Effets économiques du paludisme et de la pneumonie à Madagascar

Marilys Razakamanana, Marilys Victoire Razakamanana

▶ **To cite this version:**

Marilys Razakamanana, Marilys Victoire Razakamanana. Effets économiques du paludisme et de la pneumonie à Madagascar. Economies et finances. Université Clermont Auvergne [2017-2020], 2017. Français. NNT : 2017CLFAD009 . tel-02074891

HAL Id: tel-02074891

https://theses.hal.science/tel-02074891

Submitted on 21 Mar 2019

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

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

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES ÉCONOMIQUES, JURIDIQUES, POLITIQUES ET DE GESTION
Université Clermont Auvergne

Ecole Doctorale des Sciences Economiques, Juridiques, Politiques et de Gestion
Centre d'Etudes et de Recherche sur le Développement International (CERDI)
Université Clermont Auvergne

EFFETS ECONOMIQUES DU PALUDISME ET DE LA PNEUMONIE A MADAGASCAR

ECONOMIC EFFECTS OF MALARIA AND PNEUMONIA IN MADAGASCAR

Thèse présentée et soutenue publiquement le 11 septembre 2017,
pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Economiques
par

Marilys Victoire RAZAKAMANANA
sous la direction de Martine AUDIBERT

Membres du Jury

Jacky MATHONNAT	Professeur émérite à l'Université Clermont-Auvergne	Président du jury
Florence JUSOT	Professeur à l'Université Paris-Dauphine	Rapporteur
Josselin THUILLIEZ	Chargé de Recherche, CNRS-CES	Rapporteur
Sylvie BOYER	Maître de conférences à l'Université Aix Marseille	Suffragante
Tantely ANDRIANANTOANDRO	Maître de conférences à l'Université Catholique de Madagascar	Suffragante
Martine AUDIBERT	Directrice de recherche, CNRS-CERDI	Directrice de thèse

Ecole Doctorale des Sciences Economiques, Juridiques, Politiques et de Gestion
Centre d'Etudes et de Recherche sur le Développement International (CERDI)
Université Clermont Auvergne

EFFETS ECONOMIQUES DU PALUDISME ET DE LA PNEUMONIE A MADAGASCAR

ECONOMIC EFFECTS OF MALARIA AND PNEUMONIA IN MADAGASCAR

Thèse présentée et soutenue publiquement le 11 septembre 2017,
pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Economiques
par

Marilys Victoire RAZAKAMANANA
sous la direction de Martine AUDIBERT

Membres du Jury

Jacky MATHONNAT	Professeur émérite à l'Université Clermont-Auvergne	Président du jury
Florence JUSOT	Professeur à l'Université Paris-Dauphine	Rapporteur
Josselin THUILLIEZ	Chargé de Recherche, CNRS-CES	Rapporteur
Sylvie BOYER	Maître de conférences à l'Université Aix Marseille	Suffragante
Tantely ANDRIANANTOANDRO	Maître de conférences à l'Université Catholique de Madagascar	Suffragante
Martine AUDIBERT	Directrice de recherche, CNRS-CERDI	Directrice de thèse

REMERCIEMENTS

Au terme de ces trois années d'études doctorales, je voudrais exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui m'ont assisté et qui, de près ou de loin, ont contribué à la concrétisation de ma thèse.

Je tiens, en premier lieu, à exprimer mes vifs et sincères remerciements à Mme Martine Audibert pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour les précieux conseils qu'elle m'a prodigués et qui m'ont permis d'améliorer ce travail. Merci infiniment pour votre disponibilité et pour votre compréhension. Grâce à vous, j'ai vécu une expérience inoubliable que ce soit sur le plan professionnel qu'humain.

Je suis également très reconnaissante envers tous les éminents enseignants et formateurs qui n'ont pas été avares de leur temps et de leurs connaissances. Je voudrais particulièrement témoigner toute ma reconnaissance aux personnalités scientifiques suivantes : Mme Florence Jusot et M. Josselin Thuilliez, les rapporteurs qui ont bien voulu consacré du temps pour ce document ; Mme Sylvie Boyer et M. Jacky Mathonnat qui m'ont fait l'honneur d'être membres du jury. Les commentaires et les questions de ces personnalités scientifiques m'ont permis d'améliorer de manière significative le document. Je remercie également très chaleureusement Mme Tantely Andrianantoandro pour ses conseils et ses encouragements tout au long de ma thèse.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit des responsables de l'Institut Pasteur de Madagascar. Sans l'appui financier de cette institution, je n'aurai pas pu réaliser les enquêtes jusqu'aux fins fonds de la brousse de la région SAVA. Je remercie particulièrement tous les membres du personnel de l'Unité d'Epidémiologie et ceux de l'Unité de Réalisation d'Etudes Cliniques pour leur accueil et leurs conseils.

Je tiens également à adresser mes vifs remerciements à Mme Christine Bellas Cabane et au Pr Christophe Rogier ainsi qu'aux responsables de l'Ambassade de France à Madagascar sans qui mes séjours à Clermont Ferrand n'auraient pas été possibles.

Ces années d'études doctorales ont été pour moi des occasions de côtoyer de nombreux chercheurs, notamment lors des séminaires et des conférences. J'adresse une pensée toute particulière aux membres du CERDI qui m'ont permis de faire de merveilleuses rencontres. Mme Marie Huc Vialard, Mme Chantal Brige-Ukpong, Mme Martine Bouchut, Mme Mariannick Cornec et M. Johan Guiot qui m'ont beaucoup aidée sur le plan administratif. Je n'oublierai pas non plus les doctorants avec qui j'ai passé de bons moments non seulement de travail mais aussi de détente. Merci de m'avoir encouragé dans la résolution des problèmes économétriques, et surtout d'avoir

créé une ambiance merveilleuse au sein de notre équipe. De ces trois ans d'étude à l'UCA, je garderai beaucoup de souvenirs qui me marqueront à jamais.

Je ne saurais oublier toutes les personnes qui ont facilité mes collectes de données, à savoir le Pr. Milijaona Randrianarivelojosia, les responsables au Ministère de la Santé de Madagascar, ceux de la DRSP de la SAVA, les Médecins Inspecteurs et les Médecins Chefs et les différents responsables dans les SDSP de cette région, ainsi que les Agents Communautaires et surtout les enquêteurs.

J'adresse également toute ma reconnaissance à M. Olivier Ramiandrisoa et Mme Agnès Carcenac qui, après avoir sacrifié beaucoup de temps à la lecture et à la correction de ce document, ont émis de remarques pertinentes. Merci aussi à Totoa pour sa relecture attentive.

Enfin, je remercie chaleureusement ma famille et mes amis. Tous, vous avez signifié, chacun à votre manière, votre appui sans lequel je n'aurais pas pu parvenir à mon objectif. Merci à mes tantes qui, pendant 23 ans, de l'école « Mme Machelle » au doctorat, ont été constamment aux petits soins pour moi, à Rindra mon frère, à Haingo, Evan, Andrew et Annaelle qui étaient toujours à mes côtés pour m'encourager à travailler et aussi pour me divertir. C'est à vous tous que je dédie cette thèse. Merci à feux mes parents. Enfin, un grand merci à tous mes amis pour leur soutien moral, spécialement à Felana pour les données, les conseils et les merveilleux moments passés ensemble.

A tous, merci du fond du cœur !

RESUME

Le paludisme et la pneumonie constituent encore des problèmes de santé publique dans les pays à faible revenu, dont Madagascar. Toutefois, si le paludisme a reçu plus d'attention et vu ses programmes de lutte renforcés depuis la création du Fonds mondial en 2002, la pneumonie quant à elle est souvent négligée. Cependant, depuis peu, l'Unicef, s'appuyant sur les résultats encourageants obtenus au niveau communautaire dans la lutte contre le paludisme, pousse à l'intégration du dépistage et de la prise en charge de la pneumonie au niveau communautaire. Pour appuyer ce plaidoyer, des études d'impact et de type coût-efficacité sont nécessaires pour vérifier que cette stratégie est bien efficace et efficiente. C'est l'objet du chapitre IV de cette thèse qui étudie l'expérience pilote menée par l'Unicef dans le district d'Antalaha. Nous montrons que ce programme a eu un impact notable sur la prise en charge du paludisme et de la pneumonie. Toutefois, la qualité de cette prise en charge est encore remise en question. Cela indique que, avant de décider d'une mise à l'échelle, ce programme mérite d'être révisé pour l'améliorer. Outre la perte de bien-être, le paludisme et la pneumonie ont un coût financier d'abord, économique, ensuite. Un des arguments de plaidoyer est alors de montrer, s'il y en a, les effets économiques des deux maladies. C'est l'objet des chapitres II et III avec une application à Madagascar. Auparavant, le sous-bassement théorique du lien entre santé et revenu est présenté dans le premier chapitre.

Mots clés : Madagascar, paludisme, pneumonie, PIB par tête, revenu, production, impacts, coût-efficacité

ABSTRACT

Malaria and pneumonia remain a public health problem in low-income countries, including Madagascar. However, while malaria has received more attention and its control programs have been strengthened since the creation of the Global Fund in 2002, pneumonia is often neglected. Face on the encouraging results of malaria community case management, UNICEF wants to integrate pneumonia management at community level. To support this advocacy, the impact and the cost-effectiveness of this strategy must be known to verify that it is effective and efficient. This is the purpose of Chapter IV of this thesis which studies the pilot experiment conducted by Unicef in the district of Antalaha. It is shown that this program has had a significant impact on the management of malaria and pneumonia. However, the quality of this care is questioned. This situation indicates that, before scaling up, this program should be revised to improve it. Besides the loss of well-being, malaria and pneumonia have a financial and economic cost. Therefore, the economic effects of the two diseases are shown in the chapters II and III concerning the case of Madagascar. Previously, the theoretical under-base of the link between health and economic development is presented in the first chapter.

Key words: Madagascar, malaria, pneumonia, GDP per capita, production, income, impact, cost-effectiveness

TABLE DE MATIERES

Liste des tableaux xi

Liste des figures xiii

Liste des annexes xv

Liste des abréviations xvi

INTRODUCTION 1

1. Problématique 3
2. Contexte 6
    - 2.1. Contexte sociodémographique 6
        - 2.1.1. Taux de fécondité et population à charge 6
        - 2.1.2. Distribution des richesses 8
        - 2.1.3. Accessibilité aux soins 8
        - 2.1.4. Niveau d'éducation 9
    - 2.2. Contexte économique 10
        - 2.2.1. Première République : 1960-1975 12
        - 2.2.2. Deuxième République : 1975-1991 12
        - 2.2.3. Troisième République : 1992-2008 13
        - 2.2.4. Quatrième République : de 2010 à nos jours 14
    - 2.3. Situation sanitaire 14
        - 2.3.1. Politique de santé à Madagascar 14
        - 2.3.2. Politique de santé avant 1960 14
        - 2.3.3. Politique de santé après 1960 15
        - 2.3.4. Système de santé malgache 15
        - 2.3.5. Description de l'état sanitaire à Madagascar 17
        - 2.3.6. Mortalité et espérance de vie à Madagascar 17
3. Epidémiologie du paludisme et de la pneumonie 21
    - 3.1. Paludisme 21
        - 3.1.1. Conditions de transmission 21
        - 3.1.2. Stratification du paludisme 22
        - 3.1.3. Symptômes 24
        - 3.1.4. Politiques et stratégies de lutte contre le paludisme 25
    - 3.2. Pneumonie 27

3.2.1. Conditions de transmission 28
3.2.2. Facteurs de risque 28
3.2.3. Symptômes 29
3.2.4. Stratégie de lutte contre la pneumonie 30

CHAPITRE I : EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES : DIFFERENTES THEORIES ET METHODES D'EVALUATION 32
INTRODUCTION 33
I. SOUBASSEMENTS THEORIQUES DES EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES 34
1. Effets macroéconomiques 34
2. Effets microéconomiques 35
2.1. Effets sur les ménages 35
2.2. Effets au niveau des entreprises 36
2.3. Effets sur le secteur public 37
2.4. Interrelation entre les différents agents économiques 37
3. Modèles théoriques 40
3.1. Modèle macroéconomique : la productivité totale des facteurs 40
3.2. Modèles de ménage 41
3.2.1. Les courbes d'indifférence sociales de Samuelson, 1956 42
3.2.2. Allocation du temps de Becker (1965) 43
3.2.3. Modèle de Grossman (1972) 44
3.2.4. Modèle de Muurinen (1982) 47
3.2.5. Modèle de ménage agricole 48
II. LES DIFFERENTES METHODES D'EVALUATION DES EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES 51
1. Analyse macroéconomique : recours aux données en séries temporelles et aux données de panel 51
1.1. Recours aux données en séries temporelles 51
1.2. Recours aux données de panel 53
2. Analyse microéconomique 53
2.1. Evaluation des coûts 53
2.2. Méthode comparative : étude cas-témoin 55
2.3. Régression 56

2.4. Approche par l'efficience technique 56
III. RELATIONS ENTRE SITUATION ECONOMIQUE ET SANTE A MADAGASCAR 59
1. Relation entre dépenses en santé et niveau de revenu net par habitant 59
2. Effets des maladies sur les dépenses en consommation de biens et services non médicaux 61
3. Relation entre variation de la mortalité et variation du revenu net par habitant à Madagascar 62
4. Effets des maladies sur la croissance économique 64
CONCLUSION 67

CHAPITRE II : ANALYSE MACROECONOMIQUE DES EFFETS DU PALUDISME A MADAGASCAR 68
INTRODUCTION 69
I. REVUE DE LA LITTERATURE 71
II. METHODOLOGIE 73
1. Choix des pays à observer 74
2. Modèle de base 79
3. Description et sources des données 82
3.1. Données sanitaires 82
3.2. Données économiques et climatiques 84
III. RESULTATS 86
IV. DISCUSSION 92
1. Relations entre le paludisme et le PIB réel et entre le paludisme et l'éducation 92
2. Relations entre le PIB par tête et les autres variables de contrôle : agriculture, inflation et ouverture économique 93
3. Relations entre le PIB par tête et les variables climatiques (température et précipitations) 95
4. Caractéristiques écologiques et capacité du système de santé à prendre en charge les cas de paludisme 96
CONCLUSION 100

CHAPITRE III : EFFETS DU PALUDISME ET DE LA PNEUMONIE SUR LA PRODUCTION ET LES REVENUS : CAS DES MENAGES DE LA REGION SAVA 102
INTRODUCTION 103
I. REVUE DE LA LITTERATURE 104
1. Effets microéconomiques du paludisme 104
2. Effets microéconomiques de la pneumonie 105
II. ZONE D'ÉTUDE 106
1. Caractéristiques géographiques et climatiques 107
2. Caractéristiques sanitaires : infrastructures et mortalité 107
3. Pratique de l'agriculture 108
III. METHODOLOGIE 110
1. Choix de la population à étudier et échantillonnage 110
2. Questionnaires 112
2.1. Enquête-ménage 112
2.2. Enquête-individu 113
3. Méthode empirique 114
IV. RESULTATS 118
1. Caractéristiques sociodémographiques des ménages enquêtés 118
1.1. Niveau de scolarisation 119
1.2. Caractéristiques des habitations 119
1.3. Revenu des ménages 121
1.4. Organisation du système de production 122
1.5. Etat de santé des ménages enquêtés 122
2. Estimation des pertes économiques dues au paludisme et à la pneumonie 125
3. Evaluation des coûts financiers du paludisme et des coûts financiers de la pneumonie 129
4. Paludisme, pneumonie, consommation des ménages et stratégies d'adaptation 131
V. DISCUSSION 133
CONCLUSION 135

CHAPITRE IV : IMPACT ET EFFICIENCE DE L'INTEGRATION DU DIAGNOSTIC ET DU TRAITEMENT DE LA PNEUMONIE DANS LA PRISE EN CHARGE COMMUNAUTAIRE DU PALUDISME DANS LA REGION SAVA 136
INTRODUCTION 137
I. METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES INTERVENTIONS EN SANTE 141
1. Les différents types d'évaluation économique 141
1.1. Evaluation axée sur les coûts 142
1.2. Evaluation axée sur les résultats ou évaluation d'impact 142
1.3. Evaluation de l'efficience 143
2. Analyse coût-efficacité 144
2.1. Détermination du seuil de coût-efficacité 146
2.2. Test de sensibilité 147
II. REVUE DE LA LITTERATURE 148
III. HISTORIQUE DE LA PCIMEC ET ACTEURS 151
1. Agents communautaires 151
2. Autres acteurs 152
IV. METHODOLOGIE 154
1. Choix et caractéristiques du district contrôle et du district traité 154
2. Interventions dans le cadre du programme 157
2.1. Activités de base réalisées dans les districts d'Andapa et d'Antalaha 157
2.2. Activités réalisées dans le district d'Antalaha : activités de post-démarrage 158
2.3. Système de revente des médicaments 158
3. Analyse d'impact du programme : approche par la méthode de la double différence (DD) 159
3.1. Nombre d'observations 159
3.2. Méthode d'analyse 159
3.3. Sources de données sur l'efficacité 162
4. Evaluation des coûts 162
4.1. Données sur les coûts financiers 163
4.2. Données sur les coûts économiques et sur les données qualitatives 163
5. Evaluation de l'efficience : Analyse coût-efficacité 165
V. RESULTATS 166

1. Analyses descriptives : évolution du nombre d'enfants pris en charge par les AC et par les centres de santé au niveau des districts d'Andapa et d'Antalaha 166
2. Analyse d'impact du programme : différence entre la situation dans le district contrôle et celle dans le district traité 168
3. Evaluation des coûts du programme 170
3.1. Coûts financiers 170
3.2 Coûts économiques 172
3.3. Coûts totaux 175
4. Analyse coût-efficacité 176
VI. DISCUSSION 178
1. Evaluation de la compétence des AC et qualité de la prise en charge 179
2. Risque de résistance à l'Amoxicilline-DT 181
3. Problème au niveau des données 181
4. Problème de détermination du seuil du rapport coût-efficacité et recherche de financement 183
5. Améliorations à apporter au programme 184
6. Comparaison entre un programme suivant une logique verticale et un autre suivant une logique horizontale 186
7. Couverture universelle en santé 187
CONCLUSION 189

CONCLUSION GENERALE 191
1. Disponibilité des données 194
2. Définition des priorités 195
3. Recours aux financements extérieurs 195
4. Avancement de Madagascar par rapport aux Objectifs du Millénaire pour le Développement 196
5. Passage aux Objectifs de Développement Durable 198
REFERENCES 200

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coefficient de Gini et taux de pauvreté à Madagascar 8

Tableau 2 : Organisation du système de santé à Madagascar 15

Tableau 3 : Part de chaque maladie dans la mortalité globale à Madagascar en 2012 17

Tableau 4 : Part des dépenses totales en santé dans le PIB réel à Madagascar et part des financements extérieurs dans les dépenses totales en santé de 2008 à 2013 à Madagascar 65

Tableau 5 : Financements de la prévention et de la lutte contre le paludisme, le VIH et la tuberculose à Madagascar de 2008 à 2013 (en USD) 69

Tableau 6 : Effet du paludisme sur la productivité totale (Cole et Neumayer, 2006) 72

Tableau 7 : Nombre de cas de paludisme à Madagascar de 1975 à 2013 73

Tableau 8 : Catégorisation des pays à partir de la CAH 76

Tableau 9 : Caractéristiques des 83 pays endémiques répertoriés par la RBM et des 29 pays sélectionnés à partir de la première série de CAH 78

Tableau 10 : Données moyennes relatives aux principales variables de notre modèle pour les 10 pays inclus de l'étude 86

Tableau 11 : Déterminants du PIB par tête *Y* dans les pays à faible revenu ayant les mêmes caractéristiques que Madagascar, 2000 à 2013 87

Tableau 12 : Relation entre taux de croissance économique et tendance de l'évolution du paludisme à Madagascar de 1961 à 1999 88

Tableau 13 : Relation entre la prévalence du *Plasmodium falciparum* et le taux de scolarisation 90

Tableau 14 : Nouvelle estimation des déterminants du PIB par tête 91

Tableau 15 : Caractéristiques des 10 pays sélectionnés 97

Tableau 16 : Nombre de structures sanitaires par district en 2014 108

Tableau 17 : Principales causes de mortalité dans la région SAVA en 2014 108

Tableau 18 : Niveau d'instruction de la population selon le sexe et l'âge 119

Tableau 19 : Caractéristiques des habitations 120

Tableau 20 : Maladies fréquentes ayant affecté les individus enquêtés durant les 12 mois précédant l'enquête 123

Tableau 21 : Nombre de cas de paludisme enregistrés l'année précédant l'enquête et prévalence 123

Tableau 22 : Nombre de cas de pneumonie enregistrés l'année précédant l'enquête et prévalence 124

Tableau 23 : Types de recours aux soins en cas de paludisme et de pneumonie 125
Tableau 24 : Fonction de production de santé 126
Tableau 25 : Fonctions de production agricole et fonction revenu 128
Tableau 26 : Coûts financiers du paludisme et de la pneumonie (USD) selon le type de recours aux soins 130
Tableau 27 : Coûts financiers du paludisme et de la pneumonie (USD) par district 131
Tableau 28 : Seuil de coût-efficacité selon Woods *et al.* (2015) 147
Tableau 29 : Résultats des études antérieures sur l'évaluation des coûts de la PCIMEC dans 5 pays africains 149
Tableau 30 : Responsabilités respectives de chaque acteur impliqué dans la PCIMEC 152
Tableau 31 : Prévalence du paludisme dans le district de contrôle et dans le district traité de 2008 à 2013, période avant la mise en œuvre du programme (%) 155
Tableau 32 : Caractéristiques du district contrôle et du district traité 156
Tableau 33 : Identification des covariables : test de comparaison de moyenne 161
Tableau 34 : Plan du questionnaire destiné aux responsables des DRSP, SDSP et CSB et objectifs visés à travers l'enquête 164
Tableau 35 : Plan du questionnaire destiné aux AC et objectifs visés à travers l'enquête 165
Tableau 36 : Nombre de cas de paludisme et de pneumonie traités et nombre de cas sur la population cible au niveau des CSB d'Andapa et d'Antalaha avant (t_0) et après le programme (t_1) 168
Tableau 37 : Evaluation de l'impact du programme par la méthode DD 169
Tableau 38 : Coûts des interventions sur l'offre en USD et proportion 171
Tableau 39 : Coûts relatifs aux interventions sur la demande en USD et en proportion 171
Tableau 40 : Coûts des intrants à Andapa et Antalaha en USD 172
Tableau 41 : Coûts économiques de la mise en place des différentes activités 173
Tableau 42 : Temps que les AC consacrent aux différentes activités 174
Tableau 43 : Coût total et coût moyen des activités dans chaque district en USD entre 2014 et 2016 175
Tableau 44 : Différence entre les coûts moyens annuels et différence entre l'efficacité annuelle dans les deux districts (Antalaha et Andapa) et l'ICER (USD) 176
Tableau 45 : Test de sensibilité : différence entre les coûts totaux et différence entre l'efficacité totale dans les deux districts (Antalaha et Andapa) et l'ICER (USD) 177
Tableau 46 : Niveau de compétence des AC et qualité de la prise en charge par les AC évaluée par le SDSP du district traité 180

Tableau 47 : Comparaison des données dans les registres des AC et dans les rapports dans les SDSP d'Andapa et d'Antalaha 182
Tableau 48 : Améliorations à apporter au projet selon les responsables au niveau de la DRSP, du SDSP et du MINSANP 186

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les dix principales causes de mortalité dans les pays à faible revenu en 2015 2
Figure 2 : Variation du nombre de cas de paludisme et de la pluviométrie à Madagascar de 2000 à 2015 3
Figure 3 : Variation trimestrielle du nombre de cas de pneumonie à Madagascar de 2012 à 2014 4
Figure 4 : Situation géographique de Madagascar dans le monde 6
Figure 5 : Pyramide des âges de la population de Madagascar 7
Figure 6 : Evolution du taux de scolarisation en primaire à Madagascar de 1971 à 2015 10
Figure 7 : Variation du RNB/tête en parité de pouvoir d'achat à Madagascar de 1960 à 2014 en USD au prix constant de 2005 11
Figure 8 : Croissance du PIB réel de Madagascar de 1961 à 2013 en % 11
Figure 9 : Evolution du taux de mortalité des enfants de moins d'1 an, celle des moins de 5 ans et évolution de l'espérance de vie à Madagascar de 1960 à 2013 18
Figure 10 : Variation du taux de mortalité des enfants de moins d'1 an, celle des moins de 5 ans et variation de l'espérance de vie à Madagascar de 1960 à 2013 (%) 18
Figure 11 : schéma du cycle de transmission entre la piqûre de l'Anophèle et le développement dans le corps humain 22
Figure 12 : Prévalence du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans par faciès de transmission à Madagascar en 2011 23
Figure 13 : Nouvelle stratification du paludisme basée sur le taux de prévalence du *Plasmodium falciparum* (PfPr) de Howes *et al.* (2016) à Madagascar en 2016 24
Figure 14 : Historique de la lutte contre le paludisme à Madagascar de 1998 à 2017 26
Figure 15 : Représentation des poumons et emplacement des agents vecteurs de la pneumonie 28
Figure 16 : Nombre de cas de pneumonie à Madagascar en 2012 et 2013 par tranche d'âge 29
Figure 17 : Schéma récapitulatif des effets économiques des maladies 39

Figure 18 : Variation des dépenses en santé par habitant et variation du RNB par habitant en parité de pouvoir d'achat, au prix constant de 2005 à Madagascar de 1995 à 2013 (%) 59
Figure 19 : Evolution des dépenses en santé de 1995 à 2013 60
Figure 20 : Variation des dépenses en santé par habitant et variation des dépenses non médicales en PPA au prix constant de 2005 à Madagascar de 1995 à 2013 (%) 61
Figure 21 : Variation du RNB par habitant en PPA au prix constant de 2005, variation du taux de mortalité infantile et variation du taux de mortalité de la population active à Madagascar (%) 63
Figure 22 : Croissance annuelle du PIB réel et variation de la mortalité infantile à Madagascar 64
Figure 23 : Variation du PIB réel et variation des dépenses totales en santé en PPA au prix constant de 2005 (%) 65
Figure 24 : Répartition des espèces plasmodiales à Madagascar selon les faciès géographiques 83
Figure 25 : Evolution de la prévalence du paludisme et évolution du PIB par tête de 2000 à 2013 (en logarithme) 89
Figure 26 : Carte de localisation de la région SAVA 106
Figure 27 : Découpage administratif de la région SAVA 107
Figure 28 : Choix des ménages à enquêter 111
Figure 29 : Pyramide des âges des individus enquêtés 118
Figure 30 : Variation mensuelle du nombre de cas de paludisme et du nombre de cas de pneumonie à Sambava, Andapa et Antalaha, l'année précédant l'enquête 124
Figure 31 : Arbre décisionnel face à un enfant fiévreux ne présentant aucun signe de gravité 139
Figure 32 : Différents cas de figure dans une analyse coût-efficacité 145
Figure 33 : Evolution du nombre d'enfants atteints de paludisme pris en charge par les AC du district traité et du district contrôle sur le nombre d'enfants cible et prévalence du paludisme, janvier 2013 à décembre 2016 (‰) 166
Figure 34 : Evolution du nombre d'enfants atteints de pneumonie pris en charge par les AC du district traité et du district contrôle sur le nombre d'enfants cible et prévalence de la pneumonie de janvier 2013 à décembre 2016 (‰) 167
Figure 35 : Vérification de la tendance commune : Evolution de la fréquentation auprès des AC en cas de paludisme et de pneumonie dans le district d'Andapa et dans le district d'Antalaha 170
Figure 35 : Gestion des dépenses publiques à Madagascar de 2007 à 2010 195

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Profil de l'état sanitaire de Madagascar B

Annexe 2 : Relation entre la mortalité infantile et les dépenses totales en santé de 1995 à 2013 C

Annexe 3 : Liste des pays endémiques du paludisme inclus dans la CAH, classification des pays suivant la CAH et leurs IDH respectifs D

Annexe 4 : Variation de la prévalence du *Plasmodium falciparum* en Afrique Subsaharienne F

Annexe 5 : Pays appartenant au même groupe que Madagascar, similaires du point de vue caractéristiques écologiques du paludisme, géographiques et qualité du système de santé G

Annexe 6 : Déterminants de la prévalence du *Plasmodium falciparum* H

Annexe 7 : Variation de la production au niveau des trois secteurs économiques à Madagascar (%) (2000-2013) I

Annexe 8 : Cas de l'inflation à Madagascar J

Annexe 9 : Carte sanitaire des districts de l'étude K

Annexe 10 : Questionnaires pour les enquêtes auprès des ménages et auprès des individus M

Annexe 11 : Types d'habitation dans la région SAVA V

Annexe 12 : Informations sur la production W

Annexe 13 : Fonction de production de santé détaillée Y

Annexe 14 : Fonction de production de riz, de vanille et fonction revenu par district AA

Annexe 15 : Recours aux soins en cas de paludisme et de pneumonie par district DD

Annexe 16 : Classification des ménages suivant le niveau des dépenses engagées pour chaque type de besoins (%) EE

Annexe 17 : Questionnaires utilisés lors des entretiens pour les informations sur les coûts indirects FF

Annexe 18 : Identifications des covariables : Relation entre la fréquentation auprès des AC, prévalence du paludisme et distance entre les villages et le centre de santé le plus proche PP

Annexe 19 : Temps que chaque responsable accorde à chaque activité relevant du programme (moyenne en heure) QQ

LISTE DES ABREVIATIONS

AC : Agents Communautaires
ACT : Artemisinin based Combination Therapy
AMI : Assistance Médicale Indigène
AVCI : Année de Vie Corrigée de l'Invalidité (Disability Adjusted Life Years)
BCM : Banque Centrale de Madagascar
BIT : Bureau International du Travail
CAH : Classification Ascendante Hiérarchique
CEMAGREF : Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
CHD : Centre Hospitalier de District
CHRR : Centre Hospitalier Régional de Référence
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
CREAM : Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse Economique à Madagascar
CRU : Climate Research Unit (Unité de Recherche Climatique)
CSB : Centre de Santé de Base
DD : Double Différence
DMC : Double Moindre Carré
DRSP : Direction Régionale de la Santé Publique
DSI : Direction du Système d'Information
DSRP : Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté
DVSSE : Direction de la Veille Sanitaire et de la Surveillance Epidémiologique
EDBM : Economic Development Board of Madagascar
EDS : Enquête Démographique et de Santé
EIPM : Enquête sur les Indicateurs du Paludisme à Madagascar
ENEMPSI : Enquête sur l'Emploi et le Secteur Informel
ENSOMD : Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement
EPM : Enquête Périodique auprès des Ménages
FBCF : Formation Brute de Capital Fixe
FMI : Fonds Monétaire International
GMM : Generalized Method of Moment/ Méthode des Moments Généralisés
HAS : Haute Autorité de Santé

IADM : Initiative d'Allègement de la Dette Multilatérale

ICER : Ratio Coût-Efficacité Incrémentiel (Incremental Cost-Effectiveness Ratio)

IDE : Investissements Directs Etrangers

IEC/CCC : Information-Education-Communication/Communication pour le Changement de Comportement

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

INSTAT : Institut National de la Statistique

IPM : Institut Pasteur de Madagascar

IRA/ARI : Infections Respiratoires Aigües

MAP : Malaria Atlas Project

MCO : Moindre Carré Ordinaire

MINSANP : Ministère de la Santé Publique

MOE : Main-d'œuvre Extra-familiale

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques

ODD : Objectifs du Développement Durable

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAS : Programme d'Ajustement Structurel

PCIMEC : Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfance au niveau Communautaire

PEC : Prise en Charge

PHAGDIS : Pharmacie de Gros de District

PHAGECOM : Pharmacie à Gestion Communautaire

PIB : Produit Intérieur Brut

PMI : President's Malaria Initiative

PNLP : Programme National de Lutte contre le Paludisme

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PPA : Parité de Pouvoir d'Achat

PSI : Population Services International

PTF : Partenaires Techniques et Financiers

QALY : Années de vie ajustée de la qualité de vie (Quality Adjusted Life Years)

RBM : Roll Back Malaria

RCE : Rapport Coût-Efficacité

SAVA : Sambava, Andapa, Antalaha et Vohémar

SDSP : Service de District de Santé Publique

TDR : Test de Diagnostic Rapide

TFP : Total Factor Productivity (Productivité Totale des Facteurs)

TPI : Traitement Préventif Intermittent

UNICEF : United Nations International Children's Emergency Fund (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)

WDI : World Development Indicators

WGI : World Governance Indicators

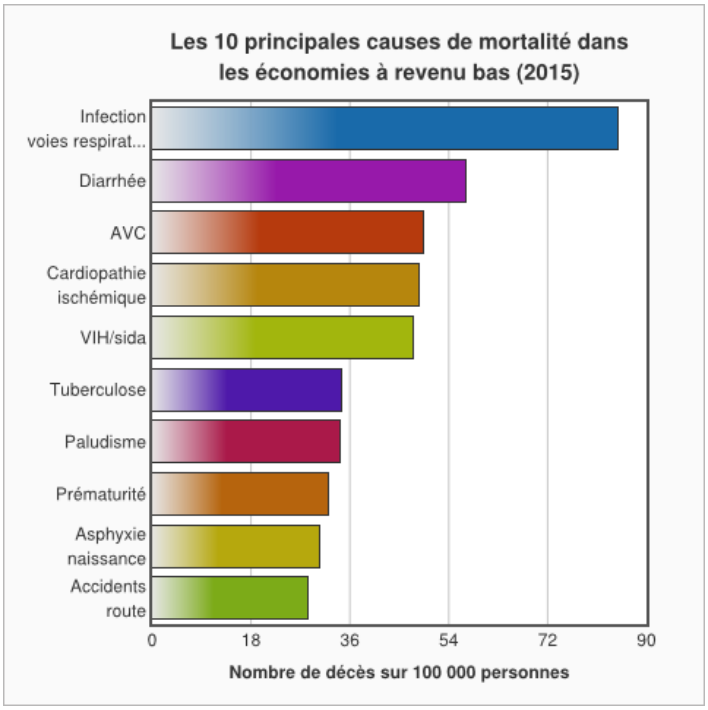
WTO : World Trade Organization

INTRODUCTION

La santé est un élément du capital humain qui permet à chaque individu de développer pleinement ses propres capacités. Ainsi, la qualité de la santé de la population influence significativement l'économie d'un pays aussi bien au niveau microéconomique qu'au niveau macroéconomique. A titre d'exemple, en Ouganda, en 2003, en raison de la hausse de la morbidité associée au paludisme, le PIB réel aurait diminué de 49 825 003 USD, soit un coût de 1,93 USD par tête (Orem *et al.*, 2012).

Nous avons choisi de nous intéresser tout particulièrement au paludisme et à la pneumonie (infection respiratoire). En effet, ces deux maladies font encore partie des dix principales causes de mortalité dans les pays à faible revenu (figure 1).

Figure 1 : Les dix principales causes de mortalité dans les pays à faible revenu en 2015



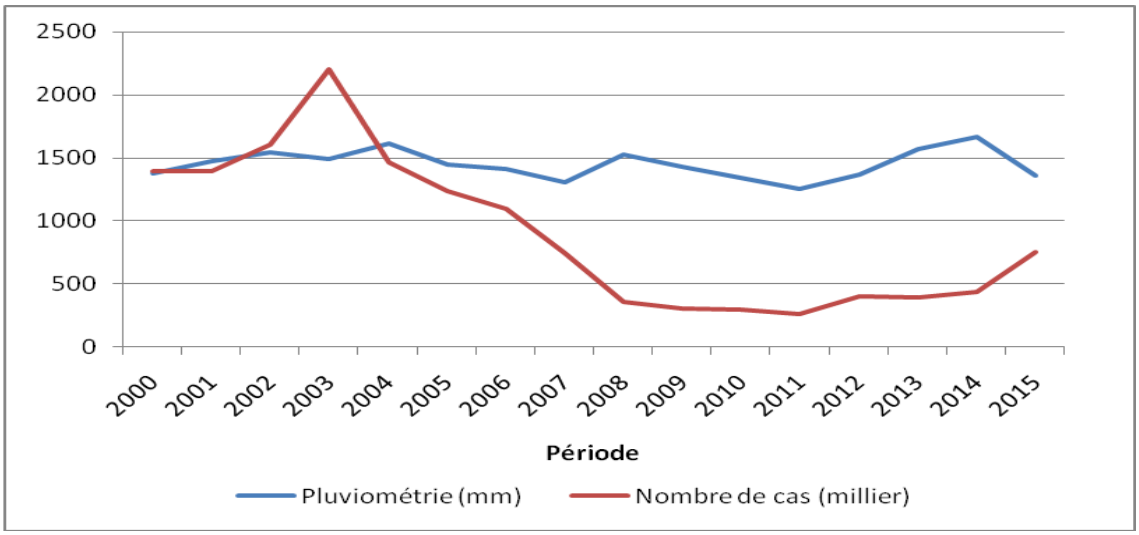
Source : OMS, 2017

Les effets de ces deux maladies à Madagascar constituent l'objet de la présente thèse. Une telle recherche s'avère nécessaire dans la mesure où les études sur cette problématique à Madagascar sont rares. Pour pouvoir étudier les conséquences d'une maladie, il faut d'abord disposer de certaines informations concernant cette maladie. Comment se manifeste-t-elle ? Quels sont les facteurs qui l'aggravent ? Dans quelles conditions l'hospitalisation s'impose-t-elle ? Et quelles sont les raisons qui justifient la mise en œuvre des programmes de lutte contre la maladie en question ? D'où la nécessité d'étudier également l'épidémiologie du paludisme et de la pneumonie.

1. Problématique

Selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2013), 207 millions de cas de paludisme ont été enregistrés dans le monde en 2012 (avec une marge d'incertitude comprise entre 135 millions et 287 millions). Cette maladie a causé 627 000 décès (avec une marge d'incertitude comprise entre 473 000 et 789 000). La quasi-totalité (90%) des décès causés par le paludisme sont recensés en Afrique (OMS, 2013). A Madagascar, jusqu'en 2012, le nombre de cas de paludisme était en constante diminution depuis 2003 (figure 2). Le nombre de cas est passé de 130 pour 1000 habitants en 2003 à 10 pour 1000 habitants en 2011 (Roll Back Malaria (RBM), 2013). Le taux de mortalité due au paludisme est passé de 26% à 8% chez les moins de cinq ans, et de 13% à 2% chez les plus de cinq ans de 2003 à 2011 (RBM, 2013). Toutefois, cette maladie n'est pas encore éliminée à Madagascar et, plus inquiétant, le nombre de cas semble de nouveau augmenter. En effet, le nombre de cas de paludisme, selon les World Malaria Reports, a quasiment triplé depuis 2015 (figure 2). Si la pluviométrie pouvait en partie expliquer l'augmentation des cas survenus de 2012 à 2014, ce n'est pas le cas ni en 2003 ni en 2015. En 2012, selon le Ministère de la Santé Publique malgache (MINSANP), le paludisme était, dans les centres de santé, la quatrième cause de consultation de la population malgache tout âge confondu et la première cause de mortalité au niveau hospitalier (MINSANP, 2012).

Figure 2 : Variation du nombre de cas de paludisme et de la pluviométrie à Madagascar de 2000 à 2015

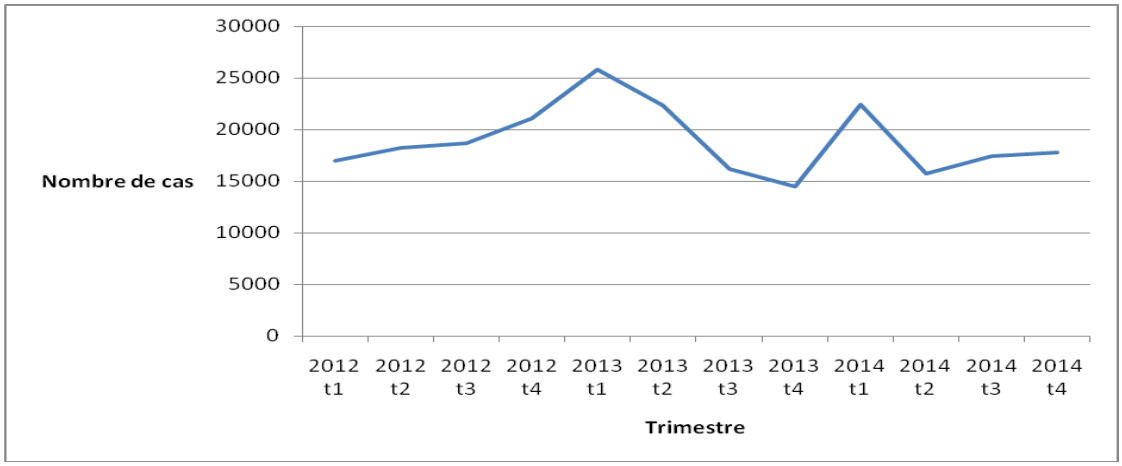


Sources : WMR 2000 à 2016 ; Climate Research Unit (CRU), 2016

Par ailleurs, la pneumonie qui est la cause principale des décès d'enfants de moins de cinq ans dans le monde et qui fait plus de victimes que le paludisme (OMS, 2012), demeure aussi un des problèmes de santé publique à Madagascar. En 2012, au niveau mondial, tout âge confondu, 450 millions de cas de pneumonie ont été enregistrés, le nombre de décès qui en résultent s'élevait

jusqu'à trois millions (OMS, 2012 ; Galvan, Rajas et Aspa, 2015). Parmi ces décès, 17% soit 1,1 million concernaient les enfants de moins de cinq ans. Par ailleurs, 99% sont enregistrés dans les pays à faible revenu (OMS, 2012). A Madagascar, bien que le nombre de cas de pneumonie soit quatre fois inférieur au nombre de cas de paludisme tout âge confondu (Institut d'Hygiène Social, 2015), d'après les données de l'Annuaire des Statistiques 2012 du MINSANP, la pneumonie représente 45,4% des motifs d'hospitalisation et 5,8% des causes de mortalité hospitalière d'enfants de moins de cinq ans. Chez ce groupe d'âge, elle est la première cause de mortalité. Le nombre de cas et le nombre de décès n'ont pas diminué au cours de ces dix dernières années (PSI, 2012). Une étude effectuée par PSI en 2010-2011 a montré que les mesures de prévention de la pneumonie sont très peu connues du public (PSI, 2012). Cela est dû à l'insuffisance de campagnes de lutte contre cette maladie. Concernant les données, seules les données trimestrielles de 2012 à 2014 nous sont disponibles. Le nombre de cas est élevé notamment lors du premier trimestre de chaque année, correspondant à la saison de pluie à Madagascar (figure 3).

Figure 3 : Variation trimestrielle du nombre de cas de pneumonie à Madagascar de 2012 à 2014



Source : Institut d'Hygiène Social, 2015

Les études antérieures ont donné des résultats divergents quant aux effets du paludisme sur l'économie nationale. Certains auteurs ont montré les effets négatifs et significatifs de cette maladie sur la croissance économique (Gallup et Sachs, 2001 ; Sachs, 2003 ; Orem *et al.*, 2012 ; Datta et Reimer, 2013), d'autres des effets non significatifs (Worral, Basu et Hanson, 2005). Concernant la pneumonie, les conséquences économiques de cette maladie ont été étudiées essentiellement en Corée et aux Etats-Unis (Birnbaum *et al.* 2001, Isturiz, Luna et Ramirez, 2010, Sato *et al.*, 2012, Yoo *et al.*, 2013), mais pratiquement pas en Afrique. Ces études concernent essentiellement l'évaluation des coûts de cette maladie. Jusqu'à présent, les effets de la pneumonie sur la croissance économique n'a fait l'objet d'aucune étude. A Madagascar, faute de données suffisantes sur la pneumonie, nous n'avons pas pu étudier les effets de cette maladie sur l'économie nationale. Seules

les données sur le paludisme sont disponibles. Le chapitre II de notre thèse étudie les effets du paludisme sur le PIB par tête à Madagascar. En effet, une telle étude n'a encore été faite sur le cas de Madagascar.

La possibilité de recueillir des données de ménage à Madagascar nous a permis d'étudier les conséquences de la pneumonie ainsi que ceux du paludisme sur la situation économique des ménages. La plupart des auteurs qui se sont intéressés au paludisme affirment l'inexistence d'impact de cette maladie sur la production et les revenus des ménages (Breman *et al.*, 2006 ; Audibert *et al.*, 2009 ; Kioko, 2013). Par ailleurs, les études des effets de la pneumonie sur la production et le revenu des ménages sont quasiment inexistantes. Le chapitre III étudie les effets de ces deux affections au niveau microéconomique et plus particulièrement sur le revenu et la production des ménages de la région SAVA[1], région au Nord-Est de Madagascar. Outre le fait de travailler sur de nouvelles données à savoir des données microéconomiques que nous avons collectées nous-même, cette thèse nous permet d'évaluer les coûts de ces deux maladies. En effet, les données sur les dépenses relatives à une maladie spécifique sont rarement disponibles et ne font pas l'objet des enquêtes effectuées au niveau national telles que les Enquêtes Démographiques et de Santé.

Selon l'UNICEF et l'OMS (2006), la pneumonie demeure un « fléau oublié ». Face à cette situation, l'UNICEF a décidé de prendre des dispositions en se focalisant sur la pneumonie des enfants de moins de cinq ans. En partenariat avec le MINSANP, cet organisme a mis en œuvre à Madagascar, un projet qui consiste à intégrer le diagnostic et le traitement de la pneumonie dans la prise en charge communautaire du paludisme. Les cas de paludisme et de pneumonie peuvent désormais être diagnostiqués et traités par des agents communautaires (AC), des bénévoles formés pour prendre en charge les cas simples chez les enfants de moins de cinq ans. Dans la mesure où le paludisme et la pneumonie provoquent des effets négatifs sur la situation économique (en fonction de nos résultats), la justification du projet mené par l'UNICEF à Madagascar serait ainsi double : celle de diminuer la mortalité des enfants et celle de contribuer à l'amélioration des revenus des générations futures. Mais pour cela, il faut que le projet proposé soit efficace (par rapport aux résultats de santé), mais également efficient (à quel coût ce résultat s'obtient). Le chapitre IV de cette thèse consiste ainsi à vérifier l'efficacité et l'efficience de ce projet mis en œuvre dans la région SAVA.

[1] Le nom de la région provient des initiales des districts qui la composent à savoir Sambava, Andapa, Vohémar et Antalaha

Par ailleurs, les différentes théories relatives aux effets économiques des maladies ainsi que les méthodes d'estimation de ces relations sont préalablement présentées dans le chapitre I.

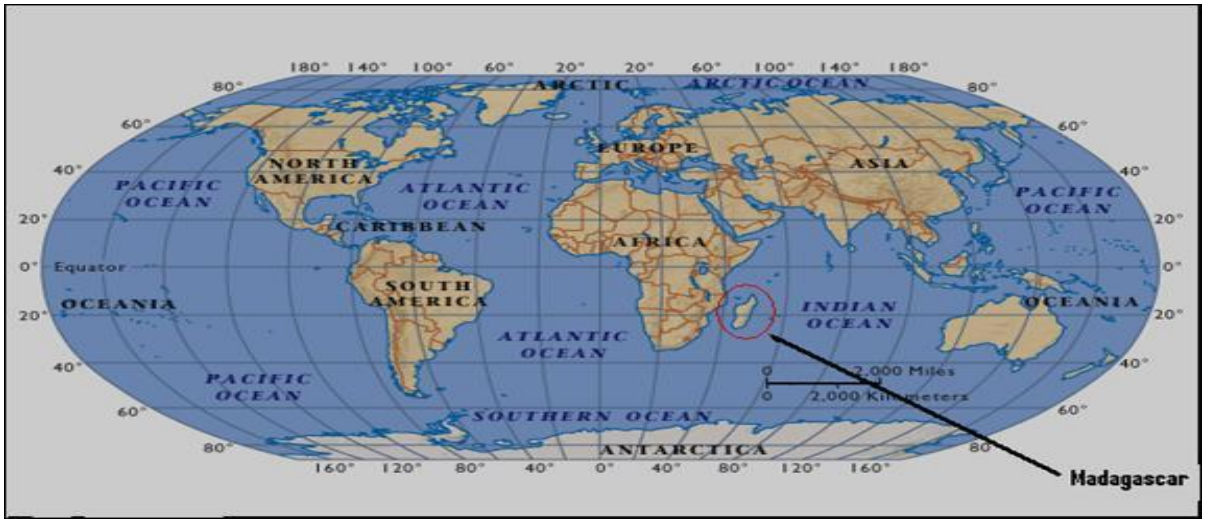
2. Contexte

Dans la Charte d'Ottawa, rédigée lors de la première Conférence Internationale pour la promotion de la santé en 1986, il est souligné que la santé exige un certain nombre de conditions et de ressources préalables désignées par le terme « déterminants sociaux de la santé ». Ces déterminants sont le revenu, l'éducation, les conditions climatiques, l'eau potable, l'environnement de travail, la justice sociale et le traitement équitable. Ces déterminants ou caractéristiques socio-économiques et environnementales, expliquent le fait que l'état de santé de la population diffère d'un pays à l'autre. Nous les présentons ci-après.

2.1. Contexte sociodémographique

Madagascar, 4ème plus grande île du monde avec une superficie de 587 401 km^2, est situé au sud-ouest de l'Océan Indien et est séparé de la côte sud-est de l'Afrique par le Canal de Mozambique. L'Ile s'étend du Nord au Sud sur 1 500 km et sa plus grande largeur est estimée à 500 km (figure 4).

Figure 4 : Situation géographique de Madagascar dans le monde



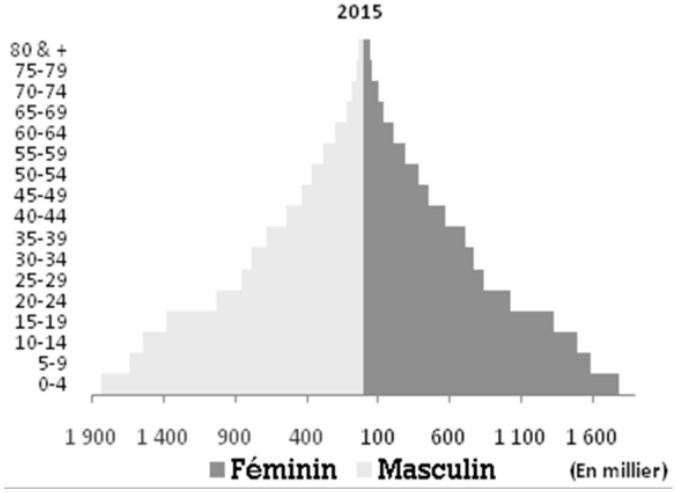
Source : Institut Géographique et Hydrographique de Madagascar, 2007

2.1.1. Taux de fécondité et population à charge

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de Madagascar date de 1993. Les projections faites à partir des résultats de ce recensement ont permis d'estimer la population de Madagascar à 24 231 720 en 2015.

La population est jeune (figure 5), les moins de 15 ans représentent 43,65% de la population totale dont 17,46% d'enfants de 0 à 5 ans et 3,4% de moins d'un an (Projection du RGPH 1993).

Figure 5 : Pyramide des âges de la population de Madagascar



Source : INSTAT, 2015

Avec une densité moyenne de 21 habitants/km^2, Madagascar est classé parmi les pays moyennement peuplés d'Afrique Subsaharienne (INSTAT, 2009).

Ces statistiques indiquent que la population malgache est une population jeune. L'espérance de vie à la naissance en 2012 est de 64 ans, soit 63 ans pour les hommes et 65 ans pour les femmes (OMS, 2014). Depuis 2012, les femmes en âge de procréer (15-49 ans) représentent 22% de la population totale. La fécondité est relativement précoce, avec 150 naissances pour 1 000 femmes âgées de 15 à 19 ans. Elle augmente rapidement pour atteindre son maximum avec 245 naissances pour 1 000 femmes âgées de 20 à 24 ans et décroît chez les plus de 35 ans (Banque Mondiale, 2015). La taille moyenne des ménages est de 4,5 en zone urbaine et 4,9 en zone rurale (INSTAT, 2013). L'indice synthétique de fécondité pour Madagascar est de 4,5 enfants par femme, avec des écarts allant de 2,7 enfants par femme en milieu urbain et 5,2 en milieu rural. Dans 23% des cas, les ménages comptent des enfants orphelins (INSTAT, 2013).

Le fait que le nombre d'enfants de moins de 15 ans soit élevé peut avoir des conséquences sur le niveau de consommation des ménages qui consacrent une partie de leur revenu à l'éducation et aux soins des enfants. Par ailleurs, la fécondité précoce est un indicateur du faible niveau d'instruction des mères, une des causes de la mortalité infantile (161 décès pour 10 000 naissances vivantes en 2013) et de la mortalité maternelle (740 décès pour 100 000 naissances vivantes en 2013) (Banque Mondiale, 2015) (Annexe 1).

2.1.2. Distribution des richesses

L'indice de Gini mesure le degré d'inégalité de la distribution des revenus (ou de la consommation) dans une société donnée. Ce coefficient est égal à 0 en cas d'égalité parfaite et égal à 1 en cas d'inégalité totale. Le tableau 1 montre que les inégalités se sont atténuées de 1993 à 1999, ont augmenté en 2002 et décru ensuite. Cependant, le niveau de pauvreté de la population est resté très élevé (plus de 70%) entre 1993 et 2010.

Tableau 1 : Coefficient de Gini et taux de pauvreté à Madagascar

	1993	**1997**	**1999**	**2002**	**2004**	**2005**	**2010**
Indice de Gini	0,45	0,39	0,38	0,53	0,42	0,37	0,40
Taux de pauvreté	70,00	73,30	71,30	80,70	72,10	68,70	76,50

Sources : INSTAT/EPM 1993, 1997, 1999, 2002, 2004, 2005 et 2010

A Madagascar, les 10% les plus riches consomment 5,4 fois plus que les 10% les plus pauvres (UNICEF, 2012). Cette inégalité suppose des problèmes d'accessibilité aux soins aussi bien du point de vue matériel que financier. Or, santé et pauvreté sont marquées par un lien de causalité à double sens. La pauvreté engendre une mauvaise santé et la mauvaise santé entretient la pauvreté (Wagstaff, 2002).

2.1.3. Accessibilité aux soins

Les inégalités entre riches et pauvres, d'une part, entre milieu rural et milieu urbain, d'autre part, sont flagrantes, notamment en matière de soins.

La population rurale ayant pour la plupart des problèmes d'accessibilité aux soins, représente 66,17% de la population totale. En 2015, l'OMS a recensé 1 428 médecins, soit un ratio de 8,6 médecins pour 100 000 habitants en zone urbaine, 1 médecin pour 35 000 habitants en zone rurale.

La différence au point de vue couverture vaccinale confirme l'existence de cette inégalité d'accès aux soins. En effet, si le taux de couverture vaccinale en DTC3 (Diphtérie-Tétanos-Coqueluche) est de 92% pour le quintile le plus riche, elle n'est que de 53% pour le quintile le plus pauvre. De même, ce taux est plus faible en zone rurale qu'en zone urbaine (57,4% contre 80%) (INSTAT, Enquête Démographique et de Santé, 2009).

De telles disparités sont également notées au niveau de la supplémentation en vitamine A. Les habitants en milieu urbain en bénéficient plus (84%) que ceux en milieu rural (74%). De même, le

quintile le plus riche en reçoit plus (90%) par rapport au quintile le plus pauvre (67%) (INSTAT, 2009).

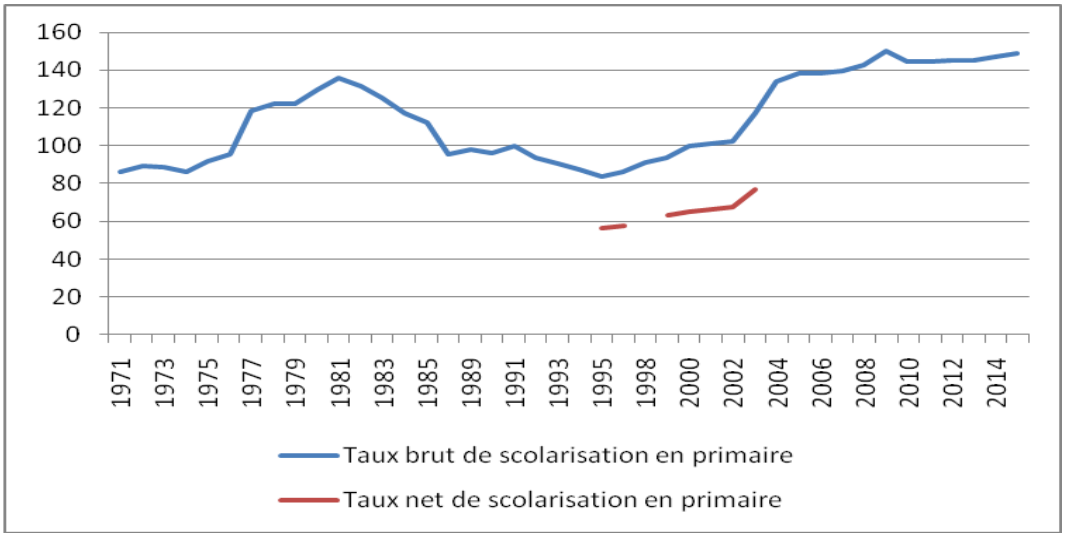
En 2013, seulement 37,7% ont consulté un personnel de santé, mais les disparités régionales sont substantielles, avec des taux de consultation variant de 23,7% à 50%. La population vivant en zone urbaine a plus tendance à rechercher des soins que celle vivant en milieu rural. L'écart du taux de consultation est d'environ neuf points entre les deux milieux de résidence. Excepté la non gravité de la maladie (pour les 42,8% des ménages), le problème financier (32,6 %) et l'éloignement du centre de santé (8,2 %) constituent les principaux motifs de non consultation de la majorité des ménages (INSTAT, 2013).

2.1.4. Niveau d'éducation

En tant que composantes du capital humain permettant de favoriser la croissance économique, la santé et l'éducation tiennent une place prépondérante dans toutes les politiques de développement à l'échelle planétaire. En effet, le deuxième Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD de 2015) est d'assurer l'éducation primaire pour tous et le quatrième Objectif de Développement Durable (ODD de 2030) est d'assurer un accès équitable à une éducation de qualité. A Madagascar, de 1962 à 1975, le nombre d'élèves au niveau primaire a augmenté de 80%, avec un taux de croissance annuel moyen de 4,5% (Zeny Charles, 1983). Le taux de scolarisation en primaire a poursuivi cette augmentation jusqu'en 1981. A partir de cette année, ce taux a connu une baisse jusqu'en 1995. Depuis 1995, ce taux a de nouveau augmenté (figure 6). En effet, conformément à la politique nationale d'éducation en vigueur et avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), une école primaire a été créée au sein de chaque *fokontany*[2] (Banque Mondiale, 2015). Par conséquent, en 2013, plus de 80% des enfants malgaches étaient scolarisés et le taux d'achèvement du primaire était de 68,5%. Cependant, le taux d'abandon était significatif. En effet, les parents à faible revenu n'arrivent pas à payer les frais de scolarité de leurs enfants et à se procurer des fournitures scolaires (UNICEF, 2014). Comme facteurs d'abandon scolaire, après l'insuffisance de revenu, viennent les problèmes d'accessibilité, c'est-à-dire les problèmes liés à l'éloignement de l'école par rapport au lieu de résidence des élèves. De 2008 à 2012, chez les 20% les plus pauvres, le taux net de fréquentation de l'école primaire était de 59,2%. Chez les 20% les plus riches, ce taux était de l'ordre de 95,5%. De 2008 à 2012, le taux de fréquentation de l'école primaire a été de 77,4% en milieu rural et de 93,0% en milieu urbain (UNICEF, 2014).

[2]Le *fokontany* est une subdivision administrative de base au niveau de la commune. Selon l'importance des agglomérations, il peut comprendre des hameaux, villages, secteurs ou quartiers.

Figure 6 : Evolution du taux de scolarisation en primaire à Madagascar de 1971 à 2015 (%)



Source : WDI, 2016

Le taux brut de scolarisation est le total des inscriptions en primaire sans distinction d'âge, exprimé en pourcentage de la population officiellement scolarisable en primaire. Ce taux peut être supérieur à 100 %. Un taux supérieur à 100 signifie la présence d'enfants plus jeunes ou plus vieux que l'âge normal (6 à 11 ans). Le taux net de scolarisation est la part de population scolarisée ayant l'âge officiel en primaire (entre 6 et 11 ans) sur la population ayant cet âge officiel. Toutefois, seules les données de 1995, 1996, 1999 à 2003 sur le taux net de scolarisation sont disponibles.

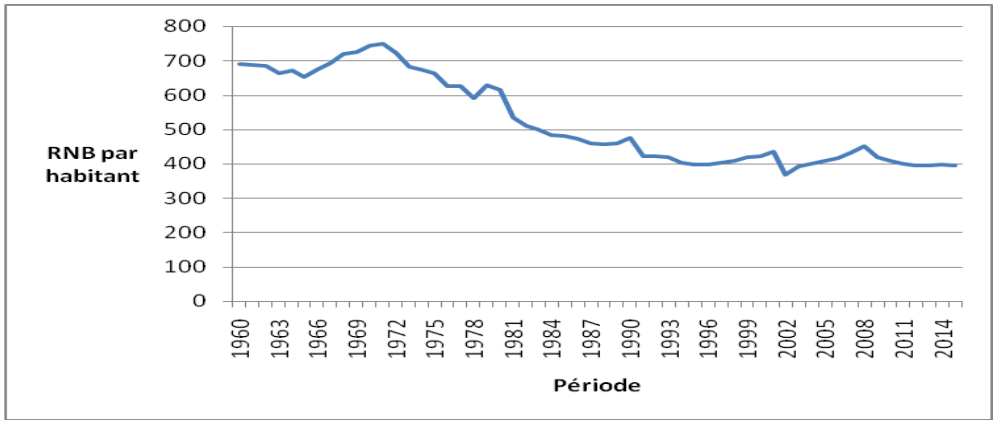
Il existe un lien de causalité entre éducation et santé, c'est-à-dire que le niveau d'éducation explique l'état de santé et vice versa. Selon Grossman (1972), le taux de dépréciation du capital santé s'accroit avec le temps, mais diminue grâce à l'éducation. Cela s'explique par le fait que, en s'instruisant, les individus apprennent les règles d'hygiène et de santé, les rendant producteurs de santé et que la réduction de l'absentéisme dû à des problèmes de santé a inévitablement des répercussions sur le niveau d'éducation des élèves.

2.2. Contexte économique

Actuellement, plus de 90% de la population malgache dispose d'à peine 2 dollars par jour (en PPA) pour survivre. Environ 62% de la population vit sous le seuil de pauvreté, c'est-à-dire avec un revenu inférieur au coût de consommation de 2 100 calories par jour (FMI, 2015). Madagascar fait ainsi partie des pays à très faible revenu. Selon le rapport de la Banque Mondiale, en 2015, Madagascar est le cinquième pays le plus pauvre du monde. En termes d'Indice de Développement Humain (IDH), il était classé 155ème sur 187 pays en 2014.

Les diverses périodes d'instabilité qui ont marqué l'économie ont affaibli le niveau de revenu par habitant et ont fait diminuer le niveau de vie de la majorité de la population. N'ayant pas les moyens de se faire soigner, une large frange de la population est devenue vulnérable aux maladies. La figure 7 ci-dessous représente la variation du revenu par habitant à Madagascar de 1960 à 2014.

Figure 7 : Variation du RNB*/tête en parité de pouvoir d'achat à Madagascar de 1960 à 2014 en USD au prix constant de 2005

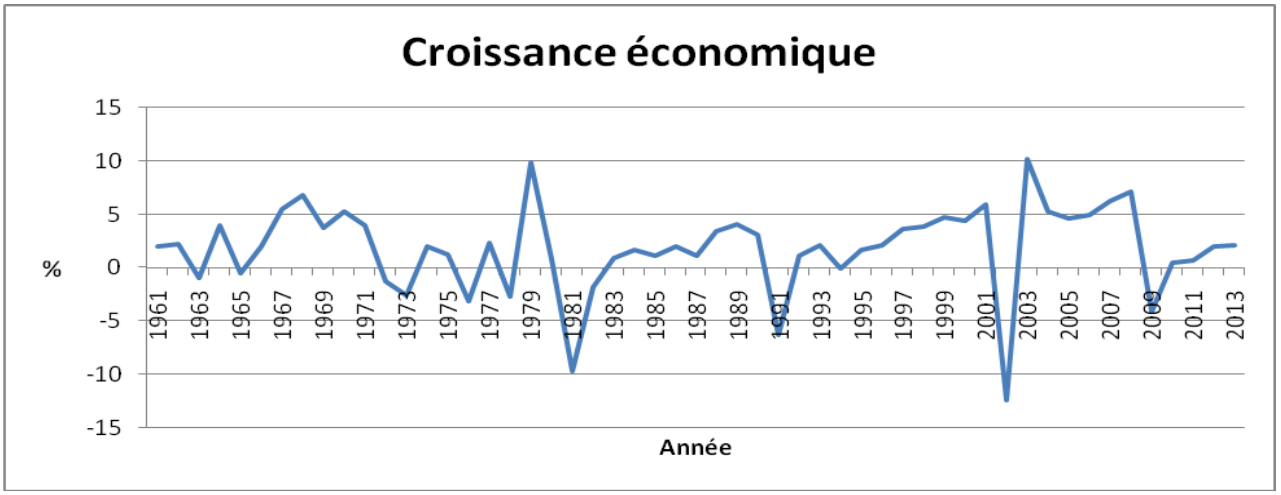


*RNB = Valeur ajoutée produite par tous les résidents + recettes fiscales - subventions + les revenus nets (rémunérations des employés et revenus fonciers) provenant de l'étranger

Source : WDI, 2015

Par ailleurs, la croissance économique a été plusieurs fois négative. La figure 8 représente la variation de la croissance économique de Madagascar de 1961 à 2013.

Figure 8 : Croissance du PIB réel de Madagascar de 1961 à 2013 en %



Source : WDI, 2015

A Madagascar, sur les quatre régimes politiques qui se sont succédé après l'Indépendance, trois ont été marqués par des crises. Outre ces crises, de grandes décisions comme l'application de

l'interventionnisme de l'Etat, la mise en place d'une politique de stabilisation financière et le changement de régime de change ont apporté de grands changements dans l'économie malgache. Certaines de ces décisions ont eu des effets positifs sur la croissance économique, tandis que d'autres l'ont profondément bouleversée. Les périodes de forte baisse sont les années 1981, 1991 et 2002.

2.2.1. Première République : 1960-1975

De 1960 à 1972, Madagascar a connu une croissance économique, quoique faible. Après 1960, même si l'on observait une détérioration des termes de l'échange, la croissance était positive, étant donné que les prix réels aux producteurs étaient nettement bas. Puis, en 1972, du fait des mesures telles que le contrôle de prix, la nationalisation et la suspension des échanges avec l'extérieur, l'interventionnisme économique a rendu négative cette croissance. Cette année a été aussi marquée par une crise politique qui a abouti au renversement du régime en place, suite à une grève générale enclenchée par les étudiants de l'Ecole de Médecine[3]. Aussi jusqu'à 1975, fin de la Première République, le bilan économique a été plutôt négatif.

2.2.2. Deuxième République : 1975-1991

De 1975 à 1982, la croissance économique a été quasiment négative. En 1975, non seulement les prix aux producteurs avaient baissé de 25 %, mais en plus, les dirigeants ont accordé une priorité à l'investissement dans l'industrie. Cette politique a provoqué une démotivation croissante des agriculteurs et une aggravation de la pénurie en produits de première nécessité. La baisse continuelle de la croissance économique a amené le gouvernement à engager à partir de 1981, un processus d'ajustement économique à travers le Programme d'Ajustement Structurel (PAS). Avec l'aide du FMI, les autorités ont entrepris un programme de stabilisation financière. La première phase d'ajustement a commencé en 1982. Il s'agissait d'un programme qui consiste à appliquer des mesures relatives à la libéralisation des prix, au désengagement de l'Etat et à l'assainissement des finances publiques. La croissance moyenne du PIB réel pendant la période allant de 1982 à 1987 était de 1,4% (Fonds Africain de Développement, 1994).

[3] Protestations en raison des mauvaises conditions d'étude, des mauvaises conditions de vie à l'internat et du retard dans le versement des bourses d'étude.

A partir de 1988, le taux de croissance économique s'est situé au-dessus du taux d'accroissement démographique qui était de 2,8 %. Ensuite, la crise politique de 1991[4] a provoqué une nouvelle chute du taux de croissance du PIB réel (-6,8%).

2.2.3. Troisième République : 1992-2008

En 1992 et en 1993, le PIB réel a connu une légère hausse. En 1994, les institutions de Bretton Woods, c'est-à-dire la Banque Mondiale et le FMI, ont recommandé le passage d'un système de taux de change fixe à un système de taux de change flottant. En l'espace de quelques mois, cette mesure a provoqué une dépréciation de 50% du Franc Malgache et l'inflation a atteint plus de 55%. Cela a provoqué une dégradation du niveau de vie de la population et une baisse du taux de croissance du PIB réel (Ravelosoa et Razafimanantena, 1996).

En 2002[5], une nouvelle crise socio-politique est apparue, causant une baisse du PIB réel et une baisse du revenu réel par habitant. Près de 80 000 salariés ont été réduits au chômage technique et l'on assistait à une flambée des prix des produits de première nécessité (Bureau International du Travail et PNUD, 2011).

En 2003, le PIB s'est accru grâce à l'augmentation du niveau des investissements. En effet, ces derniers ont fortement augmenté suite à la baisse du taux directeur que la Banque Centrale de Madagascar a adopté en vue de promouvoir les investissements (Fonds Africain de Développement, 2006a et 2006b).

En 2005, l'objectif consistant à faire augmenter le taux de croissance jusqu'à 10% n'a pas été atteint malgré les actions entreprises par rapport aux prévisions décrites dans le Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (DSRP). En 2006, le Madagascar Action Plan (MAP), document renfermant l'orientation économique du gouvernement a été officialisé. De 2006 à 2007, le solde budgétaire a été exceptionnellement excédentaire (excédent de 37,7% du PIB réel) du fait de l'importance des dons et des allègements de la dette au titre de l'Initiative d'Allègement de la Dette Multilatérale (IADM) dont Madagascar a bénéficié. Une nouvelle crise[6] socio-politique a ensuite éclaté vers la fin de l'année 2008.

[4] Protestation populaire dans le Sud de l'Ile.

[5] Renversement du régime en place

[6] Crise qui a mené au renversement du régime en place.

2.2.4. Quatrième République : de 2010 à nos jours

Après la crise qui est apparue vers la fin de l'année 2008, Madagascar est entré dans une période de transition qui a pris fin en 2010. Cette période a été marquée par la suspension de tous les programmes appuyés par les différents partenaires internationaux, décision qui a sérieusement affecté la situation économique du pays. Le PIB par tête a fortement diminué. A la naissance de la Quatrième République, malgré les conséquences de la crise, le taux de croissance est redevenu positif et égal à 0,53%. Depuis, la situation économique du pays est stationnaire.

2.3. Situation sanitaire

Pour pouvoir comprendre les effets du paludisme et de la pneumonie, objet de la présente thèse, une connaissance générale de la politique et du système de santé à Madagascar ainsi que de l'état de santé de la population malgache s'avère nécessaire.

2.3.1. Politique de santé à Madagascar

Autrefois, pour se soigner, les Malgaches n'avaient d'autre choix que de recourir aux tradipraticiens. En 1880, la Mission Protestante Anglaise a créé à Antananarivo le "Medical Missionary Academy", première Ecole de Médecine où une quarantaine de Malgaches ont été formés. C'est en 1896, avec la colonisation française, que la médecine moderne a commencé à être pratiquée dans le pays (Helisoa, 1985).

2.3.2. Politique de santé durant la colonisation

Pendant la colonisation, c'est-à-dire de 1896 à 1960, comme les soins médicaux étaient réservés à une minorité (Helisoa, 1985), la majorité de la population malgache continuait à avoir recours aux tradipraticiens. Aussi, l'existence d'une relation entre économie et santé n'était-elle pas encore évidente.

En 1899, l'évolution sanitaire était tributaire de l'évolution de la politique menée par l'Assistance Médicale Indigène (AMI). L'AMI avait pour but d'informer et de convaincre la population des bienfaits de la médecine scientifique. A cet effet, elle dispensait des soins médicaux et hospitaliers gratuits aux fonctionnaires européens, à certains travailleurs malgaches, particulièrement, aux employés des chemins de fer et aux enfants en milieu scolaire. Elle assurait le service de la police sanitaire, de l'hygiène et de la santé publique. A partir de 1930, grâce aux actions menées par cette organisation, le taux de mortalité commençait à diminuer (Helisoa, 1985).

2.3.3. Politique de santé après 1960

A partir de 1960, un grand pas a été fait en matière de santé bien que les soins de santé primaires ne soient encore accessibles qu'à 60 à 70% de la population. Beaucoup de malades devaient encore parcourir jusqu'à plus de 10 kilomètres à pied pour se faire soigner auprès des centres de santé (OMS, 2008).

Actuellement, la population peut se faire soigner soit auprès des services publics soit auprès du secteur privé. Les premiers comprennent les réseaux hospitaliers publics, les centres de santé publics, les instituts et laboratoires nationaux, les services de santé des forces armées et les Bureaux Municipaux d'Hygiène. Dans le secteur privé, l'on peut citer les cabinets et cliniques privés, les hôpitaux et les établissements de soins tenus par des organisations confessionnelles ou tenus par des organisations sanitaires inter-entreprises.

2.3.4. Système de santé malgache

Sur le plan institutionnel, le système de santé malgache est décentralisé et comprend trois niveaux de responsabilité à savoir, le niveau central, le niveau intermédiaire et le niveau périphérique (tableau 2).

Tableau 2 : Organisation du système de santé à Madagascar

NIVEAUX	ENTITES ADMINISTRATIVES RESPONSABLES	NOMBRE	NIVEAU DE SOINS
Central	Ministère de la Santé Publique (MINSANP)	1	CHU
Intermédiaire	Directions Régionales de la Santé Publique (DRSP)	22	CHR
Périphérique	Services de Districts de Santé Publique (SDSP)	112	CHD 2 CHD 1
	Communautés	1 597	CSB 2 CSB 1

Source : MINSANP, 2012

A chacune des 22 régions administratives correspond une DRSP, et à chacun des 112 districts correspond un SDSP. Chaque district est composé de communes, soit 1 597 communes[7] au total.

[7] Hiérarchiquement rattachée au district, la commune est une collectivité décentralisée de droit public dotée d'une personnalité morale et d'une autonomie financière et administrative.

Par ailleurs, en 2012, sur les 3 074 Centres de Santé de Base (CSB) répartis dans toute l'Ile, 2 509 sont sous l'autorité du MINSANP (MINSANP, Annuaire statistique 2012). Les 565 restants relèvent du secteur privé.

➢ Attributions du niveau central et du niveau intermédiaire

Au niveau central, le MINSANP conçoit, élabore et assure la coordination de la mise en œuvre de la Politique Nationale de Santé et le Programme de Développement Sanitaire.

Au niveau intermédiaire, les DRSP assurent l'encadrement du niveau périphérique. Ainsi, leur rôle consiste à superviser les SDSP dans la mise en pratique de la politique nationale de santé, à suivre la mise en œuvre des divers programmes de santé, tels que les projets de lutte contre les maladies, à superviser le déroulement des actions menées en partenariat avec les institutions d'appui technique et financier et à assurer l'application des stratégies basées sur la participation communautaire.

➢ Attributions du niveau périphérique

Le niveau périphérique, c'est-à-dire les SDSP, se charge du fonctionnement et du développement des activités et des services dans les districts ainsi que l'inventaire des ressources.

Un SDSP est composé d'un Bureau de Santé de District (BSD) dirigé par l'Equipe de Gestion de District (EMAD), de Centres Hospitaliers de District (CHD) ou centres de référence de premier recours, de CSB de type 1 ou de type 2 pour les premiers contacts, de l'ensemble des formations sanitaires privées et de structures communautaires n'ayant pas de personnalité juridique spécifique, à savoir les sites communautaires tenus par des AC au niveau de chaque *fokontany* ou village.

L'EMAD se charge de la planification et de l'exécution des programmes de santé définis par le MINSANP. Le Chef du SDSP qui est le Médecin Inspecteur est responsable de la coordination des programmes du district. Il assure la programmation, la planification et l'organisation des activités de santé, l'animation des professionnels de santé du SDSP, la gestion rationnelle des ressources, l'appui à la mise en œuvre de la politique de santé, la formation continue des agents de santé, la supervision et le contrôle des agents de santé.

Les soins de santé primaires sont fournis au niveau des CSB. Les CSB 1 sont gérés par un infirmier, tandis que les CSB 2 sont sous la responsabilité d'un médecin-chef.

Plus de 40% de la population ont des difficultés à accéder aux formations sanitaires qui sont à plus de 5 km de leurs lieux de résidence (MINSANP, 2012b). Aussi, afin d'améliorer la santé de la

population, en particulier celle des groupes vulnérables, la politique de santé communautaire a été mise en œuvre en 2008.

Les AC ont pour mission de sensibiliser la population sur les règles d'hygiène, de santé et de nutrition par le biais de visites à domicile et d'une communication interpersonnelle, de distribuer les produits de base de santé aux familles qui, à cause de l'éloignement, ne peuvent pas rejoindre les formations sanitaires. Ils assurent le traitement des cas simples dans les zones enclavées, selon les directives relatives aux programmes existants et contribuent aux activités de surveillance épidémiologique des maladies endémiques.

2.3.5. Description de l'état sanitaire à Madagascar

Le développement économique du pays risque d'être entravé par certaines maladies. Si les infections des voies respiratoires causent le plus de décès, le paludisme est la cinquième cause de mortalité (tableau 3).

Tableau 3 : Part de chaque maladie dans la mortalité globale à Madagascar en 2012

Types de maladie	Décès
Infections respiratoires aigües (IRA)	18%
Complications périnatales	13%
Prématurité	12%
Diarrhée	10%
Paludisme	7%
Accident vasculaire cérébral	5%
Infarctus du myocarde	4%
Tuberculose	4%

Source : OMS, 2014

En 2012, le taux de mortalité relatif aux maladies transmissibles était de 430 pour 100 000 habitants et celui en rapport aux maladies non transmissibles était de 649 pour 100 000 habitants (OMS, 2014).

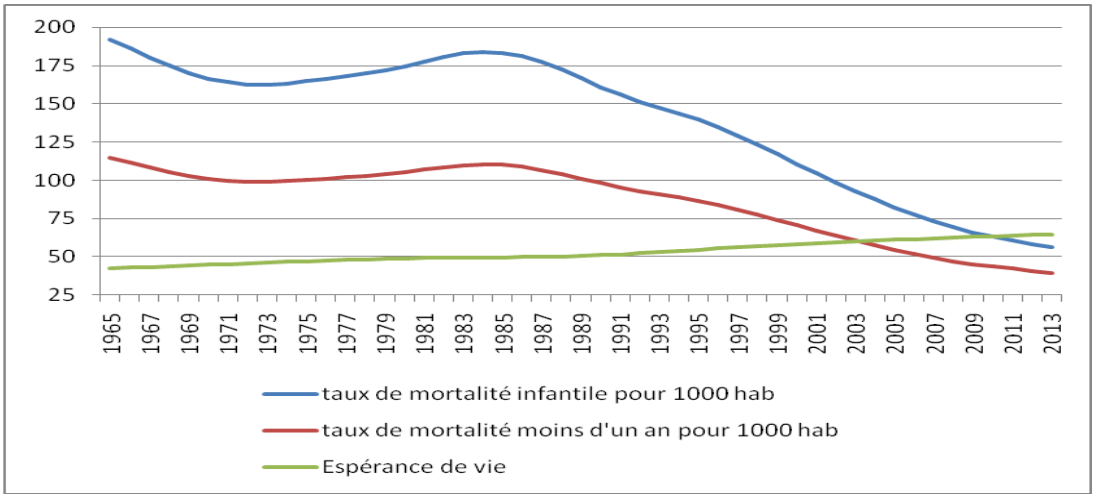
2.3.6. Mortalité et espérance de vie à Madagascar

Les différents indicateurs servent à évaluer les programmes qui visent à améliorer les conditions de vie de la population. Dans la présente thèse, le taux de mortalité des enfants de moins d'un an et celui des moins de cinq ans ainsi que l'espérance de vie sont pris comme indicateurs. Ces taux de mortalité indiquent la probabilité pour un nouveau-né de décéder avant d'atteindre respectivement son premier et son cinquième anniversaire. Le niveau de mortalité est la résultante d'un certain

nombre de facteurs qui déterminent la survie de l'enfant tels que l'emploi et le revenu des parents, la sécurité alimentaire, l'accès à l'eau potable et l'assainissement, l'accès aux soins et à la prévention des maladies. L'espérance de vie est un indicateur universel de l'état de santé en général.

La figure 9 représente l'évolution du taux de mortalité des enfants de moins d'un an, celle des moins de cinq ans et l'évolution de l'espérance de vie à Madagascar de 1960 à 2013.

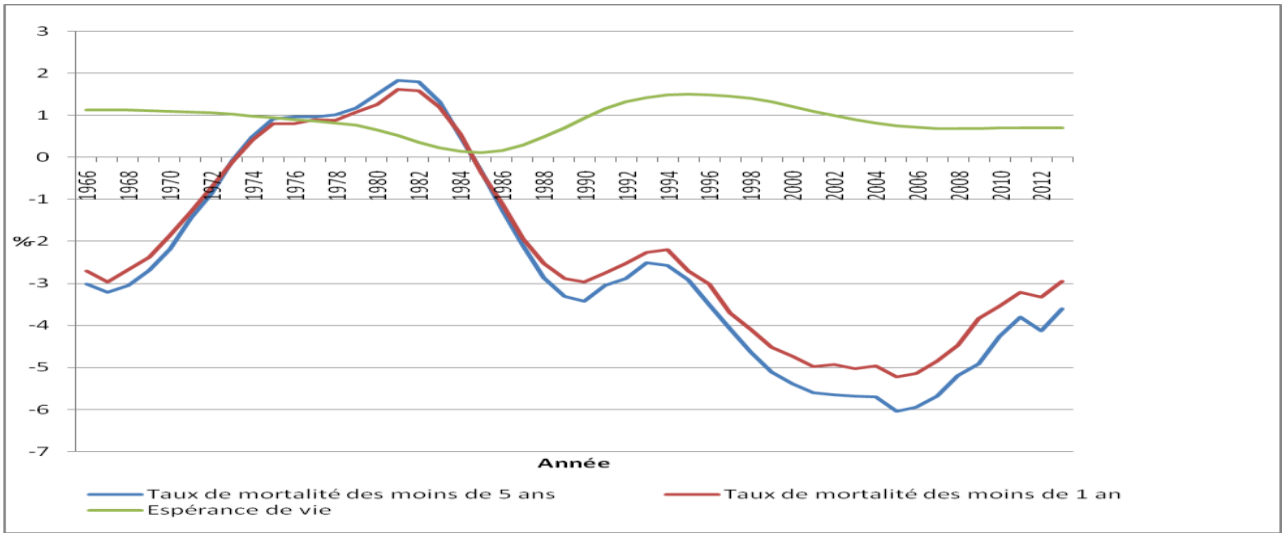
Figure 9 : Evolution du taux de mortalité des enfants de moins d'un an, celle des moins de cinq ans et évolution de l'espérance de vie à Madagascar de 1960 à 2013



Source : WDI, 2015

La figure 10 quant à elle représente la variation de ces trois indicateurs. Il s'agit de la différence entre le taux de l'année en t_1 et celui en t_0 exprimée en pourcentage.

Figure 10 : Variation du taux de mortalité des enfants de moins d'un an, celle des moins de cinq ans et variation de l'espérance de vie à Madagascar de 1960 à 2013 (%)



Sources : WDI, 2015 ; auteur

Dans la présente étude, nous nous basons sur la variation du taux de mortalité des moins de cinq ans car elle est presque la même que celle des moins d'un an.

Ces graphiques mettent en exergue la situation dans trois périodes bien distinctes : de 1966 à 1972 au cours de laquelle le taux de mortalité infantile a connu une baisse, de 1972 à 1984 pendant laquelle ce taux a augmenté et de 1984 à 2013 lorsque ce taux a de nouveau diminué.

➢ Période 1966-1972

A partir de 1966, le taux de mortalité a nettement baissé. Cependant, cette diminution devenait de moins en moins significative vers 1972. Cette situation s'explique par le fait qu'après la période coloniale, les soins de santé n'étaient plus réservés aux enfants en milieu scolaire et aux travailleurs mais devenaient accessibles à tous les citoyens. Pendant cette période-là, la population malgache gagnait trois ans d'espérance de vie.

➢ Période 1972-1984

De 1972 à 1984, le taux de mortalité infantile a augmenté. Cette hausse s'est produite pendant la période durant laquelle la croissance économique a connu une forte baisse suite à un interventionnisme économique dont les méfaits pesaient plus que les avantages (cf. plus haut, page 12, Première République). La situation sanitaire de la population se fragilisait du fait des pénuries[8], notamment des pénuries de produits de première nécessité et de médicaments. De nombreux programmes ont été interrompus tels que la campagne d'aspersion intra-domiciliaire, activité relative à la prévention et à la lutte contre le paludisme. Les centres de distribution de chloroquine n'ont plus fonctionné et la surveillance a été supprimée à partir de 1972 du fait de l'arrêt des financements suite à la grève générale (Mouchet, 1997). De même, les actions de lutte contre la peste ont été suspendues et les problèmes d'assainissement qui s'ensuivaient ont provoqué une augmentation du nombre de cas en 1978 (Chanteau, 1998).

Particulièrement dans la province d'Antananarivo**,** les principales causes de décès ont été les maladies infectieuses et la carence alimentaire. Les maladies infectieuses y ont fait perdre 3,5 ans d'espérance de vie aux hommes et 2,7 ans aux femmes. La carence alimentaire y a provoqué une perte de 2,5 ans chez les hommes et de 1,8 an chez les femmes (Waltisperger et Meslé, 2005).

[8] Pénuries dues à la démotivation des producteurs face à la baisse du prix des produits agricoles.

➢ Période 1984-2013

De 1984 à 2013, le taux de mortalité infantile a de nouveau diminué et l'espérance de vie a connu une hausse de 18,5 ans, en passant de 46,2 ans en 1973 à 64,7 ans en 2013. La baisse du taux de mortalité résulte de la mise en œuvre des campagnes de prévention et de lutte contre certaines maladies.

- C'est ainsi que le programme de lutte antituberculeuse a été lancé en 1979. Mais du fait des problèmes d'organisation et des ruptures fréquentes des stocks d'antibiotiques (Chanteau *et al.*, 1997), ce programme n'a été effectif qu'en 1991. En 1994, 56% des centres de soins ont été concernés par le programme et 75% des patients ont été pris en charge. Aussi, en trois ans, le taux de guérison est passé de moins de 35% à 65%, soit une hausse de 30%.
- En 1998, le programme national de lutte contre le paludisme a été mis en œuvre.
- En 2004, le FANOME[9], un mécanisme de financement interne favorisant l'équité et l'accès aux soins a été mis en place. Il s'agit d'approvisionner en médicaments les formations sanitaires et d'appliquer un système d'exemption en faveur des plus démunis. A cet effet, un fonds d'équité a été créé en accord avec les pharmacies prestataires de soins.
- Depuis 2005, la campagne de Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfant au niveau Communautaire (PCIMEC) a été lancée. Elle consiste à coordonner les actions relatives à la prise en charge de certaines maladies comme le paludisme, la diarrhée ou la pneumonie au niveau communautaire. Le but est de favoriser l'accessibilité aux soins.
- De même, en 2005, les programmes de lutte contre les maladies chroniques non transmissibles (maladies cardio-cérébro-vasculaires, cancer, diabète, maladies respiratoires chroniques, infections bucco-dentaires) ont été mis en œuvre[10].

De nombreux programmes ont été institués**,** surtout à partir de 2000, lorsque Madagascar s'est engagé à atteindre les OMD. Il s'agissait de parvenir en 2015, à réduire de 2/3 la mortalité infantile et de 3/4 la mortalité maternelle. Dès lors, Madagascar continue de renforcer les activités en faveur de la survie de la mère et de l'enfant. Une amélioration de l'état de santé de la population a alors été observée, notamment grâce aux mesures relatives à la pré-élimination du paludisme et aux actions en faveur des enfants.

[9] Littéralement : don

[10] Pour plus d'informations Cf. « Politique Nationale de Lutte et de Prévention contre les maladies chroniques non transmissibles, Ministère de la Santé Publique de Madagascar, 2005 ».

3. Epidémiologie du paludisme et de la pneumonie

Pour pouvoir étudier les effets d'une maladie, il faut d'abord disposer de certaines informations concernant cette maladie. C'est la raison pour laquelle les conditions de transmission du paludisme et de la pneumonie sont préalablement présentées. Cela nous permettra ensuite de comprendre pourquoi la prévalence de ces maladies atteint-elle un niveau élevé à Madagascar.

3.1. Paludisme

Le paludisme est une maladie infectieuse parasitaire transmise par les piqûres de moustiques et qui se caractérise par de fortes fièvres. Elle est endémique des zones humides et provoque des problèmes de santé quelquefois graves pour les populations.

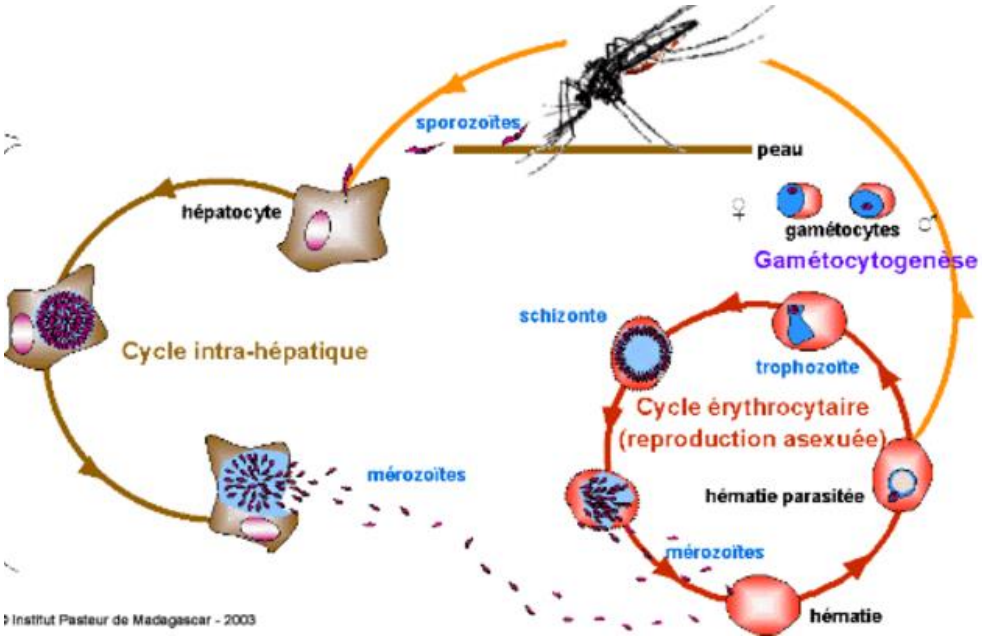
3.1.1. Conditions de transmission

L'agent responsable du paludisme est le Plasmodium, un parasite qui se transmet à l'homme par la piqûre de moustiques dits anophèles. L'anophèle injecte à l'homme le parasite, sous forme sporozoïtaire[11], qui migre via la circulation sanguine vers le foie, où il pénètre dans la cellule hépatique (hépatocyte). Il se multiplie et la cellule du foie éclate en libérant de nouveaux parasites dans le sang : les mérozoïtes[12]. Ces derniers pénètrent et infectent les globules rouges tout en se multipliant (cycle érythrocytaire). Ensuite, des parasites sexués mâles et femelles appelés gamétocytes sont formés à l'intérieur des globules rouges ou hématie (figure 11). Lorsqu'un moustique pique une personne infecté, il ingère ces gamétocytes. Ce moustique est appelé vecteur et il peut transmettre la maladie à d'autres personnes.

[11] Les sporozoïtes sont des cellules du moustique qui pénètrent dans le foie et infectent l'homme.

[12] Mérozoïte est la dénomination des cellules filles.

Figure 11 : schéma du cycle de transmission entre la piqûre de l'Anophèle et le développement dans le corps humain



Source : Institut Pasteur de Madagascar, 2003

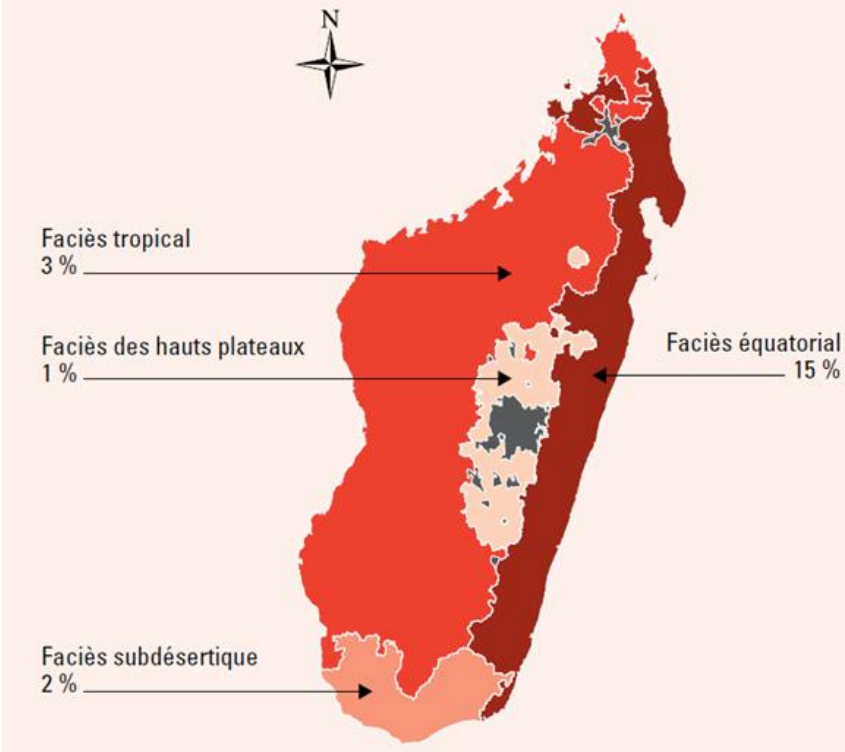
Parmi les quatre principaux espèces de Plasmodium transmis par les anophèles femelles infectées, c'est le *Plasmodium falciparum* qui cause le plus de décès, notamment dans les zones tropicales et subtropicales. Vient ensuite le *Plasmodium Vivax*, nettement moins virulent que le *Plasmodium falciparum* et qui sévit surtout en Asie et en Amérique latine ainsi que dans certaines régions d'Afrique. Le *Plasmodium ovale* dont les effets sont généralement modérés, frappe particulièrement les populations d'Afrique de l'Ouest (INSERM, 2015). Par ailleurs, le paludisme causé par le *Plasmodium malariae* est bénin (Collins et Jeffery, 2007).

3.1.2. Stratification du paludisme

La transmission du paludisme dépend des conditions climatiques, c'est-à-dire de la pluviosité et de la température. En effet, les anophèles abondent dans les lieux humides. Le développement des larves dépend de certaines conditions climatiques particulières, telles qu'une humidité supérieure à 60%, une température optimale de 18 à 32° et des précipitations supérieures à 80 mm (MINSANP, 2012c). A Madagascar, le climat est caractérisé par deux saisons biens distinctes : la saison froide et sèche allant d'avril à octobre et la saison chaude et humide, de novembre à mars. D'avril à octobre, la température varie de 10° à 25° au grand maximal. De novembre à mars, la température varie de 26° à 33° dans la presque totalité de l'Ile. Excepté dans le sud, région semi-aride, les précipitations varient de 100 à 1 600 mm (Duchemin *et al*., 2002). Avec ces paramètres favorables à la prolifération des moustiques (RBM, 2013), le taux de prévalence du paludisme est au maximum de

décembre à avril et commence à baisser à partir du mois de mai. A Madagascar, c'est surtout sur la côte est, marquée par un climat équatorial que le paludisme sévit le plus. La prévalence chez les moins de cinq ans y est de 15% contre 1% sur les hautes terres centrales (RBM, 2013a). Le Roll Back Malaria (RBM, 2013a) a défini quatre faciès épidémiologiques (figure 12). Au niveau du faciès tropical sur la côte ouest, la période de transmission se situe notamment entre octobre et avril. Au niveau du faciès subdésertique dans le sud, la transmission est épisodique et courte. Enfin, sur les hauts plateaux, le paludisme est épidémique entre janvier et avril (RBM, 2013a).

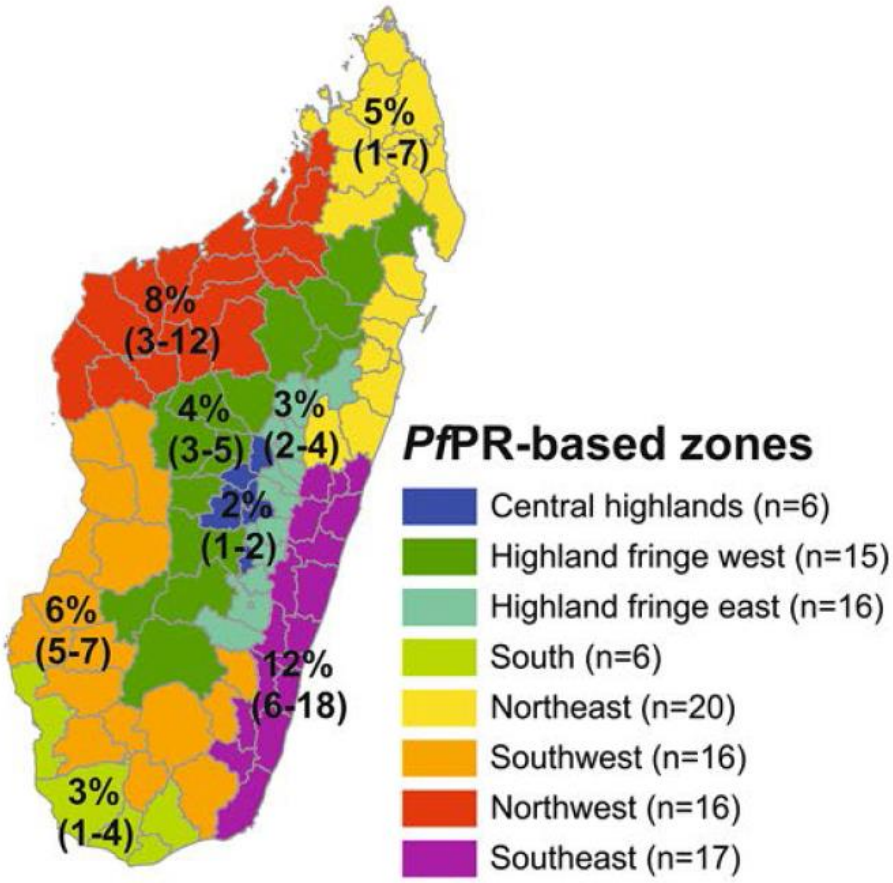
Figure 12 : Prévalence du paludisme chez les enfants de moins de cinq ans par faciès de transmission à Madagascar en 2011



Source : RBM, 2013

Par ailleurs, en révisant la stratification du paludisme, Howes *et al.* (2016) ont constaté la présence de huit strates (figure 13).

Figure 13 : Nouvelle stratification du paludisme basée sur le taux de prévalence du *Plasmodium falciparum* (PfPr) à Madagascar en 2016 (Howes *et al.*, 2016)



Source : Howes *et al*., 2016 "Contemporary epidemiological overview of malaria in Madagascar: operational utility of reported routine case data for malaria control planning"

Comparée à d'autres pays d'Afrique où le paludisme sévit à l'état holoendémique, la prévalence du paludisme à Madagascar est assez faible[13]. En 2013, la prévalence était de 6% chez les enfants de moins de cinq ans et de 1% tout âge confondu (RBM, 2013).

3.1.3. Symptômes

Les premiers symptômes du paludisme consistent en une poussée de fièvre provoquant des frissons, des céphalées et des douleurs musculaires. Souvent, des troubles digestifs (anorexie, nausées, vomissements, diarrhée) et une asthénie (fatigue) apparaissent simultanément. Chez un enfant

[13]Les participants à la Conférence de Kampala sur le paludisme en Afrique Equatoriale en 1950 ont défini les quatre niveaux d'endémicité suivants **:** hypo-endémique si l'indice parasitaire global chez les enfants de 2 à 9 ans est au-dessous de 10% ; méso-endémique, si cet indice est entre 11 et 50%, hyper-endémique s'il est supérieur à 50% et holoendémique si supérieur à 75% chez les enfants de 0 à 1 an.

gravement malade, une anémie sévère s'ajoute à ces signes. La maladie s'aggrave si le traitement ne se fait pas à temps ou n'est pas adéquat. Le patient peut alors souffrir de prostration, c'est-à-dire d'une fatigue extrême, de détresse respiratoire, de perte de conscience et d'insuffisance rénale. Il se peut qu'il présente aussi des complications neurologiques caractérisées par des troubles du comportement, des convulsions et un coma, qui peuvent entraîner de lourdes séquelles, notamment chez les enfants, et peuvent même conduire à la mort (INSERM, 2015).

Les femmes enceintes atteintes de paludisme souffrent de complications spécifiques, d'anémie grave, par exemple. Pour celles-ci, le risque d'avortement spontané et de mettre au monde un enfant de faible poids augmente (INSERM, 2015).

3.1.4. Politiques et stratégies de lutte contre le paludisme

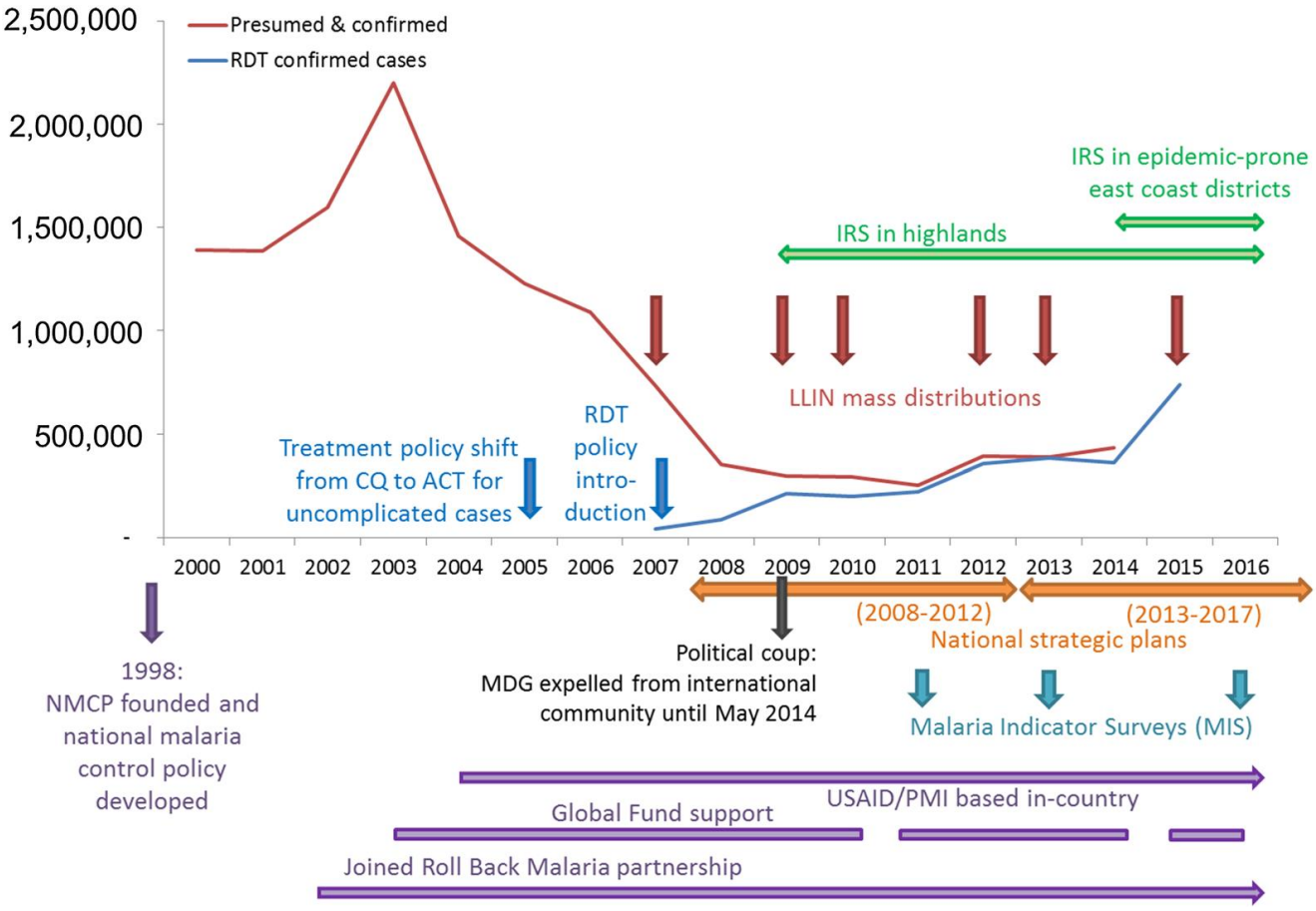
C'est vers 1800, période de généralisation de la culture du riz et d'introduction de la main-d'œuvre venant du continent africain que le paludisme a été détecté pour la première fois à Madagascar. Il s'agissait d'une épidémie mortelle. En 1895, l'Armée Française a introduit la quinine qui a été exclusivement destinée aux colons et aux ouvriers travaillant dans la construction des chemins de fer et dans les plantations. Le but était alors de réduire l'absentéisme au travail (Randrianarivelojosia *et al.*, 2009). Ensuite, la chloroquine a été introduite en 1945 et jusqu'en 1949, la prévention contre le paludisme était exclusivement destinée aux élèves. Un programme national de lutte contre le paludisme a été mis en œuvre en 1949. Toutefois, ce n'est que vers 1959 que les travailleurs ont pu bénéficier de la chimioprophylaxie[14]. En 1962, les actions de prévention ont été interrompues. En 1988, suite à une épidémie due à un relâchement dans les actions de lutte contre cette maladie, la Campagne d'Aspersion Intra-Domiciliaire d'insecticides (CAID) a été lancée. La Direction de Lutte contre les Maladies Transmissibles et le Service de Lutte contre le Paludisme ont été également créés au sein du Ministère de la Santé (MINSANP, 2012b).

En 1998, Madagascar a élaboré sa politique nationale de lutte contre le paludisme en définissant les principaux axes stratégiques par faciès épidémiologique. Il s'agit de la prise en charge au niveau des formations sanitaires et au niveau des structures communautaires**.** De multiples actions ont alors été mises en œuvre, à savoir la Prise En Charge A DOMicile ou PECADOM du paludisme avec utilisation de la chloroquine (CQ), la sensibilisation sur l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticides, la CAID, la surveillance épidémiologique et la chimioprophylaxie pour les femmes enceintes. En 2002, le pays a adhéré au mouvement Roll Back Malaria. De 2003 à 2007, grâce à

[14] Méthode de prévention consistant à administrer des médicaments à une personne afin que pour cette personne-là, le risque de développer une maladie soit réduit.

d'importants financements octroyés par le Fonds Mondial, les stratégies de lutte contre le paludisme ont été mises à l'échelle. En 2004, le Traitement Préventif Intermittent (TPI) pour les femmes enceintes a été appliqué, suivi en 2005 par l'introduction de l'Artemisinin Combination-Therapy (ACT). Ce médicament dont l'efficacité dans la lutte contre le paludisme est reconnue par l'OMS, a permis de résoudre les problèmes de résistance à la chloroquine. Comme les examens en laboratoire ne sont pas à la portée de tout le monde et à cause des problèmes d'accessibilité géographique, en 2007, le Test de Diagnostic Rapide (TDR) a commencé à être pratiqué à Madagascar. En 2011, les cas de paludisme simple pouvaient être pris en charge au niveau communautaire par les agents communautaires (AC) qui sont des bénévoles formés en la matière (MINSANP, 2012b). La figure 14 représente l'historique de la lutte contre le paludisme à Madagascar de 1998 à 2017.

Figure 14 : Historique de la lutte contre le paludisme à Madagascar de 1998 à 2017



Source : Howes *et al.*, 2016 "Contemporary epidemiological overview of malaria in Madagascar: operational utility of reported routine case data for malaria control planning"

En 2013, le Plan National Stratégique (PNS) a été révisé. Les objectifs généraux à atteindre jusqu'en 2017 sont décrits dans ce document. Il s'agit d'abord de réduire à zéro le nombre de décès dus au paludisme. Ensuite, par rapport aux données de 2013, il faudrait réduire le taux de positivité à moins de 5 % dans 15 % des districts du pays et à moins de 50% dans les districts restants et ce, quel que soit le moyen de diagnostic biologique utilisé.

3.2. Pneumonie

La pneumonie fait partie des Infections Respiratoires Aigües (IRA). C'est une infection des poumons causée le plus souvent par un virus ou par une bactérie[15]. La pneumonie d'origine bactérienne est due à la présence de l'une des bactéries suivantes : l'*Haemophilus influenzae*, le *Staphylococcus aureus* ou le *Streptococcus pneumoniae.* Celle d'origine virale peut être causée par l'influenza (virus de la grippe), par la parainfluenza, par le virus respiratoire syncitial (VRS)[16] ou par le virus du rhume. Dans les pays à faible revenu, les principaux agents pathogènes sont l'*Haemophilus influenzae,* le *Streptococcus pneumoniae* et le *VRS* (OMS, 2010).

La pneumonie peut être provoquée par d'autres facteurs. Ainsi, la « pneumonie d'aspiration » apparaît lorsque les alvéoles pulmonaires sont infectées par des bactéries véhiculées par le liquide de l'estomac et aspirées par les poumons. Par ailleurs, plus que toutes autres personnes, les tuberculeux ont un grand risque de contracter la pneumonie. Enfin, la pneumonie peut être provoquée par l'inhalation de produits toxiques (vernis, diluant de peinture, …) et la moisissure. Il s'agit du type de pneumonie dénommée « pneumonite ».

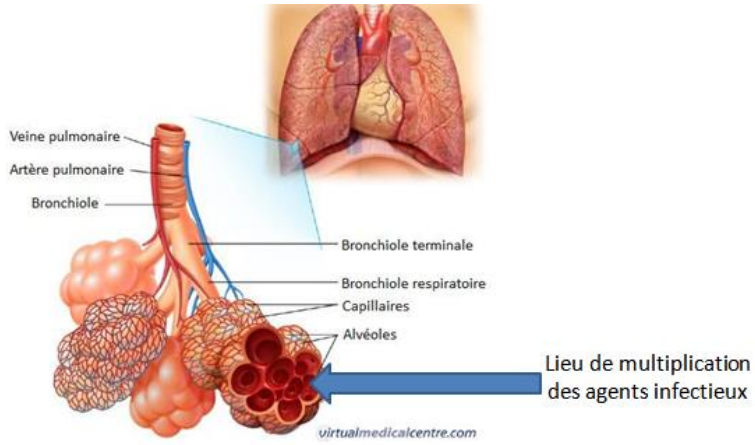
Parmi les différents types de pneumonie, la forme la plus courante est la pneumonie lobaire due à la bactérie pneumocoque ou *Streptococcus pneumoniae*. L'infection touche les alvéoles pulmonaires[17] où les agents infectieux viennent se loger et se développer (figure 15).

[15] Les virus vivent dans des cellules et se transmettent par le biais d'une contagion alors que les bactéries peuvent être indépendantes.

[16] C'est un virus touchant essentiellement les enfants de moins de 2 ans, il peut être également responsable de la bronchiolite.

[17] Les échanges gazeux s'effectuent au niveau des alvéoles pulmonaires situées au fond des poumons, aux extrémités des bronchioles.

Figure 15 : Représentation des poumons et emplacement des agents vecteurs de la pneumonie



Source : http://www.futura-sciences.com

3.2.1. Conditions de transmission

La pneumonie se transmet de deux façons. Le plus souvent, elle survient pendant la saison froide à la suite d'une infection virale aiguë des voies respiratoires. Il s'agit de la pneumonie connue sous le terme « pneumonie communautaire ». Elle peut aussi se transmettre dans les milieux hospitaliers où certains malades en cours de traitement interne contractent la « pneumonie nosocomiale » due à l'inhalation d'aérosol contaminé ou transmise par les appareils de ventilation utilisés dans les unités de soins intensifs.

3.2.2. Facteurs de risque

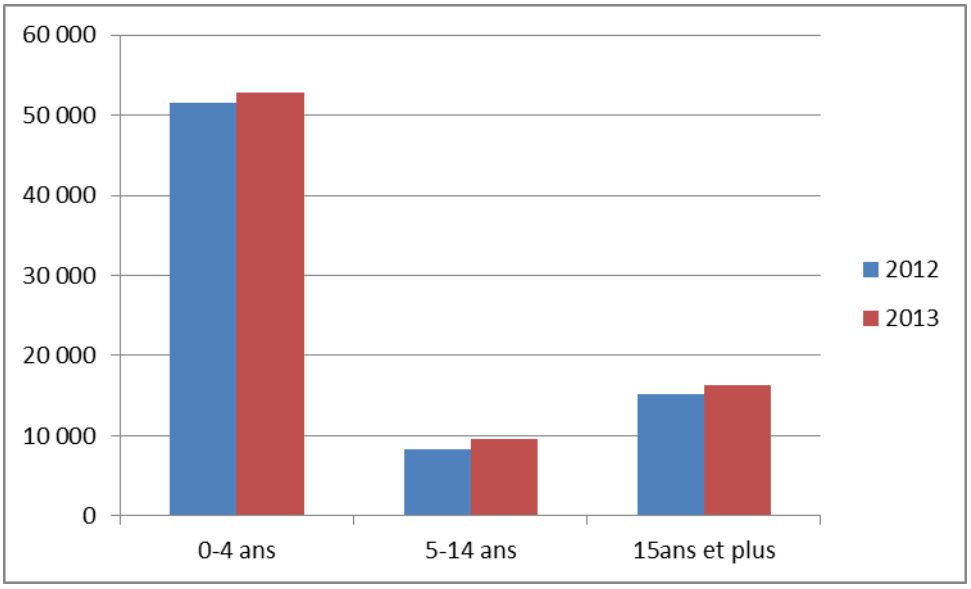
Comme les différentes infections respiratoires aiguës, la pneumonie affecte un grand nombre d'individus à Madagascar. Le maximum de décès provoqués par cette maladie est enregistré de janvier à mars, durant la saison humide et de juin à août, pendant la saison froide.

En général, le risque de contracter la pneumonie est élevé chez les enfants en bas âge, notamment chez les nourrissons qui ne sont pas allaités exclusivement au sein et chez les personnes âgées, c'est-à-dire les individus dont le système immunitaire est faible. Le système immunitaire d'un enfant peut être affaibli par la malnutrition ou par la sous-alimentation. Ce risque est également élevé chez les individus porteurs du VIH/SIDA et ceux qui ont la rougeole. Selon l'OMS (2007), la pollution de l'air intérieur, la promiscuité, le faible poids à la naissance, le fait de ne pas être vacciné contre la rougeole ainsi que le tabagisme figurent aussi parmi les facteurs de risque. Aussi, le risque de contracter la pneumonie est particulièrement élevé chez les enfants vivant dans les pays à faible revenu.

En 2008, les données de l'OMS concernant les enfants de moins de cinq ans ont montré que l'incidence de cette maladie est estimée à 0,29 épisode/enfant/an dans les pays en développement et à 0,05 épisode/enfant/an dans les pays développés.

A Madagascar, la pneumonie sévit surtout en milieu rural. La pollution de l'air à l'intérieur des habitations en est en grande partie la cause. En effet, la plupart des familles rurales utilisent des fourneaux rudimentaires avec comme combustibles, du bois de chauffe, du charbon de bois ou de la bouse de vache (OMS, 2007). D'après les statistiques de l'Institut d'Hygiène Social de Madagascar, cette maladie touche essentiellement les enfants de moins de cinq ans (figure 16).

Figure 16 : Nombre de cas de pneumonie à Madagascar en 2012 et 2013 par tranche d'âge



Source : Institut d'Hygiène Social Madagascar, 2016

3.2.3. Symptômes

Les symptômes sont les mêmes qu'il s'agisse de pneumonie virale ou de pneumonie bactérienne. Selon sa gravité, cette maladie peut conduire à la mort. Au début, elle se manifeste par des quintes de toux avec expectorations. La sécrétion est de couleur jaune ou verte. Le malade présente une forte fièvre, a des difficultés à respirer, ressent une grande fatigue et une douleur thoracique. La pneumonie due à un pneumocoque s'accompagne également de frissons et de claquements des dents. Les lèvres et les ongles du malade deviennent bleuâtres à cause du manque d'oxygène dans le sang.

Selon l'OMS (2007), chez un enfant, la pneumonie se reconnaît par une toux accompagnée d'une difficulté à respirer, d'une fréquence respiratoire rapide, d'un tirage sous-costal[18] ainsi que d'une baisse du niveau de conscience. La respiration est qualifiée de rapide si elle est supérieure à 60 respirations par minute chez les nourrissons de moins de 2 mois, supérieure à 50 chez les enfants âgés de 2 mois à 1 an et supérieure à 40 respirations chez les enfants âgés de 1 à 5 ans.

3.2.4. Stratégie de lutte contre la pneumonie

Madagascar ne dispose pas de politique de lutte contre la pneumonie. La pneumonie est d'ailleurs une maladie très peu connue par la population (PSI 2012). Ce n'est qu'en 2012, lors de la Journée Mondiale de Lutte contre la Pneumonie, que le MINSANP a commencé à sensibiliser la population sur les cinq méthodes de prévention de cette maladie. Il s'agit de l'allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois complété par des aliments nutritifs jusqu'à l'âge de deux ans, la vaccination contre la coqueluche, la rougeole, *l'Haemophilus influenzae* type B et le pneumocoque, l'approvisionnement en eau potable, l'amélioration de l'assainissement, le lavage des mains ainsi que l'utilisation de fourneaux améliorés permettant de réduire la pollution à l'intérieur des habitations.

En 2011, concernant les tâches à confier aux agents communautaires (AC), il a été décidé que la prise en charge de la pneumonie serait intégrée dans la prise en charge des deux autres maladies frappant le plus les enfants de moins de cinq ans, à savoir le paludisme et la diarrhée. Cette décision entrait dans le cadre du programme de Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfance au niveau Communautaire (PCIMEC). Il a été prévu de former les AC dans la prise en charge de ces trois maladies, de leur motiver pour qu'il puisse effectuer des séances de sensibilisations régulières, d'effectuer des suivis formatifs et de leur doter des lots de démarrages comme des médicaments pour le traitement du paludisme (ACT), pour le traitement de la pneumonie (Cotrimoxazole) et pour le traitement de la diarrhée (Zinc, SRO) ainsi qu'un Acute Respiratory Infection Timer (ARI-Timer) pour mesurer la fréquence respiratoire des malades, une blouse, un badge et d'autres kits. Cependant, suite à un dysfonctionnement de ce programme, la plupart des AC n'ont reçu que des intrants pour la lutte contre le paludisme (MINSANP, 2013). Seuls les AC financés par l'USAID ont été dotés d'Acute Respiratory Infection Timer (ARI-Timer) pour mesurer la fréquence respiratoire des malades. Parmi ces activités prévues d'être effectuées, seule la formation a été faite.

A partir de 2014, aussi bien dans les formations sanitaires que dans les sites communautaires, la pneumonie se soigne avec de l'Amoxicilline, un antibiotique jugé plus efficace que le

[18]Un tirage sous-costal est un enfoncement de la paroi thoracique inférieure qui apparaît lorsque l'enfant inspire.

Cotrimoxazole (UNICEF, 2013). Cependant, dans la région sud de Madagascar**,** 9% de la population pratique encore l'automédication en se procurant des médicaments vendus dans les épiceries (INSTAT, 2012).

Nombreuses sont les maladies qui contribuent à alourdir le fardeau de la morbidité. Cependant, dans cette thèse, nous nous intéresserons tout particulièrement au paludisme et à la pneumonie, des maladies qui constituent encore des problèmes majeurs de santé publique dans beaucoup de pays, y compris Madagascar. Une analyse macroéconomique et une analyse microéconomique des effets de ces deux maladies seront effectuées. Il s'agit de vérifier jusqu'à quel point elles constituent un obstacle pour les agents producteurs, c'est-à-dire pour ceux qui en souffrent et pour leur entourage.

La situation diffère d'un pays à l'autre, c'est-à-dire que si une maladie donnée produit des effets économiques dans un pays, il se peut qu'il en soit autrement dans d'autres pays (Worral, Basu et Hanson, 2005). Ainsi, dans cette thèse, nous étudierons le cas de Madagascar. Nous présentons auparavant, les théories et les différentes méthodes d'évaluation de ces effets économiques des maladies.

CHAPITRE I

EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES :

DIFFERENTES THEORIES

ET

METHODES D'EVALUATION

INTRODUCTION

En général, l'économie d'un pays subit les effets des maladies qui y sévissent. A titre d'exemple, en Ouganda, en 2003, le PIB réel a diminué de 49 825 003 USD en raison de la hausse de la morbidité associée au paludisme dont le coût a été de 1,93 USD par tête (Orem *et al.*, 2012). En effet, des maladies telles que le paludisme qui, depuis des décennies, ont été éradiquées dans les pays industrialisés, sévissent encore dans les pays en voie de développement, y compris Madagascar. Ces maladies ne font qu'aggraver la situation qui est déjà précaire dans ces pays. Les théories avancées sur les effets économiques des maladies nous permettront d'éclaircir ce sujet (I).

Toutefois, certains résultats ne correspondent pas aux théories existantes. En effet, comme il est constaté à travers les études menées par divers auteurs, les résultats varient suivant les pays étudiés et suivant les méthodes utilisées (II). Aussi, avant d'entamer une étude approfondie, l'établissement d'un premier aperçu concernant les relations entre les maladies et la situation économique de Madagascar et celle de sa population s'avère nécessaire (III).

I. SOUBASSEMENTS THEORIQUES DES EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES

Il est communément admis que la santé fait partie intégrante du capital humain au même titre que l'éducation. L'investissement en santé est donc une source potentielle importante de stimulation de la croissance économique. De nombreux modèles théoriques prouvent que cet investissement influence aussi bien la situation macroéconomique que la situation microéconomique d'un pays donné.

Il existe une gamme d'actions préventives et curatives que peuvent choisir les individus. En cas de paludisme par exemple, ils peuvent recourir soit aux tradipraticiens, les soins de santé informels, les centres de santé, les AC ou l'automédication. La décision d'une personne relative à sa santé peut être déterminée par les objectifs et les contraintes, mais aussi par les croyances. Comprendre ce choix permettrait aux décideurs d'orienter leur politique en fonction de la préférence de la population. Les raisonnements en économie et en épidémiologie sont souvent différents. Geoffard et Philipson (1996) s'intéressent au comportement de prévention de l'agent. Ils s'intéressent au VIH/SIDA et soulignent la différence entre les modèles épidémiologiques et économiques standard. Plus la prévalence est élevée, plus la demande pour la prévention est élevée. En économie, le risque d'être atteint du paludisme diminue ainsi en fonction de la prévalence. Cependant, en épidémiologie, le risque d'être atteint d'une maladie est une fonction croissante de la prévalence.

1. Effets macroéconomiques

L'effet des maladies sur l'ensemble de l'économie nationale peut être évalué en se référant au niveau du PIB du pays en question, étant donné que le PIB est l'agrégation de la consommation des ménages, des dépenses publiques et de l'investissement par les entreprises. En se basant sur la définition keynésienne du PIB, la fonction de demande agrégée se présente comme suit :

$$Y = C + I + G + X - M$$

Avec :

Y : demande agrégée

C : consommation (demande de biens de consommation des ménages)

I : investissement (demande de biens d'investissement des entreprises)

G : dépenses de l'administration publique (demande du secteur public)

X – M : solde commercial (demande des marchés internationaux)

X : exportation

M : importation

Les maladies affectent la croissance économique aussi bien à court qu'à long terme en produisant des effets négatifs sur la consommation (Nordhaus, 2002), sur la force de travail (Kalemli-Oczan, Ryder et Weil, 2000), sur les épargnes**,** donc sur les investissements (Bloom, Canning et Sevilla, 2003), sur les investissements directs étrangers[19] (IDE) (Alsan, Bloom et Canning, 2004), sur la participation au marché du travail (Thomas, 2001) et sur la productivité (Bloom, Canning et Sevilla, 2004).

Par ailleurs, pour les deux raisons citées ci-après, une hausse des dépenses en santé peut stimuler la croissance. D'une part, comme le démontre la théorie keynésienne, dans la mesure où la hausse des dépenses en santé est suivie d'une hausse des dépenses publiques, l'effet sur la croissance économique est positif. En effet, une hausse des dépenses publiques favorise la stimulation de la demande donc entraîne une croissance économique à court terme (Keynes, 1936). D'autre part, étant donné que la santé est la condition primordiale pour pouvoir travailler et produire, la productivité d'un individu sain est supérieure à celle d'un autre en mauvaise santé. De même, le revenu du premier est supérieur à celui du second. Ainsi, une hausse des dépenses en santé améliore la condition d'offre et a un effet positif sur la croissance à long terme.

Azomahou, Boucekkine et Diene (2016) ont étudié la relation entre la prévalence du VIH et la croissance économique pour la période 2000-2050 en Afrique du Sud. Deux scenarii sont considérés, avec et sans VIH/SIDA. L'étude s'est basée sur le mécanisme de Ben-Porath (1967) selon lequel, une tendance à la baisse de l'espérance de vie suite aux chocs de mortalité réduit la rentabilité de la scolarité, ce qui entraîne une baisse de l'accumulation de capital humain à moyen et long terme. Ils ont trouvé que l'écart entre les taux de croissance avec et sans VIH/SIDA est élevé notamment durant la période 2020-2030. La diminution de la population active du fait du VIH/SIDA explique la baisse de la croissance économique durant cette période.

2. Effets microéconomiques

Sur le plan microéconomique, les maladies induisent des effets sur la situation économique des ménages, des entreprises et du secteur public.

[19] Les maladies affectent les IDE en produisant des effets négatifs sur la capacité cognitive de l'enfant donc sur l'éducation. Ce fait entrave l'absorption de la nouvelle technologie.

2.1. Effets sur les ménages

Les maladies affectent les ménages, d'une part, en engendrant des modifications sur la consommation de biens médicaux et de biens non médicaux, et d'autre part, en altérant l'état de santé futur des individus. Elles provoquent des effets directs et indirects sur la situation économique des ménages. En effet, elles entraînent :

- une augmentation des dépenses. Pour pouvoir supporter les dépenses en soins en vue d'améliorer leur état de santé, les ménages choisissent comme solution soit de diminuer leur consommation en biens non médicaux, soit de recourir à l'épargne, de procéder à la vente de biens, de recourir à l'emprunt, auprès d'une mutuelle de santé ou auprès d'une institution de microcrédit ou d'hypothéquer leurs propres biens (Prescott, 1999).

Les maladies provoquent ainsi un bouleversement dans la situation économique des ménages qui doivent alors faire face à la baisse de leur épargne, à la diminution de leurs actifs ou à l'endettement. Cette situation influence non seulement la consommation actuelle mais également la consommation future de ces ménages (Prescott, 1999).

- une diminution de la capacité physique et mentale du malade engendrant une baisse de la productivité (Grossman, 1972).

- une perte de temps due à l'arrêt-maladie. Cette perte de temps concerne aussi bien le malade lui-même que son entourage. Une partie du temps destiné à produire, à étudier ou à effectuer des activités non marchandes telles des tâches ménagères ou du loisir est dépensée en soins (Grossman, 1972 ; Attanayake, Fox-Rushby, Mills, 2000).

La baisse de la productivité qui s'ensuit engendre une baisse du volume de production du ménage ainsi qu'une diminution du revenu. Chez un enfant malade, la réduction de la capacité cognitive affecte la scolarité (Thuilliez, 2010), et par conséquent, porte atteinte à la qualification de la main-d'œuvre future et affecte la production et le revenu futur (Schultz, 1961).

2.2. Effets au niveau des entreprises

Les arrêts-maladies entraînent une réduction de la production. Pour les entreprises, la réduction de la performance affecte négativement les profits ainsi que la capacité à investir. Il faut noter qu'il existe une possibilité de compensation en cas d'absence d'un employé malade. Cette compensation peut se faire soit au moment où l'employé reprend son travail soit par le biais de son remplacement par un autre. Ce dernier cas implique des coûts supplémentaires pour l'entreprise. Une évaluation

des coûts de friction s'avère donc nécessaire. Selon Koopmanschap *et al.* (1995), les coûts de friction sont les coûts de recrutement et les coûts de formation ajoutés aux pertes de production supportées par la société entre la cessation d'activité d'un salarié et son remplacement par un autre. A titre d'exemple, en 1990 aux Pays-Bas, les coûts de friction représentaient 1,5 à 2,5% du revenu national net. L'approche de Koopmanschap *et al.* (1995) permet d'estimer les coûts indirects des maladies. Elle permet d'éviter une surestimation des pertes de production dans la mesure où elle prend en compte plusieurs paramètres économiques. Une étude d'Oliva *et al.* (2005) estime que les pertes de production associées au cancer du sein en Espagne en 2003 sont 22 fois plus faibles avec la méthode du coût de friction qu'avec la méthode du capital humain. Dans la méthode du capital humain, les coûts indirects se calculent en multipliant le nombre d'heures de travail perdues du fait de l'arrêt-maladie par le salaire brut augmenté des cotisations sociales. Toutefois, selon Sultan-Taïeb et al. (2009), dans le choix de la méthode à adopter, méthode du capital humain ou méthode du coût de friction, il faut considérer la nature de l'absence (absence temporaire, définitive, pour cause de décès). Pour une absence de courte durée, la méthode du capital humain reste adéquate.

Si le remplacement d'un employé malade entraîne des coûts supplémentaires, le non remplacement a lui aussi des inconvénients. En effet, le non remplacement d'un agent en arrêt-maladie engendre une baisse de la production et par conséquent, une baisse des bénéfices. Une telle situation provoque une baisse de l'investissement privé en général.

Avec l'assurance maladie, les entreprises appliquent un système garantissant aux salariés et à leurs familles des prestations sociales en cas de maladie, d'invalidité, de maternité, d'accident du travail ou de décès. Les entreprises supportent une partie du coût de la cotisation à la sécurité sociale, faisant ainsi augmenter leurs charges. Comme les bénéfices en sont affectés, le niveau d'investissement peut baisser.

Enfin, la production et la vente varient en fonction de l'état de santé des employés. En effet, les maladies engendrent un climat d'incertitude qui s'évalue à partir du volume de production et du volume des ventes effectuées.

2.3. Effets sur le secteur public

L'Etat produit essentiellement des biens publics. Les défaillances en santé des citoyens affectent les dépenses publiques et les recettes financières. Les dépenses en matière de santé sont celles liées à la mise en œuvre des campagnes de lutte et de prévention contre certaines maladies et celles liées à la sécurité sociale des agents de l'Etat. Les recettes publiques sont essentiellement constituées des impôts, des taxes et des cotisations sociales. La réticence des entreprises et des particuliers à payer

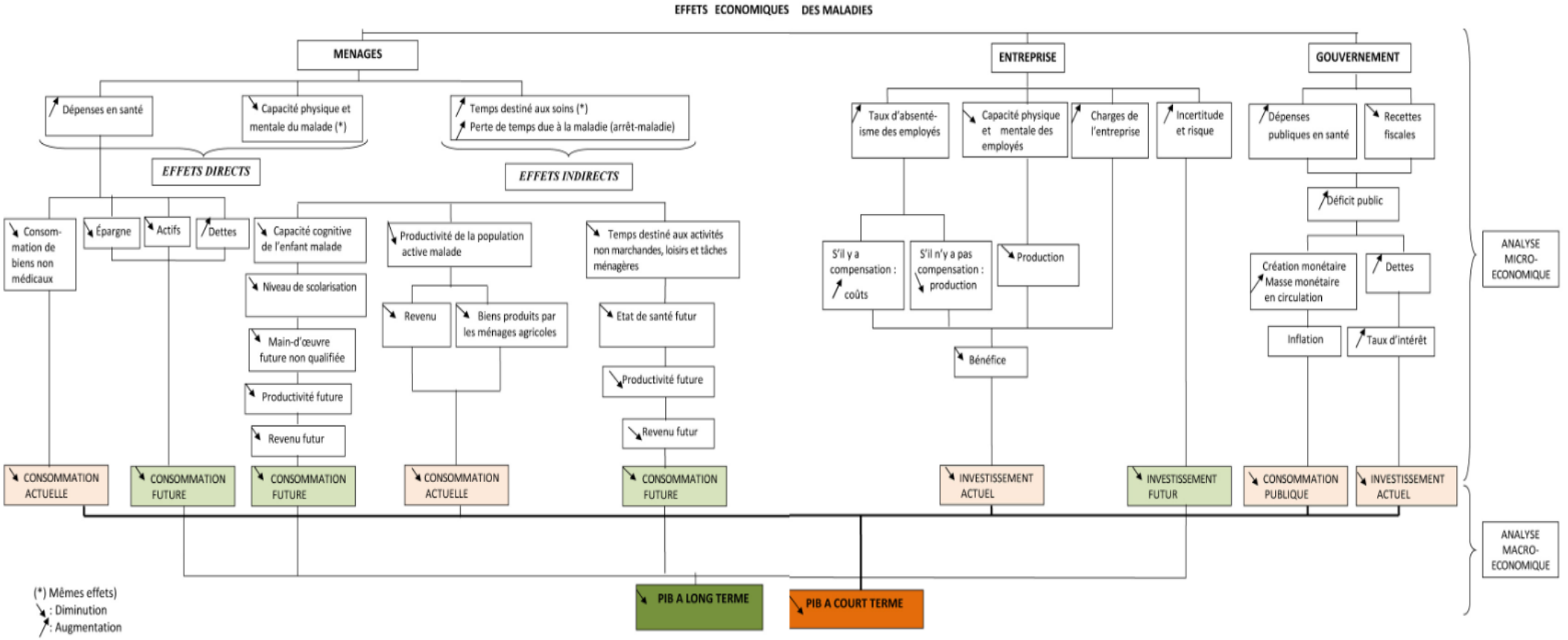
régulièrement les diverses taxes entraînent une baisse de ces recettes. Le déficit budgétaire qui en résulte provoque soit une hausse de la masse monétaire en circulation dans le cas où L'Etat fait recours à la création monétaire de la Banque Centrale, soit à une hausse de la dette. Si la première situation est source d'inflation, la seconde est souvent accompagnée d'une hausse du taux d'intérêt engendrant une baisse des investissements.

2.4. Interrelation entre les différents agents économiques

Ménages et entreprises contribuent à la production de biens publics du fait que d'un côté, les salariés produisent du travail, du capital et des inputs pour les entreprises et de l'autre, les entreprises rémunèrent les salariés et produisent les biens dont ceux-ci ont besoin. Le fait que les maladies aient des effets négatifs sur les ménages et surtout que cela se répercute au niveau de l'entreprise et par conséquent sur la production de biens publics, indique l'existence d'une interrelation entre ces agents économiques.

Les effets microéconomiques et macroéconomiques des maladies sont schématisés à la figure 17.

Figure 17 : Schéma récapitulatif des effets économiques des maladies



Source : Auteur

Les effets des maladies sur l'économie des ménages constituent l'objet principal de cette thèse. Aussi, outre la détermination des effets macroéconomiques des maladies, les effets sur les ménages seront particulièrement mis en exergue. La relation entre les maladies et la situation économique des différents agents économiques sera expliquée à travers le développement de quelques modèles théoriques.

3. Modèles théoriques

Avant d'entamer une étude au niveau des ménages, il s'avère nécessaire de traiter au préalable un modèle macroéconomique.

3.1. Modèle macroéconomique : la productivité totale des facteurs

Romer (1986), Lucas (1988) et Tompa (2002) confirment, dans leur théorie de la croissance endogène, que la santé est une des principales variables explicatives de la fonction de production. Appliquant un modèle de croissance endogène, Kalemli-Oczan, Ryder et Weil (1998) concluent que l'amélioration de la santé fait augmenter le taux de croissance d'équilibre et que les effets de la santé sur ce taux d'équilibre augmentent avec l'amélioration du niveau d'éducation.

La productivité totale des facteurs (TFP) sert à expliquer les effets macroéconomiques des maladies. La fonction de Cobb Douglas est la méthode la plus courante dans l'estimation d'une TFP (Cole et Neumayer, 2005).

Soit :

$$Y = AK^{\alpha} L^{\beta} e^{\phi_1 s + \phi_2 \exp + \phi_3 \exp^2 + \phi_4^h} \qquad (1)$$

Avec :

Y : PIB réel

A : index du TFP

Les facteurs de production totaux sont :

K : capital physique

L : force de travail

Le capital humain *e* est composé de :

S : nombre moyen d'années de scolarité

Exp : niveau moyen d'expérience

H : état de santé

L'équation (1) s'écrit également comme suit :

$$y_{it} = a_{it} + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \phi_1 s_{it} + \phi_2 \exp_{it} + \phi_3 \exp_{it}^2 + \phi_4 h_{it} \qquad (2)$$

Avec y, k et l, les logarithmes respectifs de Y, K et L.

La variable *h* est la variable relative à la santé. Elle est souvent représentée par l'espérance de vie à la naissance, la mortalité ou la prévalence des maladies. Comme il est exprimé dans l'équation (2), une baisse de *h* peut affecter *y*. Prenons le cas de la mortalité : la baisse du taux de mortalité est due à la mise en œuvre de divers programmes nationaux de santé. En principe, cela s'effectue grâce à une hausse des dépenses publiques, une mesure qui, en général, a un effet sur le PIB réel. Cet effet peut être soit positif (Effet multiplicateur de Keynes, 1936 ; Tanzi et Zee, 1997) soit négatif (Barro, 1997). En effet, quand la hausse des dépenses publiques est accompagnée d'une hausse du déficit, l'effet sur le PIB réel est négatif. Cela provoque une hausse de l'inflation et une hausse du taux d'intérêt, déclenchant par la suite un effet boule de neige sur la dette[20].

3.2. Modèles de ménage

Les théories traditionnelles sont centrées sur l'étude de l'individu sans que son rapport avec le groupe auquel il appartient ne soit considéré. Les modèles de ménage ont trouvé leur source dans les travaux de Samuelson (1956) qui étudie le comportement d'un individu au sein d'un groupe. Le modèle de Samuelson a connu de nombreuses innovations. La nouvelle théorie des ménages y a apporté de nouveaux éléments (Becker, 1965). Selon cette nouvelle théorie, dans la considération de la fonction d'utilité, on tient compte du fait que d'une part, le ménage forme un ensemble, c'est-à-dire que ses membres ne sont plus considérés individuellement et que d'autre part, il est une entité qui peut produire. Dans cette fonction de production, le temps alloué à la production est pris en compte (Becker, 1965). Le concept de capital humain, c'est-à-dire l'éducation et la santé, est ensuite également considéré dans ce modèle. C'est ainsi que Grossman (1972) a introduit la notion de capital santé dans son modèle. Muurinen (1982) y a ensuite apporté des améliorations en considérant l'endogénéité de la durée de vie et en considérant d'autres paramètres tels que le niveau d'éducation ou la qualité de l'environnement. Enfin, l'une des innovations apportées est la considération du ménage comme étant à la fois producteur et consommateur (Kuroda et Yotopoulos, 1980). C'est le cas des ménages agricoles.

[20] Le flux du déficit budgétaire alimente l'encours de la dette par l'augmentation des intérêts versés. La charge d'intérêt associée à la dette fait augmenter le déficit, et le financement du déficit par l'emprunt fait augmenter l'encours de la dette, ce qui conduit à une nouvelle progression des charges d'intérêt.

3.2.1. Les courbes d'indifférence sociale de Samuelson, 1956

Samuelson (1956), précurseur des travaux sur les modèles de ménages, définit la famille comme étant composée de deux personnes ou plus. Les décisions prises au sein d'un ménage résultent donc de la combinaison des préférences individuelles. De ce fait, étudier un ménage revient à étudier le comportement et les interactions des individus qui composent ce ménage. Comme cet auteur l'a constaté, chaque individu a des préférences basées sur l'utilité. Tout en tenant compte des contraintes budgétaires, des prix et des revenus, chaque individu s'efforce d'optimiser cette utilité. Mais les préférences des différents membres d'une famille sont soumises à un « consensus » qui est la « fonction de bien-être social » et que cette famille cherche à maximiser. La fonction d'utilité est ainsi l'ensemble des fonctions d'utilité des individus composant la famille.

Si u^1 représente l'utilité de l'individu 1, u^2, celle de l'individu 2 et u^n, l'utilité de l'individu *n*, la fonction d'utilité de la famille est : $U = f(u^1(Y_1^1, Y_2^1, ...), u^2(Y_1^2, Y_2^2, ...), ...u^n(Y_1^n, Y_2^n, ...))$ avec Y_1, biens 1, Y_2, biens 2.

Selon Samuelson (1956), si 1 dollar a la même valeur éthique pour tous les individus composant la famille, on peut alors définir une fonction représentant la préférence du groupe et combiner les niveaux de satisfaction des différents membres du ménage en une seule fonction d'utilité.

$$U = U(Y_1, ...Y_k) \qquad (1)$$

Le ménage maximise la fonction *U* en (1) sous la contrainte suivante :

$$\sum P_1 Y_1 = W + A \qquad (2)$$

Avec :
P : prix
W : revenu
A : autres actifs

Si pour Samuelson (1956), les ménages ne sont considérés que comme des consommateurs, pour Becker (1965), ils sont des entités qui sont aussi capables de produire des biens *Y*. C'est pourquoi ce dernier a initié la notion de fonction de production des ménages.

3.2.2. Allocation du temps de Becker (1965)

Selon Becker (1965), pour produire, les ménages utilisent des facteurs de production, c'est-à-dire des biens et services achetés sur le marché et consacrent du temps à la production. Ainsi, le fait de considérer les ménages comme étant des producteurs et l'introduction de l'allocation du temps dans le modèle de ménage font la spécificité de la théorie de Becker (1965).

Pour pouvoir produire des biens *Y*, il faut du temps *T* et des intrants *Z*. La fonction de production de ces biens se présente comme suit :

$$Y_i = f_i(Z_i, T_i) \qquad (3)$$

Y_i et T_i représentent des matrices. Les dérivées partielles sont positives.

Les ménages combinent le temps et les intrants nécessaires pour pouvoir produire les biens *Y*. Ils choisissent les meilleures combinaisons en maximisant la fonction d'utilité suivante :

$$U = U(Y_1,...,Y_i) \equiv U(Z_1,...,Z_i;T_1,...,T_i) \qquad (4)$$

La maximisation se calcule en considérant le fait qu'un ménage ne peut acheter au-delà de ce qu'il peut acquérir avec le revenu dont il dispose et que chaque membre de ce ménage ne dispose que de 24 h à répartir entre les diverses activités qu'il a à faire. Cette fonction de maximisation s'exprime comme suit :

$$\sum P_i Z_i = A + T_W W \qquad (5)$$

Avec :

P_i : prix unitaire d'un bien Z_i

A : autres actifs

T_w : temps dépensé dans l'exécution du travail

W : taux de salaire horaire

La contrainte temps se présente comme suit :

$$T_c = T - T_W \qquad (6)$$

Avec :

T_c : temps destiné à la consommation

T : temps total disponible

Comme la santé est un produit de consommation qui entre dans les fonctions de préférence des agents et puisque les périodes de mauvaise santé sont sources de désutilité, Grossman (1972) a ajouté la notion de santé à la fonction « temps » de Becker (1965) précitée. Pour Grossman (1972), la santé est à la fois un bien de consommation finale et un investissement. Les maladies influencent la productivité de deux manières : directement, du fait de l'incapacité ou de l'invalidité totale ou partielle des agents malades, et indirectement, en raison des arrêts-maladies. En effet, le temps qu'il faut pour que les agents recouvrent la santé est considéré comme du temps perdu.

3.2.3. Modèle de Grossman (1972)

Ayant leurs propres ordres de priorité, les ménages expriment leurs besoins d'une façon rationnelle. Ils classent leurs préférences selon l'utilité qu'ils attribuent à chaque bien et à chaque service médical et non médical. Grossman (1972) exprime la fonction d'utilité (4) comme suit :

$$U = U(H_0,...H_t, Z_0,...Z_t) \qquad (4a)$$

où $U_H > 0$; $U_Z > 0$

Comme les dérivées secondes sont < 0, la fonction d'utilité est décroissante.

Avec :

H_t : consommation totale des services de santé à la $t^{ème}$ période

Z_t : consommation totale d'autres produits à la $t^{ème}$ période

Les individus maximisent la relation (4a) en fonction du prix des biens et services et en fonction de leur contrainte budgétaire qui s'exprime sous la forme suivante :

$$\sum \frac{P_t M_t + V_t X_t}{(1+r)^t} = \sum \frac{W_t T_{Wt}}{(1+r)^t} + A_o \qquad (5a)$$

Avec :

P_t : prix des soins

V_t : prix des autres biens

W_t : taux de salaire

T_{Wt} : temps de travail

A_0 : autres actifs

r : taux d'actualisation

Le revenu est ainsi destiné à la consommation de soins et/ou à la consommation d'autres biens et services non médicaux.

Deux alternatives se présentent au consommateur : soit, il choisit de consacrer du temps à la préservation de sa santé, soit il décide de s'adonner à des activités économiques qui ont une influence sur son niveau de revenu. Par conséquent, il est nécessaire de faire une formalisation qui tiendrait compte de l'efficacité de chaque consommation médicale et de chaque consommation non médicale. L'objectif est de parvenir à entretenir le capital santé tout en rentabilisant les activités économiques.

- Fonction d'investissement

  Grossman (1972) a introduit la notion de fonction d'investissement dans le modèle des ménages. Comme c'est par rapport à sa santé qu'un individu détermine le temps qu'il va consacrer aux activités marchandes et aux activités non marchandes, la santé est considérée comme un produit d'investissement.

  L'investissement en capital santé est :

  $$I_{t+1} = H_{t+1} - H_t = I_t - \delta_t H_t \qquad (7)$$

  Avec :

  I : investissement brut

  δ_t : taux de dépréciation du capital santé à la t^{ème} période

  Notons que δ_t varie selon l'âge. Les agents investissent en santé et produisent d'autres biens par rapport à leurs fonctions de production respectives. Les investissements en santé *I* dépendent du montant des soins médicaux *M*, du temps alloué aux soins T_H et du niveau d'éducation *E*.

  Ainsi : $I_t = I_t(M_t, T_{Ht}, E_t) \qquad (8)$

  Où $I_M > 0$; $I_{T_H} > 0$ et $I_E > 0$

- Fonction Temps

Si Becker (1965) n'a considéré que le temps destiné à la consommation et le temps destiné au travail, Grossman (1972) y a ajouté le temps consacré à la prévention de sa santé et le temps perdu à cause des problèmes de santé. Becker inclut le temps destiné à la consommation dans le temps consacré aux activités autres que les soins. Une hausse du stock de santé fait diminuer le temps

perdu en soins, temps qui a une valeur monétaire et favorise un retour positif d'investissement en santé.

La quantité totale de temps disponible étant Ω, la contrainte temps d'un individu s'exprime comme suit :

$$T_{Wt} + T_{Lt} + T_{Ht} + T_t = \Omega_t \qquad (6a)$$

Avec :

T_{Wt} : temps de travail

T_{Lt} : temps perdu du fait des problèmes de santé ou de l'invalidité

T_{Ht} : temps consacré aux soins

T_t : temps consacré à d'autres activités, y compris les loisirs

Ω : temps total disponible, soit 365 jours

Ainsi, quotidiennement, tout individu consacre une partie de son temps au travail, qu'il s'agisse d'un travail agricole ou d'un travail salarié. Pour les enfants scolarisés, c'est le temps destiné à l'éducation qui est considéré.

Soit h_t : nombre total de jours pendant lesquels l'individu est en bonne santé

$$T_{Lt} = \Omega_t - h_t \qquad (9)$$

Notons que le temps consacré aux visites médicales périodiques n'est pas inclus dans la période de mauvaise santé mais plutôt au temps destiné aux soins.

Si le taux de dépréciation du capital santé est constant et si T_{Ht} (temps consacré aux soins) augmente, alors I_t augmente. Ainsi, le stock de santé augmente quand le temps destiné aux soins augmente. D'où la baisse de $T_{L(t+1)}$ (temps perdu du fait des problèmes de santé en $t+1$). Notons que T_{Ht} et $T_{L(t+1)}$ sont négativement corrélés. Par conséquent, le fait de consacrer du temps aux soins permet de réduire le temps qui risque d'être perdu lors d'une éventuelle apparition de maladie.

En substituant T_{Wt} de l'équation (5a) par celui de l'équation (6a), nous obtenons :

$$\underbrace{\sum \frac{P_t M_t + V_t X_t + W_t (T_{Lt} + T_{Ht} + T_t)}{(1+r)^t}}_{\text{Consommation totale}} = \underbrace{\sum \frac{W_t \Omega}{(1+r)^t} + A_0}_{\text{Revenu R}} \qquad (10)$$

La richesse totale d'un agent économique est constituée des actifs qu'il détient auquel s'ajoute le revenu qu'il obtiendrait s'il passait tout son temps à travailler.

Le revenu effectif d'un agent en mauvaise santé est :

$$\sum \frac{W_t\Omega - W_t(T_{Lt} + T_{Ht} + T_t)}{(1+r)^t} + A \quad \text{soit,} \qquad \sum \frac{W_t(\Omega - (T_{Lt} + T_{Ht} + T_t))}{(1+r)^t}$$

La part de revenu destinée à la consommation de biens autres que les soins est le revenu effectivement reçu par l'agent économique dont la consommation en soins est déduite :

$$Z_t = \sum \frac{W_t(\Omega - (T_{Lt} + T_{Ht} + T_t)) - P_t M_t}{(1+r)^t} \qquad (11)$$

Ce modèle montre que le temps perdu du fait de la mauvaise santé affecte le temps destiné au travail salarié ainsi que le temps destiné à d'autres activités (équation 6a). Par ailleurs, les dépenses en soins affectent la consommation en d'autres biens (équation 11). Toutefois, en influençant *H* (consommation totale de services de santé), une augmentation des dépenses et du temps pour les soins (T_H) affecte l'utilité (équation 4a).

Il faut noter que ce modèle présente certaines limites. En effet, dans ce modèle, les incertitudes relatives aux services rendus et à l'efficacité des soins ne sont pas prises en compte[21]. Par ailleurs, la durée de vie n'est pas considérée comme endogène alors qu'elle peut dépendre de nombreux paramètres tels que le niveau d'éducation ou la qualité de l'environnement. C'est la raison pour laquelle l'étude d'autres modèles s'avère nécessaire.

3.2.4. Modèle de Muurinen (1982)

Dans le modèle de Muurinen (1982), la durée de vie est considérée comme endogène. Les bases de l'étude sont semblables à celles du modèle précédent. La différence se situe au niveau de la définition de la dépréciation du capital santé. Cette fois-ci, la dépréciation du capital santé est évaluée en fonction du temps *t* et des variables d'environnement *E* tels le niveau d'éducation et la qualité de l'environnement de travail. L'état de santé en *(t+1)* équivaut donc à l'état de santé actuel auquel la dépréciation de la santé est déduite. Le supplément de santé obtenu grâce à la consommation de biens et services médicaux est ensuite ajouté à cette fonction.

$$H_{t+1} = H_{t+1} - \delta[t, E_t]H_t + M_t$$

[21] Gropper, 1977 ; Dardoni et Wagstaff, 1987

Soit : *W(t)* le niveau de richesse,

$$W_{t+1} - W_t = R[h_t, T_{Ht}, Q_t] + rW_t - P_t Z_t - P_t M_t$$

Le revenu *R* est fonction du temps de bonne santé *h*, du temps consacré aux soins médicaux T_H ainsi que de l'environnement de travail *Q*.

Dans les trois modèles précédents, le ménage est considéré soit comme consommateur soit comme producteur. Or, le ménage peut à la fois consommer et produire. C'est le cas des ménages agricoles dont les activités consistent à produire des biens destinés à l'autoconsommation et des biens destinés au marché. Le modèle de ménage producteur-consommateur a été utilisé pour la première fois par Kuroda et Yotopoulos en 1980 afin d'expliquer le résultat contre-intuitif obtenu pour le Japon. Ces auteurs ont constaté que la hausse du prix des aliments de base n'a pas engendré une hausse de la quantité des biens sur le marché. Si Kuroda et Yotopoulos (1980) n'ont pas considéré la variable santé, nous essayerons de l'introduire dans leur modèle.

3.2.5. Modèle de ménage agricole

Ce type de modèle a été initié par Kuroda et Yotopoulos (1980). Dans les pays en développement, l'agriculture est la principale activité économique. Pour les ménages agricoles, la production est source de leur subsistance (part autoconsommée) et source de revenu (part commercialisée).

A la fonction d'utilité (5a) s'ajoute ainsi le paramètre *C* qui représente l'autoconsommation. Cette fonction s'exprime alors comme suit :

$$U = U(H_0, \ldots H_t, Z_0 \ldots Z_t, C_0, \ldots C_t) \qquad (5b)$$

C_t : autoconsommation à la t^{ème} période

Les nouvelles contraintes sont :

$$\begin{cases} C = C(L_C, B, y_C) - \sum p_t y_t & (6b_1) \\ M = wL_w + (p_o F(L_o, B, y_t) - \sum p_t y_t) - \sum p_C y_C - C_h + E & (6b_2) \\ T_L = T - T_w - T_o - T_C - T_h & (6b_3) \end{cases}$$

Dans l'équation ($6b_1$), la production des biens destinés à l'autoconsommation nécessite du travail L_c, de la terre *B* et des inputs *y* tels que les semences ou engrais. Les inputs utilisés peuvent être issues de la production du ménage en t_0, telles que les semences $y_{c,}$, soit, des inputs qui ont été achetées à un prix *p,* tels que les engrais $y_{t,}$.

Le ménage se procure des biens marchands (équation $6b_2$) dont il a besoin grâce à la rémunération w qu'il tire du travail salarié qu'il effectue L_w et à la vente des biens qu'il produit $p_o F(L_o, B, y_t)$. P_o est le prix de vente des produits dont il déduit le prix des semences $\Sigma\, p_t y_t$ et les autres dépenses engagées dans la réalisation des activités agricoles $\Sigma p_c y_c$ ainsi que les dépenses en biens et services médicaux C_h. Enfin, les autres actifs non salariaux E lui permettent aussi de se procurer de ces biens. Toutefois, ces actifs peuvent être négatifs, notamment en cas de remboursement de dettes.

L'équation ($6b_3$) représente la contrainte temps. Le temps total disponible du ménage T est destiné aux loisirs T_L, à la production de biens destinés à la vente T_o et de biens destinés à l'autoconsommation T_c, aux autres activités économiques T_w ainsi qu'aux soins T_h.

Si le temps consacré aux soins (T_h) et les dépenses en soins (C_h) augmentent, l'état de santé H s'améliore. Cette situation influence positivement l'utilité c'est-à-dire le bien-être. Toutefois, ces hausses peuvent affecter la consommation des biens marchands, des biens agricoles ainsi que le temps consacré aux loisirs. En effet, T_c, T_w et T_o diminuent si T_h augmente. C'est pourquoi le ménage doit faire un choix en décidant de la proportion de temps qu'il va consacrer aux activités économiques et celle à consacrer à l'entretien de la santé. Il s'agit de déterminer le seuil à partir duquel une variation de T_h et une variation de C_h seraient négatives. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'étudier les valeurs d'équilibre de T_h et C_h.

Prescott (1999) a défini le seuil pour C_h qui représente les coûts directs à 10% du revenu. Au-delà de cette proportion, les ménages n'arrivent plus à satisfaire leurs besoins fondamentaux et risquent de s'endetter considérablement. Cette situation qui peut ainsi conduire la population à l'appauvrissement est caractérisée de catastrophique par l'auteur.

Russel (1996) constate quant à lui que cette situation n'est pas obligatoirement catastrophique étant donné que pour se payer les traitements dont ils ont besoin, certains ménages à revenus élevés peuvent réduire leurs dépenses de luxe, et pour se soigner, d'autres sont disposés à mobiliser leurs actifs. Ainsi, dans leur étude, Xu *et al.* (2003) ont considéré un seuil de 40%. Le même seuil a été utilisé par Alam et Mahal (2014) pour l'étude du cas du Vietnam.

Théoriquement, il est prouvé que, d'une manière ou d'une autre, les maladies affectent aussi bien la situation économique d'un pays que celle de sa population. En réalité, cela se manifeste différemment selon le niveau de développement du pays et selon le niveau de vie de la population.

Les maladies constituent un fardeau qui pèse plus pour les ménages pauvres que pour les ménages aisés. En effet, ne disposant pas de moyens financiers suffisants, les ménages pauvres dépensent peu en soins médicaux. Toutefois, cela ne signifie pas que la proportion de leurs dépenses en soins est faible par rapport à leur revenu. Les études menées en Inde, en Chine, en Thaïlande, au Vietnam et en Sierra Léone prouvent que par rapport à celle des ménages aisés, cette proportion est plutôt élevée (Russel, 2004). Au Malawi, par exemple, les dépenses annuelles pour le traitement du paludisme sont estimées à 28% du revenu annuel dans les ménages très pauvres contre seulement 2% dans les ménages aisés (Russel, 2004). Les méthodes utilisées pour démontrer l'existence de ces effets diffèrent d'une étude à l'autre. C'est ce que nous présentons à la section suivante.

II. LES DIFFERENTES METHODES D'EVALUATION DES EFFETS ECONOMIQUES DES MALADIES

Les avis des chercheurs divergent quant aux effets économiques des maladies sur les plans microéconomique et macroéconomique. Selon Worral, Basu et Hanson (2005), les effets des maladies varient suivant le pays étudié, la période concernée par l'étude, ainsi que les variables considérées.

L'économétrie est le principal outil d'analyse utilisé dans ce domaine. Elle permet de vérifier l'existence de relations entre les phénomènes économiques et d'expliquer ces relations à partir d'une observation de faits réels.

1. Analyse macroéconomique : recours aux données en séries temporelles et aux données de panel

1.1. Recours aux données en séries temporelles

Les données en séries temporelles sont notamment utilisées dans l'étude des effets à court, à moyen et à long terme, des maladies sur la situation macroéconomique d'un pays.

Prenons par exemple le cas de la fonction de production d'Orem *et al.* (2012) dans leur étude concernant les effets du paludisme sur le PIB de l'Ouganda : $PIB = f(K, L, HK, I, A, T, M)$.

Avec :

PIB : niveau de production réel de l'Ouganda

K : stock de capital

L : population active : $L = \frac{popactive}{populationtotale} \times 100$

HK : capital humain

I : inflation

A : part de l'agriculture dans le PIB

T : taux d'ouverture économique

M : nombre de cas de paludisme pour 100 000 habitants : $M = \frac{Nbdecasdepaludisme}{populationtotale} \times 100000$

Orem *et al.* (2012) ont utilisé la fonction de production de Cobb Douglas suivante : $PIB = (AK^{x1}L^{x2}HK^{x3}I^{x4}T^{x5}A^{x6}M^{x7}\varepsilon)$

Soit en logarithmes :

$$LnPIB = A + x1\ln K + x2\ln L + x3\ln HK + x4\ln I + x5\ln T + x6\ln A + x7\ln M + \varepsilon$$

Utilisant des données trimestrielles sur la période allant de 1997 à 2003, ils ont adopté la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour étudier la relation entre les variables. Les résultats de leur recherche indiquent qu'une augmentation annuelle de la morbidité due au paludisme de 1 point fait diminuer le PIB de 0,008 dollar par an.

Toutefois, leur modèle présente des limites dans la mesure où les variables au temps *t* peuvent être influencées par leurs valeurs passées. Par ailleurs, dans ce cas de figure, la distinction entre effets à court terme et effets à long terme ne peut être faite. Pour pallier ce problème, des variables retardées peuvent être inclues dans le modèle.

Les retards peuvent être déterminés suivant les critères d'information. Les deux critères les plus utilisés sont celui d'Akaike, l'AIC et celui de Schwarz, le SC. Un retard *p = 1* signifie par exemple que la variable dépendante s'explique par les informations au temps *t* et par son passé *t-1*. Ensuite, la méthode de la cointégration permet de vérifier l'existence de relations stables de long terme entre les variables[22]. Au cas où il y a une relation de long terme, il faut corriger la relation de court terme et utiliser un modèle à correction d'erreur qui tient compte des relations aussi bien de long terme que de court terme. Au cas où l'absence de cointégration est constatée, une régression en différence suffira pour établir l'estimation. Enfin, le sens de la relation sera déterminé à l'aide d'une analyse de causalité.

Utilisant ces méthodes, Bukhari et Butt (2007), ont démontré dans leurs études sur le cas du Pakistan, qu'entre 1972 et 2005, c'est le PIB réel qui a produit des effets à court et à long terme sur les dépenses en santé et non l'inverse.

Quel que soit le type d'analyse que l'on adopte, pour que le modèle obtenu soit pertinent, il faut faire en sorte que le nombre d'observations soit assez conséquent. Or quelquefois dans les pays en voie de développement, à cause des problèmes d'organisation, d'accessibilité ou de moyens matériels et financiers, certaines données ne sont pas disponibles. Dans la mesure où le but n'est pas de faire des prévisions, mais de relever les variables significatives dans l'explication d'un comportement, le recours aux données de panel permet de surmonter le problème d'insuffisance de données. Il s'agit en l'occurrence de démontrer si les effets des maladies sur la production ou sur la consommation sont significatifs ou non.

[22] Méthode utilisée par Bukhari et Butt (2007) dans leur étude sur le cas du Pakistan et par Boussalem, Boussalem et Taiba (2014) dans le cas de l'Algérie

1.2. Recours aux données de panel

Diverses études des effets économiques des maladies et des dépenses en santé ont été effectuées à travers le monde. Cependant, les méthodes utilisées et les résultats obtenus diffèrent d'un pays à l'autre. C'est pourquoi certains auteurs ont étudié plusieurs pays à la fois. Ainsi, si dans leurs études sur le cas du Pakistan, Bukhari et Butt (2007) ont trouvé que le niveau des dépenses en santé n'affecte pas le PIB réel, de leur côté, en faisant un test de causalité de Granger sur des données de panel, Devlin et Hansen (2001) ont décelé une relation à double sens entre ces variables. Ces derniers ont mené leurs études sur 19 pays à faible revenu, 32 pays à moyen revenu et 24 pays à revenu élevé et ce, pendant la période allant de 1990 à 2000.

Certains auteurs se sont basés sur des cas précis, comme Datta et Reimer (2013) qui se sont penchés sur le cas de quelques pays où le paludisme est endémique. Depetris-Chauvin et Weil (2013) se sont tout particulièrement intéressés au cas des pays en voie de développement. D'autres comme Devlin et Hansen (2001), Cole et Neumayer (2006) ont pris des échantillons sur chaque catégorie de pays. Enfin, certains auteurs, comme Bloom, Canning et Sevilla (2004) et Bloom et Canning (2005) n'ont pas précisé les pays qu'ils ont étudiés.

Toutefois, le recours aux données de panel présente des limites en cas d'hétérogénéité des pays étudiés. En outre, cela ne permet pas de détecter les points aberrants (Dormont, 1989).

2. Analyse microéconomique

L'analyse en coupe transversale est la méthode la plus utilisée pour étudier les effets des maladies au niveau microéconomique. Elle permet notamment d'étudier les coûts des maladies et d'évaluer leurs effets à l'aide de la méthode comparative ou en se servant des régressions.

2.1. Evaluation des coûts

Jusqu'ici, plus de 70 études concernant les coûts des maladies ont été effectuées dans les pays à faible et à moyen revenu dont la plupart consistent à évaluer les coûts financiers et les coûts économiques du paludisme et du VIH-SIDA. En général, l'évaluation des coûts d'une maladie se fait à l'aide d'analyse en coupe transversale, le ménage étant l'unité d'analyse par excellence. C'est la méthode qui a été utilisée par Yoo *et al.* (2013) et par Isturiz, Luna et Ramirez (2010). Leurs études consistaient à évaluer le fardeau économique de la pneumonie chez les adultes en Corée du Sud.

Les coûts financiers d'une maladie sont les dépenses en traitement, y compris les frais non médicaux telles les dépenses en nourriture si le malade doit suivre un régime alimentaire spécifique, les frais de transport et autres. La perte de temps et la perte de production aussi bien du malade que de sa famille constituent les coûts économiques. Le fardeau des coûts est la proportion de coûts par rapport au revenu du ménage.

Les coûts diffèrent d'une maladie à l'autre, d'autant plus que chaque offre de santé a ses propres caractéristiques. Etudier les coûts financiers c'est évaluer aussi bien les frais médicaux que les frais non médicaux.

$$C_m = \sum (C_i \times U_i)$$

Avec :

C_m : frais médicaux

C_i : coût unitaire de chaque ressource médicale

U_i : ressources médicales utilisées

L'ensemble des frais médicaux et des frais non médicaux constitue les coûts financiers représentés par C_f.

$$C_f = C_m + C_a$$

Avec

C_m : frais médicaux

C_a : frais non médicaux

En général, les coûts financiers des maladies constituent 2,5 à 7% du revenu des ménages. Le cas du Cameroun et celui du Ghana font exception. Le prix des produits pharmaceutiques y sont plus élevés qu'ailleurs et la proportion du coût des maladies par rapport au revenu des ménages est supérieure à 10% (Russel, 2004).

Les principes de détermination des coûts économiques ne sont pas toujours les mêmes. Si dans certaines études, seuls les coûts en rapport aux personnes économiquement actives sont considérés, dans d'autres cas, ceux relatifs aux enfants et aux personnes âgées sont également pris en compte (Russel, 2004).

En règle générale, la perte de production due aux maladies est le nombre de jours ou d'heures perdues multiplié par le salaire brut de l'individu. L'absentéisme à tenir en compte dans

l'évaluation des coûts est de deux types, à savoir l'absentéisme dû aux maladies et aux décès et l'absentéisme des proches qui s'occupent du malade.

Toutefois, il faut tenir compte des coûts de friction ainsi que des différentes compensations, (Koopmanshap *et al.*, 1995) c'est-à-dire vérifier si à la reprise de leur travail, ceux qui ont été malades rattrapent leur retard ou s'ils sont remplacés par d'autres personnes.

2.2. Méthode comparative : étude cas-témoin

Bien que l'étude cas-témoin soit une étude statistique spécifique à l'épidémiologie, elle peut être utilisée dans le domaine de l'économie, dans la mesure où il s'agit de faire une comparaison entre deux situations, en l'occurrence entre sujets malades et sujets sains. En économie, la comparaison peut se faire au niveau des individus, mais également au niveau des régions ou des pays. Par exemple, une région bénéficiant d'une campagne de lutte contre une maladie quelconque sera comparée avec une autre qui n'en a pas bénéficié.

La première méthode pour étudier les effets d'une maladie est de comparer la situation économique d'un pays ou d'une région où la maladie a été éradiquée ou partiellement éradiquée avec celle d'un pays ou d'une région où le taux de prévalence est encore élevé. La deuxième méthode consiste à considérer un pays ou une région où une opération d'éradication d'une maladie a été effectuée et comparer la situation avant l'intervention avec celle après l'intervention.

Ces deux types de comparaison peuvent se faire suivant la méthode de la différence des différences (DD) qui requiert des données sur plusieurs périodes. La comparaison se fait sous la forme suivante : en T_1, le groupe 1 reçoit un traitement et le groupe 2 n'en reçoit pas. Puis, les résultats de chaque groupe en T_2 sont étudiés.

La méthode de la DD a été utilisée par Yamano et Jayne en 2004 dans leurs études sur les ménages ruraux du Kenya. Ces auteurs ont comparé la production des ménages dont un des membres actifs est décédé avec celle des ménages où aucun membre n'est mort au cours de l'année. Ils ont constaté que le décès d'un adulte actif fait diminuer la production agricole du ménage de 35 à 40%.

2.3. Régression

Pour évaluer l'effet des maladies au niveau des ménages, la plupart des auteurs se réfèrent à la fonction de production de ces ménages. Il s'agit de déterminer si l'état de santé a un effet négatif sur le niveau de production de ces derniers et le cas échéant, repérer la variable qui affecte la production de manière significative.

Selon la théorie classique, la production agricole d'un ménage dépend des facteurs de production X (intrants, superficie de la terre, etc.), de l'état de santé M (nombre d'épisodes ou prévalence), du niveau d'éducation E (du chef de ménage, de la mère, etc.) et des variables sociodémographiques Z (taille du ménage, sexe du chef de famille, etc.).

$$Q = f(X, M, Z, E)$$

Cette relation peut être déterminée à l'aide de différentes méthodes. La méthode des MCO a été par exemple utilisée par Bartel et Taubman (1979). Les doubles moindres carrés sont appliqués lorsqu'un modèle à équations simultanées est considéré. La variable endogène est remplacée par les valeurs prédites issues de sa propre régression. C'est la méthode utilisée par Audibert *et al.* (2009).

2.4. Approche par l'efficience technique

L'efficience technique dépend de la façon avec laquelle les ressources sont utilisées dans la production, compte tenu de la technologie disponible. Une entité est efficiente si les ressources sont utilisées d'une manière optimale, ou en d'autres termes, si elle se trouve sur sa frontière des possibilités de production. La frontière des possibilités de production représente les diverses combinaisons de production possibles, compte tenu de la quantité de facteurs de production disponibles et de la technologie de production en cours. La méthode paramétrique et la méthode non paramétrique permettent toutes les deux de déterminer cette frontière. La méthode d'enveloppement des données ou Data Envelopment Analysis (DEA) et la méthode « Free Disposall Hull » (FDH) font partie des approches non paramétriques. La méthode des frontières stochastiques ou Stochastic Frontier Analysis (SFA) et la méthode des Moindres Carrés Ordinaires Corrigés (MCOC) sont des types d'approches paramétriques.

Les méthodes non paramétriques permettent d'identifier les entités ayant les meilleurs niveaux de production. Elles consistent à rassembler les meilleures entités pour définir la frontière d'efficience, d'où le terme d'« enveloppement des données ». L'efficience de chaque entité s'estime alors en fonction de sa distance par rapport à cette frontière.

Les méthodes paramétriques se focalisent sur le résidu. La différence entre l'approche MCOC et l'approche SFA repose sur le fait que pour la première**,** le résidu s'explique exclusivement par l'inefficience, tandis que pour la seconde, cela s'explique à la fois par l'inefficience et par une erreur de spécification. Cette méthode a été proposée par Aigner *et al.* en 1977.

En utilisant l'approche par l'efficience technique, Audibert (1997) a appliqué la méthode paramétrique et plus particulièrement le modèle de frontière stochastique. Ce dernier permet d'évaluer les effets d'inefficience individuelle et d'expliquer l'inefficacité technique. La fonction utilisée est la suivante :

$$Y_{it} = \exp(X_{it}\beta + V_{it} - U_{it})$$

Avec :

Y_{it} : production du i^{ème} producteur à la t^{ème} période de l'observation

X_{it} : inputs associés au i^{ème} producteur à la t^{ème} période

V_{it} : résidus liés à l'erreur de spécification, variables indépendantes et identiquement distribuées

U_{it} : résidus représentant l'inefficience technique

Au-delà de l'efficience technique des exploitations agricoles, un des objectifs de cette étude est d'estimer les effets économiques de la schistosomiase (Audibert, 1997)[23]. L'hypothèse est que cette maladie produit des effets néfastes sur l'efficience technique des producteurs. L'auteur s'appuie sur des données d'enquête ménages qu'elle a recueillies et sur une campagne de traitement de masse contre cette affection, faite en deux temps auprès des ménages enquêtés. Trois modèles sont estimés. Le premier modèle concerne tous les ménages de l'échantillon, le second, les ménages non traités, le troisième, les ménages traités. Les résultats ont montré que les ménages les plus efficients sont ceux dont l'état de santé est le meilleur. Par ailleurs, il a été aussi constaté que le traitement de masse améliore l'efficience technique des producteurs.

La relation entre santé, développement et croissance économique, est complexe. Selon Audibert, Motel et Drabo (2013), pour que les résultats ne soient pas biaisés, il faudrait bien définir les variables à utiliser. A travers les recherches qu'ils ont menées, ces auteurs ont constaté que l'année de vie corrigée de l'invalidité (AVCI) est la meilleure variable pour représenter l'état de santé d'une population, sans cibler une affection en particulier.

[23] La schistosomiase est une maladie provoquée par l'infestation du corps humain par des parasites appelés Schistosoma.

Notre propos dans cette thèse est d'estimer les effets économiques du paludisme et de la pneumonie à Madagascar. Nous étudierons ces effets au niveau macro et microéconomique. L'étude macroéconomique fera appel à des analyses en données de panel en considérant les pays ayant les mêmes caractéristiques socio-économiques, écologiques et géographiques que Madagascar. Des analyses en coupe transversale serviront ensuite à mener l'étude microéconomique. Comme nous nous intéresserons spécifiquement à deux maladies, à savoir le paludisme et la pneumonie, au lieu de considérer une variable représentant l'état de santé général de la population, comme l'AVCI par exemple, nous utiliserons des indicateurs relatifs à ces deux maladies, tout en tenant compte que l'utilisation de ce genre de variable pourrait avoir des limites. Avant de passer à des analyses approfondies la section suivante, présente les faits stylisés de la relation entre la santé et la situation économique à Madagascar.

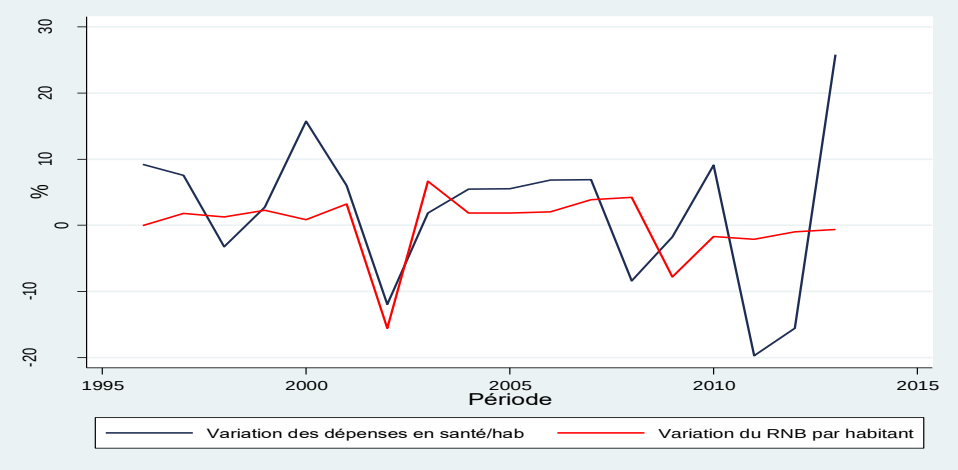
III. RELATIONS ENTRE SITUATION ECONOMIQUE ET SANTE A MADAGASCAR

Selon Worral, Basu et Hanson (2005), il est difficile d'affirmer l'existence d'un lien direct entre certaines maladies et la pauvreté, même si intuitivement, cela semble évident. En effet, selon ces auteurs, l'étude d'une telle relation nécessite une analyse à long terme et un suivi de toute une série de facteurs interdépendants. Etant du même avis, Gallup et Sachs (2001) ajoutent que l'effet des maladies ne peut pas être déterminé d'une façon précise. A Madagascar par exemple, il est difficile de déterminer si une telle relation existait avant 1960, c'est-à-dire avant l'indépendance puisque le recours à la médecine traditionnelle et à l'automédication y était encore une pratique courante (Helisoa, 1985). La quasi-totalité de la population qui était majoritairement rurale ne se soignait qu'auprès des tradipraticiens.

1. Relations entre dépenses en santé et niveau de revenu net par habitant

L'informatisation des données économiques au sein du MINSANP n'a été effective qu'à partir de 1996. La figure 18 représente la variation des dépenses en santé par habitant et la variation du RNB par habitant en parité de pouvoir d'achat à Madagascar à partir de cette année.

Figure 18 : Variation des dépenses en santé par habitant et variation du RNB par habitant en parité de pouvoir d'achat, au prix constant de 2005 à Madagascar de 1995 à 2013 (%)

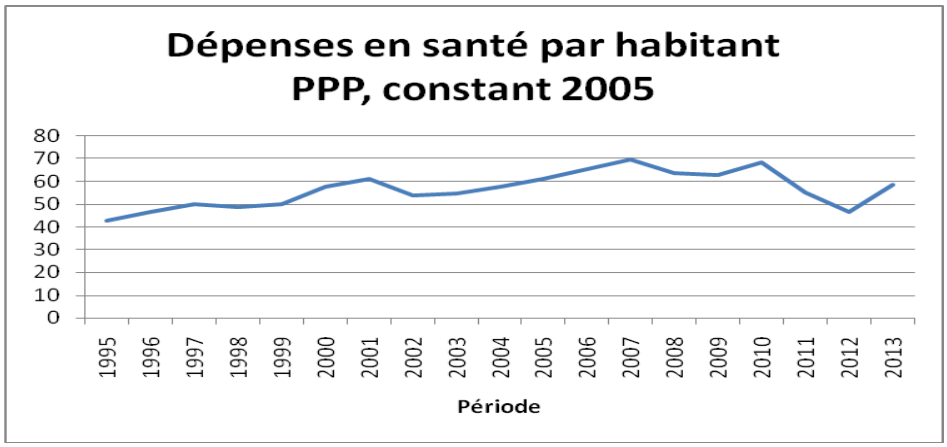


Sources : WDI, 2015 ; auteur

La corrélation entre la variation du RNB par habitant et la variation des dépenses en santé par habitant est faible (0,33). Alors que de 1996 à 2001, la croissance du RNB par habitant était plus ou moins stable, en 1998, le niveau des dépenses en santé par habitant a légèrement diminué grâce à la baisse du coût des médicaments (figure 19). En effet, en 1998, le MINSANP a décidé de créer la

SALAMA[24] qui est une structure d'achat et d'approvisionnement en médicaments à but non lucratif. Cette structure propose des médicaments et consommables essentiels génériques qui sont moins chers que les spécialités pharmaceutiques vendues par les fournisseurs privés.

Figure 19 : Evolution des dépenses en santé de 1995 à 2013 (USD)



Source : WDI, 2015

Par ailleurs, en 1998, un système de participation financière des usagers (PFU) a été mis en œuvre. 35% du prix des médicaments étaient alors destinés à l'amélioration de l'offre de soins. Le résultat a été que les ménages appréciaient la qualité des prestations, et par conséquent, le recours aux services de soins, c'est-à-dire le niveau des dépenses en santé a augmenté en 1999 et en 2000. L'Enquête Périodique auprès des Ménages (EPM) effectuée en 1999 a en effet montré que 55,6% des ménages interviewés ont déclaré être satisfaits de la qualité des prestations (INSTAT, 2000).

De 2001 à 2007, la variation du niveau de RNB par habitant et celle du niveau des dépenses en santé étaient approximativement proportionnelles. Cela confirme ce que Devlin et Hansen (2001) ont rapporté concernant l'existence de relations à double sens entre le revenu et les dépenses en santé. En 2002, du fait de la crise socio-économique, les deux variables ont simultanément baissé. A partir de 2003, l'économie malgache s'est remise de la crise, une situation qui a favorisé l'augmentation des niveaux de RNB et des dépenses en santé.

La baisse des dépenses en santé qui s'est produite en 2008 s'explique par l'amélioration de l'état de santé des enfants. En effet, de 2006 à 2008, une baisse significative de l'ordre de 10,6% de la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans a été notée (figure 9 et 10).

La crise politique de 2009 a marqué l'économie malgache et ce, jusqu'en 2013. Cependant, une hausse des dépenses en santé des ménages a été enregistrée en 2010, mais cela ne concernait que les

[24] "Salama" signifie littéralement "en bonne santé"

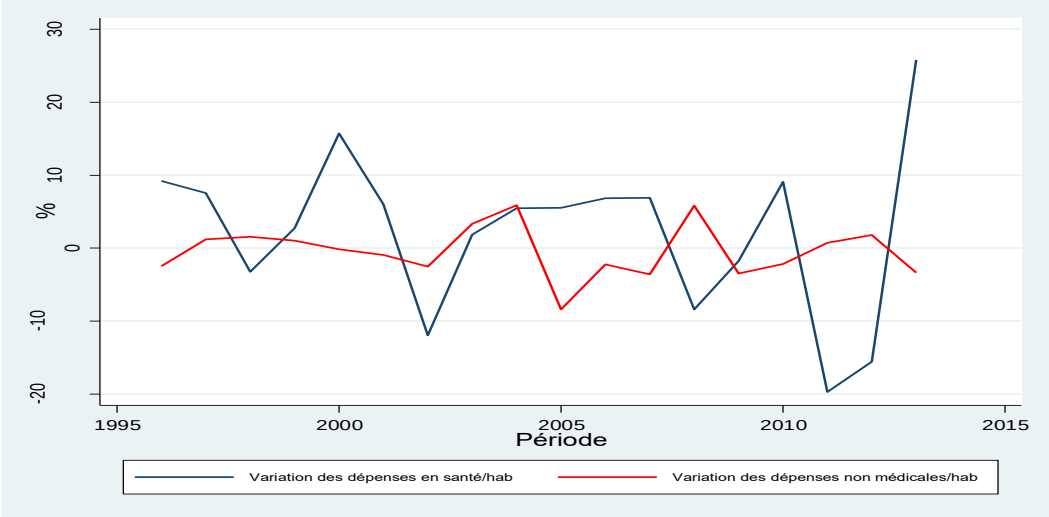
ménages urbains. En effet, ce sont les citadins qui fréquentent le plus les formations sanitaires et qui dépensent le plus en soins (INSTAT, 2010).

Les dépenses en santé ont ainsi connu une baisse significative en 2011, suivie d'une hausse significative en 2013. En effet, à partir de 2013, la situation socio-économique de Madagascar s'est de nouveau stabilisée.

2. Effets des maladies sur les dépenses en consommation de biens et services non médicaux

En général, les maladies affectent les dépenses des ménages en achat de biens autres que les biens médicaux (Nordhaus, 2002 ; Beegle, Weerdt et Dercon, 2008). La figure 20 représente la variation des dépenses en santé par habitant et la variation des dépenses non médicales.

Figure 20 : Variation des dépenses en santé par habitant et variation des dépenses non médicales en PPA au prix constant de 2005 à Madagascar de 1995 à 2013 (%)



Sources : WDI, 2015 ; auteur

Comme il apparaît dans cette figure, les dépenses en santé et les dépenses non médicales peuvent varier dans le même sens ou dans des sens opposés.

- Elles étaient à la fois en hausse en 1997, en 1999 et durant les périodes d'après crise, c'est-à-dire en 2003 et en 2010, puis à la fois en baisse pendant les périodes de crise de 2002 et de 2009.
- Ces deux variables ont varié dans deux sens opposés en 1996, 1998, 2000, 2001, de 2005 à 2008 et de 2010 à 2013. A ces moments, lorsque l'un des deux augmentait, l'autre diminuait.

Selon Alam et Mahal (2014), une augmentation des dépenses en santé fait baisser la consommation en biens non médicaux. Toutefois, il en est autrement dans certains ménages aisés au sein desquels la maladie n'affecte pas obligatoirement la consommation des autres biens. Si élevées que soient leurs dépenses en santé, les ménages aisés peuvent toujours se procurer ce dont ils ont besoin soit en mobilisant leurs épargnes, soit en utilisant la part de revenu qu'ils réservent aux soins de santé (Vaishnavi et Dash, 2009).

Les effets des maladies sur la consommation alimentaire sont aussi minimes dans certains ménages ruraux. En effet, quelles que soient leurs dépenses en santé, étant des producteurs agricoles, les ménages ruraux parviennent à subvenir à leur propre consommation (Asfaw et Braun, 2004). Ainsi il existe différentes raisons qui peuvent justifier la faiblesse de la relation entre les variables maladies et dépenses en consommation en biens et services non médicaux.

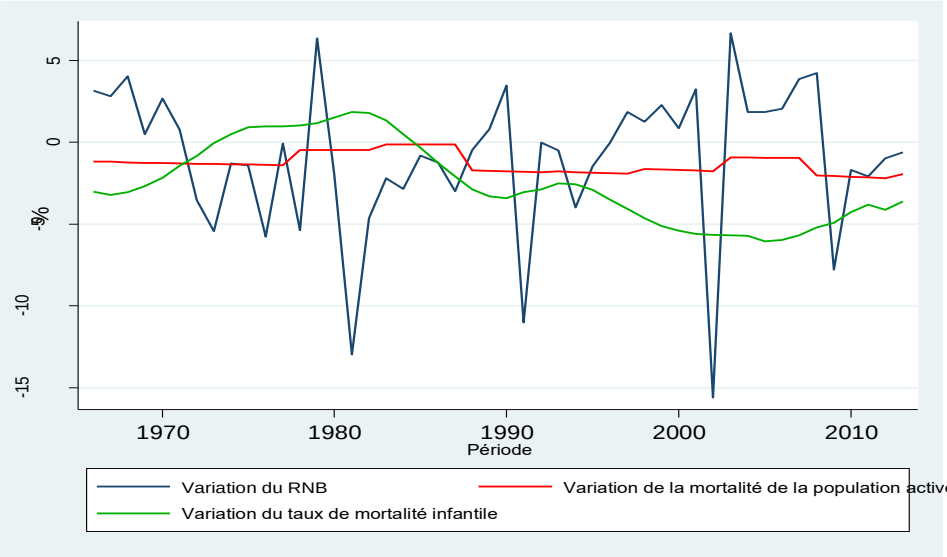
3. Relation entre variation de la mortalité et variation du revenu net par habitant à Madagascar

En principe, il devrait avoir une relation bi-directionnelle entre le taux de mortalité et le niveau de revenu des habitants, c'est-à-dire que lorsque le niveau de revenu augmente, les familles vivent dans de meilleures conditions, alors le nombre de décès baisse. Ensuite, puisque les agents producteurs vivent plus longtemps, autrement-dit puisque les familles ne souffrent d'aucune maladie mortelle, les revenus augmentent. Cette situation s'explique par les deux hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : le décès parmi la population active fait diminuer la quantité de travail fourni par les ménages. Comme Yamano et Jayne (2004) l'ont constaté dans leurs études en utilisant la méthode de la double différence, le décès parmi les adultes fait diminuer la production agricole de 35 à 40%.
- Hypothèse 2 : en influençant la production, les maladies font diminuer le niveau de revenu. En effet, les arrêts-maladies et les funérailles engendrent un absentéisme, c'est-à-dire une perte de temps, donc une perte en production et en revenu.

La figure 21 suivante permet d'observer la variation du RNB par habitant, celle du taux de mortalité infantile et celle du taux de mortalité de la population active.

Figure 21 : Variation du RNB par habitant en PPA au prix constant de 2005, variation du taux de mortalité infantile et variation du taux de mortalité de la population active à Madagascar (%)



Sources : WDI, 2015 ; auteur

Les données recueillies ne semblent confirmer aucune des deux hypothèses précitées pour Madagascar. En effet, en prenant le taux de mortalité comme indicateur, il n'y a pas de corrélation (-0,02) entre la variation du RNB/habitant et la variation du taux de mortalité de la population active, d'où le rejet de l'hypothèse 1. Bien que globalement, la relation entre la variation du RNB/habitant et la variation du taux de mortalité infantile soit également non significative (-0,38), c'est-à-dire que l'hypothèse 2 est aussi rejetée, une analyse descriptive en sous-période semble contredire ce fait. En effet, une relation négative significative durant la sous-période allant de 1966 à 1975 et celle allant de 1994 à 2001 a été remarquée.

De 1966 à 1972, une baisse du taux de mortalité infantile est observée tandis que la croissance économique était positive. Entre 1972 et 1975, du fait des grèves, la croissance était négative. Durant cette période, le taux de mortalité était en hausse.

De 1994 à 1997, la croissance était négative du fait du changement de régime de change, mais elle a été ensuite positive jusqu'en 2001. Durant la première sous-période, la baisse du taux de mortalité a été moins significative que celle observée durant la sous-période allant de 1997 à 2001.

Durant les autres périodes, la relation entre ces deux variables était non significative. Le niveau du RNB/habitant a énormément varié durant la période étudiée. Sa baisse a été flagrante pendant les temps de crise, c'est-à-dire en 1972, en 1991, en 2002 et en 2009. Par ailleurs, les autres périodes de baisse correspondent à des situations spécifiques telles :

- en 1976 : début du régime socialiste et de l'interventionnisme de l'Etat
- en 1978 : épidémie de peste (Chanteau *et al.*, 1998)
- en 1981 : début de la libéralisation de l'économie et du désengagement de l'Etat
- en 1994 : passage du régime de change fixe au régime de change flottant ayant provoqué une détérioration des termes de l'échange et une forte inflation.

Sauf en 1978 au cours de laquelle une épidémie de peste a fortement frappé l'économie de certains ménages, en général, le niveau du RNB par habitant varie à chaque changement de régime et à chaque changement de politique économique. Les chocs exogènes semblent ainsi affecter de manière significative le niveau de revenu des habitants.

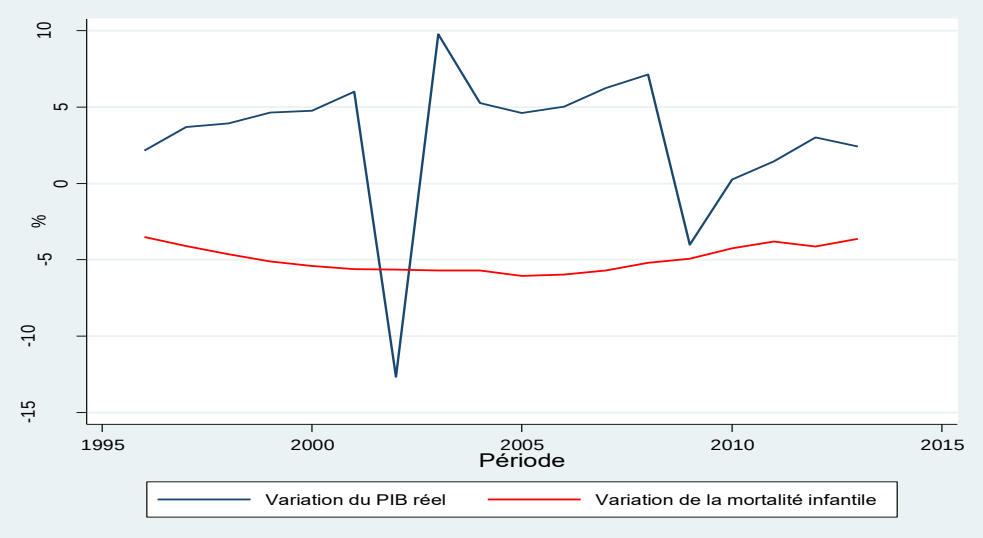
Même si les relations entre ces variables sont significatives, cela ne suffit pas pour confirmer l'existence d'un lien de causalité entre elles. Il faut faire des analyses plus approfondies pour pouvoir déterminer si ce sont les maladies qui produisent des effets sur le revenu des habitants ou plutôt l'inverse.

4. Effets des maladies sur la croissance économique

L'existence d'effets des maladies sur le niveau de revenu de la population malgache n'est pas évidente et les effets des maladies sur la consommation de biens et services non médicaux semblent faibles.

La figure 22 permet de détecter les effets des maladies sur la croissance annuelle du PIB réel. Comme précédemment, faute de données, l'indicateur utilisé est le taux de mortalité infantile.

Figure 22 : Croissance annuelle du PIB réel et variation de la mortalité infantile à Madagascar



Sources : WDI, 2015 ; auteur

Les données montreraient qu'à Madagascar, la baisse de la mortalité n'est pas le résultat d'une hausse des dépenses publiques relatives à la santé (voir annexe 2). En effet, une grande partie des financements des programmes mis en œuvre dans le pays provient des partenaires techniques et financiers. La part de financements extérieurs dans les dépenses totales en santé est présentée dans le tableau 4.

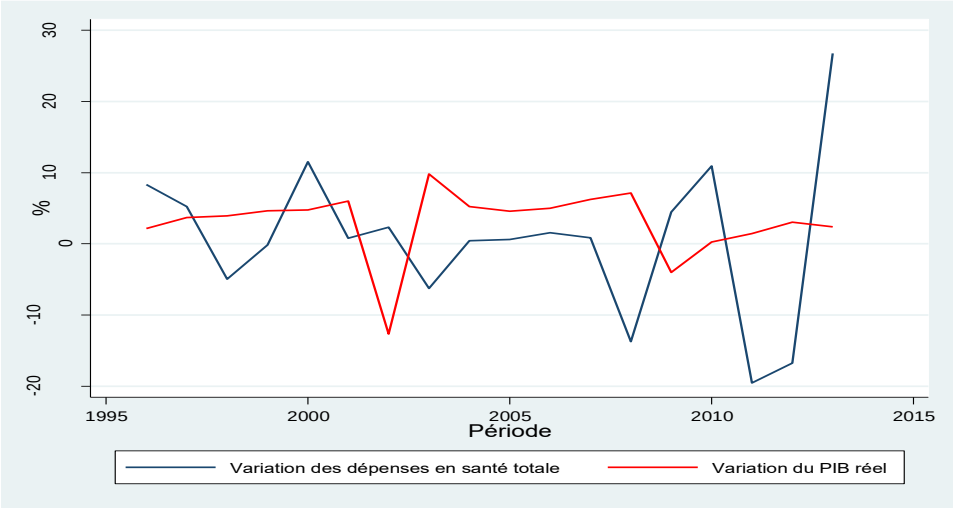
Tableau 4 : Part des dépenses totales en santé dans le PIB réel à Madagascar et part des financements extérieurs dans les dépenses totales en santé de 2008 à 2013 à Madagascar

PERIODES	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Part des dépenses totales en santé dans le PIB réel (%)	8,79	4,70	7,01	8,65	8,06	7,11
Part de financements extérieurs dans les dépenses en santé (%)	86,19	74,5	76,65	90,64	92,28	92,06

Sources : Direction des Etudes et de la Planification – MINSANP Madagascar, 2015 ; auteur

Comme il ressort de ce tableau, ce sont les apports extérieurs qui financent la majeure partie des programmes de santé à Madagascar. D'où l'absence de relation entre le niveau des dépenses totales en santé et le PIB réel tel que la figure 23 le montre. Par ailleurs, sauf en 2009, la part du budget de l'Etat consacrée à la santé n'atteint pas les 15%, taux recommandé par la Déclaration d'Abuja[25] en 2001.

Figure 23 : Variation du PIB réel et variation des dépenses totales en santé en PPA au prix constant de 2005 (%)



Sources : WDI, 2015 ; auteur

[25] En 2001, à Abuja, Nigéria, s'est tenu le Sommet sur le VIH/SIDA, la tuberculose et autres maladies infectieuses réunissant des chefs d'Etats africains.

La relation entre santé et situation économique à Madagascar n'est pas évidente. En effet, sauf pendant la période post-crise allant de 2003 à 2007, la relation entre les dépenses en santé et le niveau de revenu par habitant a toujours été faible.

Les dépenses en santé et les dépenses de consommation de biens et services non médicaux peuvent varier aussi bien dans le même sens que dans deux sens opposés.

Il faut noter que l'analyse à partir des figures précédentes ne permet de déterminer ni l'effectivité des relations entre les différentes variables ni le sens des relations. En effet, même si une relation semble exister, il est trop hâtif d'affirmer que c'est la maladie qui provoque des effets sur les variables économiques ou que c'est l'inverse.

Par ailleurs, il faudrait aussi considérer les phénomènes socio-économiques et l'environnement qui influencent les relations entre santé et situation économique.

Enfin, une telle analyse ne fait pas transparaître les effets à long terme des maladies. Les conclusions qui peuvent en être tirées ne sont donc pas assez fiables. Aussi, des analyses beaucoup plus approfondies s'avèrent nécessaires.

CONCLUSION

Les faits stylisés sur la situation économique et sanitaire de Madagascar nous poussent à conclure que l'existence d'effets des maladies sur la situation économique n'est pas évidente tant sur le plan macroéconomique que sur le plan microéconomique. La variation du niveau de revenu des habitants semble plutôt due aux chocs exogènes tels que l'inflation, les crises socio-économiques, les aléas climatiques. Par rapport à la consommation, la corrélation entre dépenses de santé et dépenses non médicales est moyenne. Cela s'explique par le faible recours de la population aux centres de santé. D'un côté, les consommateurs déplorent souvent la qualité de l'offre de soins, et de l'autre, l'automédication, l'utilisation de plantes médicinales et le recours aux tradipraticiens font encore partie des pratiques courantes dans les zones rurales de l'Ile. Enfin, le problème d'accessibilité géographique et le coût élevé des soins médicaux empêchent une grande partie de la population rurale et les plus pauvres de recourir aux soins.

Cette situation au niveau microéconomique s'observe aussi au niveau macroéconomique, c'est-à-dire que les effets des maladies sur la croissance économique du pays ne sont pas non plus évidents. En effet, il a été constaté à plusieurs reprises que la croissance économique de Madagascar est plus sensible aux chocs, en particulier aux crises socio-politiques[26].

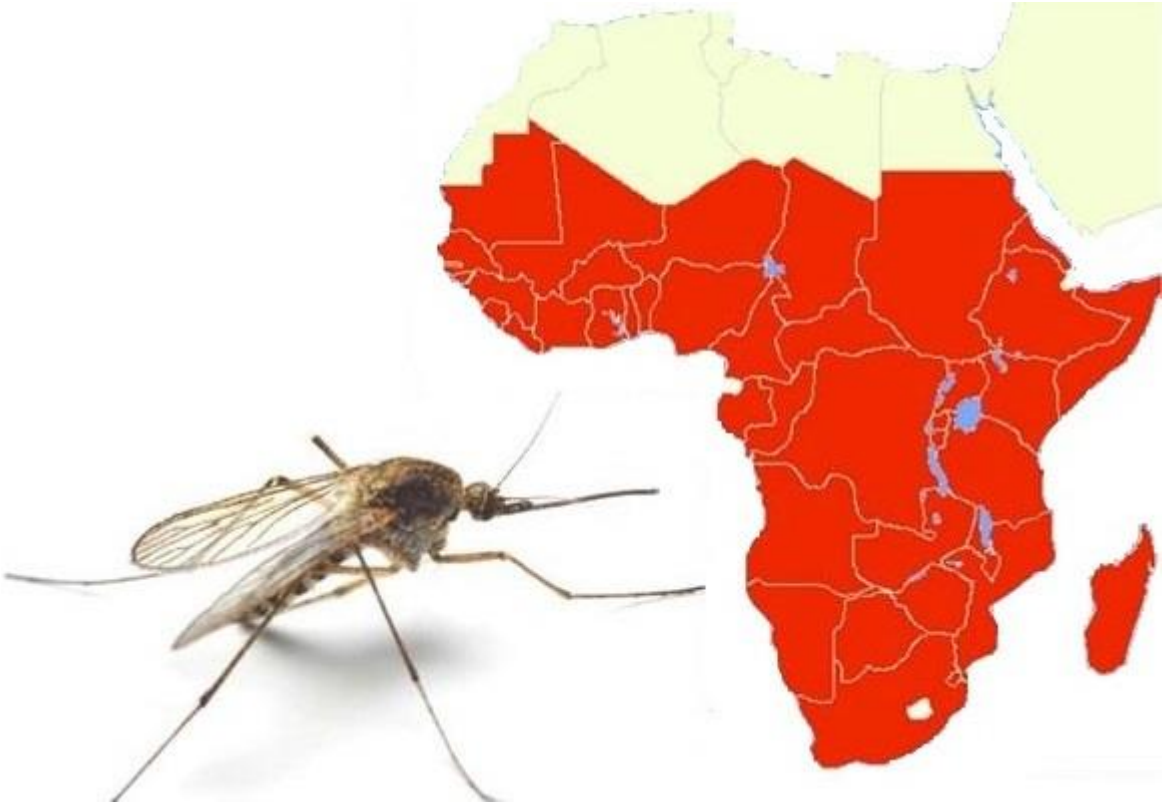
Certes, la théorie affirme que les maladies sont néfastes aussi bien pour les ménages que pour l'économie en général. Toutefois, les résultats des travaux diffèrent d'un pays à l'autre et d'une approche à l'autre. Les analyses graphiques ont permis de fournir un aperçu de la situation. Mais les conclusions tirées restent à être confirmées.

Dans cette thèse, nous abordons à la fois une approche macroéconomique basée sur des données de panel et une approche microéconomique en utilisant les données des enquêtes que nous avons effectuées. Les méthodes utilisées sont aussi plus adéquates à l'étude du cas de Madagascar.

[26] Les crises sont généralement suivies d'une forte inflation. Il faut toutefois noter qu'à Madagascar, la relation entre croissance économique et inflation est non significative. En effet, l'inflation n'est pas un phénomène permanent, mais est due à des évènements spécifiques.

CHAPITRE II[27]

ANALYSE MACROECONOMIQUE DES EFFETS DU PALUDISME A MADAGASCAR



[27] Un article issu de ce chapitre est actuellement en soumission dans la revue World Development.

INTRODUCTION

D'après le rapport de la Commission de l'OMS sur la macroéconomie et la santé (2002), «*l'extension de la couverture des services de santé essentiels ... pour les pauvres du monde pourrait sauver des millions de vies chaque année, réduire la pauvreté, stimuler le développement économique et promouvoir la sécurité mondiale.* »

A Madagascar, le paludisme continue d'être un des problèmes de santé publique. Aussi, parmi les différents projets de lutte contre les maladies, ceux relatifs au paludisme bénéficient d'appuis assez consistants (tableau 5). La majorité de ces fonds provient du Fonds Mondial et du President's Malaria Initiative (PMI) (PNLP, 2014).

Tableau 5 : Financements de la prévention et de la lutte contre le paludisme, le VIH et la tuberculose à Madagascar de 2008 à 2013 (en USD)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Paludisme	27 534 693	39 305 730	71 842 603	54 171 401	61 246 382	58 415 910
VIH	11 958 256	7 173 258	9 468 988	14 978 272	9 576 393	6 755 045
Tuberculose	2 143 891	ND	ND	ND	4 745 327	5 633 326

ND : Non Disponible

Sources : PNLP, Présidence de la République de Madagascar, MINSANP, 2014

Ces investissements dans la lutte contre le paludisme[28] ont été bénéfiques pour la population malgache[29]. En effet, de 2003 à 2011, le nombre de cas est passé de 130 pour 1000 habitants à 10 pour 1000 habitants et le taux de mortalité est passé de 26% à 8% chez les enfants de moins de cinq ans et de 13% à 2% chez les plus de cinq ans (Roll Back Malaria (RBM), 2013). Toutefois, malgré cette nette amélioration de la situation sanitaire, l'éradication de cette maladie continue d'être un défi à relever. En 2012, le paludisme reste en effet la quatrième cause de consultation dans les centres de santé et la première cause de mortalité au niveau hospitalier tout âge confondu

[28] Ces investissements consistent notamment dans le financement de la distribution de moustiquaires imprégnés d'insecticide à longue durée (MILD), la distribution de TDR et d'ACT dans les centres de santé, mais également dans le financement des Campagnes d'Aspersion IntraDomiciliaire (CAID).

[29] Selon l'étude effectuée par Koudou *et al.* (2010), en Côte-d'Ivoire, l'utilisation de MILD affecte d'une manière significative la morbidité liée au paludisme. Après la distribution de MILD, de 2007 à 2008, le taux de morbidité a diminué de moitié. D'autres études ont aussi abouti à ce même résultat (Fokam *et al.*, 2016 ; Smithuis *et al.*, 2013 ; Atieli *et al.*, 2011 ; Igwe *et al.*, 2007 ; Blackburn *et al.*, 2006). En ce qui concerne l'impact des CAID, pour plus d'informations, Cf Romi *et al.*, 2002 ; Burkirwa *et al.*, 2009 ; Kim, Fedak et Kramer 2012.

(MINSANP, Annuaire des statistiques du secteur santé, 2012). C'est pourquoi nous allons déterminer dans le présent chapitre les effets du paludisme sur l'économie nationale.

Les avis divergent sur les relations entre le paludisme et la croissance économique. Certains chercheurs ont prouvé que le paludisme n'affecte pas celle-ci (Worral, Basu et Hanson, 2005 ; Gallup et Sachs, 2001) alors que d'autres ont affirmé qu'une relance économique peut apparaître à la suite de l'élimination de cette maladie (McCarthy, Wolf et Wu, 2000 ; Cutler *et al*., 2010 ; Orem *et al*., 2012). Cette divergence de points de vue est due au fait que parmi les travaux réalisés par ces auteurs, certains renferment des biais méthodologiques, notamment des biais d'endogénéité.

Pour étudier la relation entre le paludisme et le PIB par tête, nous avons procédé en deux temps. D'abord, nous avons évalué les effets directs du paludisme sur le PIB par tête, ensuite nous avons étudié les effets indirects qu'il engendre via ses effets sur l'éducation. En effet, le paludisme peut avoir un effet négatif sur le développement cognitif et sur la scolarité des enfants (Thuilliez, 2010), alors que l'accumulation de capital humain est une variable clé de la croissance économique.

Du fait du manque de données de long termes suffisantes sur les cas de paludisme à Madagascar, dans l'étude de la relation entre le paludisme et le PIB par tête, nous avons considéré un ensemble de pays dont les caractéristiques socioéconomiques, politiques, écologiques, épidémiologiques et géographiques sont les plus semblables à ceux de Madagascar. Ces pays ont été tirés de la liste des pays endémiques du paludisme établie par le Roll Back Malaria. Le choix a été fait suivant la méthode de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Ensuite, dix pays d'Afrique Subsaharienne ont été sélectionnés. La période étudiée va de l'année 2000 à 2013. Compte-tenu des similarités entre ces pays, les résultats de l'étude de ces pays seront applicables au cas de Madagascar. L'interprétation des résultats se focalisera ensuite sur le cas de Madagascar.

I. REVUE DE LA LITTERATURE

Plusieurs auteurs ont étudié la relation entre le paludisme et le PIB. La plupart d'entre eux ont noté l'existence d'une relation négative et significative entre ces deux variables.

En étudiant le cas de quelques pays d'Afrique Subsaharienne à partir d'une estimation basée sur la méthode SUR (Seemingly Unrelated Regressions)[30], McCarthy, Wolf et Wu (2000) estiment que compte tenu de sa prévalence dans la région, le paludisme réduit la croissance du PIB de 0,25% par an. Selon Gallup et Sachs (2001), en 1995, le revenu des pays endémiques du paludisme équivalait à 33% du revenu des pays non endémiques et ce constat ne se limite pas aux seuls pays du continent africain. Ces auteurs ont ensuite étudié la relation entre le paludisme et la croissance économique à partir de données en coupe transversale pour la période allant de 1965 à 1990. En considérant la politique économique, la situation géographique et l'espérance de vie, les auteurs ont trouvé qu'une diminution de la prévalence de 10% est associée à une hausse de la croissance économique de 0,3%. Selon Sachs (2003), c'est la prévalence du paludisme qui explique la pauvreté et non l'inverse. Elle provoque un effet négatif sur le revenu par tête. Par ailleurs, la prévalence est fortement liée à la performance des institutions et aux conditions écologiques, notamment au climat et aux milieux favorables à la prolifération du type de moustiques vecteurs du paludisme. En utilisant un modèle à équations simultanées et des données en panel, Datta et Reimer (2013) ont étudié la relation entre le paludisme et le niveau de revenu de 100 pays endémiques, sur une période de 17 ans. Ils ont trouvé qu'une augmentation de l'incidence du paludisme de 1% fait baisser le niveau de revenu par tête de 0,01%, c'est-à-dire que le paludisme influence le niveau de revenu. Appliquant le terme de « trappe de paludisme » pour expliquer les effets du paludisme sur l'économie, Berthelémy *et al*. (2013) montrent que le paludisme entraîne le pays dans la pauvreté. Ainsi appauvrie, la population se trouve en retour dans l'incapacité de lutter contre cette maladie. En effet, dans les pays à faible revenu, le recours aux moyens de lutte contre le paludisme est assez faible.

Les études citées précédemment révèlent l'existence d'un effet direct du paludisme sur l'économie nationale. D'autres études comme celle de Lorentzen *et al.* (2008) ont démontré que l'effet du paludisme peut être indirect dans la mesure où cette maladie affecte la croissance économique à travers ses effets sur la mortalité. Sachant que les pays riches sont bien équipés pour pouvoir éradiquer le vecteur du paludisme, ces auteurs estiment qu'il faudrait donc tenir compte du fait que cette maladie peut également dépendre du revenu. Selon Thuilliez (2009), le paludisme peut affecter la croissance économique via ses effets négatifs sur l'éducation. Lucas (2010) constate

[30] La méthode SUR est utilisée quand les erreurs des équations individuelles sont corrélées, c'est-à-dire lorsque les individus sont interdépendants.

qu'une hausse de 10% de l'incidence du paludisme entraine une diminution de la durée de scolarisation de 0,1 an. En Afrique Subsaharienne, sur l'ensemble de la population, ce sont surtout les enfants de moins de cinq ans qui sont les plus vulnérables. Or, la détérioration de la santé des enfants peut provoquer une réduction significative de l'accumulation de capital humain. Ainsi, Bleakley (2010) a démontré que le paludisme chez les enfants réduit le revenu des adultes de 50%.

Enfin, à partir d'une revue de la littérature portant sur 150 articles, Worral, Basu et Hanson (2005) concluent que le paludisme ne déstabilise pas obligatoirement l'économie nationale.

En réalité, les relations de causalité entre la variable paludisme et la croissance économique varient suivant le pays étudié, la période concernée par l'étude ainsi que les variables considérées. Le tableau 6 montre les résultats de l'étude que Cole et Neumayer (2006) ont menée. Il s'agit d'une étude sur 52 pays et sur la période allant de 1966 à 1994. Les variables inclues dans leur modèle sont la prévalence du paludisme *X*, le taux d'ouverture économique *TRAD*, l'inflation *INF* et la part de l'agriculture dans le PIB *AGR*. La variable endogène est la productivité totale des facteurs TFP.

Tableau 6 : Effet du paludisme sur la productivité totale (Cole et Neumayer, 2006)

Variable	(1)	(2) Dummy X	(3) Africa	(4) Non-Africa	(5) Lagged X	(6) 2SLS IV
X	−0.58***	−0.34**	−1.04***	−0.16	−0.52***	−1.06***
	(0.11)	(0.11)	(0.15)	(0.22)	(0.085)	(0.27)
TRAD	0.087	0.18**	−1.64***	0.20**	0.11*	0.035
	(0.090)	(0.090)	(0.32)	(0.089)	(0.061)	(0.12)
INFL	0.033	−0.054**	−0.025	0.043**	−0.018	−0.038
	(0.029)	(0.021)	(0.047)	(0.020)	(0.029)	(0.030)
AGR	−0.41***	−0.40***	−0.16*	−0.36***	−0.40***	−0.40***
	(0.043)	(0.042)	(0.081)	(0.052)	(0.023)	(0.066)
R^2	0.57	0.59	0.85	0.49	0.63	0.55
n	97	97	19	81	49	97
Sargan test						0.17
(p value)						(0.68)

***, **, * : relations respectivement significatives à 1%, 5% et 10%

Source : Cole et Neumayer (2006), "The impact of poor health in total factor productivity"

Les modèles (1), (2), (5) et (6) concernent l'ensemble des pays quel que soit le niveau de revenu ou l'environnement. Dans le modèle (1), une simple régression entre les variables est effectuée. Dans le modèle (2), *X* a été remplacée par une variable binaire, avec *X*=1, si le pays est endémique du paludisme 0 sinon. Le modèle (5) inclut des valeurs retardées de la variable paludisme. Le modèle (6) utilise les doubles moindres-carré ordinaires. Dans ces quatre modèles, l'effet du paludisme sur la TFP est significatif. Cependant, lorsque l'échantillon est scindé entre pays d'Afrique (3) et autres pays (4), l'effet du paludisme n'est significatif que pour les premiers. Les résultats varient ainsi suivant les catégories de pays étudiés.

II. METHODOLOGIE

Lorsqu'il s'agit d'étudier les relations entre une maladie et la situation macroéconomique d'un pays en particulier, la meilleure approche est d'effectuer une analyse en séries temporelles. Dans cette étude, nous voulions étudier le cas de Madagascar, toutefois à cause d'une défaillance du recensement nous ne pouvons retenir que les données à partir de l'an 2000. Ainsi, faute de données obtenues sur le long terme, il nous a fallu travailler sur plusieurs pays pour assurer la cohérence du modèle et procéder à l'analyse en données de panel. Les données qui sont rapportées dans le tableau 7 ci-dessous proviennent de diverses sources.

Tableau 7 : Nombre de cas de paludisme à Madagascar de 1975 à 2013

Année	Nombre de cas de paludisme	Année	Nombre de cas de paludisme	Année	Nombre de cas de paludisme
1975	179 470	**1986**	623 000	**2003**	2 198 297
1976	228 552	**1987**	762 000	**2004**	1 458 408
1977	209 470	**1988**	385 581	**2005**	1 229 385
1978	209 470	**1989**	354 431	**2006**	1 087 563
1979	307 462	**1990-1994**[£]	-	**2007**	736 194
1980	349 134	**1995**	196 358	**2008**	352 870
1981	401 386	**1996-1998**[£]	-	**2009**	299 094
1982	403 489	**1999**	1 141 474	**2010**	293 910
1983	447 992	**2000**	1 392 483	**2011**	221 051
1984	422 610	**2001**	1 386 291	**2012**	355 753
1985	493 000	**2002**	1 598 818	**2013**	369 220

Sources : 1975-1981 : Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar de 1982, 1983 ; 1982-1989 : Relevé Epidémiologique Hebdomadaire, 1999 ; 1995 et 1999 : Banque Mondiale, 2005 ; 2000-2013 : PNLP Madagascar ; [£] Les données relatives à la période allant de 1990 à 1994 ainsi que celles de 1996 à 1998 ne sont pas disponibles.

D'après ce tableau, de 1975 à 2000, le nombre de cas de paludisme recensés a été multiplié par 9. De telles informations pourraient provenir d'un manque d'information sur la maladie en question, sinon d'une défaillance dans le recensement qui aurait fait qu'un grand nombre de cas ne serait pas détecté avant l'année 2000.

Comme le système d'informatisation des données sanitaires n'a été effectif à Madagascar qu'à partir de 1996 (MINSANP, Direction des Systèmes d'Information, 2014), les données considérées dans la présente étude sont celles relatives à la période allant de 2000 à 2013.

1. Choix des pays à observer

Parmi les 91 pays que le RBM a caractérisés d'endémiques[31], 83 ont été considérés dans cette thèse. Nous avons éliminé les pays sur lesquels peu de données sont disponibles. Il s'agit de la Somalie, l'Ile Maurice, le Myanmar, l'Irak, l'Azerbaïdjan, le Tadjikistan, le Turkménistan et la Serbie. Ces 83 pays sont catégorisés suivant leurs caractéristiques économiques, sociales, sanitaires, écologiques et géographiques respectives.

La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), méthode utilisée en analyse des données permet de regrouper les individus selon un critère de ressemblance défini. Elle consiste à supposer l'existence d'une non-similarité entre les observations. Cette non-similarité est ensuite mesurée en fonction de la distance euclidienne entre les points afin d'obtenir des groupes homogènes.

Nous avons effectué deux séries de CAH. La première série nous a permis de repérer les pays qui ont les mêmes caractéristiques socio-économiques que Madagascar. Afin d'affiner notre choix et de s'assurer que les pays sélectionnés sont effectivement semblables à Madagascar, une deuxième série a permis de distinguer parmi les pays sélectionnés en premier lieu, ceux qui ont les mêmes caractéristiques écologiques et géographiques que Madagascar.

Les variables utilisées pour la première série de CAH sont les variables économiques, les variables sur la structure sectorielle de l'économie, les variables sanitaires, les variables de gouvernance et les variables relatives à l'éducation. Les variables économiques considérées sont la croissance économique, le PIB par tête en parité de pouvoir d'achat au prix constant de 2011, l'indice de prix à la consommation (IPC), les IDE (%PIB), les épargnes (%PIB), les importations et exportations (%PIB), la part de la formation brute de capital fixe dans le PIB et la proportion de population active par rapport à la population totale. Les variables sur la structure sectorielle de l'économie sont la proportion de population rurale par rapport à la population totale et la part de l'agriculture dans le PIB (AGR). Les variables sanitaires à prendre en compte sont les dépenses de santé par tête en parité de pouvoir d'achat au prix constant de 2011, les dépenses totales en santé (%PIB), l'espérance de vie et le taux de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans. Des variables de gouvernance y ont été ajoutées. Il s'agit de l'indicateur du niveau de liberté d'expression et d'association (LEA), la stabilité politique, la crédibilité du gouvernement, la capacité du gouvernement à formuler et à mettre en œuvre des politiques et des réglementations saines qui permettent le développement du secteur privé, la confiance de la société aux lois et règles et le

[31] Dans certains pays, on ne rencontre la maladie que dans certaines zones ou jusqu'à une altitude déterminée. Dans de nombreux pays, le paludisme a un caractère saisonnier. Certains pays n'ont signalé aucun cas ces dernières années (OMS, 2015).

contrôle de la corruption[32]. En effet, selon les organisations internationales telles que le Fonds Monétaire International (FMI), l'Organisation des Nations Unies et la Banque Mondiale, la bonne gouvernance a un effet positif sur la croissance économique (Kaufmann et Kraay, 2002). Nous avons également considéré le taux de scolarisation en primaire car selon Rhee *et al.* (2005), le faible niveau d'éducation et le manque de connaissance sur le paludisme favorisent la hausse de la prévalence de cette maladie. Ainsi, selon ces auteurs, les ménages qui ignorent la nature du paludisme n'utilisent pas de moustiquaires.

Les variables considérées dans la CAH ont toutes été tirées de la banque de données de la Banque Mondiale (WDI et WGI, 2015). Pour éviter les biais et afin d'assurer l'homogénéité de chaque groupe, la CAH a été effectuée pour les années 2000[33], 2004, 2007, 2010 et 2013. Ainsi à l'aide de la méthode de Ward[34] basée sur l'inertie, les pays étudiés sont rassemblés en six groupes bien distincts (tableau 8).

Nous avons remarqué l'existence d'une corrélation entre les Indices de Développement Humain (IDH) de l'année 2013 et les pays constituant les six groupes définis suivant la CAH (Annexe 3). Le coefficient de corrélation est de -0,36. La p-value issue de cette corrélation de Pearson qui est de 0,00 est inférieure à la marge d'erreur de 0,05. L'hypothèse nulle d'absence de corrélation peut donc être rejetée. Ainsi, il a été observé que les pays faisant partie des groupes 4 et 5 selon la CAH sont les pays classés entre le 1er et le 60ème rang dans le classement suivant les IDH. Les pays du groupe 1 et 2 sont ceux qui, suivant leurs IDH respectifs, sont classés entre le 60ème et le 135ème rang. Les pays du groupe 3 sont ceux qui ayant un niveau de développement particulièrement faible par leur IDH respectif, sont classés entre le 135ème et le 187ème rang. Les pays du groupe 6 sont les pays dont le classement suivant la CAH varie en fonction des périodes c'est-à-dire en fonction des années considérées. Par conséquent, nous avons constaté que les pays qui se succèdent dans le classement suivant l'IDH appartiennent au même groupe, justifiant ainsi la cohérence des résultats obtenus à partir de la CAH.

[32] Pour plus d'informations sur ces variables, voir http://info.worldbank.org/governance/wgi/pdf/WGI.pdf

[33] Les données sur la gouvernance relatives à l'année 2001 ne sont pas disponibles.

[34] Dans une CAH, la méthode de Ward consiste à définir les classes de manière à ce que l'inertie interclasse soit le minimum possible. L'inertie d'un nuage de points est la somme des carrés des distances des points par rapport au centre de gravité.

Tableau 8 : Catégorisation des pays à partir de la CAH

1	2	3	4	5	6 (Sans classe fixe)
Afrique du Sud	Belize	Afghanistan	Corée	Arabie Saoudite	Egypte
Botswana	Bhoutan	Bangladesh		Argentine	Iran
Brésil	Bolivie	Bénin		Oman	
Costa Rica	Cap Vert	Burkina Faso			
Gabon	Chine	Burundi			
Malaisie	Colombie	Cameroun			
Panama	El Salvador	Comores			
Thaïlande	Equateur	Congo			
Turquie	Guatemala	Côte d'Ivoire			
Venezuela	Guyane	Djibouti			
	Honduras	Erythrée			
	Inde	Ethiopie			
	Indonésie	Gambie			
	Jamaïque	Ghana			
	Mauritanie	Guinée			
	Namibie	Guinée-Bissau			
	Nicaragua	Haïti			
	Nigéria	Iles Salomon			
	Pakistan	Kenya			
	Paraguay	Kirghizistan			
	Pérou	Libéria			
	Philippines	Madagascar			
	République	Malawi			
	Dominicaine				
	Sri Lanka	Mali			
	Surinam	Mozambique			
	Swaziland	Népal			
	Vietnam	Niger			
		Ouganda			
		République			
		Centrafricaine			
		Sénégal			
		Sierra Leone			
		Soudan			
		Tanzanie			
		Tchad			
		Togo			
		Vanuatu			
		Yémen			
		Zambie			
		Zimbabwe			

Source : Auteur

Sur les 83 pays qualifiés par la RBM d'endémiques, 36 font partie du groupe 3. En d'autres termes, presque la moitié des pays concernés par le paludisme sont des pays à très faible IDH. Du fait de leurs caractéristiques spécifiques[35], les pays d'Afrique Subsaharienne qui**,** avec Madagascar**,** se rangent dans le groupe 3 ont été retenus pour une deuxième catégorisation, soit 29 pays. Le tableau 9 présente les résultats d'une analyse descriptive lorsque tous les pays endémiques du paludisme sont considérés (cas 1) et lorsque les 29 pays retenus par la CAH (cas 2) sont pris en compte.

Le groupe des 29 pays est marqué par une diminution des écarts-types. Par ailleurs, le PIB moyen dans le premier cas est significativement différent de celui du deuxième cas. Il en est de même de l'épargne, des dépenses en santé et notamment, de la part de l'agriculture dans le PIB. Par contre, en ce qui concerne la prévalence du paludisme, pour le groupe des 29 pays d'Afrique Subsaharienne, la prévalence du *Plasmodium falciparum* varie significativement d'un pays à l'autre (Cf Cartes de l'annexe 4). En effet, pour éviter les biais de sélection, la prévalence du *Plasmodium falciparum* n'a pas été prise comme variable dans la CAH.

[35] Caractéristiques spécifiques des pays d'Afrique Subsaharienne : dotations en ressources naturelles mal exploitées (Vergne, Ausseur, 2015), une géographie non favorable à la croissance économique (Sachs et Warner, 1997), une instabilité socio-politique, un passé colonial (Pourtier, 2006), présence de diverses maladies endémiques (Institut National d'Etudes Démographiques INED, 2016).

Tableau 9 : Caractéristiques des 83 pays endémiques répertoriés par la RBM et des 29 pays sélectionnés à partir de la première série de CAH

	83 pays endémiques du paludisme (Cas 1)				29 pays (Cas 2)			
Variables	Moyenne	Ecart-type	Min	Max	Moyenne	Ecart-type	Min	Max
PIB	7 049,10	8 564,18	602,67	44 447,02	1 567,84	754,74	602,67	3 019,54
Espérance de vie	63,09	9,58	42,67	79,01	53,74	4,78	42,67	61,86
Taux de scolarisation	98,59	18,74	40,93	130,88	86,73	21,39	43,39	130,88
IPC	88,34	16,50	69,11	214,69	90,13	10,71	70,94	113,16
Exportation	33,76	18,48	6,50	103,27	24,38	9,36	6,50	45,76
Importation	41,38	17,73	12,73	108,17	37,48	11,71	17,90	77,17
IDE	3,77	3,59	-6,12	21,77	4,23	4,28	3,34	21,77
Epargne	15,23	14,96	-31,19	54,98	6,94	12,14	-31,19	28,89
Dépenses en santé	322,61	327,13	19,12	1 607,71	80,90	41,92	19,12	187,21
Taux de mortalité	70,30	48,92	4,94	194,08	118,11	31,18	66,32	193,40
Population rurale	53,94	20,26	9,62	90,13	67,62	11,96	49,39	90,13
AGR	18,95	13,24	1,33	55,56	31,43	11,64	11,11	55,56
Population active	66,98	10,50	42	89,3	75,94	8,06	61,2	89,30
FBCF	23,08	7,69	7,04	49,06	20,79	6,83	7,04	34,08
LEA	-0,45	0,68	-1,92	1,01	-0,74	0,59	-1,92	0,29
Stabilité politique	-0,57	0,81	-2,41	1,11	-0,79	0,75	-2,32	0,36
Efficacité du gouvernement	-0,53	0,59	-1,67	1,13	-0,89	0,41	-1,67	-0,05
Qualité des réglementations	-0,48	0,59	-1,89	0,85	-0,77	0,51	-1,89	-0,06
Confiance aux lois	-0,61	0,58	-1,68	0,94	-0,88	0,48	-1,68	-0,01
Contrôle de la corruption	-0,55	0,50	-1,43	0,88	-0,78	0,35	-1,40	-0,05

Sources : WDI, WGI, 2015 ; auteur

Ensuite, afin de s'assurer que les pays à retenir dans les estimations finales sont effectivement similaires à Madagascar, une deuxième CAH a été effectuée[36]. Cette deuxième CAH tient compte des caractéristiques géographiques et écologiques du paludisme, à savoir la structure des pathogènes, l'environnement écologique, la portée des intensités de transmission du paludisme, la proportion de la population à risque et la qualité du système de santé en rapport à la lutte contre le paludisme des 29 pays. Nous avons considéré la variable « malaria ecology » qui permet de mesurer la stabilité de la transmission du paludisme par le biais de la prise en compte des facteurs écologiques, c'est-à-dire de la température, la pluviométrie et l'altitude, du vecteur du paludisme dominant ainsi que du taux de piqûre chez l'homme (Kiszewski *et al*., 2004). Pour pouvoir mesurer la capacité du système de santé à proposer des mesures de prévention et à prendre en charge les cas de paludisme, nous avons aussi tenu compte de la couverture en moustiquaires imprégnées d'insecticide, en aspersion intra-domiciliaire et de la couverture en traitement antipaludique recommandé par l'OMS (ACT). Pour être plus précis dans le choix des pays, nous avons pris en compte les variables géographiques [*Dist_Coast*] et [*Near_Coast*] définies par Nunn et Puga (2012). [*Dist_Coast*] est la distance moyenne entre la côte la plus proche et toutes les villes de chaque pays non couvertes par les eaux intérieures. Pour chaque pays, le [*Near_Coast*] est la proportion des villes qui se trouvent à moins de 100 km de la côte la plus proche. La prise en compte de ces variables s'avère indispensable dans la mesure où c'est dans les pays qui ont un climat et un environnement identiques que la transmission du paludisme est identique. La qualité de la prise en charge et de la prévention du paludisme agira sur la réussite de la lutte contre cette affection à conditions écologiques équivalentes.

En se basant sur ces critères, dix pays de l'Afrique Subsaharienne sont finalement retenus pour l'étude.

2. Modèle de base

Dans la spécification du modèle à estimer, la présente thèse s'inspire du modèle de Cole et Neumayer (2006) qui se présente comme suit : $Y_{it} = f(K_{it}, INF_{it}, AGR_{it}, X_{it}, M_{it})$.

L'objectif de l'étude de Cole et Neumayer est de déterminer l'effet de la mauvaise santé sur la productivité totale des facteurs. La variable dépendante est le PIB par habitant *[Y]*. La variable d'intérêt est l'indicateur de la santé, à savoir le paludisme et la sous-alimentation *[M]*. Les variables de contrôle sont celles qui ont été traditionnellement utilisées, telles que l'ouverture commerciale

[36] Nous avons essayé de faire cette deuxième CAH à partir des données des 36 pays appartenant au même groupe que Madagascar, les résultats sont effectivement les mêmes.

[X], l'inflation *[INF]* et la part de l'agriculture dans l'économie *[AGR]*. *I* et *t* représentent respectivement les pays et le temps.

Nous avons appliqué ce modèle dans l'étude du cas des 10 pays sélectionnés où *[M]* est le taux de prévalence du *Plasmodium falciparum* (PfPr).

Il a été prévu de faire un test de stationnarité. Toutefois comme notre période d'étude couvre uniquement 14 ans, faire un tel test ne serait pas pertinent. En effet, étudier la stationnarité présente un intérêt que si les données macroéconomiques présentent une dimension temporelle suffisante, c'est-à-dire supérieure à vingt ans (Hurlin et Mignon, 2005).

Nous avons d'abord vérifié quelles variables peuvent influencer la prévalence du *Plasmodium falciparum* (annexe 6). Nous avons considéré les dépenses en santé. Une augmentation des dépenses en santé sert à prévenir et à lutter contre les maladies. Comme les données concernant les dépenses relatives à la prévention et à la lutte contre le paludisme ne sont pas disponibles, c'est le niveau de dépenses en santé par tête en parité de pouvoir d'achat en logarithme *LnDsante* qui est pris en compte dans la présente thèse. Par ailleurs, le niveau d'éducation peut également affecter la santé. En effet, les enfants issus de familles à niveau de vie faible et à niveau d'éducation faible sont les plus exposés aux maladies. En effet, afin de se protéger et de lutter contre une maladie, il faut avoir un minimum de connaissances concernant cette maladie (Rhee *et al*., 2005). La variable relative à l'éducation qui est utilisée est le taux brut de scolarisation au niveau du primaire *LnEduc* (les données sur le taux net présentant beaucoup de données manquantes). Selon des études antérieures[37], les variables climatiques peuvent également produire des effets sur la prévalence du paludisme. Sont considérées la température annuelle moyenne (*LnT*) et les précipitations annuelles (*LnR*) de chaque pays. Enfin, nous introduisons le PIB par tête (*LnY*). Cela nous permet aussi de vérifier l'endogénéité de la prévalence du paludisme[38]. En effet, la capacité du pays à se protéger contre cette maladie peut dépendre également de la performance économique de ce pays (McCarty, Wolf et Wu, 1999). Un modèle à effet aléatoire a été utilisé pour déterminer les variables pouvant influencer la prévalence du *Plasmodium falciparum*.

[37] Cf les etudes de Kuecken, Thuillez and Valfort, 2015 ; RBM, 2015 ; Arab, Jackson and Kongoli, 2014 ; Chua, 2012 ; Alonso, Bouma and Pascoual, 2010

[38] La variable « malaria ecology » de Kiszewski *et al.* (2004) est utilisé par certains auteurs comme variable instrumentale de la prévalence du paludisme (Bhattacharyya, 2009 ; Bleakley, 2010). Toutefois, les données sur la « malaria ecology » dont nous disposons ne concernent qu'une seule année. Nous avons quand même essayé de vérifier l'endogénéité avec la variable « malaria ecology », la p-value du test d'endogénéité est de 0,06. Ce qui est supérieure à la marge d'erreur de 0,05. Nous pouvons conclure qu'il y a absence d'endogénéité.

Les résultats indiquent que le PIB par tête ne contribue pas à l'explication de la prévalence du paludisme (annexe 6). Nous pouvons ainsi supposer l'absence d'endogénéité de cette variable. En effet, selon Gallup et Sachs (2001), la prévalence du paludisme dépend essentiellement du climat et de l'écologie et non de la pauvreté d'un pays.

Seules les dépenses en santé expliquent le PfPr (annexe 6). Par conséquent, nous pouvons insérer l'éducation *[Educ]*, la température *[T]* et les précipitations *[R]* dans notre modèle. *I* et *t* représentent respectivement les pays et le temps.

Ensuite, nous avons vérifié que les individus (pays) choisis forment bien un groupe homogène, c'est-à-dire si le modèle théorique obtenu est le même pour tous les pays ou s'il existe des spécificités propres à chaque pays. En effet, les pays considérés dans notre étude sont tous du continent africain et ont les mêmes caractéristiques socio-économiques, écologiques, sanitaires et géographiques que Madagascar. Toutefois, comme ces pays ont des spécificités qui n'ont pas été considérées parmi les variables utilisées dans les CAH (par exemple la prévalence des maladies autres que le paludisme comme la tuberculose, VIH-SIDA ou IRA, données qui n'étaient pas disponibles pour certains pays), nous avons utilisé le test de Fisher qui permet de tester l'homogénéité des pays considérés dans l'étude.

L'hypothèse à retenir dépend des résultats du test de Fisher. Notons que dans l'hypothèse nulle (H0), il est supposé qu'il y a une homogénéité complète des comportements**,** tandis que dans l'hypothèse alternative (H1), il y a une hétérogénéité partielle.

$$F(n-1, nT-n-k) = \frac{(SCR_1 - SCR_2)/(n-1)(K+1)}{SCR_2/\left[nT-n(K+1)\right]}$$

Avec :

SCR_1 : somme des carrés des résidus du modèle à effet fixe

SCR2 : somme des carrés des résidus du modèle sans effet fixe

N : nombre d'individus étudiés : 10 pays

T : nombre de périodes étudiées : 14 années

K : nombre de variables explicatives : 7

Comme la p-value du test de Fisher est largement inférieure à 5% (tableau 10), l'hypothèse d'homogénéité est rejetée. Ainsi, dans le cas étudié, la présence d'effets individuels est démontrée. La spécification finale de notre modèle se présente alors comme suit :

$$\ln Y_{it} = \gamma_{it} + \theta_1 LnAGR_{it} + \theta_2 INF_{it} + \theta_3 LnX_{it} + \theta_4 LnT_{it} + \theta_5 LnR_{it} + \theta_6 LnEduc_{it} + \theta_7 LnM_{it} + \varepsilon_{it}$$

où γ est l'effet individuel et ε le résidu du modèle. Toutes les variables sont exprimées en logarithme népérien, sauf l'inflation dont des valeurs négatives peuvent être observées.

Comme les pays retenus ont les mêmes caractéristiques que Madagascar, nous pouvons ainsi supposer que les coefficients des variables sont identiques pour tous les pays. Les seules sources d'hétérogénéité peuvent ainsi provenir de la constante. Deux cas peuvent se présenter : dans le premier, les γ_i sont des constantes déterministes (modèle à effets fixes), dans le deuxième, les paramètres γ_i sont des réalisations d'une variable aléatoire d'espérance et de variance finie (modèle à effets aléatoires) [39]. Le test de spécification de Hausman permettra de confirmer s'il s'agit d'un modèle à effet fixe ou d'un modèle à effet aléatoire.

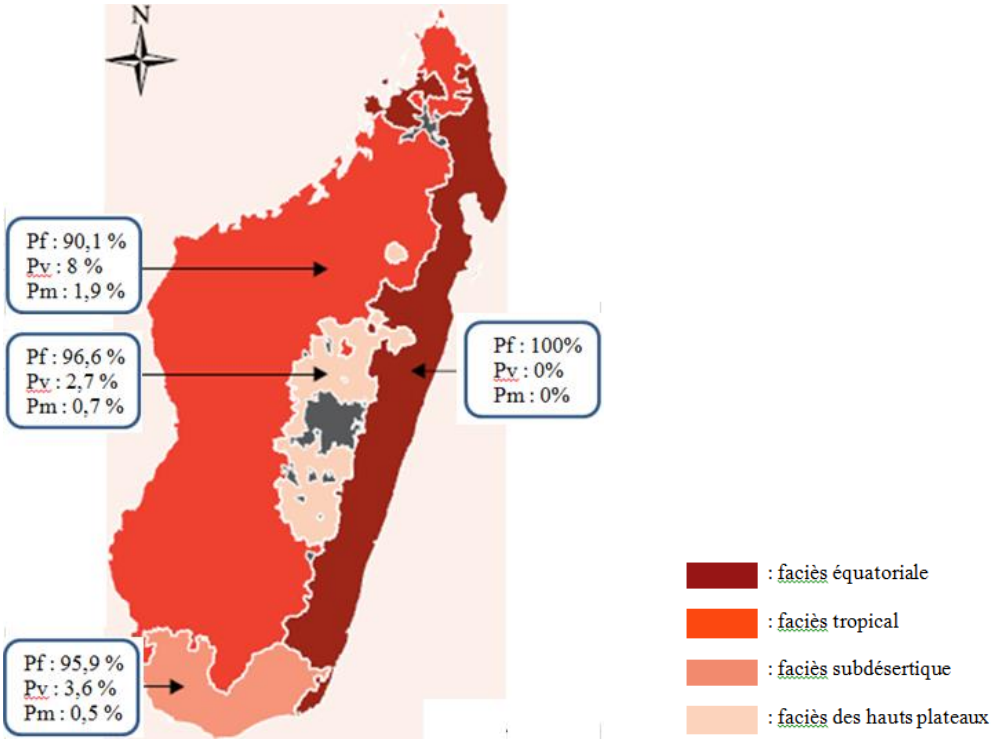
3. Description et sources des données

3.1. Données sanitaires

Les principaux agents pathogènes du paludisme dans le monde sont le *Plasmodium falciparum* et le *Plasmodium vivax*. Au niveau mondial, le nombre de cas dus au *Plasmodium falciparum* va de 350 à 500 millions par an. Le plus répandu et le plus mortel parmi tous les vecteurs du paludisme, cet agent pathogène est la cause d'environ 1 million de décès par an dans le monde (Schantz-Dunn et Nour, 2009). Il est également le plus répandu à Madagascar (figure 24). C'est pourquoi, nous avons considéré la prévalence du *Plasmodium falciparum* comme la variable d'intérêt de notre modèle.

[39] Dans un modèle à effet aléatoire, il n'y a pas de corrélation entre les erreurs et les variables indépendantes. Dans un modèle à effet fixe, il se peut qu'il y ait une corrélation et l'effet individuel est constant dans le temps.

Figure 24 : Répartition des espèces plasmodiales à Madagascar selon les faciès géographiques



Pf : *Plasmodium Falciparum*, Pv : *Plasmodium Vivax*, Pm : *Plasmodium Malariae*

Source : IPM, 2010

Les données concernant le nombre de cas de paludisme confirmés diffèrent d'une source à l'autre. Aussi, nous sommes-nous basé sur les données du Malaria Atlas Project (MAP, 2015) pour déterminer *M*, le taux de prévalence du *Plasmodium falciparum*. Le MAP fait partie du réseau de recherche sur la santé Internationale de l'Université d'Oxford. Son objectif est de fournir une base de données spatiale sur le paludisme. Une carte disponible sur son site montre le taux de prévalence du *Plasmodium falciparum* pour les années 2000-2015 pour tous les pays africains où le paludisme est endémique. Il s'agit de la proportion d'enfants âgés de 2 à 10 ans infectés par le parasite. Les enfants âgés de 2 à 10 ans sont les principales victimes du paludisme (Hay *et al.*, 2009). Ainsi, cette maladie peut provoquer des effets économiques dans la mesure où au niveau des ménages, il peut engendrer des coûts financiers et des coûts économiques, étant donné que pour pouvoir s'occuper de l'enfant malade, au moins un des parents est contraint d'arrêter ses activités quotidiennes (Russel, 2004).

3.2. Données économiques et climatiques

Les données économiques utilisées dans la présente thèse sont tirées des bases de données de la Banque Mondiale (WDI, 2015).

La variable *[Y]* représente la production réelle en parité de pouvoir d'achat au prix constant de 2011 divisé par le nombre total d'habitants.

Selon la théorie des avantages comparatifs de Ricardo (1817), l'ouverture économique *[X]* a un impact positif sur le niveau de production d'un pays[40]. L'indicateur d'ouverture économique utilisé est l'apport du commerce extérieur dans le PIB réel, c'est-à-dire la somme des importations et des exportations.

Selon la théorie quantitative de la monnaie, une hausse du niveau de prix affecte négativement le niveau de production réelle. L'inflation *[INF]* mesurée par l'indice des prix à la consommation reflète les variations du coût d'un panier de biens et services acheté par le consommateur moyen. Elle dépend de l'offre et de la demande de biens et de services sur le marché et indique l'existence d'une hausse de la demande par rapport à l'offre. L'inflation affecte aussi bien les biens médicaux que les biens non médicaux. Selon Ahmadi, Yousefi et Fazayeli (2009), la hausse des prix des biens et services médicaux est plus élevée que celle des biens et services non médicaux. Cette situation peut avoir des effets sur les dépenses des ménages**,** notamment quand la part des dépenses en santé par rapport au revenu des ménages dépasse un certain seuil (Xu *et al.*, 2003 ; Alam et Mahal, 2014), d'où la notion de « dépenses en santé catastrophiques[41] ».

L'agriculture *[AGR]* constitue en moyenne 33,08% du PIB réel (Min : 9,64 ; Max : 76,34% du PIB réel)[42]. Dans tous les pays à faible revenu, c'est le secteur primaire qui est la principale source de croissance économique (Banque Mondiale, 2007), d'où l'introduction de cette variable.

[40] Cf Sachs and Warner, 1995 ; Freund et Bolaky, 2008 ; Chang et *al.*, 2009.

[41] Les dépenses en santé sont qualifiées de catastrophiques quand elles dépassent largement le revenu du malade ou celui du ménage. Etant obligé de réduire ses dépenses en produits de première nécessité, ce dernier n'arrive plus à satisfaire ses besoins fondamentaux. Certains auteurs ont déterminé des seuils par rapport auxquels ils qualifient les dépenses de catastrophiques ou non. Pour Prescott (1999), ce seuil est de 10% du revenu. Pour Xu *et al.* (2003) et Alam et Mahal (2014), il est de 40% du revenu.

[42] En moyenne, pour Madagascar, l'*AGR* est de 28,09% du PIB réel, c'est-à-dire inférieure à la moyenne de l'ensemble des pays étudiés.

L'éducation *[Educ]* peut également affecter la santé. En effet, les parents ayant un niveau de revenu faible ont des difficultés à offrir un environnement sain à leurs enfants et à assurer leur scolarisation. Par la malnutrition et le manque de connaissance, particulièrement par le manque de connaissance sur l'hygiène, ces enfants sont vulnérables aux maladies. Or, un état de santé déficient affecte les capacités de développement de l'enfant et son niveau d'éducation, c'est-à-dire que c'est son avenir qui est voué à l'échec. Pour lui, plus tard, la probabilité de trouver un emploi stable, décent, à revenu élevé ou moyen sera également faible et par conséquent, sa progéniture continuera probablement elle aussi d'être dans un état de pauvreté, d'où la notion de transmission intergénérationnelle de la pauvreté décrite par Mustard *et al.*, (1997), par Case *et al*., (2003) et par Sen (2004). Par ailleurs, selon de nombreux auteurs (Lucas, 1988, Mankiw, Romer et Weil, 1992), par son effet sur la productivité, l'éducation peut augmenter la croissance économique. La variable sur l'éducation utilisée est le taux brut de scolarisation à l'école primaire *[Educ]*, les taux nets n'étant pas disponibles.

Enfin, les variables climatiques peuvent aussi affecter la prévalence du paludisme (Arab *et al*., 2014). En effet, la température régule le taux de développement des larves de moustique et du *Plasmodium* présent dans le moustique hôte. Avec l'humidité, la température favorise la survie et la longévité du vecteur moustique. Selon Sachs et Warner (1997), le climat tropical est en partie responsable de la lenteur de la croissance des pays africains. Dans cet article, nous avons considéré la température moyenne annuelle *[T]* et les précipitations annuelles *[R]* de chaque pays étudié. Ces données sont fournies par l'Unité de Recherche Climatique (CRU).

III. RESULTATS

A partir des résultats des séries de CAH, les pays ayant les mêmes caractéristiques socio-économiques, sanitaires, écologiques, géographiques et ayant les mêmes conditions de transmission du paludisme que Madagascar sont : Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana, Libéria, Mozambique, Sierra Leone, Gambie, Togo et Ouganda (annexe 5). Le tableau 10 suivant présente les données moyennes relatives à nos principales variables pour ces dix pays.

Tableau 10 : Données moyennes relatives aux principales variables de notre modèle pour les 10 pays inclus dans l'étude

Pays	Inflation	Agriculture	Education	Ouverture économique	PIB par tête	PfPr
Benin	3,31	35,12	105,25	47,43	1 617,43	34,66
Cote d'Ivoire	2,91	24,10	76,24	86,21	2 762,04	60,17
Ghana	16,07	33,35	95,32	87,49	2 830,09	137,76
Liberia	9,60	69,00	100,09	111,52	708,12	42,25
Madagascar	9,71	28,09	131,52	69,72	1 403,35	13,40
Mozambique	9,77	27,70	96,92	69,60	810,26	42,15
Sierra Leone	9,26	54,43	106,94	52,44	1 264,97	49,35
Gambie	6,16	29,69	88,48	66,81	1 567,30	8,03
Togo	2,86	36,36	118,69	94,24	1 239,90	52,96
Ouganda	7,61	25,10	124,91	43,80	1 370,79	40,82

Sources : WDI, MAP, 2015 ; auteur

Etant donné que nous n'avons pas inclus la prévalence du *Plasmodium falciparum* parmi les variables des différentes séries de CAH, la PfPr varie énormément d'un pays à un autre. Cette situation peut s'expliquer par la différence dans la mise en œuvre des politiques de lutte dans chaque pays. Par ailleurs, malgré certaines différences (écart entre le PIB par tête du Ghana et de la Mozambique par exemple), ces pays font partie des pays à faible revenu et parmi les pays à faible IDH.

Concernant l'identification des déterminants du PIB par tête, les estimations retenues sont celles d'un modèle à effet fixe. L'hypothèse nulle dans le test de Hausman est que le modèle est à effet aléatoire et qu'il est à effet fixe dans l'hypothèse alternative. Comme la p-value du test de Hausman est inférieure à 5% (tableau 11), l'hypothèse nulle est rejetée.

Tableau 11 : Déterminants du PIB par tête *Y* dans les pays à faible revenu ayant les mêmes caractéristiques que Madagascar, 2000 à 2013

Variables	Coefficient	p-value
Constant	12,96***	0,00
LnM	-0,03	0,33
Inf	-0,00	0,38
LnX	0,12**	0,05
LnAgr	-0,12	0,18
LnT	-2,51*	0,06
LnR	-0,00	0,93
LnEduc	0,55***	0,00
R2	0,37	
Test de Hausman	18,16***	0,01
Test de Fisher	84,84***	0,00
Observations	114	

***,**,* Relations respectivement significatives au seuil de 1%, 5% et 10%

Sources : WDI, MAP, 2015 ; auteur

Notre hypothèse principale, l'effet du *Plasmodium falciparum* sur la production par tête, n'est pas vérifiée. Conformément à la théorie de Ricardo (1817), l'ouverture économique provoque des effets positifs sur l'économie nationale. L'effet de l'éducation sur le PIB par tête est positif et significatif. Par ailleurs, une augmentation de la température peut affecter négativement le PIB par tête.

Bien que le secteur agricole soit au cœur de l'économie des pays les moins avancés (PMA), les résultats tirés à partir de cette analyse montrent l'absence de relation significative entre l'agriculture et le PIB par tête. Les relations entre le PIB par tête et les autres variables, à savoir l'inflation et la pluviométrie ne sont pas non plus significatives.

En ce qui concerne la période avant l'année 2000, le tableau 12 montre la relation entre la tendance de l'évolution du paludisme et l'évolution du PIB à Madagascar. Comme une partie des données chiffrées sur la prévalence n'est pas disponible et peut donc être biaisée pour la période d'avant 2000, nous nous baserons sur le travail de Mouchet (1997), qui a fait une rétrospective de la situation du paludisme à Madagascar de 1878 à 1994. Le tableau 12 confirme l'inexistence d'effets du paludisme sur le PIB par tête à Madagascar. Nous utilisons les termes « Baisse » pour les périodes marquées par une très forte diminution de la prévalence du paludisme ; « Stagnation » pour indiquer les périodes où l'évolution de la prévalence n'a pas été perceptible, « Hausse » pour les périodes marquées par une hausse de la prévalence du paludisme et « Forte Hausse » pour les périodes d'épidémie.

Tableau 12 : Relation entre taux de croissance économique et tendance de l'évolution du paludisme à Madagascar de 1961 à 1999

Année	Situation du paludisme	Taux de croissance économique	Année	Situation du paludisme	Taux de croissance économique
1961	Baisse	-0,38	1981	Hausse	-12,08
1962	Baisse	-0,19	1982	Hausse	-4,34
1963	Stagnation	-3,35	1983	Hausse	-1,67
1964	Stagnation	1,40	1984	Hausse	-0,93
1965	Stagnation	-2,93	1985	Hausse	-1,55
1966	Stagnation	-0,50	1986	Forte hausse	-0,85
1967	Stagnation	2,85	1987	Forte hausse	-1,69
1968	Stagnation	4,08	1988	Forte hausse	0,42
1969	Stagnation	1	1989	Baisse	1,03
1970	Stagnation	2,46	1990	Baisse	0,09
1971	Stagnation	1,10	1991	Baisse	-9,09
1972	Stagnation	-4	1992	Baisse	-1,83
1973	Stagnation	-5,34	1993	Baisse	-0,97
1974	Stagnation	-0,87	1994	Baisse	-3,11
1975	Stagnation	-1,62	1995	Stagnation	-1,41
1976	Hausse	-5,85	1996	Stagnation	-1,02
1977	Hausse	-0,59	1997	Stagnation	0,46
1978	Hausse	-5,46	1998	Stagnation	0,69
1979	Hausse	6,77	1999	Stagnation	1,42
1980	Hausse	-1,94			

Sources : WDI, 2015, Mouchet, 1997

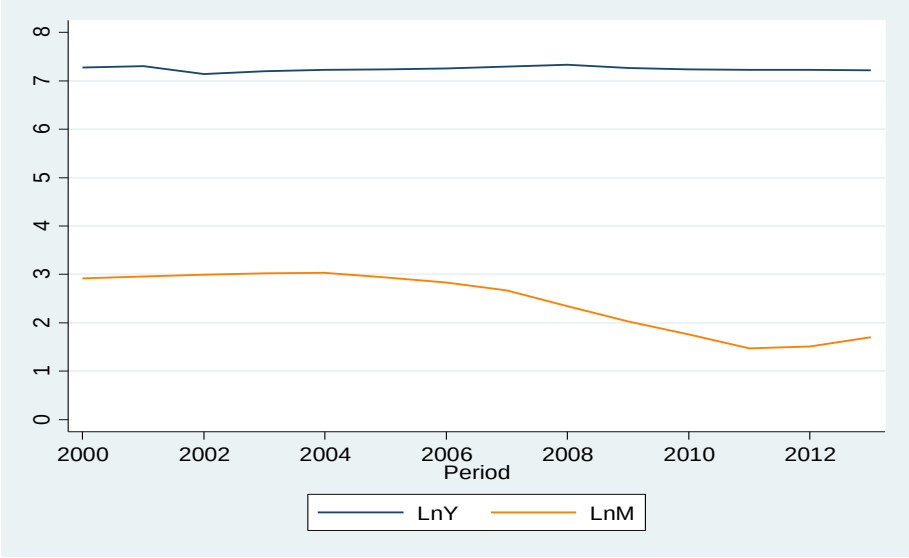
Avec cet historique, Mouchet (1997) montre que le paludisme est apparu à Madagascar en 1878, suite au développement de la riziculture irriguée. Vers 1962, une baisse de la prévalence a été enregistrée grâce aux opérations effectuées en vue d'éliminer cette maladie. Mais comme ces interventions ont été interrompues en 1975, une nouvelle épidémie est apparue en 1986 et n'a été maîtrisée qu'au bout de deux ans. En 1988, une intervention d'urgence s'avérait nécessaire. Elle était basée sur la mise à disposition de la chloroquine pour toute la population, à travers des circuits informels (épiciers, instituteurs, etc.) et des traitements intra-domiciliaires au DDT dans les foyers les plus exposés à cette maladie. Le résultat est que l'épidémie a été maîtrisée à partir de 1994 (Mouchet, 1997).

A en juger par la tendance de l'évolution du paludisme et la croissance économique sur la période de 1961 à 1999, on peut constater qu'une baisse de la prévalence du paludisme n'est pas forcément

suivie d'une hausse du taux de croissance. Il en a été ainsi en 1961 et 1962, puis de 1991 à 1994. De même, comme en 1978 et en 1988, une hausse de la prévalence n'est pas forcément suivie d'une baisse du taux de croissance. En fait, les baisses de la croissance ont été enregistrées en 1973, suite à la crise économique de 1972, puis de 1975 à 1983, suite à la politique du nouveau gouvernement qui consistait à accorder une priorité à l'investissement dans l'industrie et ce, au détriment des autres secteurs. De même, les diminutions de la croissance observées en 1991, en 1994 et en 1995, sont dues à la crise politique (1991) et au passage du taux de change fixe au taux de change flottant. Cette mesure a provoqué une dépréciation du Franc malgache de 50% et une forte inflation en 1994 et en 1995.

Nous avons pu observer l'évolution du nombre de cas de paludisme à partir de l'année 2000 ainsi que sa relation avec l'évolution du PIB par tête (figure 25). En effet, si les données sur les périodes antérieures ne sont qu'en partie disponibles, celles à partir de l'année 2000 sont beaucoup plus accessibles grâce à une amélioration dans l'archivage au niveau de différents services sanitaires.

Figure 25 : Evolution de la prévalence du paludisme et évolution du PIB par tête de 2000 à 2013 (en logarithme)



Sources : PNLP, WDI, 2015 ; auteur

Comme il apparaît dans la figure ci-dessus, de 2006 à 2011, la prévalence du paludisme a connu une baisse suivie d'une légère hausse en 2012, tandis que l'évolution du PIB par tête a été stable de 2000 à 2013. En 2005, la Politique Nationale de Lutte contre le Paludisme a été élaborée (MINSANP, 2012). En 2011, des sensibilisations sur l'utilisation de moustiquaire ont été effectuées régulièrement par des agents communautaires bénévoles. Grâce à ces dispositions, le nombre de cas de paludisme a diminué de 84,16% de 2000 à 2011. Cependant, depuis 2012, la situation en termes

de paludisme se détériore suite à la situation climatique marquée par des précipitations abondantes entre 2012 et 2014.

On peut conclure que le PIB par tête n'est pas directement affecté par le paludisme à Madagascar, mais par des chocs exogènes notamment par des crises socio-politiques. Cependant, selon Lorentzen *et al.* (2008), l'effet du paludisme sur le PIB par habitant peut être indirect. D'une part, la formation et l'accumulation de capital humain se sont révélées être des variables clés de la croissance économique et d'autre part, le paludisme peut avoir un effet sur le développement cognitif, la performance et le taux d'absentéisme des enfants (Thuilliez, 2010). En effet, pendant la grossesse, le paludisme peut retarder la croissance du fœtus et de ce fait**,** il peut avoir un effet négatif sur le développement cognitif et physique des enfants (Kuecken, Thuilliez, Valfort, 2013). Le paludisme cérébral ou neuro-paludisme qui peut provoquer des séquelles neurologiques est le plus redouté. Si cette forme grave du paludisme ne se rencontre que rarement (Ngoungou *et al.*, 2007), le paludisme simple est responsable de beaucoup de cas d'absentéisme scolaire. De ce fait, le paludisme peut causer des conséquences négatives sur la scolarisation des enfants. Le tableau 13 présente les résultats des effets du paludisme sur le taux brut de scolarisation en primaire. Dans le tableau 11 il a été démontré que plus le taux de scolarisation est élevé plus le PIB par tête l'est autant. Ainsi, si le paludisme provoque des effets négatifs sur l'éducation, cette situation aura un effet significatif sur le PIB par tête. Dans la relation entre éducation et paludisme nous avons considéré toutes les autres variables explicatives de notre premier modèle. Le modèle est à effet aléatoire étant donné que la p-value du test de Hausman est supérieure à 0,05.

Tableau 13 : Relation entre le taux brut de scolarisation en primaire et la prévalence du *Plasmodium falciparum*

Variables	Coefficient	p-value
Constante	4,85*	0,08
LnM	-0,05*	0,06
Inf	-0,00	0,71
LnX	-0,03	0,67
LnAgr	-0,03	0,73
LnT	0,27	0,73
LnR	-0,09	0,34
R2	0,07	
Test de Hausman	8,76	0,19
Observations	114	

***,**,* Relations respectivement significatives au seuil de 1%, 5% et 10%

Sources : WDI, MAP, 2015 ; auteur

D'après le tableau ci-dessus, une hausse de la prévalence du paludisme provoque une baisse du taux de scolarisation en primaire. Or d'après le tableau 11, il y a une relation positive entre le taux de scolarisation et le PIB par tête. Ainsi, si ce taux diminue du fait du paludisme, cela engendrera une baisse du PIB par tête[43].

Pour vérifier cet effet, nous avons introduit dans le modèle représentant la relation entre le PIB par tête et la prévalence du *Plasmodium falciparum*, le résidu tiré du modèle entre éducation et paludisme. Ce résidu représente la part du taux de scolarisation purgée de la variable paludisme. Le résultat est présenté dans le tableau 14.

Tableau 14 : Nouvelle estimation des déterminants du PIB par tête

Variables	Coefficient	p-value
Constant	12,48**	0,02
LnM	-0,11**	0,01
Inf	0,00	0,79
LnX	0,02	0,70
LnAgr	-0,18*	0,06
LnT	0,02	0,98
LnR	-0,04	0,67
Residu_LnEduc	-0,87	0,17
R2	0,23	
Test de Hausman	3,87	0,69
Observations	140	

***,**,* Relations respectivement significatives au seuil de 1%, 5% et 10%

Sources : WDI, MAP, 2015 ; auteur

Dans le tableau ci-dessus, la relation entre le PIB par tête et la prévalence du *Plasmodium falciparum* devient négative et significative. Nous pouvons ainsi affirmer que les effets du paludisme ont été captés par la variable relative à l'éducation. Ainsi, le paludisme affecte négativement le PIB par tête via ses effets sur le taux de scolarisation.

[43] Kurzman, Werum et Burkhart (2002) ont appliqué les mêmes méthodes pour étudier les effets directs et indirects de la démocratie sur la croissance économique. Ils ont d'abord étudié les effets directs, suite à l'absence de relation directe entre démocratie et croissance économique, ils ont régressé la variable démocratie et les autres variables indépendantes de leur modèle séparément. Pour l'interprétation, ils ont combiné les résultats des modèles représentant la relation directe et indirecte.

IV. DISCUSSION

Les résultats de l'analyse que nous avons faite indiquent que l'effet direct de la prévalence du paludisme sur le PIB par tête n'est pas significatif. Par contre, la variable paludisme provoque des effets indirects sur l'économie nationale via ses effets sur l'éducation.

1. Relations entre le paludisme et le PIB par tête et entre le paludisme et l'éducation

A Madagascar, de 2010 à 2011, grâce à des investissements destinés à la lutte contre le paludisme, le nombre de cas a diminué. En 2012 et 2013, en raison des fortes précipitations, ce nombre a augmenté. Toutefois, le paludisme ne fait pas directement ralentir l'économie. Selon Sachs et Malaney (2002), l'incidence du paludisme peut affecter l'économie nationale par ses effets sur les investissements privés, la consommation personnelle et les dépenses publiques. L'une des raisons de cette relation non significative est que dans les zones endémiques, le paludisme est stable. Les personnes vivant dans ces zones acquièrent ainsi une immunité et le paludisme peut être asymptomatique (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie, 2014). Par conséquent, la personne ayant du plasmodium dans son sang peut continuer ses activités sans subir de crises de paludisme. Par ailleurs, l'incapacité potentielle d'une crise de paludisme pour les adultes est de courte durée (moins de quatre jours) (Audibert *et al.*, 2009) et le nombre moyen de crises par an est inférieur à un (INSTAT, 2013). Le revenu et la production ne sont pas affectés par cette affection. Comme l'effet sur le revenu n'est pas significatif, la consommation individuelle n'est pas également affectée. Ainsi, le coût économique du paludisme reste faible.

Depuis 2011, à Madagascar, le paludisme chez les enfants de moins de cinq ans est pris en charge par les agents de santé communautaires (AC) (MINSANP, 2012b). Les AC sont des bénévoles formés pour la gestion des cas simples de paludisme au niveau communautaire. Le recours à ces AC est moins coûteux que le recours aux centres de santé. En effet, dans le traitement du paludisme, le test de diagnostic rapide (TDR) et l'ACT sont en général gratuits et s'ils sont payants, c'est à un coût modique (enquête auteur, 2016). Les familles des malades n'ont pas à supporter de frais de transport étant donné que les AC exercent au village. Ainsi, le coût du diagnostic et du traitement du paludisme au niveau communautaire est faible. Puisque le coût de la maladie est faible, l'effet sur l'épargne privée et, par conséquent, l'effet sur l'investissement privé n'est donc pas significatif.

Par ailleurs, le commerce informel contribue en partie à faire diminuer le coût du paludisme. En effet, en raison de leur faible pouvoir d'achat, beaucoup de familles achètent des médicaments sur le marché noir ou dans les épiceries où les prix sont moins élevés que dans les pharmacies privées. Notons que d'après les enquêtes menées par Mattern (2015), ces médicaments proviennent des lots

de médicaments destinés aux centres de santé mais qui sont frauduleusement détournés et donc en théorie d'aussi bonne qualité.

En ce qui concerne le financement de la lutte contre le paludisme, la majorité des fonds proviennent de partenaires techniques et financiers extérieurs.

La relation non significative entre le paludisme et le PIB par tête peut aussi s'expliquer par le fait que la prévalence du paludisme n'est pas la même dans toutes les régions de l'Ile. Elle est particulièrement élevée dans la zone Est du pays et faible dans les régions des hauts plateaux, du sud et de l'ouest (figures 12 et 13). Batths *et al.* (2015) ont d'ailleurs constaté une hétérogénéité dans la transmission de cette maladie à Madagascar. Dans la présente étude, nous nous intéressons au cas de Madagascar dans son ensemble. Si l'effet de cette maladie est non significatif, c'est parce que certaines zones sont à faible endémicité. Aussi, pour pouvoir déterminer l'effet réel de cette maladie, il faudrait mener une étude microéconomique dans une région à forte prévalence. Ensuite, la même étude devrait être effectuée dans les zones faiblement endémiques où le paludisme est instable et où, en cas de transmission, les symptômes sont souvent sévères.

Bien que le paludisme n'ait aucun effet direct sur le PIB par tête, les tableaux 13 et 14 montrent qu'il a un effet indirect sur l'économie nationale via son effet sur l'éducation. A Madagascar, il a été constaté que les plus vulnérables à cette maladie sont les enfants de moins de 15 ans, c'est-à-dire les enfants en âge scolaire (MINSANP, 2012b). Selon Sachs et Malaney (2002), en Afrique Subsaharienne, 10 à 50% des journées scolaires perdues sont dues au paludisme. En effet, le paludisme provoque des conséquences négatives sur la capacité cognitive de l'enfant (Thuilliez, 2010). Ensuite, du fait de la notion de transmission intergénérationnelle de la pauvreté décrite par Mustard *et al.*, (1997), l'effet sur l'éducation aura un effet sur la croissance économique à long terme. En effet, le niveau d'éducation d'un enfant peut affecter sa qualification future, donc son emploi et son revenu futur. Cette situation affecte par la suite la génération future (Mustard *et al.*, 1997). A Madagascar, il n'existe jusqu'à présent aucune étude sur la relation entre paludisme et éducation.

2. Relation entre le PIB par tête et les autres variables de contrôle : agriculture, inflation et ouverture économique

Dans l'étude que nous avons effectuée, il est démontré que la relation entre l'agriculture et le PIB par tête est non significative dans le tableau 11 et devient négative (mais faiblement significative) dans la nouvelle estimation du tableau 14. Intuitivement, cela pourrait s'expliquer par le fait que la majorité de la population active travaille dans le secteur primaire alors que les champs sont un lieu

favorable au développement des larves des moustiques vectrices du paludisme. Du fait de cette maladie, il se pourrait donc que les agriculteurs ne soient plus assez productifs. Or, les résultats du tableau de l'annexe 6 indiquent qu'il n'y a pas de relation significative entre l'agriculture et le paludisme. Autrement dit, le fait de pratiquer l'agriculture ne rend pas forcément vulnérable au paludisme. En effet, comme l'Association Française des Enseignants de Parasitologie et de Mycologie, ANOFEL (2014) l'a constaté, l'immunité augmente chez ceux qui sont en situation d'exposition continue à la maladie. D'où la nécessité de mener une étude au niveau microéconomique si le paludisme affecte effectivement la productivité de chaque agent économique. En réalité, à Madagascar, les périodes de hausse de la production agricole coïncident avec les périodes de diminution de la production dans le secteur secondaire et dans le secteur tertiaire (Annexe 7). Ce furent le cas en 2002 et 2009, lors des périodes de crise. Au cours de ces périodes, à cause du chômage technique suite à la suspension des aides venant des partenaires extérieurs, la main-d'œuvre a dû se convertir dans l'agriculture. Ensuite, pendant les périodes de relance, c'est-à-dire en 2003 et en 2010, la production dans le secteur agricole a diminué et celle dans les deux autres secteurs a augmenté. Ainsi, du fait de cette situation, une hausse de la production agricole n'est pas forcément suivie d'une augmentation du PIB par tête en raison notamment de la baisse de la production des autres secteurs.

L'inflation en soi ne nuit pas l'économie d'un pays. Elle indique l'existence d'une hausse de la demande, donc l'existence de débouchés. Toutefois, arrivée à un certain niveau, elle risque d'affecter négativement tous les secteurs de l'économie. Ici, l'effet de l'inflation sur la production par tête est non significatif que ce soit dans la première ou nouvelle estimation. Selon Bick (2010), pour les pays à faible revenu, l'effet de l'inflation sur le niveau de production réel n'est significatif que si le taux dépasse les 19%. Selon Kremer *et al.* (2013), ce seuil est de 17%. A Madagascar, l'inflation n'est pas un phénomène permanent mais apparaît plutôt à la suite de chocs exogènes (annexe 8). Si l'on se réfère à la période de notre étude 2000-2013, les années 2002 et 2004 étaient des périodes d'inflation. Ainsi en 2002, 44,7% des malades ne se sont pas fait soigner auprès des centres de soins et 97% ont déclaré avoir eu recours à l'automédication. En 2004, 60,9% des malades n'allaient pas en consultation et 56,7% pratiquaient l'automédication[44] (EPM, 2002 et 2004).

[44] Pour les individus qui ont été malades, 25 à 26% ont déclaré avoir eu des problèmes pécuniaires pendant les périodes d'inflation ; 50 à 53% ont déclaré n'avoir été atteint que de maladies bénignes ; 10 à 11,4% résident loin des centres de santé.

Comme nous l'avons constaté la relation entre l'ouverture économique et le PIB par tête est positive et significative dans le tableau 11, mais est non significative dans la nouvelle estimation. La plupart des pays de cette étude n'exportent que des produits bruts, à savoir des produits agricoles et des produits du sous-sol. Par ailleurs, ils achètent sur le marché international, non seulement des matières premières telles que les combustibles et les biens d'équipements nécessaires au développement industriel, mais aussi certains produits de consommation. L'importation est incompressible, c'est-à-dire que ne pouvant pas produire certains biens, la solution pour ces pays est d'en importer. C'est ainsi que Madagascar importe tous les médicaments contre le paludisme et les moustiquaires dont il a besoin. L'ouverture économique peut ainsi affecter directement l'offre et la demande de biens médicaux et comme Owen et Wu (2007) l'ont constaté, elle a des effets bénéfiques sur la santé.

3. Relations entre le PIB par tête et les variables climatiques : température et précipitations

Selon Jamet et Corfee-Morlot (2009), le climat a deux effets : effets sur le marché donc effets économiques et effets non économiques. Les effets économiques sont ceux sur l'agriculture et la consommation d'énergie, tandis que les autres effets sont ceux sur la santé et l'environnement.

La transmission du paludisme dépend en grande partie du climat. Selon l'OMS, dans les zones froides, lorsque la température et les précipitations augmentent, le nombre de moustiques s'accroit. Etant faiblement immunisés, les habitants de ces zones sont très sensibles au paludisme. Or, dans le cas que nous étudions, il a été démontré que le climat n'affecte pas la prévalence. En effet, les littératures sont contradictoires en ce qui concerne la relation entre le climat et la prévalence. Dans les pays que nous avons étudiés, la température moyenne varie de 23° à 28° et les précipitations moyennes de 977 à 2 400 mm (tableau 15). Notons qu'une haute température et des fortes précipitations ne favorisent pas nécessairement le développement des larves de moustiques. Seules celles qui s'étalent sur une période assez longue sont favorables à la prolifération des anophèles. Ce climat est à distinguer de la canicule et des grosses pluies qui surviennent après une période de sècheresse ou lors d'une inondation. De même, une haute température et les fortes précipitations n'ont pas obligatoirement d'effet sur la production. D'où la nécessité de vérifier si ces précipitations et ces températures se sont étalées sur plusieurs jours durant une certaine période ou sur quelques jours seulement.

4. Caractéristiques écologiques et capacité du système de santé à prendre en charge les cas de paludisme

Il est certes nécessaire d'étudier le cas de Madagascar dans son exclusivité. Cependant, faute de données à long terme sur ce pays, il a fallu considérer le cas des pays qui ont les mêmes caractéristiques socio-économiques, sanitaires, écologiques et géographiques que lui. Dix pays d'Afrique Subsaharienne ont été ainsi sélectionnés. Le tableau 15 montre les caractéristiques de ces pays.

Tableau 15 : Caractéristiques des 10 pays sélectionnés

	Madagascar	Bénin	Ghana	Liberia	Côte d'Ivoire	Togo	Mozambique	Sierra Léone	Gambie	Uganda
Espèce (%)	*P. falciparum* (95)	*P. falciparum* (90)	*P. falciparum* (85-90)	*P. falciparum* (90)	*P. falciparum* (90)	*P. falciparum* (99)	*P. falciparum* (90)	*P. falciparum* (95)	*P. falciparum* (95)	*P. falciparum* (98)
Faciès	4 faciès : -Equatorial à l'Est : paludisme méso-endémique ; transmission pérenne. -Tropical à l'Ouest : transmission saisonnière -Subdésertique au Sud : épisodique et transmission courte. -Hautes Terres Centrales : paludisme épidémique	3 faciès : - Sud : transmission hétérogène - Centre : holo-endémique -Nord : transmission saisonnière avec un pic durant les saisons de pluie	3 faciès : -Savane du Nord : prévalence environ de 40%, - Forêt tropicale : prévalence environ 25%, -Savane côtière et mangrove : 15%	1 faciès : -Transmission stable et paludisme holo-endémique	3 faciès : - Sud : transmission stable - Nord : transmission saisonnière (6-8 mois). - Zone forestière (Centre) : transmission saisonnière	1 faciès : -Transmission stable et paludisme holo-endémique	3 faciès : Nord et centre : prévalence élevée -Zone à risque intermédiaire : prévalence 20% -Sud : prévalence faible, transmission instable	1 faciès : Transmission stable et pérenne	2 faciès : -Est : prévalence élevée et transmission stable -Ouest : prévalence faible et transmission instable.	2 faciès : Hautes terres centrales, Sud et Moyen Ouest : paludisme épidémique et instable -Le reste du pays : stable et transmission pérenne

	Madagascar	Bénin	Ghana	Liberia	Côte d'Ivoire	Togo	Mozambique	Sierra Léone	Gambie	Uganda
Température moyenne (°)	23	28	28	26	27	27	24	26	28	24
Précipitations (mm)	1 441	1 047	1 168	2 497	1 379	1 181	983	2 440	977	1 259
Population à risque (% de la population totale)	100	100	99	100	94	98	97	99	99	100
Couverture en MILD (%)	83	100	94	54	77	85	57	59	100	60
Couverture en CAID (%)	27	6	7	16	0	0	27	9	33	7
Couverture en ACT (%)	57	63	94	88	55	98	91	100	92	100

Sources : PNLP des 10 pays (Madagascar, Bénin, Ghana, Libéria, Côte d'Ivoire, Togo, Mozambique, Sierra Léone, Gambie, Ouganda)

Sur les 10 pays étudiés, c'est au Libéria, au Togo et en Sierra Léone que le paludisme est stable dans tout le pays, c'est-à-dire que dans chacun de ces trois pays, la transmission de cette maladie est la même quelle que soit la région. Il en est autrement pour les sept autres pays. Dans ces derniers, certaines régions sont caractérisées par une plus forte transmission que d'autres. Dans les 10 pays, l'agent pathogène le plus répandu est le *Plasmodium falciparum* et la majorité de la population est dans la catégorie de population à risque.

Au Libéria tout comme au Mozambique et en Sierra Léone, un peu plus de la moitié des régions a reçu des moustiquaires imprégnées d'insecticide. Dans les autres pays, la couverture en MILD atteint presque les 100%. A Madagascar, les MILD proviennent essentiellement des partenaires extérieurs comme l'USAID et de 2005 à 2010, le nombre de MILD distribuées gratuitement aux ménages est passé de 292 185 à 5 600 000. En 2013, 79% des ménages malgaches possédaient au moins une MILD dont 85,4% des ménages urbains et 70,6% des ménages ruraux (INSTAT, EIPM, 2013). Un peu plus de la moitié (50,7%) des ménages urbains et 37,9% des ménages ruraux en avaient plus d'une. Le PNLP vise à atteindre un taux d'utilisation de MILD de 90% jusqu'en 2017 (PNLP, 2010).

Par contre, dans les 10 pays étudiés, peu de régions bénéficient de la Campagne d'Aspersion IntraDomiciliaire (CAID). A Madagascar, en 2013, sur 112 districts, 52 ont été ciblés par la CAID, 79,7% des ménages en ont bénéficié. Cette opération a été plus fréquente en milieu rural (60% des ménages) qu'en milieu urbain (28 % des ménages) (INSTAT, 2013). Dans certains cas, l'aspersion a été généralisée, c'est-à-dire que le district ciblé a été entièrement couvert. Dans d'autres cas, seules les communes les plus affectées faisaient l'objet d'intervention. Tout en sachant qu'il s'agit d'un service gratuit du PNLP, 4% des ménages ont déclaré avoir payé pour pouvoir bénéficier de l'aspersion intra-domiciliaire.

Concernant le diagnostic du paludisme, à Madagascar, il est difficile pour les populations des zones enclavées de faire des examens en laboratoire. C'est pourquoi le Test de Diagnostic Rapide (TDR) reste le moyen le plus utilisé pour détecter cette maladie. Pour le traitement, à l'exception de Madagascar, du Bénin et du Togo, les autres pays concernés par cette étude disposent d'ACT plus ou moins en permanence. A Madagascar, en 2016, nous avons effectué des enquêtes auprès des responsables des différents niveaux du système de santé malgache. Il a alors été constaté que la rupture du stock d'ACT et de TDR est fréquente, notamment dans les régions endémiques (enquête auteur, 2016). Pourtant, les responsables sont convaincus que pour améliorer la santé de la population, il faudrait faire en sorte que les formations sanitaires soient régulièrement approvisionnées (enquête auteur, 2016).

CONCLUSION

Les premières analyses effectuées au début de la présente étude, c'est-à-dire les analyses descriptives, ont prouvé l'inexistence de relation entre la croissance économique et la situation sanitaire à Madagascar. Cependant, après avoir approfondi la question et en adoptant des méthodes économétriques plus poussées, nous sommes parvenus à des résultats de plus en plus précis.

Diverses informations sont nécessaires pour pouvoir étudier les effets du paludisme sur l'économie de Madagascar. Comme les données de long terme ne sont pas disponibles, il nous a fallu utiliser les données de panel. A cet effet, avec la méthode de la CAH, dix pays d'Afrique Subsaharienne ont été sélectionnés à partir de la liste des pays endémiques du paludisme définis par le RBM. Ce sont ceux dont les caractéristiques socio-économiques, sanitaires, écologiques et géographiques se rapprochent le plus de celles de Madagascar. Deux modèles ont été retenus. Dans le premier modèle, nous avons évalué les effets directs de la prévalence du *Plasmodium falciparum* et dans le deuxième**,** ses effets indirects en étudiant ses effets sur l'éducation. Ensuite, l'interprétation des résultats a été focalisée sur le cas de Madagascar.

Il a été démontré que le paludisme ne provoque pas d'effet direct sur le PIB par tête. A Madagascar, les effets sur le PIB par tête sont atténués du fait de l'hétérogénéité dans la répartition géographique des cas de paludisme. Au sein d'un pays donné, il s'avère donc nécessaire d'étudier les effets du paludisme à deux niveaux : d'abord, dans les zones à forte prévalence, puis dans les zones à faible prévalence. D'où la nécessité d'étudier le cas d'une région endémique en particulier, cas de la région SAVA dans le chapitre suivant.

En provoquant une baisse du taux de scolarisation, le paludisme provoque indirectement un impact négatif sur l'économie nationale. A partir de l'année 2000, les actions de lutte contre cette maladie menées en partenariat avec les organismes internationaux ont permis de réduire le nombre de cas. Cela indique que l'Etat devrait investir davantage dans l'élimination de cette maladie et des autres maladies fréquentes à Madagascar, comme la pneumonie.

La meilleure méthode serait d'étudier le cas de Madagascar en utilisant des séries temporelles ou des données de panel considérant les différentes régions de Madagascar. Toutefois, seules les données sanitaires annuelles à partir de l'année 2000 sont disponibles à Madagascar. Par ailleurs, le pays ne dispose pas non plus de données économiques ventilées par région. Ainsi, dans notre étude, nous avons considéré d'autres pays et nous avons veillé à ce que les pays choisis soient les plus

similaires à Madagascar. Enfin, une étude intéressante à faire dans le futur serait de déterminer le seuil de prévalence à partir duquel l'effet direct du paludisme sur l'économie nationale deviendrait significatif.

La possibilité d'effectuer une enquête auprès des ménages dans la région SAVA, nous a permis d'évaluer les effets du paludisme dans le chapitre suivant. L'objectif est de déterminer le contexte au niveau microéconomique. Nous étudierons également les effets de la pneumonie sur la situation économique des ménages. En effet, comme le paludisme, cette maladie constitue aussi un problème de santé publique à Madagascar.

CHAPITRE III

EFFETS DU PALUDISME ET DE LA PNEUMONIE SUR LA PRODUCTION ET LES REVENUS DES MENAGES : CAS DES MENAGES DE LA REGION SAVA – MADAGASCAR

Enquête auprès d'une mère de famille dans le district d'Andapa

Source : Photo prise par l'auteur, 2016

INTRODUCTION

Tout comme le paludisme, la pneumonie sévit encore dans certaines régions de Madagascar. Concernant le paludisme, si les hautes terres centrales sont en phase de pré-élimination, d'autres régions restent encore endémiques. Cela explique l'absence d'effet direct de cette maladie sur le PIB par tête. Aussi, faudrait-il mener une recherche au niveau des zones endémiques pour en déterminer les différents effets.

Frappant aussi certaines familles malgaches, la pneumonie constitue la première cause de consultation et la première cause de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Cependant, contrairement au paludisme, cette maladie ne fait l'objet ni d'un programme de financement vertical ni d'un projet de financement horizontal.

Nous avons choisi comme zone d'étude, la SAVA, une région du faciès équatorial de l'Ile qui fait partie des zones méso-endémiques, (RBM, 2013). En 2012, dans cette zone et pour tout âge confondu, le paludisme était la première cause de consultation et la première cause de mortalité. La pneumonie y était la sixième cause de morbidité hospitalière et la troisième cause de mortalité (MINSANP, 2012a). Des enquêtes auprès de 975 ménages et auprès de 3 586 individus composant ces ménages y ont été alors effectuées.

Nos recherches portent sur le milieu rural où vit 80% de la population malgache et où la prévalence des maladies est la plus élevée. En effet, en 2011, la prévalence du paludisme était quatre fois plus élevée en milieu rural (9%) qu'en milieu urbain (2%), et les enfants vivant en milieu rural étaient plus fréquemment touchés par le paludisme que ceux résidant en milieu urbain (10% contre 3%) (INSTAT, EIPM, 2011 et 2013). Concernant la pneumonie, de nombreux facteurs expliquent le nombre de cas plus élevé en milieu rural, tels que le fait de cuisiner en utilisant comme combustible la bouse de vache, le bois ou le charbon de bois et le fait d'utiliser des fourneaux rudimentaires qui polluent l'air à l'intérieur des habitations. Avec de telles pratiques quotidiennes, le risque de contracter la pneumonie augmente aussi bien chez les adultes que chez les enfants (MINSANP, 2007).

Les données obtenues à partir des enquêtes que nous avons menées nous ont permis d'évaluer les effets du paludisme et de la pneumonie sur la production agricole. C'est aussi à travers ces informations que les effets de ces maladies sur le revenu des ménages ruraux de la région SAVA ont été déterminés et que leurs coûts selon le type de recours aux soins, ont été estimés. Enfin, le type de consommation non médicale le plus affecté par ces deux maladies a pu être déterminé à partir de l'analyse des données qui ont été collectées.

I. REVUE DE LA LITTERATURE

1. Effets microéconomiques du paludisme

Les effets microéconomiques du paludisme ne font pas unanimité dans la littérature. Certains auteurs, s'appuyant sur des modèles économétriques et des données d'enquête, ont montré l'inexistence d'impact de cette maladie sur la production et sur les revenus des ménages (Russel, 2004 ; Breman *et al.*, 2006 ; Audibert *et al*., 2009). Audibert *et al.* (2009) dans leur recherche concernant les effets du paludisme sur la production de cacao et de café, n'ont pas pu mettre en évidence d'effet économique. Comme les auteurs le font remarquer, cela s'explique par le fait que, le paludisme est une maladie peu invalidante. La poussée de fièvre, de nausées et de fatigue durent trois jours en moyenne. Selon Kioko (2013), l'effet sur la production est important lorsque pendant les périodes de grands travaux agricoles un des membres du ménage souffre du paludisme et par conséquent, ne peut pas travailler aux champs. Si Audibert, Mathonnat et Henry (2003) ont détecté des effets du paludisme sur la production de coton, c'est parce que ce type de production nécessite une culture intensive. Les moustiques vecteurs du paludisme deviennent résistants aux insecticides du fait de leur exposition continue aux pesticides et insecticides utilisés dans la pratique de l'agriculture intensive (Overgraad, 2006). La lutte contre le paludisme est plus difficile dans ces zones, freinant les progrès qui avaient été accomplis auparavant (Audibert *et al*., 2003).

Pour d'autres auteurs, l'effet économique existerait. Cependant, leur approche pour le montrer est différente et sujette à caution, car se basant sur la valorisation des journées de travail perdues. Selon les auteurs, les adultes souffrant de paludisme perdent à chaque épisode 1 à 5 jours de travail. Cette perte de journées de travail équivaudrait alors à une perte de 7,6 USD par épisode au Ghana et à 4,8 USD par épisode au Sri Lanka (Attanayake, Fox-Rushby, Mills, 2000 ; Asenso-Okyerea, Dzatorb, 1997). Au Kenya, d'après Kioko (2013), à cause du paludisme, près de 170 millions de jours de travail sont perdus chaque année. Ettling *et al.* (1994), Onwujekwe, Chima et Okonkwo (2000) évaluant le coût total (coûts financiers et économiques) du paludisme estiment qu'il représente 7,2% du revenu annuel des ménages au Malawi et 4,9% au Nigeria. Russel (2004) déclare que pour les ménages des pays d'Afrique, 75% des coûts totaux du paludisme sont des coûts financiers, les coûts économiques étant relativement faibles (2,66-4,1% à 4,54-7% du revenu par mois au Nigéria).

2. Effets microéconomiques de la pneumonie

La plupart des auteurs qui se sont intéressés à la pneumonie se sont surtout penchés sur l'estimation des coûts engendrés par cette maladie plutôt que sur l'évaluation de ses effets sur la production et sur le revenu.

Selon Yoo *et al.* (2013), le fardeau économique de la pneumonie en Corée du sud varie d'un groupe d'âge à l'autre (< 4 ans ou > 70 ans). Il est pour les septuagénaires, 6,7 fois plus élevé que pour les patients âgés de 15 à 44 ans. Les frais médicaux pour un individu âgé de plus de 50 ans s'élèvent à 1 902 USD et sont répartis comme suit : 96% servent à supporter les diverses charges relatives à l'hospitalisation, dont 15,5% pour le diagnostic, 28% comme frais d'hospitalisation proprement dits, 22% pour l'achat de médicaments et 35,5% pour d'autres dépenses telles que celles liées à l'alimentation et au transport. La durée moyenne du séjour à l'hôpital est de 9 jours et la mortalité hospitalière est de 3,2% [45].

Concernant les coûts économiques, en étudiant le cas des employés de deux entreprises aux Etats-Unis, Sato *et al.* (2012) ont montré que la durée de l'arrêt-maladie due à la pneumonie est trois fois plus élevée que celle de l'arrêt-maladie due à d'autres problèmes de santé. Broulette *et al.* (2013), toujours aux Etats-Unis, estiment que pour une personne active, la valeur du temps perdu du fait de la pneumonie est de 1 129 USD en moyenne.

Au Brésil, la pneumonie est la quatrième cause de décès chez les adultes âgés de plus de 17 ans. Les études qu'Isturiz, Luna et Ramirez (2010) y ont menées montrent que les coûts augmentent lorsqu'il s'agit de patients présentant une résistance aux antibiotiques.

En Afrique et en Asie, les études des coûts de la pneumonie consistent notamment à évaluer le coût de la prise en charge communautaire de cette maladie chez les enfants de moins de cinq ans. En étudiant le cas des enfants de moins de cinq ans au Pakistan, Sadruddin *et al.* (2012) ont avancé que les coûts de la pneumonie diffèrent selon que les ménages ont recours aux agents communautaires (AC) ou aux centres de soins. Dans le premier cas, le coût total est de 281 USD. Mis à part les frais de consultation et comme il n'y a presque pas de coûts de transport et d'alimentation, 98% des coûts concernent la fourniture de médicaments. Dans le second cas, le coût total par patient est de 1 034 USD, soit 74,9% comme coût des médicaments, 13,8% de frais de consultation et 9,3% de frais d'hospitalisation. Pour le patient et l'accompagnant, la valeur du temps perdu est de 10 fois moins élevée s'ils ont recours aux AC plutôt qu'aux centres de soins. Par ailleurs, le temps perdu par les ménages est de 8,8 jours soit l'équivalent d'une perte de revenu égale à 27 USD.

[45] Par rapport au nombre total de patients souffrant de pneumonie hospitalisés.

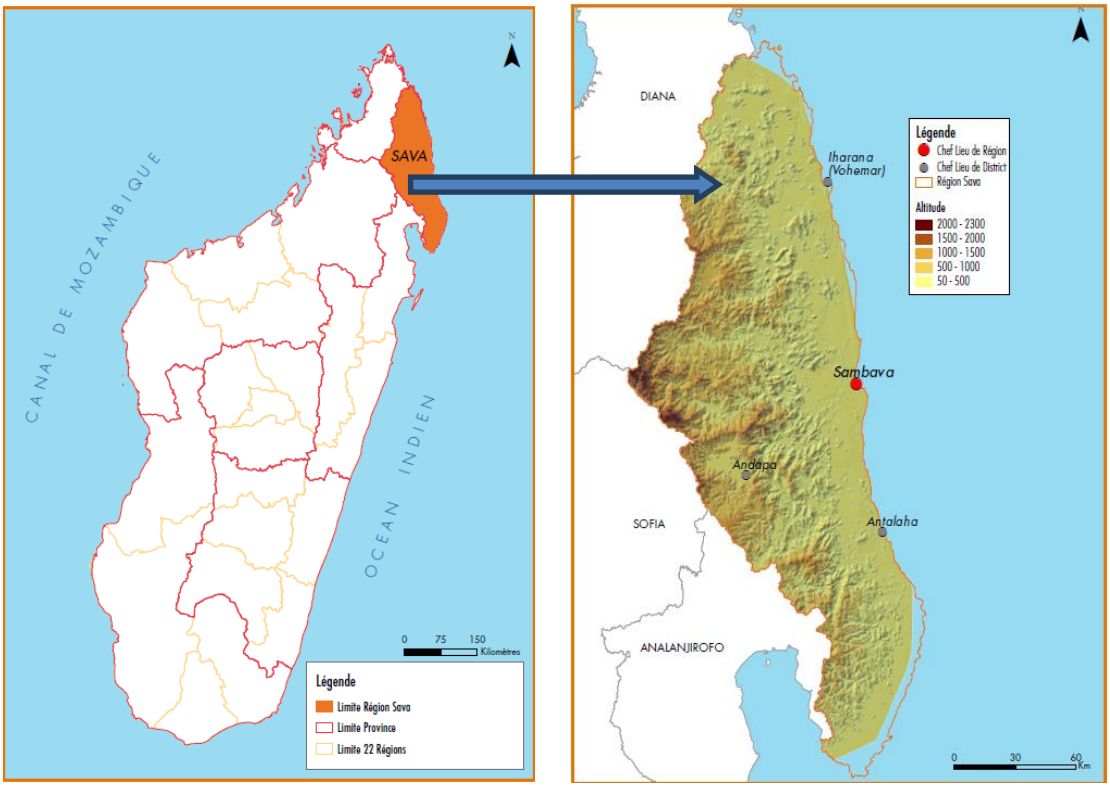
II. ZONE D'ÉTUDE

La région SAVA, une des 22 régions de Madagascar, située au Nord Est, sur le faciès équatorial, fait partie de la zone méso-endémique de l'Ile (RBM, 2013) (figure 26). Elle est constituée de quatre districts, à savoir Sambava, Antalaha, Vohémar et Andapa. Sambava, chef-lieu de la région est à 1 194 km d'Antananarivo, la capitale. Cette partie de la Grande Ile est difficilement accessible pendant les périodes de pluie.

Photo 1 : Etat de la route vers la région SAVA (Route Nationale 5, Ambilobe-Vohémar)

Source : Image empruntée

Figure 26 : Carte de localisation de la région SAVA

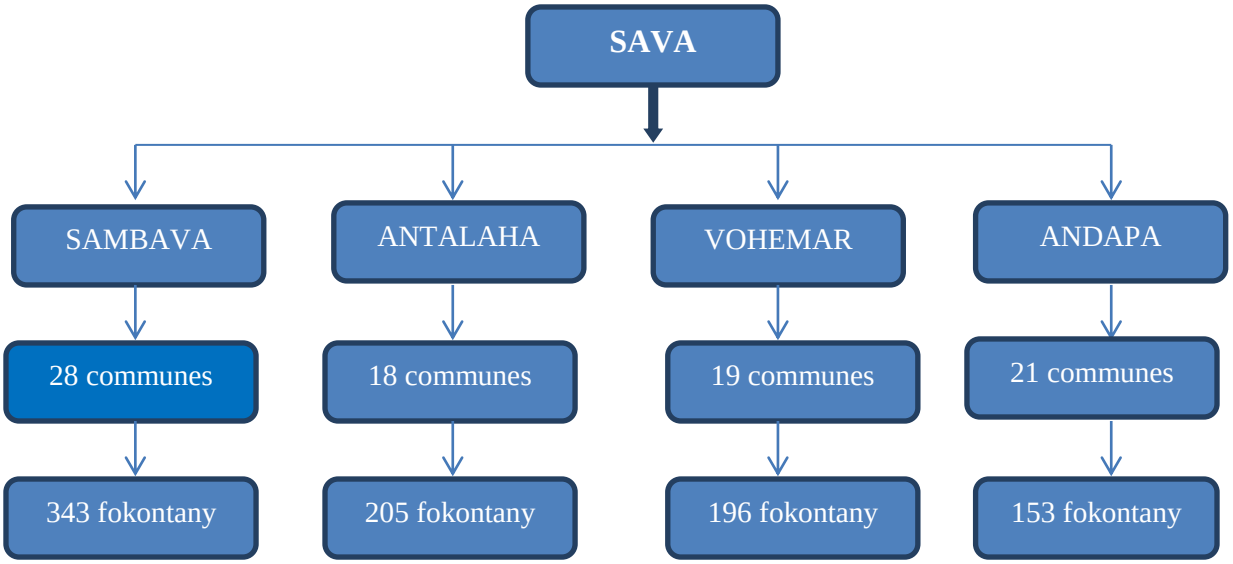


Source : Institut national de cartographie de Madagascar, 2000

La région SAVA est un territoire de 24 149 km^2 soit 3,6 % de la superficie totale de la Grande Ile. Elle est constituée de quatre districts subdivisés en 81 communes, les communes étant composées au total de 803 *fokontany*[46] (figure 27).

[46] Le *fokontany* est une subdivision administrative rattachée à la commune. Selon l'importance des agglomérations, il peut comprendre plusieurs hameaux ou villages qui sont subdivisés en secteurs ou quartiers.

Figure 27 : Découpage administratif



Source : Direction Régionale de la Santé Publique de SAVA (DRSP), 2015

1. Caractéristiques géographiques et climatiques

La région SAVA bénéficie d'un dense réseau hydrographique. Elle est soumise à un climat de type tropical caractérisé par une alternance d'une saison fraîche et sèche qui va de mai à novembre et d'une saison chaude et humide qui débute en décembre. Les variations de température y sont peu perceptibles. Les plus fortes chaleurs s'enregistrent en janvier et en février. Juillet et août sont les mois les plus frais. La température varie de 18° C à 31° C.

Les zones d'Antalaha et de Sambava sont caractérisées par une forte pluviométrie d'une moyenne annuelle de 2 000 mm. Particulièrement, pour la zone d'Andapa, la pluviométrie moyenne annuelle est de 1 800 mm. Pour Vohémar, les précipitations moyennes annuelles sont de 940 mm (Direction Régionale de la Santé Publique, DRSP SAVA, 2015).

2. Caractéristiques sanitaires : infrastructures et mortalité

Chaque district dispose d'infrastructures sanitaires (tableau 16). Les centres de soins sont inégalement répartis**,** notamment pour le district d'Andapa où la plupart des structures sanitaires se trouvent en ville ou aux alentours de la ville. Les zones difficilement accessibles sont ainsi dépourvues de centres de soins (annexe 9, Carte sanitaire).

Tableau 16 : Nombre de structures sanitaires par district en 2014

	Sambava	Antalaha	Vohémar	Andapa	Total
Superficie (km^2)	5 034	5 842	8 988	4 285	24 149
Population totale	388 036	305 287	250 279	268 416	1 212 018
CHRR	1	-	-	-	1
CHD	1	1	1	2	5
CSB 1	15	14	15	10	54
CSB 2	24	17	20	18	79
Nombre d'agents de santé					
- Médecins	24	14	18	13	69
- Paramédicaux	ND	76	66	54	ND
Nombre d'AC*	682	408	306	308	1 704

CHRR = Centre Hospitalier de Référence Régional, CHD = Centre Hospitalier de District, CSB = Centres de Santé de Base (CSB 2 avec au moins un médecin, CSB 1 sans médecin mais avec des paramédicaux)

*AC présents au niveau du district. Ils peuvent être des « AC mères » chargés de la planification familiale, « AC enfants » prenant en charge les enfants atteints de paludisme et de pneumonie ou AC effectuant les activités de vaccination.

Source : DRSP SAVA, 2016

Le quota de médecins dans cette région est de 0,06 pour 1000 habitants. Cette proportion est inférieure à celle de l'ensemble du pays qui est de 0,16 pour 1000 habitants (OMS, 2010). Notons que dans les pays à revenu élevé, ce quota est supérieur à 2 pour 1000 habitants et il est d'environ 0,2 pour 1000 habitants dans les pays d'Afrique Subsaharienne (OMS, 2012). Concernant la mortalité, en 2014, le paludisme était la première cause de mortalité dans la région et la pneumonie en était la sixième cause tout âge confondu (tableau 17).

Tableau 17 : Principales causes de mortalité dans la région SAVA en 2014

Types de maladie	Part dans la mortalité
Paludisme	7,74
Accident vasculaire cérébral	3,10
Complications périnatales	2,84
Diarrhée	1,42
Tuberculose	1,42
Pneumonie	1,29

Source : DRSP SAVA, 2015

3. Pratique de l'agriculture

Les enquêtes monographiques menées par le Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse Economique à Madagascar (CREAM) ont révélé qu'en 2016 dans la région SAVA, sur 1,3 million d'hectare de superficie cultivable, 14,8 % est exploitée.

Constituant la principale activité agricole des habitants, la riziculture occupe 40% de la totalité des superficies cultivées. Cette région est aussi connue pour les cultures de rente qui y sont pratiquées. Sur les 42,5% de superficies destinées aux cultures de rente**,** 28 % sont des plantations de vanilliers et 11% de caféiers. Le reste sert à la culture de produits vivriers tels que le maïs, le manioc, la patate douce, le haricot, les légumes et les fruits tropicaux.

Les exploitations agricoles sont de type familial et les techniques utilisées sont encore rudimentaires. Les rendements sont assez bas étant donné que l'usage de motoculteurs, d'engrais chimiques et de pesticides n'y sont pas encore assez développé. Attachés aux croyances ancestrales, les producteurs invoquent plutôt la bénédiction de leurs aïeux pour obtenir de bons rendements (CREAM, 2009).

Concernant la riziculture, la préparation du sol en vue du semis s'effectue du mois de novembre au mois de janvier de l'année suivante et consiste à irriguer le sol et à le faire piétiner par des zébus. Les semences utilisées proviennent essentiellement des récoltes précédentes. Les agriculteurs n'utilisent pas de fertilisants que ce soit organiques ou chimiques. Tout comme le sarclage, la récolte se fait manuellement. Elle s'effectue entre les mois de mai et juillet.

La culture de la vanille constitue une des principales sources de revenu de la région. De mi-septembre à mi-octobre, hommes et femmes se consacrent à la fécondation artificielle de la vanille, une activité qui se fait entièrement à la main. La période de novembre à février est réservée au poinçonnage[47] des jeunes gousses de vanille, un procédé utilisé pour lutter contre le vol de vanille sur pied. Récoltées entre le mois de juin et le mois de septembre, les gousses passent à l'échaudage. C'est une opération qui dure 48 h et qui consiste à immerger les gousses dans de l'eau chaude afin d'en stopper la vie végétale. Après l'étuvage dans des caissons en bois, les gousses sont retirées des couvertures dans lesquelles elles ont été rangées et sont ensuite exposées à l'air libre pendant une semaine pour être séchées. Enfin, les conditionneurs-stockeurs effectuent le triage des gousses. Une partie des gousses de vanille séchées sont vendues sur le marché local. Certains opérateurs économiques préfèrent collecter les gousses de vanille vertes auprès des producteurs. Pour obtenir de produits de qualité à exporter, ils assurent la préparation, le conditionnement et le stockage.

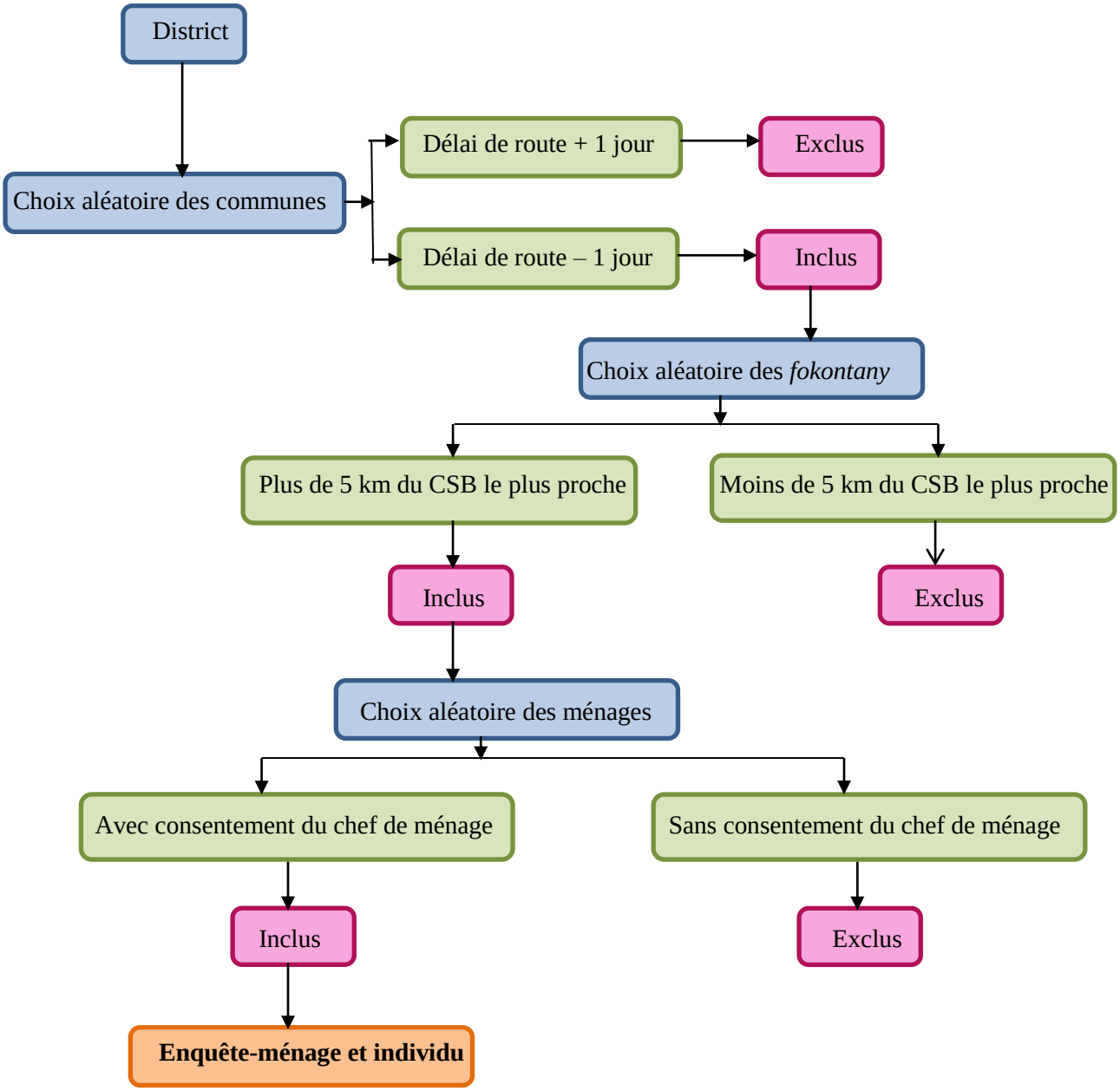
[47] Le poinçonnage est un procédé initialement pratiqué dans l'Ile de La Réunion qui consiste à graver les initiales du producteur sur les gousses de vanille poussant dans sa propriété.

III. METHODOLOGIE

1. Choix de la population à étudier et échantillonnage

En 2016, nous avons effectué des enquêtes auprès des ménages ruraux de la région SAVA, plus précisément dans les districts de Sambava, d'Andapa et d'Antalaha. Un échantillonnage en grappe à deux degrés a été effectué. D'abord, les communes ont été tirées au sort. Le nombre de commune à tirer était en fonction du nombre total de population au niveau des communes. On a ainsi arrêté le tirage dès que le nombre de population dans les communes choisies représente les 50% de la population totale du district. Toutefois, du fait de la contrainte temps et des contraintes financières, seules les communes à moins d'un jour de délai de route ont été incluses dans l'étude. Ensuite, au niveau de chaque commune choisie, les *fokontany* ou villages où l'on mènera l'enquête ont été tirés au sort (figure 28). Les *fokontany* inclus dans l'étude sont ceux à plus de 5 km du CSB le plus proche pour avoir une idée des différents coûts en fonction du type de recours aux soins (par exemple le coût de la maladie en cas de recours aux AC, étant donné que ce sont essentiellement les ménages éloignés des CSB qui ont recours aux AC). Le nombre de ménages à enquêter dans chaque *fokontany* a été déterminé en fonction du nombre de ménages y existant et de sorte que dans les districts, 325 ménages soient enquêtés. Les ménages enquêtés sont ceux tirés aléatoirement et dont le chef est disposé à répondre au questionnaire. Les individus composant chaque ménage ont été interviewés, soit 3 586 individus enquêtés au total. Pour les enfants âgés de moins de 15 ans, c'est l'adulte qui en est responsable qui a été interviewé. Au total, 975 ménages ont fait l'objet d'enquête dans les districts de Sambava, d'Andapa et d'Antalaha.

Figure 28 : Choix des ménages à enquêter



Source : Auteur

2. Questionnaires

Deux questionnaires ont été conçus, l'un pour l'enquête-ménages et l'autre pour l'enquête auprès de tous les individus composant le ménage (Annexe 10).

2.1. Enquête-ménage

Dans l'enquête-ménage, c'est au chef de ménage que le questionnaire a été soumis. S'il est absent, c'est sa conjointe qui a été interviewée.

Par définition, le ménage est l'ensemble des personnes habitant quotidiennement sous le même toit et partageant en général le même repas. Ils vivent d'un revenu commun et sont concernés par les mêmes dépenses et les mêmes consommations.

Le questionnaire pour l'enquête-ménage comprend trois modules que sont les caractéristiques du ménage, les activités agricoles ainsi que les dépenses et consommations du ménage. Notons que notre étude concerne essentiellement les ménages agricoles.

- Le premier module permet de s'informer sur les caractéristiques démographiques du ménage et sur le nombre d'individus qui le compose. Il permet également de connaître les caractéristiques de l'habitat, de collecter des informations sur les conditions de vie du ménage et de vérifier s'il y a une relation entre ces conditions de vie et la prévalence de la pneumonie et du paludisme dans la région.

- Le second module concerne les activités agricoles pratiquées par le ménage enquêté. Il permet de s'informer sur l'utilisation de la production agricole qui peut être destinée à la vente, à l'autoconsommation ou aux semences. Ce module permet aussi de déterminer le rendement et le revenu agricole. L'engagement d'une main-d'œuvre au cas où, atteint d'une maladie, un membre de la famille se trouverait dans l'incapacité de travailler, a été également pris en compte dans l'étude. L'effet d'une telle disposition peut être significatif selon que le remplacement se fait à titre gratuit ou engendre des frais supplémentaires pour le ménage en question, ou si un autre membre de la famille effectue les activités que la personne malade aurait dû effectuer.

- Le troisième module permet d'obtenir des informations sur la structure des dépenses des ménages, c'est-à-dire de s'informer sur la manière dont ces derniers hiérarchisent leurs besoins. Il s'agit aussi de savoir si le fait d'accorder la priorité à la santé serait au détriment d'autres besoins ou non. Pour ce faire, nous avons demandé à chaque individu interviewé d'établir un ordre de priorité à partir d'une liste de biens. Il lui a été également demandé de

mentionner ses besoins qui n'ont pas été satisfaits l'année précédant l'enquête et les raisons pour lesquelles ces besoins n'ont pas été satisfaits. Enfin, nous nous sommes informés sur la solution que les individus interviewés adoptent pour faire face aux maladies, c'est-à-dire s'ils font recours aux emprunts ou à la cession de leurs biens. Le but de ce module est de savoir comment les ménages gèrent leurs portefeuilles en cas de maladie ou plus précisément de vérifier si la maladie en question affecte leurs consommations en biens non médicaux ou non.

2.2. Enquête-individu

Le questionnaire comprend six modules :

- Le premier qui consiste à recueillir les informations générales, permet de s'informer sur chaque individu composant le ménage : son lien de parenté avec le chef de ménage, son âge et son niveau d'instruction.
- Le second concerne les activités agricoles. Il permet de savoir si, pour l'interviewé, l'agriculture constitue une activité principale ou une activité secondaire. Il permet également de connaître le temps que les membres du ménage consacrent à cette activité.
- Le troisième module concerne les activités non agricoles. Au cas où les membres du ménage exercent une ou des activités autres que l'agriculture, ce module permet de recueillir des informations sur le revenu que le ménage tire de ces activités.
- Le quatrième module concerne l'état de santé de l'enquêté. Le but est de s'informer sur l'état de santé en général de ce dernier et de savoir s'il a été déjà atteint du paludisme et de la pneumonie. Il faudrait alors s'informer s'il a consulté un AC ou un personnel soignant dans un centre de santé qui a diagnostiqué la maladie. Sont retenus comme du paludisme la déclaration par le répondant d'un épisode de « paludisme» et confirmé par TDR au niveau des centres de santé ou agents communautaires. Sont retenus comme pneumonie la déclaration d'un épisode de « pneumonie» diagnostiqué par un personnel soignant au niveau des centres de santé ou agents communautaires[48]. Il s'agit aussi de lui demander comment a été son état de santé en général pendant l'année précédant l'enquête : excellente, bonne,

[48] Selon l'OMS (2014), une personne est atteinte d'une pneumonie si elle a une toux, une difficulté à respirer et une fréquence respiratoire rapide, un tirage sous-costal ainsi qu'une baisse du niveau de conscience. La fréquence respiratoire est qualifiée de rapide si elle est supérieure à 60 respirations par minute chez les nourrissons de moins de 2 mois, supérieure à 50 respirations par minute chez les enfants âgés de 2 mois à 1 an, et supérieure à 40 respirations par minute chez les enfants 1 à 5 ans.

moyenne ou mauvaise. Au cas où il déclare avoir ressenti des douleurs, lui demander comment elles se manifestent et si les douleurs ont affecté ses activités quotidiennes.

- Les deux derniers modules servent à recueillir les informations nécessaires à l'évaluation des coûts financiers du paludisme et de la pneumonie. Il s'agit essentiellement des coûts de consultation, des coûts de traitement, des frais de transport et des coûts d'hospitalisation.

3. Modèle empirique

Comme aucun individu enquêté n'a déclaré avoir souffert à la fois du paludisme et de la pneumonie l'année précédant l'enquête, la comorbidité n'est pas considérée dans notre modèle.

Les activités agricoles fournissent aux ménages des produits vivriers et des produits de rente. La fonction de production agricole se présente comme suit :

$$Q = Q(T, L_{ef}, P, E, S, A, H, M, V)$$

Q représente la production. Dans la région, les ménages produisent essentiellement du riz comme culture vivrière et de la vanille comme culture de rente (CREAM, 2009 et enquête auteur, 2016). Ainsi, deux types de fonction agricole seront ainsi considérés, une pour la culture de riz et une pour la culture de vanille. La production Q est donc la quantité produite de riz et de vanille en kg compte tenu de la superficie cultivée.

T est la superficie de la parcelle cultivée totale par le ménage.

L_{ef} est le recours à la main-d'œuvre extra-familiale (binaire, 1 si oui et 0 si non). Les ménages engagent une main-d'œuvre extra-familiale (MOE) notamment lors de la période de préparation du sol et lors de la récolte pour le riz et lors de la période de la fécondation artificielle de la vanille (enquête auteur, 2016).

P représente la pratique d'une activité agricole (binaire, 1 principale et 0 si secondaire). Pour certains ménages, l'activité agricole est pratiquée à titre secondaire tandis que les autres activités non agricoles comme le commerce occupent la majorité du temps des membres du ménage.

E représente l'éducation. Il s'agit ici, de la dernière classe achevée par le chef de ménage. En maîtrisant mieux les différentes techniques de production, selon Coelli et Fleming (2004), le niveau d'instruction du producteur a un impact positif sur le niveau de production.

A l'âge du chef de ménage. La relation entre l'âge et le niveau de production peut être positive ou négative. Certains auteurs pensent que les jeunes maîtrisent mieux les différentes techniques de production, d'autres pensent que les plus âgés sont plus expérimentés (Coelli et Fleming, 2004).

S est le sexe du chef de ménage. Il s'agit d'une variable binaire avec *S=1* si le chef de ménage est une femme, sinon *S*=0. La plupart des études ont montré que le niveau de production et de revenu du ménage est plus faible quand le chef de ménage est une femme que quand celui-ci est un homme.

M la taille du ménage. La taille du ménage est importante dans la mesure où les membres de la famille s'entraident dans la réalisation des activités agricoles (Omrane, 2008).

H représente l'état de santé, mesuré par le nombre de cas de paludisme et le nombre de cas de pneumonie confirmés par un spécialiste de santé, dans le ménage l'année précédant l'enquête.

Pour la fonction de production de riz, nous ajoutons également la variable *V,* pratique de culture de rente[49]. Il s'agit d'une variable binaire égale à 1 si oui, 0 si non. Pour la fonction de production de vanille, la variable *V* représente la pratique de culture vivrière. Il s'agit également de variable binaire.

A Madagascar, l'agriculture est de type traditionnel. L'usage d'intrants (engrais et pesticide) est peu pratiqué et le capital (équipement) est rudimentaire (houe) et le même pour tous les ménages.

La fonction revenu *R* tient compte également de ces variables et s'énonce comme suit :

$$R = R(T, L_{ef}, P, E, S, A, H, M, V_1, V_2)$$

Enfin pour la fonction revenu, les deux variables V_1, pratique de culture de rente et V_2, pratique de culture vivrière, sont considérées.

Dans cette thèse, le revenu total est égal à la somme du revenu agricole et du revenu non agricole. Suivant la définition de Ferraton et Touzard (2009, « *le revenu est composé d'une part monétaire, liée aux productions commercialisées et d'une part non monétaire, liée aux productions autoconsommées et dons. Ensuite le revenu agricole est complété par un revenu non agricole pour constituer le revenu total de la famille* ». Le revenu agricole s'obtient en multipliant la quantité

[49] Nous avons essayé avec la superficie destinée à la culture de rente mais les résultats sont nos significatifs tandis qu'avec la pratique de la culture, nous obtenons un résultat significatif. Ce qui signifie que quelle que soit la superficie, le seul fait de pratiquer la culture de rente produit un impact sur le revenu. Il en est de même avec la pratique de culture vivrière, le seul fait de pratiquer cette culture affecte la production de vanille.

produite par le prix des produits (collectés lors des enquêtes). Le revenu non agricole est le salaire annuel.

Pour les bétails, il y a des limites dans le calcul. Normalement, l'amortissement devrait être considéré. Mais du fait de l'indisponibilité des informations sur la date d'acquisition des bétails, il n'a pas été possible de faire ce calcul. Par contre dans le questionnaire, il était précisé si le ménage pratiquait de l'élevage et s'ils ont vendu des bétails (bœuf, volailles, etc.) au cours de l'année. Ces données sur la vente de bétail ont été incluses dans le calcul du revenu total.

A Madagascar, 88% des ménages agricoles malgaches cultivent essentiellement du riz, du manioc, de la patate, du maïs, des brèdes et du haricot. 55% des produits sont destinés à l'autoconsommation et environ 25% pour la vente (INSTAT, EPM 2010). Compte tenu de cette information générale sur la production de la population agricole malgache, les produits destinés à la vente considérés dans cette thèse sont le riz ; les produits de substitution du riz : manioc, patate douce, pomme de terre, maïs ; les légumineuses : haricot, arachide, pois, lentille, pois chiche, etc. ainsi que les légumes et fruits : carotte, chou, tomate, oignon, etc. ainsi que les produits de rente : café, cacao, girofle, vanille.

Pour l'estimation des modèles, nous nous basons sur le modèle d'Ersado (2005). Cet auteur a étudié la relation entre l'utilisation de barrage d'irrigation, le niveau de production et la santé. Pour la fonction de production agricole et la fonction revenu, nous avons ainsi :

$$G(Q, T, L_{ef}, P, E, S, A, H, M, V) = 0$$

$$G(R, T, L_{ef}, P, E, S, A, H, M, V_1, V_2) = 0$$

Il faut remarquer que les variables d'intérêt paludisme et pneumonie peuvent être suspectées d'endogénéité. Ces maladies peuvent influencer la production agricole et le revenu. Ensuite, le fait de pratiquer des activités agricoles peuvent exposer les individus à ces maladies. En effet, l'humidité dans les champs est favorable au développement des larves des moustiques. Par ailleurs, le froid et l'humidité peut causer une infection respiratoire. Ensuite, plus le revenu des ménages est élevé, plus ils peuvent mieux se protéger contre les maladies.

D'abord, une fonction de production de santé est élaborée pour identifier quelles sont les déterminants de ces deux maladies. La prévalence du paludisme et celle de la pneumonie peuvent dépendre essentiellement de l'environnement X où vivent les ménages (caractéristiques du matériau des murs, du toit favorisant l'entrée des moustiques dans l'habitation ; le type de combustible utilisé source de maladie respiratoire, etc.), de la pratique d'activité agricole P, du recours à une main-d'œuvre extra-familiale L_{ef} et de la superficie totale cultivée T. Ces trois variables permettent de

déterminer si les membres du ménage sont exposés à ces maladies du fait des activités agricoles. Enfin, le revenu R est aussi pris en compte.

$$H = H(X, P, L_{ef}, T, R)$$

Pour cette fonction de production de santé, une analyse en covariance a été effectuée. Notons que deux variables covarient lorsque la variation d'une des variables autour de sa moyenne semble influencer la manière dont l'autre variable varie autour de sa moyenne. La spécificité de cette analyse réside dans le fait où la régression considère à la fois des variables quantitatives et qualitatives. Les variables dépendantes sont le nombre de cas de paludisme et de pneumonie confirmés dans le ménage l'année précédant l'enquête.

Dans les fonctions de production et la fonction revenu, les variables paludisme et pneumonie sont ensuite instrumentalisées en fonction des résultats de la fonction de production de santé. Un test d'endogénéité est ensuite effectué pour connaître quelle méthode est la plus adaptée pour l'estimation des fonctions de production et de la fonction revenu, la méthode des moindre carrés ordinaires (MCO) ou la double moindre carré (DMC) considérant les variables instrumentales.

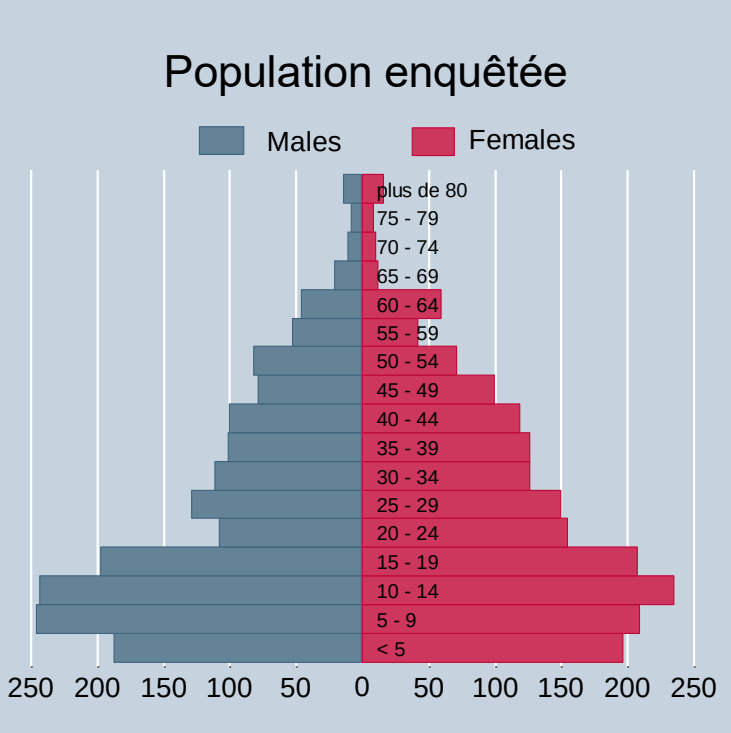
IV. RESULTATS

1. Caractéristiques sociodémographiques des ménages enquêtés

La taille moyenne des ménages enquêtés est de quatre individus par ménage (écart-type : 1,5 ; médiane : 4). Un peu moins de la moitié des ménages sont mononucléaires et composés du chef de ménage, de sa conjointe et de ses enfants (41,4%). Dans 7,67% des cas, les petits-enfants font partie du ménage.

L'âge moyen des individus enquêtés est de 25,2 ans (écart-type : 18,7). La pyramide des âges ci-après nous renseigne sur leur répartition par classe d'âges (figure 29).

Figure 29 : Pyramide des âges des individus enquêtés



Source : Enquête auteur, 2016

Dans cette pyramide, le creux dans la classe d'âges des enfants de moins de cinq ans indique l'existence d'une baisse de la fécondité dans les districts enquêtés et une mortalité élevée au niveau des moins de cinq ans (10,7% de la population totale). En effet, lors de nos enquêtes de terrain, nous avons remarqué que les AC font une importante sensibilisation sur la planification familiale. Comme il est rapporté dans les cahiers du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR, 2008), à partir de 2005, le taux de natalité a baissé en milieu rural.

1.1. Niveau de scolarisation

Le niveau d'instruction d'un individu est déterminé en fonction de la dernière classe qu'il a achevée. Sur les 3 586 enfants enquêtés, 481 n'avaient pas encore 6 ans, âge légal d'entrée à l'école à Madagascar. Le tableau 18 présente le niveau d'instruction de la population selon le sexe et l'âge.

Tableau 18 : Niveau d'instruction de la population selon le sexe et l'âge

Niveau d'instruction	Femmes > 6 ans n=1 605 (100%)	Hommes > 6 ans n=1 500 (100%)	Population totale N=3 105* (100%)
Primaire	936 (58,32)	829 (55,27)	1 765 (56,84)
Secondaire	473 (29,47)	445 (29,67)	918 (29,57)
Lycée	76 (4,74)	125 (8,33)	201 (6,47)
Universitaire	6 (0,37)	30 (2,00)	36 (1,16)
Non scolarisés	114 (7,10)	71 (4,73)	185 (5,96)

Source : Enquête auteur, 2016

D'après le tableau 18, parmi ceux qui ont achevé le primaire, les femmes sont plus nombreuses que les hommes. Cependant, il y a moins de femmes au-delà de ce niveau-là. Beaucoup de filles abandonnent à la fin du primaire. Par contre, de la classe de 6ème à la classe de 3ème, la proportion est presque le même pour les deux sexes, mais beaucoup de filles abandonnent ensuite.

Parmi les chefs de ménage enquêtés, 53,24% ont fait au moins des études primaires et 6,69% n'ont pas fréquenté l'école.

1.2. Caractéristiques des habitations

Les habitations sont constituées en moyenne de deux pièces (médiane : 2, varie entre 1 et 12 pièces). Dans 9% des cas, la cuisine sert également de chambre à coucher. La fumée de cuisson pollue l'intérieur des habitations dont la majorité (65%) n'est pas munie de cheminée.

Les habitations sont de type traditionnel. La toiture est soit en tôle (64%) soit en matières végétales (29%). Dans la majorité des cas, les murs sont soit en bois soit en matières végétales également (en feuilles de raphia ou en feuilles d'arbre du voyageur). Les habitations sont ainsi assez précaires (photo en annexe 11) et la majorité des ménages n'a pas d'accès à l'électricité. 62% des ménages n'ont pas accès à l'eau potable. Selon la définition adoptée lors du Sommet Mondial pour l'Enfance, l'eau est considérée comme potable lorsqu'elle provient des sources d'approvisionnement suivantes : robinet à l'intérieur des habitations ou dans la cour/parcelle, borne fontaine publique, puits tubulaire (forés), puits protégé ou source protégée, eau en bouteille et captage des eaux de pluie. Par ailleurs, 76% des ménages utilisent encore du bois comme

combustible et du pétrole lampant pour l'éclairage. Cela entraîne la pollution à l'intérieur des habitations ainsi que la dégradation de l'environnement. Si l'utilisation de sanitaires contribue dans une large mesure à l'amélioration des conditions d'hygiène, dans notre zone d'étude, seuls 8% des ménages disposent de sanitaires améliorés.

Ces informations sont nécessaires étant donné que les caractéristiques des habitations, la pollution domestique et l'hygiène peuvent expliquer la prévalence des maladies (tableau 19).

Tableau 19 : Caractéristiques des habitations

MATERIAUX DU TOIT	**N=975 (100%)**
Tôle	631 (64,72)
Palme et végétal	289 (29,65)
Bois	42 (4,31)
Chaume	5 (0,51)
Caillasses	15 (1,54)
Briques	6 (0,62)
Terre battue	4 (0,41)
Autres	8 (0,82)
MATERIAUX DU MUR	**N=975 (100%)**
Tôle	35 (3,59)
Palme et végétal	456 (46,77)
Bois	431 (44,21)
Carton	28 (2,87)
MODE D'ECLAIRAGE	**N=975 (100%)**
Pétrole lampant	633 (64,92)
Panneau solaire	162 (16,62)
Piles	157 (16,10)
Bougies	11 (1,13)
Groupe électrogène familial	8 (0,82)
Groupe électrogène communautaire	1 (0,10)
Bois	1 (0,10)
JIRAMA*	1 (0,10)
Aucun	1 (0,10)
PROVENANCE DE L'EAU	**N=975 (100%)**
Puits (non protégé)	386 (39,59)
Eaux de surface (rivière, lac, fleuve, etc.)	222 (22,77)
Fontaine publique	213 (21,85)
Eaux de pluie	132 (13,54)
Eau courante	19 (1,95)
Vendeur d'eau	2 (0,21)
Autres	1 (0,10)

COMBUSTIBLE	N=975 (100%)
Bûches ramassées par le ménage	749 (76,82)
Charbon de bois acheté	97 (9,95)
Bûches achetées	67 (6,87)
Charbon de bois produit par le ménage	59 (6,05)
Gaz	2 (0,21)
Autres	1 (0,10)
TYPE DE TOILETTES	**N=975 (100%)**
Latrines rudimentaires familiales	501 (51,38)
Dans la nature	282 (28,92)
Latrines rudimentaires publiques	184 (18,87)
WC avec chasse d'eau	8 (0,82)

*La JIRAMA est la société de distribution d'eau et d'électricité à Madagascar

Source : Enquête auteur, 2016

1.3. Revenu des ménages

L'agriculture est la principale activité des habitants de notre zone d'étude (93%). La majorité des ménages (92%) pratique la riziculture en vue de l'autoconsommation. La culture de la vanille pratiquée par presque la moitié des agriculteurs (46%) fait la spécificité de cette région. En général, ce sont les hommes qui s'adonnent à cette activité, les femmes se chargeant des tâches domestiques (annexe 12). En moyenne, le revenu[50] qu'un ménage tire de la production agricole est de 3 461 615 MGA ou 1 082 USD par an.

Sur l'ensemble de la population active enquêtée, 1 536 individus soit 68% ne pratiquent que des activités agricoles. 256 individus soit 11% de ceux qui exercent des activités secondaires sont dans le commerce. En moyenne, le revenu que ces derniers tirent des activités non agricoles est de 5 340 000 MGA soit 1 669 USD par an.

Ainsi, les revenus agricoles ajoutés à ceux non agricoles donnent en moyenne un revenu total de 8 801 615 MGA soit 2 751 USD par an par ménage.

[50] Le revenu agricole est composée d'une part monétaire qui est liée aux productions commercialisées et d'une part non monétaire, liée aux productions autoconsommées et aux dons.

1.4. Organisation du système de production

Parmi ceux qui pratiquent des activités agricoles, 54% ont recours à la main-d'œuvre extra-familiale (MOE). Les périodes pour engager une MOE varient d'un ménage à l'autre : 43% des ménages y font appel à toutes les étapes du cycle de culture. 42% n'en ont besoin que pendant la période de récolte du riz et 10% pour les travaux de repiquage ou de préparation du sol, c'est-à-dire à des périodes bien déterminées. En effet, étant donné la taille des ménages (en moyenne 4 individus par ménage), pour certains, le recours à la MOE est incontournable. Suivant la superficie des terrains de culture, un ménage engage en moyenne quatre MOE. Toutefois, l'absence d'un membre du ménage ne conduit pas forcément les chefs de famille à engager une MOE. Seuls 3% des ménages sont concernés. L'arrêt-maladie n'est donc pas la principale raison de l'engagement d'une MOE. Les ménages engagent une MOE pour faire une activité spécifique dans le cycle de la culture, qu'il y ait ou non absence d'un des membres.

Concernant la rémunération, 92% des ménages paient les MOE qu'ils engagent. Cette rémunération est l'équivalent d'un salaire journalier de 1,5 USD par personne. Il arrive aussi aux ménages de s'entraider dans les travaux agricoles et dans ce cas, la MOE est gratuite.

Enfin, 55% des ménages dont au moins un des membres a été atteint de paludisme et 59% de ceux avec un cas de pneumonie ont eu recours à la MOE. Toutefois, nous n'avons pas pu interroger ces MOE sur leur état de santé.

1.5. Etat de santé des ménages enquêtés

Les renseignements sur l'état de santé général des individus enquêtés ont été obtenus en s'informant sur les maladies les plus fréquentes dont ils ont souffert durant les 12 mois précédant l'enquête. Dans la région SAVA, le paludisme se trouve au cinquième rang derrière la fièvre (17%) et les maux divers (20%). La fièvre que les individus enquêtés déclarent avoir souvent ressenti (tableau 20) peut être liée à des maladies autres que le paludisme. Sur la base de ces déclarations, la prévalence du paludisme (nombre de personnes affectées sur la population totale enquêtée) est de 5,49 % ce qui est plus élevée que la moyenne nationale qui était de 3,1% en 2015 (RMB, 2015).

Tableau 20 : Maladies fréquentes ayant affecté les individus enquêtés durant les 12 mois précédant l'enquête

Ordre de fréquence	Maladies	N=3 586 (100%)
1	Fièvre	623 (17,37)
2	Maux de tête	258 (7,19)
3	Maux de ventre	241 (6,72)
4	Maux de dents	215 (5,99)
5	Paludisme**	197 (5,49)
6	Toux	162 (4,52)
7	Autres	908 (25,32)
8	Aucune maladie	982 (27,38)

**Paludisme confirmé

Source : Enquête auteur, 2016

Plus d'un tiers des personnes interrogées (36%) ont déclaré avoir un état de santé moyen. Plus de la moitié a parfois ressenti des douleurs qui les ont gênées dans leur travail et dans leurs activités quotidiennes. Au cours des 12 mois précédant l'enquête, parmi les individus enquêtés, 7% ont été hospitalisés. 15% d'entre eux ont souffert de maux de ventre, 14% de paludisme confirmé et 13% de la fièvre.

Les enquêtes ont révélé que les plus vulnérables au paludisme sont les enfants âgés de moins de 15 ans. La prévalence dans cette tranche d'âge est entre 6 et 10% contre moins de 4% chez les adultes actifs, tableau 21.

Tableau 21 : Nombre de cas de paludisme enregistrés l'année précédant l'enquête et prévalence

Population totale N=3 586 (100%)	**Cas de paludisme parmi la population féminine**	**Cas de paludisme parmi la population masculine**	**Total**
Moins de 5 ans	12 (6,09)	19 (10,16)	31 (8,07)
5-15 ans	42 (9,42)	49 (10,02)	91 (9,73)
15-65 ans	38 (3,28)	36 (3,58)	74 (3,42)
>65 ans	1 (2,13)	0 (0)	0,99)
Total	93 (5,03)	104 (5,99)	197 (5,49)

Entre parenthèses, figurent les prévalences

Source : Enquête auteur, 2016

Dans notre zone d'enquête, la pneumonie touche surtout les enfants âgés de moins de cinq ans. La prévalence est de 3% contre moins de 1% chez les adultes. Aucun cas de pneumonie n'a été détecté chez les individus âgés de plus de 65 ans alors que, d'après les études antérieures (Yoo *et al.*, 2013) cette maladie frappe le plus souvent les personnes âgées dont l'immunité diminue (tableau 22).

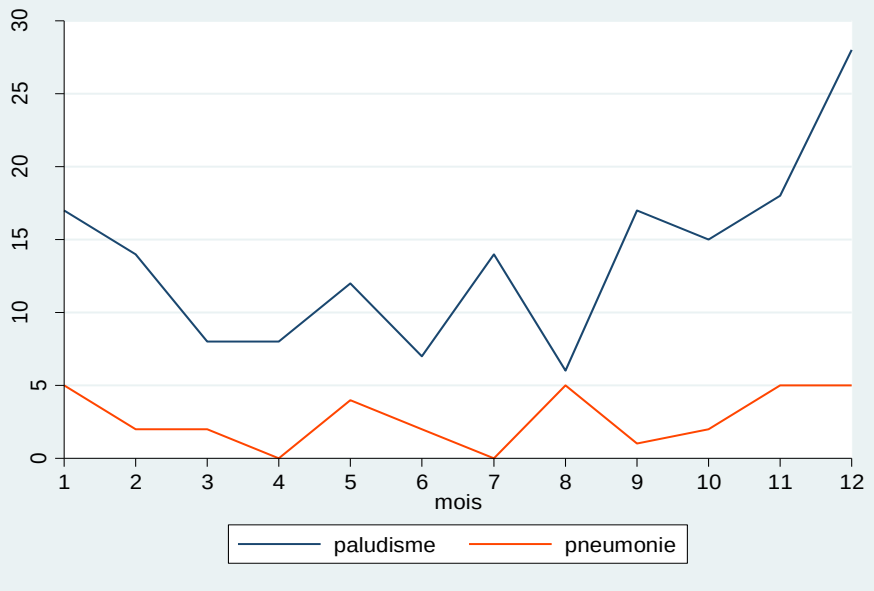
Tableau 22 : Nombre de cas de pneumonie enregistrés l'année précédant l'enquête et prévalence

Population totale N=3 586 (100%)	Cas de pneumonie parmi la population féminine	Cas de pneumonie parmi la population masculine	Total
Moins de 5 ans	6 (3,05)	2 (1,07)	8 (2,08)
5-15 ans	8 (1,79)	4 (0,82)	12 (1,28)
15-65 ans	10 (0,86)	11 (1,08)	21 (0,96)
>65 ans	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	24 (1,30)	17 (0,98)	41 (1,14)

Source : Enquête auteur, 2016

A Madagascar, le nombre de cas de paludisme est élevé, notamment entre les mois de novembre et décembre, pendant la saison des pluies, qui est à la fois la période de préparation du sol pour la culture du riz et la période de poinçonnage de la vanille. Concernant la pneumonie, le nombre de cas est élevé au mois de mai, c'est-à-dire pendant la saison froide, au mois d'août alors qu'il ne fait ni trop froid ni trop chaud, et entre les mois de novembre et janvier, pendant la saison pluvieuse (figure 30). Cela indique que l'augmentation du nombre de cas de pneumonie peut s'expliquer par des déterminants autres que le climat.

Figure 30 : Variation mensuelle du nombre de cas de paludisme et du nombre de cas de pneumonie à Sambava, Andapa et Antalaha, l'année précédant l'enquête



Source : Enquête auteur, 2016

Concernant le recours aux soins, tel qu'il apparaît dans le tableau 23, que ce soit en cas de paludisme ou de pneumonie, les ménages préfèrent consulter dans les centres de santé de base (CSB). En cas de paludisme, après les CSB, les médecins libéraux sont les plus fréquentés et en cas

de pneumonie, les AC sont les plus consultés. Lorsqu'une hospitalisation s'impose, certains s'adressent aux hôpitaux publics (centres hospitaliers de district CHD), d'autres aux hôpitaux privés. La catégorie « Autres » comprend le recours aux infirmiers, sages-femmes et pharmaciens.

Tableau 23 : Types de recours aux soins en cas de paludisme et de pneumonie

PALUDISME	
Recours aux soins	**n=197 (100%)**
CSB	67 (34,01)
Médecin libéral	39 (19,80)
AC	27 (13,71)
Hôpital public	20 (10,15)
Dispensaire privé	9 (4,57)
Hôpital privé	6 (3,05)
Autres	29 (14,72)

PNEUMONIE	
Recours aux soins	**n=41 (100%)**
CSB	6 (14,63)
AC	5 (12,20)
Hôpital public	4 (9,76)
Médecin libéral	4 (9,76)
Hôpital privé	3 (7,32)
Dispensaire privé	0 (0)
Autres	19 (14,63)

Source : Enquête auteur, 2016

Le recours aux AC coûte moins cher que le recours aux CSB et le recours aux CSB revient moins cher que le recours aux médecins libéraux. L'ordre de préférence des ménages par rapport aux types de recours aux soins ne dépendent donc pas que du coût du recours mais plutôt de la confiance de la population envers le personnel de soins.

Presque la moitié (49%) des individus enquêtés ont déclaré être disposés à payer pour être soignés. Parmi eux, 11 grands exploitants agricoles sont prêts à investir plus de 1 000 000 MGA par an, soit 312,5 USD pour leur propre santé. Les autres y investiraient en moyenne 28 621 MGA soit 8,94 USD par an. Ne voulant pas envisager la survenue d'éventuels problèmes de santé, 50,24% des individus enquêtés ont refusé d'avancer une somme.

2. Estimation des pertes économiques dues au paludisme et à la pneumonie

Avant d'élaborer les fonctions de production et la fonction revenu, une fonction de production de santé a été élaborée (Tableau 24). Une analyse de la covariance a été effectuée pour ce faire.

Tableau 24 : Fonction de production de santé

	Paludisme		Pneumonie	
Variables	Moyenne des carrés	F (p-value)	Moyenne des carrés	F (p-value)
Cuisine sert en même temps de chambre à coucher	0,02	0,07 (0,81)	0,18*	3,38 (0,06)
Présence de cheminée	0,01	0,06 (0,81)	0,08	1,48 (0,22)
Matériau du toit	0,20	0,74 (0,59)	0,07	1,17 (0,31)
Matériau du mur	0,12	0,43 (0,86)	0,04	0,65 (0,68)
Eclairage	0,39	1,48 (0,16)	0,01	0,18 (0,98)
Provenance de l'eau	0,59**	2,22 (0,04)	0,02	0,43 (0,85)
Combustible	0,41	1,52 (0,18)	0,06	1,08 (0,37)
Type de toilettes	0,16	0,61 (0,60)	0,06	1,13 (0,33)
Pratique de l'agriculture	0,05	0,18 (0,67)	0,00	0,00 (0,94)
Recours à la main-d'œuvre extra-familiale	0,00	0,02 (0,81)	0,03	0,56 (0,45)
Superficie	0,18	0,68 (0,41)	0,03	0,45 (0,50)
Revenu	0,08	0,302 (0,58)	0,01	0,19 (0,65)
Erreur	0,26		0,06	

Source : Enquête auteur, 2016

D'après ce tableau, il y a une relation significative entre la provenance de l'eau et la prévalence du paludisme. L'absence d'eau courante dans un village fait augmenter le risque de contracter le paludisme.

Concernant la pneumonie, il a été constaté à travers les résultats de l'enquête que les ménages dont la cuisine sert à la fois de chambre à coucher sont plus atteints de la pneumonie que d'autres. Cela justifie que la pneumonie est une maladie respiratoire en partie causée par la pollution domestique. Toutefois, agir sur l'habitat au nom de la santé est difficile dans ces zones pauvres. L'idéal serait

évidemment que Madagascar connaisse une croissance élevée pour permettre à tous l'accès à un habitat décent.

Suite aux résultats de la fonction de production de santé, les instruments considérés sont ainsi la provenance de l'eau et le fait que la cuisine sert en même temps de chambre à coucher. En effet, dans les résultats à l'annexe 13, nous remarquons que la probabilité d'être atteinte du paludisme augmente lorsque le ménage puise l'eau qu'il utilise dans la rivière ou les lacs que quand ils puisent l'eau dans les fontaines publiques. D'abord par rapport à la fontaine publique, les fontaines ne sont ouvertes que la journée, ce qui diminue le risque de se faire piquer par les moustiques. Par rapport à la rivière, les ménages ont tendance à puiser l'eau au moment où il y a le moins d'activité au niveau de la rivière (la journée, les femmes font la lessive et la vaisselle au bord de la rivière). En ce sens, ceux qui y puisent l'eau y vont souvent très tôt le matin, augmentant le risque de se faire piquer par les moustiques.

La variable « cuisine sert en même temps de chambre à coucher » peut expliquer en partie la prévalence de la pneumonie dans la mesure où la pollution de l'air à l'intérieur des habitations est une des causes de cette maladie.

Le test d'endogénéité (tableau 25) a montré que pour les fonctions de production de riz et de vanille, les variables paludisme et pneumonie ne sont pas endogènes. Comme la p-value relative à ce test est supérieure à 0,05, la méthode des MCO est donc préférée à la méthode de la DMC. Cela confirme les résultats de la fonction de production de santé comme quoi la pratique d'activité agricole n'influence ni la prévalence du paludisme ni celle de la pneumonie. Par contre, le test d'endogénéité relatif à la fonction revenu a montré que les variables paludisme et pneumonie sont endogènes. Par conséquent, pour cette fonction, la méthode de la DMC est adoptée.

Le tableau 25 présente la fonction de production de riz (I), la fonction de production de vanille (II) et la fonction revenu (III).

Tableau 25 : Fonctions de production agricole et fonction revenu

Variables	Riz I MCO	Vanille II MCO	Revenu III DMC
Constante	5,46***	2,47**	12,13***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Facteur terre			
Superficie (m^2) (log) *T*	0,00	0,00	0,06*
	(0,70)	(0,93)	(0,08)
Facteur travail			
Pratique activité agricole	-1,25	-	-0,52
	(0,12)		(0,68)
Recours à la main-d'œuvre extra-	0,48***	0,36***	0,50***
familiale L_{ef}	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Capital humain			
Taille du ménage *M*	-0,02	0,02	0,12
	(0,56)	(0,62)	(0,44)
Chef de ménage			
Sexe *S*	-0,48***	-0,44***	-0,46***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Niveau d'instruction *E*	0,06	-0,01	0,07
	(0,10)	(0,84)	(0,32)
Age *A*	0,05***	0,03	0,08***
	(0,00)	(0,23)	(0,00)
Age^2	-0,00***	-0,00	-0,00***
	(0,00)	(0,43)	(0,00)
Pratique de culture de rente	0,05	-	1,15***
	(0,51)		(0,00)
Pratique de culture vivrière	-	-0,38*	-0,14
		(0,06)	(0,59)
Variables sanitaires			
Paludisme	0,04	0,03	-2,24
	(0,59)	(0,81)	(0,18)
Pneumonie	-0,28*	-0,51**	1,59
	(0,09)	(0,03)	(0,67)
R2	0,11	0,07	0,26
Fisher	9,03***	3,01***	26,08***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Test d'endogénéité	0,48	2,37	3,69**
	(0,62)	(0,10)	(0,03)
Observations	790	380	864

Source : Enquête auteur, 2016

La plupart des études antérieures sur le paludisme ont donné des résultats similaires aux nôtres (Russel, 2004 ; Breman *et al.*, 2006 ; Audibert *et al.*, 2009). Le paludisme ne produit d'impact ni sur la production de riz, ni sur la production de vanille ni sur le revenu. Bien que la prévalence du paludisme observée dans cette zone d'étude soit plus élevée que la moyenne nationale, elle reste faible. Ceci pourrait en partie expliquer cette absence d'effet. D'autres limites sont abordées dans la discussion.

Toutefois, la prévalence de la pneumonie dans le ménage quant à elle provoque un effet négatif significatif sur la production de vanille notamment. L'effet sur la production de riz est faiblement significatif et il y a absence d'effet sur le revenu[51]. En effet, la pneumonie est une maladie beaucoup plus invalidante que le paludisme. Tant que le paludisme n'est pas grave, les symptômes de la pneumonie semblent plus graves.

Les résultats montrent que la production de riz, de vanille et le revenu dépendent essentiellement du recours à la main-d'œuvre extra-familiale, du sexe, de l'âge du chef de ménage ainsi que de la pratique de culture de rente pour la fonction revenu. En effet, le fait d'engager des MOE favorise la hausse de la production donc du revenu. Les productions de riz et de vanille et le revenu sont plus faibles quand le chef de ménage est une femme que dans le cas contraire. Plus le chef de ménage est âgé, plus la production et le revenu sont élevés. Cela peut être expliqué par son expérience. Enfin, le fait de pratiquer de la culture de rente et la superficie totale des terres du ménage expliquent la hausse du revenu.

3. Evaluation des coûts financiers du paludisme et des coûts financiers de la pneumonie

En cas de paludisme et de pneumonie, les individus que nous avons enquêtés se font soigner soit auprès des centres de santé publics soit dans les formations sanitaires privées, sinon ils ont recours aux AC. Les coûts financiers qui s'ensuivent ou coûts directs comprennent les frais de déplacement, les frais de consultation et le coût du traitement. Ces coûts sont présentés dans le tableau 26.

[51]Afin de voir s'il y a une certaine différence entre les districts, nous avons vérifié les effets du paludisme et de la pneumonie sur la production de riz, sur la production de vanille et sur le revenu par district. Les résultats sont présentés dans l'annexe 14. Les résultats par district ont montré l'absence d'effets du paludisme et de la pneumonie sur la production de riz et le revenu. Par contre, une hausse du nombre de cas de paludisme et de pneumonie provoque un effet négatif sur la production de vanille notamment à Andapa. Toutefois, la qualité du modèle pour le cas d'Antalaha est mauvaise si l'on considère le cas d'Antalaha séparément des deux autres (p-value du test de Fisher>0,05).

Tableau 26 : Coûts financiers du paludisme et de la pneumonie (USD) selon le type de recours aux soins

	PALUDISME			PNEUMONIE		
Coût moyen (USD)	Sans distinction du type de recours	Recours aux CSB	Recours aux AC	Sans distinction du type de recours	Recours aux CSB	Recours aux AC
Frais de transport	1,23	1,51	0,30	0,98	0,72	0
Frais de consultation et de traitement	8,74	8,58	3,20	6,31	5,40	5,18
TOTAL	9,97	10,09	3,50	7,29	6,12	5,18

Source : Enquête auteur, 2016

Les coûts financiers du paludisme représentent 7,9% du revenu mensuel des ménages concernés par cette maladie si nous ne distinguons pas le type de recours. Cette proportion est proche de celle définie par Russel (2004) ayant déclaré que pour les ménages des pays d'Afrique, les coûts directs du paludisme est relativement faibles (2,66-4,1% à 4,54-7% du revenu par mois au Nigéria). Il en est de même pour les coûts directs de la pneumonie qui représentent les 3,65 % du revenu mensuel des ménages concernés.

Le coût du paludisme et de la pneumonie auprès des AC est le moins élevé étant donné que d'une part, comme l'AC exerce au village, les familles n'ont pas à payer de coût de transport et d'autre part, les frais de consultation sont à la portée de leurs moyens (dons en nature ou sans frais de consultation). En effet, les activités confiées aux AC entrent dans le cadre d'un projet financé par les partenaires extérieurs en vue de faciliter l'accès aux soins. Il est prévu que les AC revendent à faible prix les médicaments fournis à moindre coût par ce projet. Ce projet consiste à la prise en charge intégré des cas de paludisme et de pneumonie au niveau communautaire. Toutes les activités relatives au projet ont été mises en œuvre dans le district d'Antalaha. Les AC de ce district ont reçu des formations dans la prise en charge de ces deux maladies, ont été dotés d'intrants et ont bénéficié de suivis formatifs et de remises à niveau de leur compétence (ce projet sera détaillé dans le chapitre suivant). Les AC d'Andapa n'ont bénéficié que des activités assurant la fonctionnalité des sites communautaires et les AC de Sambava n'ont rien bénéficié. Le tableau 27 représente le coût de ces maladies selon le district.

Tableau 27 : Coûts financiers du paludisme et de la pneumonie (USD) par district

	PALUDISME			PNEUMONIE		
Coût moyen (USD)	Sambava	Andapa	Antalaha	Sambava	Andapa	Antalaha
Frais de transport	0,67	1,63	1,36	0,59	0,15	0,17
Frais de consultation et de traitement	5,70	9,00	8,38	7,70	6,52	6,08
TOTAL	6,37	10,64	9,75	8,29	6,68	6,25

Source : Enquête auteur, 2016

Nous remarquons que les coûts du paludisme et les coûts de la pneumonie varient considérablement d'un district à un autre. En cas de paludisme, le coût le plus élevé s'observe à Andapa et le plus faible à Sambava. Que ce soit à Andapa ou à Sambava, la majorité des enquêtés ayant été atteints du paludisme consulte essentiellement soit les CSB (23,26% à Sambava et 41,67% à Andapa) soit les médecins libéraux (39,13% à Sambava et 20,83 à Andapa) (Annexe 15). Cette situation prouve qu'il n'y a pas de barème de coût fixe au niveau des CSB ni au niveau des médecins libéraux. Les coûts des soins varient d'un CSB à un autre et d'un médecin à un autre.

En cas de pneumonie le coût est le plus faible à Antalaha où les 33,33% des ménages concernés par cette maladie ont eu recours aux AC (Annexe 15). Il est le plus élevé à Sambava où les ménages concernés ont eu recours essentiellement aux CSB (12,50%) ou aux médecins libéraux (12,50%), les autres ont été hospitalisés (31,25% (Annexe 15) mais ce coût d'hospitalisation n'est pas encore considéré ici).

Les coûts mentionnés dans les tableaux 25 et 26 sont les coûts hors hospitalisation. Mais en cas d'hospitalisation, le coût moyen du paludisme est égal à 50,25 USD et à 42,8 USD pour la pneumonie. Par rapport au revenu des ménages concernés, en cas d'hospitalisation, les coûts du paludisme représente 40% du revenu mensuel des ménages concernés. Ici, nous pouvons parler de dépenses catastrophiques. En effet, le seuil au dessus duquel les dépenses seraient considérées comme catastrophiques selon Xu *et al.* (2003) est de 40%. En cas de pneumonie, la part des coûts sur le revenu mensuel des ménages concernés par cette maladie est de 21,4%.

4. Paludisme, pneumonie, consommation des ménages et stratégies d'adaptation

Le paludisme et la pneumonie engendrent des coûts qui se répercutent sur la consommation des ménages. Nous cherchons maintenant à déterminer les types de consommation non médicale qui sont les plus affectés par ces maladies ainsi que les stratégies que les ménages adoptent pour faire face à cette situation.

Ainsi, lors de nos enquêtes, nous avons demandé aux ménages quelles stratégies ils adoptent en cas de maladie. Parmi les ménages dont un des membres a été atteint de paludisme ou de pneumonie, 24% ont eu recours aux emprunts (soit 28,13% des ménages concernés par ces maladies à Sambava, 30,12% de ceux d'Andapa et 21,35% de ceux d'Antalaha). Les informations sur le taux d'intérêt ne sont toutefois pas disponibles. Parmi les ménages concernés par ces deux maladies, 5% ont dû céder une partie de leurs biens (10,6% à Sambava, 6 % à Andapa et aucun à Antalaha) et aucun ménage n'a réduit ses dépenses en nourriture et en habillement (annexe 16). Par contre, 78 % de l'ensemble des ménages enquêtés ont déclaré avoir des besoins non satisfaits. Pour 49%, il s'agit de besoins en logement. Il s'agit du type de besoin le plus touché que ce soit à Sambava, Andapa ou Antalaha.

V. DISCUSSION

En examinant les déterminants du paludisme, nous avons remarqué que pour les agriculteurs, la pratique d'activités agricoles n'explique pas la prévalence de cette maladie. Cela signifie que la pratique d'activité agricole n'est pas un facteur de risque, mais plutôt un facteur de protection. En effet, l'Association Française des Enseignants de Parasitologie et de Mycologie, ANOFEL (2014) a prouvé que l'immunité est élevée chez ceux qui sont continuellement exposés à cette maladie.

Concernant le paludisme, cette maladie n'a pas d'effets significatifs ni sur la production de riz ni sur la production de vanille ni sur le revenu. En effet, les adultes atteints de cette maladie arrivent toujours à travailler, c'est-à-dire à assurer les activités agricoles. La durée moyenne d'un épisode est de 6 jours et le nombre annuel d'épisode de paludisme est de un (enquête auteur, 2016). Dans les zones où nous avons mené notre étude, les enfants de moins de 15 ans sont essentiellement vulnérables au paludisme. Cependant, le fait qu'un enfant tombe malade n'entraîne pas forcément une suspension des activités génératrices de revenu du ménage.

Toutefois, la pneumonie quant à elle produit des effets négatifs sur la production de vanille et de riz. Cela signifie que les arrêts-maladies et l'invalidité causés par cette maladie affectent la production. La durée moyenne d'un épisode est de 7 jours et le nombre annuel d'épisode de pneumonie est de un (enquête auteur, 2016). Par rapport au paludisme, les symptômes en cas de pneumonie sont bien plus graves. La pneumonie nécessite ainsi plus de suivi que le paludisme. L'absence d'effets de cette maladie sur le revenu peut s'expliquer par le fait que suite à une baisse de la production agricole due à la maladie, les membres du ménage augmentent la quantité de travail non agricole pour compenser la perte de revenu agricole une fois rétabli. En effet, plus de la moitié des ménages pratiquant des activités non agricoles sont dans le commerce ou l'artisanat (maçon, sculpteur, tisserand, etc.) (enquête auteur, 2016).

Toutefois, notre étude présente des limites. En premier lieu, nous n'avons pu interroger la main-d'œuvre extra-familiale sur leur état de santé et donc sur les épisodes de paludisme ou de pneumonie qui les auraient affectés. En second lieu, nous nous sommes basés sur les cas déclarés et qui bien que confirmés, ne reflètent qu'imparfaitement la morbidité du paludisme et ne reflètent pas ainsi le possible état de fatigue que l'exposition à l'affection peut engendrer. Pour cela, il aurait fallu pouvoir mener en parallèle une étude biologique. Par exemple, dans son étude sur la relation entre le paludisme et l'éducation au Mali, Thuilliez (2010) s'est basé sur l'indice de parasitémie (parasites / µL) chez l'enfant déterminé suite à un prélèvement sanguin effectué sur celui-ci (il s'agit de compter le nombre de plasmodium sur 300 leucocytes, en supposant un nombre moyen de leucocytes de 7 500 / µL de sang). L'enfant est atteint de paludisme si en plus des symptômes

relatifs au paludisme, il présente une parasitémie supérieure à 500 *Plasmodium falciparum*/µL de sang.

Les individus enquêtés reconnaissent que le recours aux AC est à la fois pratique et peu coûteux. Toutefois, ils ont plus confiance aux techniciens de la santé qu'aux AC et préfèrent ainsi se faire soigner auprès des centres de santé publics ou auprès des médecins libéraux plutôt qu'au niveau communautaire.

Du fait du coût des maladies, les dépenses relatives au logement sont les plus affectées. Celles relatives à la nourriture et aux vêtements ne sont pas affectées étant donné qu'elles correspondent déjà au minimum assurant la survie des membres des ménages. Quand il n'est plus possible de modifier les dépenses, les ménages sont contraints de recourir aux emprunts ou à la cession de biens.

CONCLUSION

Pour déterminer les effets économiques du paludisme et de la pneumonie, nous avons mené en 2016 une enquête auprès de 975 chefs de ménages et 3 586 individus dans la région SAVA, dans la partie Nord de Madagascar. Ceux-ci ont exposé les diverses dépenses qu'ils engagent lorsqu'un des leurs souffre de paludisme ou de pneumonie. Nous avons ensuite estimé deux fonctions de production agricole et une fonction de revenu.

A travers l'analyse des informations collectées, le paludisme n'engendre d'effets ni sur la production (qu'il s'agisse de celle de culture de riz ou de vanille) ni sur le revenu. Tandis que la pneumonie affecte négativement la production de riz et de vanille, les symptômes de la pneumonie étant plus graves que ceux du paludisme. Toutefois, son effet sur le revenu est non significatif. Cela peut s'expliquer par l'existence de compensation entre revenu agricole et non agricole. En effet, 40% des personnes de plus de 15 ans atteints de pneumonie effectue en parallèle des activités non agricoles.

Par ailleurs, le paludisme et la pneumonie engendrent des coûts financiers liés à l'accès aux soins. En moyenne, le coût financier du paludisme est de 9,9 USD. Il est 7,3 USD pour la pneumonie. L'emprunt commence à être pris comme solution par certains des ménages concernés alors que, ne pouvant modifier la plupart de leurs dépenses non médicales, d'autres ont dû céder une partie de leurs biens. Cette dernière catégorie de ménages est minoritaire par rapport à l'ensemble des ménages enquêtés. A cause des dépenses dues au paludisme ou à la pneumonie, 28% des ménages enquêtés n'ont pas pu satisfaire leurs besoins en logement. Malgré un accès aux soins de proximité (AC) à un coût modéré, les ménages, faute de confiance envers les agents de santé communautaires, jugés peu qualifiés, préfèrent se rendre dans les centres de santé plus éloignés ou consulter des médecins libéraux .

Le chapitre suivant vise à évaluer l'impact et l'efficience du programme visant l'amélioration de la prise en charge de ces deux maladies au niveau de la communauté.

CHAPITRE IV[52]

IMPACT ET EFFICIENCE DE L'INTEGRATION DU DIAGNOSTIC ET DU TRAITEMENT DE LA PNEUMONIE DANS LA PRISE EN CHARGE COMMUNAUTAIRE DU PALUDISME DANS LA REGION SAVA

Agents communautaires d'Antalaha en pleine activité : pratique d'un test de diagnostic rapide et évaluation de la fréquence respiratoire d'un enfant à partir d'un ARI-timer

[52] Un article issu de ce chapitre est actuellement en soumission dans la Revue Economique.

INTRODUCTION

Depuis 2000, Madagascar a considérablement progressé dans le programme de réduction de la mortalité infantile. En effet, de 2000 à 2013, le taux de décès d'enfants de moins de cinq ans est passé de 109,2 à 53,4 pour 1000 naissances vivantes (WDI, 2015). Toutefois, ce taux est encore élevé par rapport à la moyenne mondiale qui est de 45,6 pour 1000 naissances vivantes en 2013[53].

A Madagascar, le paludisme, la pneumonie et la diarrhée constituent les principales causes de décès chez les enfants. Ensemble, ces trois maladies représentent 34% des décès chez les enfants de 1 à 59 mois (OMS, 2013). Beaucoup de décès auraient pourtant pu être évités par le biais d'actions préventives, de traitement curatif rapide et approprié. Le problème réside dans le fait que, vu l'éloignement géographique, les habitants en milieu rural ont des difficultés à accéder aux soins médicaux. A cela s'ajoute l'insuffisance de personnel médical et de moyens financiers.

Une stratégie basée sur une prise en charge communautaire est alors adoptée afin de pallier ce problème. Il s'agit de faire en sorte que certaines maladies fréquentes chez les enfants soient diagnostiquées et traitées au niveau communautaire-même. A cet effet, des agents ont été formés et des mesures ont été prises pour que des agents communautaires (AC) puissent bénéficier d'une supervision et disposer des outils et des intrants nécessaires à l'exercice de leur fonction. C'est ainsi qu'au niveau communautaire, les cas de paludisme sont diagnostiqués à l'aide de Test de Diagnostic Rapide (TDR). Les cas positifs sont ensuite immédiatement traités avec de l' « Artemisinin-based Combination Therapy » (ACT). Les cas de pneumonie simple sont traités avec du Cotrimoxazole et les cas de diarrhée simple, avec une combinaison Zinc-SRO (solution de réhydratation orale). Selon l'OMS (2012), cette stratégie permet de réduire le taux de mortalité notamment chez les enfants de moins de cinq ans. C'est la raison pour laquelle la représentation de l'OMS et la représentation de l'UNICEF à Madagascar ont décidé de promouvoir la Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfance au niveau Communautaire (PCIMEC), une mesure qui a permis de réaliser la prise en charge communautaire des cas simples de paludisme, de pneumonie et de diarrhée (Lawn et Kerber, 2006). Notons que les cas graves sont référés auprès des centres de santé de base (CSB).

[53] A titre indicatif, ce taux est de 14,3 à Maurice, île voisine ; il est de 4,4 en France, et de 2,8 en Norvège, ce dernier étant le pays à plus faible taux de mortalité infantile (WDI 2015).

La PCIMEC est mise en œuvre dans toutes les régions de l'Ile en 2011. Les AC ont été formés sur la prise en charge du paludisme, de la pneumonie et de la diarrhée. Cependant, dès la fin de 2012, les ruptures de stock d'intrants ont été fréquentes au niveau des sites[54] communautaires, problème que d'autres pays en développement ayant adopté le programme PCIMEC ont aussi connu (Mubiru *et al.*, 2015). Pour Madagascar, cela se ressentait surtout au niveau du traitement de la diarrhée et de la pneumonie (Rapport annuel PNLP, 2012). Puisque les infections respiratoires aiguës (IRA) telles que la pneumonie**,** constituent la première cause de mortalité dans l'Ile (MINSANP, Statistique sanitaire, 2012), des dispositions en vue d'un renforcement du programme PCIMEC ont été prises.

En février 2014, suite à la recommandation de l'OMS, le Ministère de la Santé Publique malgache (MINSANP) et l'UNICEF ont décidé de mettre en œuvre dans la région SAVA un projet intitulé « Projet de démonstration de l'intégration du diagnostic et du traitement de la pneumonie dans la prise en charge communautaire du paludisme ». La SAVA a été choisie comme région pilote car le paludisme sévère constituait la deuxième cause de morbidité hospitalière chez les enfants de moins de cinq ans et la pneumonie en était la quatrième cause[55] (MINSANP, Statistique sanitaire, 2012). En 2015, le paludisme continuait d'être la première cause de mortalité chez cette catégorie d'âge et la pneumonie, la quatrième cause (DRSP SAVA, 2015).

Ce programme ciblait essentiellement les enfants de moins de cinq ans qui, du fait de la faiblesse de leur immunité, sont vulnérables à ces maladies (UNICEF, 2014). Il s'agissait de renforcer les compétences des AC par le biais de sessions de formation, de suivi-formatifs et de séances de remise à niveau. Chaque AC a été doté d'un ARI-timer[56] (« Acute Respiratory Infections timer ») pour qu'il puisse détecter les cas de pneumonie et de boîtes d'Amoxicilline-DT[57] en comprimés dispersibles[58], médicaments essentiels pour traiter cette maladie. Comme il est schématisé dans la figure 31, les AC sont formés de manière à pouvoir distinguer les divers cas qui peuvent se présenter. Ainsi, face à un cas de fièvre, c'est selon les résultats du diagnostic qu'ils décident du traitement à appliquer.

[54] Un site communautaire est un lieu aménagé en dehors des structures sanitaires où la population locale peut recevoir un panier de services délivré par les agents communautaires. En général, on compte deux AC par site.

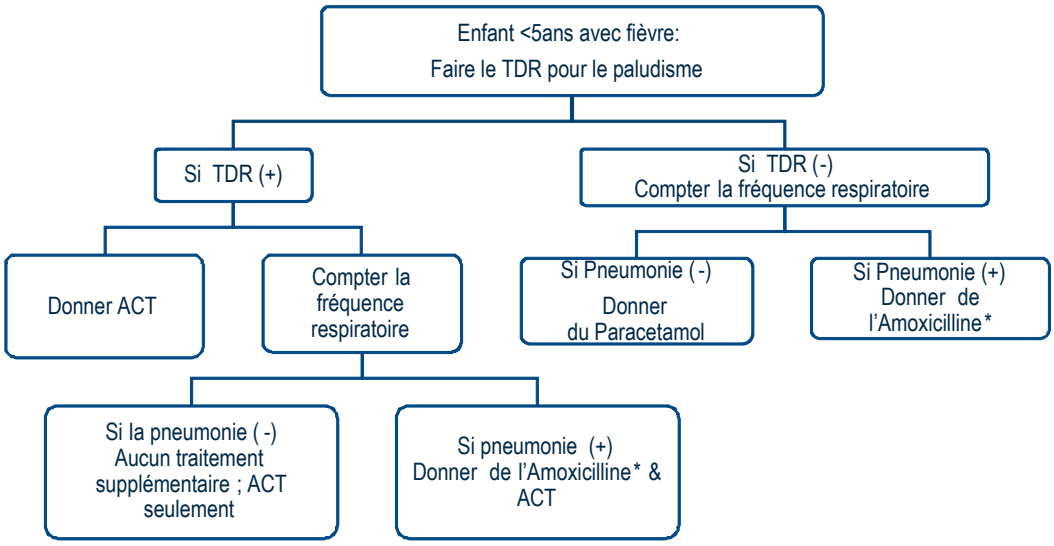
[55] Les maladies diarrhéiques sont les premières causes de morbidité.

[56] L'ARI-timer est un appareil servant à évaluer les fréquences respiratoires. Le contrôle de la rapidité de la respiration est un des moyens pour diagnostiquer la pneumonie.

[57] L'Amoxicilline-DT jugé plus efficace que le Cotrimoxazole dans le traitement de la pneumonie est recommandé par l'OMS.

[58] Comprimés effervescents.

Figure 31 : Arbre décisionnel face à un enfant fiévreux ne présentant aucun signe de gravité



Source : MINSANP, 2015

Toutes les activités prévues dans le projet ont été lancées à Antalaha qui est le district traité. Andapa, le district contrôle, n'a bénéficié que de la formation initiale et des intrants, c'est-à-dire juste le nécessaire pour que les sites puissent effectuer les activités quotidiennes.

Notons qu'à Sambava, un autre district de la SAVA, les sites communautaires ne sont plus fonctionnels dans la mesure où après la formation initiale sur la mise en œuvre de la PCIMEC en 2011, les AC n'ont bénéficié ni de formation ni d'intrants (SDSP Sambava, 2015). De ce fait, ces derniers n'ont pas pu effectuer les tâches qui leur ont été confiées et n'ont pas eu de rapport d'activité à remettre aux CSB auxquels ils sont rattachés. De leur côté, avançant des problèmes de financement, les responsables des CSB n'ont pu effectuer ni de suivi ni de supervision auprès des sites communautaires et n'ont donc pas pu se rendre compte des problèmes des AC. Selon les responsables du district sanitaire de Sambava, cela explique l'absence d'informations et de données sur le nombre de cas traités par les AC de ce district.

Les objectifs d'un tel programme sont d'améliorer la prise en charge par les AC en cas de paludisme et de pneumonie et de favoriser le recours à ces AC. En effet, les AC sont plus accessibles que les centres de santé. Ils se trouvent dans le même village que les ménages et les services fournis sont largement moins chers que ceux fournis par les centres de santé. Afin d'évaluer ce programme, nous avons ainsi retenu comme critère d'efficacité dans le cadre de cette thèse, la proportion de recours aux AC compte tenu de ces objectifs.

En lançant ce projet, l'UNICEF veut atteindre un double objectif qui consiste à diminuer la mortalité infantile et à contribuer à l'amélioration du revenu des ménages. En effet, il a été démontré que le paludisme provoque des effets négatifs au niveau macroéconomique via ses effets sur l'éducation (chapitre II). Bien qu'au niveau microéconomique, le paludisme ne provoque pas d'effets sur la production et le revenu, il a été démontré que le fait d'être atteint de la pneumonie produit des effets négatifs sur la production de riz et de vanille. Par ailleurs, il a aussi été démontré que ces deux maladies engendrent des coûts (chapitre III). Toutefois, avant de passer à une mise à l'échelle, le MINSANP et l'UNICEF voudraient d'abord s'assurer de l'efficience de ce programme.

I. METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES INTERVENTIONS EN SANTE

L'un des problèmes que les économistes doivent résoudre est le fait que souvent les ressources sont limitées alors que les besoins sont insatiables. Aussi, dans un programme donné, lorsque l'objectif à atteindre est déterminé, il faut choisir la meilleure méthode qui permet d'allouer de manière optimale les ressources disponibles (OMS, 2003). Cette décision n'est prise qu'après une évaluation des différentes stratégies susceptibles d'être adoptées.

Plusieurs auteurs ont tenu à préciser ce qu'ils entendent par évaluation. Selon l'OMS (1981), l'évaluation est *« un moyen systématique de tirer les leçons de l'expérience et de s'en servir pour améliorer les activités en cours et promouvoir une planification plus efficace par un choix judicieux entre les actions ultérieures possibles. »* Pour Fontaine, Beyragued et Miachon, (2004), l'évaluation est *« un outil de mesure et de conduite du changement. Elle a deux buts principaux : le but formatif qui vise à améliorer la mise en œuvre du programme (le pilotage) ; le but sommatif qui analyse les effets du programme pour en tirer les leçons »*. Ainsi, une évaluation économique est une démarche de recherche de l'efficience qui consiste à comparer les coûts et les résultats d'un programme donné avec les coûts et les résultats d'un autre programme ou d'une autre intervention (Drummond *et al.*, 1997).

Le concept d'évaluation des programmes publics est apparu au lendemain de la Seconde Guerre mondiale (Contandriopoulos *et al.*, 1993) qui est marquée par le renouvellement de la pensée économique de Keynes et selon laquelle l'Etat doit pallier aux insuffisances du marché. Ce n'est que vers les années soixante-dix**,** suite à la participation de l'Etat dans le financement des services de santé, qu'une évaluation des actions sanitaires a commencé à être effectuée (Contandriopoulos *et al.*, 1993).

A Madagascar, c'est au début de ce XXI^{ème} siècle que la place de l'évaluation économique dans la conception de programmes a commencé à être reconnue. Dans le domaine de l'économie de la santé, la première évaluation qui a été publiée est celle effectuée par McClamroch *et al.* en 2007. Elle consistait à effectuer une analyse coût-efficacité de la stratégie de traitement des infections cervicales chez les femmes malgaches.

1. Les différents types d'évaluation économique

Selon Drummond, Stoddart et Torrance (1987), l'évaluation économique permet de comparer diverses options concernant les coûts et/ou les résultats d'un programme. Ainsi, l'évaluation peut être axée soit sur les coûts, soit sur les résultats ou sur les coûts et les résultats à la fois. Dans les

deux premiers cas, il s'agit d'une évaluation partielle et dans le dernier cas, d'une évaluation complète (OMS, 2003).

1.1. Evaluation axée sur les coûts

L'évaluation axée sur les coûts consiste à déterminer aussi bien les coûts d'un programme de santé que les coûts que les malades et leurs familles sont contraints de supporter. Les résultats de l'analyse axée sur les coûts indiquent l'ampleur du problème de santé en question et surtout les retombées de celui-ci sur le développement (OMS, 2003). Dans le calcul, aux coûts directs, c'est-à-dire aux coûts de la prévention et du traitement, s'ajoutent les coûts économiques, à savoir la perte de revenu que le malade subit et la perte de revenu pour la personne qui doit s'occuper de lui (OMS, 2003).

1.2. Evaluation axée sur les résultats ou évaluation d'impact

Selon Deccache (1997), l'évaluation axée sur les résultats consiste à considérer non seulement l'efficacité**,** mais également la qualité d'un programme ou d'une intervention donnée. Pour cet auteur, évaluer l'efficacité c'est vérifier si les objectifs visés sont effectivement atteints et évaluer la qualité revient à estimer la capacité du processus à produire des effets et des résultats. Par processus, il entend les démarches, procédures et moyens mis en œuvre.

Pour pouvoir procéder à l'évaluation de l'impact d'une politique, d'un programme ou d'une intervention, il faut disposer des données sur les résultats de sa mise en œuvre (Contandriopoulos *et al*., 2000). L'évaluation d'impact sert à déterminer les changements qu'un programme a apportés, c'est-à-dire qu'elle permet de repérer en quoi ce dernier a amélioré le bien-être des individus concernés. Selon Gertler *et al.* (2011), les décideurs se basent sur les résultats de l'évaluation d'impact pour pouvoir «*fixer des objectifs nationaux et internationaux et d'en garantir le suivi* ».

Pour pouvoir estimer l'effet causal ou l'impact d'un programme sur les résultats, il faut définir le contrefactuel, c'est-à-dire le résultat qui aurait été constaté si le programme n'était pas mis œuvre (Cook et Campbell, 1979 ; Gertler *et al*., 2011). A cet effet, il est nécessaire de déterminer deux groupes : d'un côté, ceux qui ont bénéficié du programme et de l'autre, ceux qui n'en ont pas bénéficié.

➢ Choix du contrefactuel

Le choix du contrefactuel peut s'effectuer suivant différentes méthodes**,** telles que la méthode d'assignation aléatoire ou essai contrôle randomisé, la méthode de la promotion aléatoire et celle utilisant le modèle de discontinuité de la régression.

La méthode d'assignation aléatoire consiste à désigner les bénéficiaires du programme à partir d'un tirage au sort. Le groupe de traitement et le groupe de comparaison ainsi constitués sont alors similaires en tous points (Gertler *et al*., 2011).

Dans la méthode de la promotion aléatoire, afin d'encourager les individus à participer aux programmes, des sortes de motivation leur sont accordées. Toutefois, il faudrait faire en sorte que cela n'influence pas le résultat. En effet, dans la méthode d'assignation aléatoire, il se peut que les individus n'acceptent pas leur affectation (Gertler *et al*., 2011).

Le modèle de discontinuité de la régression consiste à déterminer un seuil. Ce sont alors ceux qui répondent aux critères d'éligibilité déterminés en fonction de ce seuil qui peuvent participer au programme (Gertler *et al*., 2011).

➢ Méthodes d'évaluation d'impact

Les méthodes les plus couramment utilisées dans l'évaluation d'impact sont la méthode de la double différence qui sera traitée en profondeur ultérieurement, la méthode de l'appariement qui consiste à déterminer la probabilité pour un individu de recevoir un traitement compte tenu de ses caractéristiques (Cook et Campbell, 1979 ; Khandker, Koolwal et Samad, 2010) et la méthode par la variable instrumentale qui permet d'éviter les biais de sélection et les erreurs de mesure (Gertler *et al*., 2011). La variable instrumentale est celle qui est fortement corrélée à la mise en œuvre du programme mais qui n'est pas corrélée avec les variables de résultats. Ces résultats peuvent être ensuite utilisés dans l'évaluation de l'efficience.

1.3. Evaluation de l'efficience

L'évaluation de l'efficience d'un programme consiste à considérer aussi bien les coûts que les résultats de ce programme. C'est une évaluation complète qui permet de vérifier si les résultats d'une intervention donnée ont été obtenus à un coût raisonnable ou non, étant donné que le but est d'avoir le maximum de résultats à partir des ressources disponibles. Il s'agit aussi de comparer les coûts de deux interventions produisant les mêmes effets (Drummond *et al*., 2005 ; Gertler *et al*., 2011).

L'analyse de l'efficience peut se faire suivant l'une au l'autre des méthodes suivantes : l'analyse de minimisation des coûts, l'analyse coût-efficacité, l'analyse coût-utilité, l'analyse coût-bénéfice et l'analyse coût-conséquence.

L'analyse de minimisation des coûts (AMC) consiste à comparer les coûts de divers programmes dont les résultats sont tous identiques. Le programme qui sera choisi est celui dont le coût est le plus faible.

L'analyse coût-efficacité (ACE) conduit à estimer un ratio coût par résultat. L'indicateur de résultat est choisi est fonction des objectifs de santé ou de la cible de l'étude (pour plus de détails, voir sous-section 2). Elle permet de comparer deux types d'intervention et de juger si l'intervention la moins chère donne les meilleurs résultats.

L'analyse coût-utilité (ACU), cas particulier de l'ACE, conduit à estimer un ratio coût par résultat (utilité), exprimé en termes de préférence ou de satisfaction des patients ou des individus, telles les années de vie ajustée de la qualité (QALY) (OMS, 2003).

L'analyse coût-bénéfice permet de comparer les bénéfices aux coûts d'une intervention. Coûts et bénéfices sont exprimés en termes monétaires. La valeur monétaire de la santé s'obtient en calculant la valeur de la perte de revenu causée par la maladie ou causée par la mort prématurée (OMS, 2003). Elle correspond aussi au montant qu'un individu est disposé à payer pour pouvoir jouir des avantages relatifs à l'intervention (Drummond *et al.*, 2005).

Dans l'analyse coût-conséquence, tous les changements importants aussi bien positifs que négatifs qui apparaissent à la suite de l'intervention sont considérés (Salazar *et al.*, 2007).

2. Analyse coût-efficacité

L'analyse coût-efficacité sert à évaluer l'efficience d'un programme. L'objectif visé à travers cette méthode est l'optimisation des ressources. Les résultats peuvent être par exemple, l'augmentation du nombre de patients ne présentant pas de complication, la réduction de la tension artérielle chez la plupart des patients qui suivent un traitement contre l'hypertension (OMS, 2003), le nombre d'hospitalisations évitées, le nombre de vies sauvées, le nombre de cas dépistés (Auer *et al.*, 2009). La Haute Autorité de Santé recommande, pour juger du coût-efficacité d'un nouveau produit pharmaceutique de privilégier la durée de vie calculée sur la mortalité toutes causes (HAS, 2011).

Le ratio coût-efficacité différentiel ou ICER sert de référence dans l'analyse coût-efficacité (Drummond, Sculpher et Torrance, 2005).

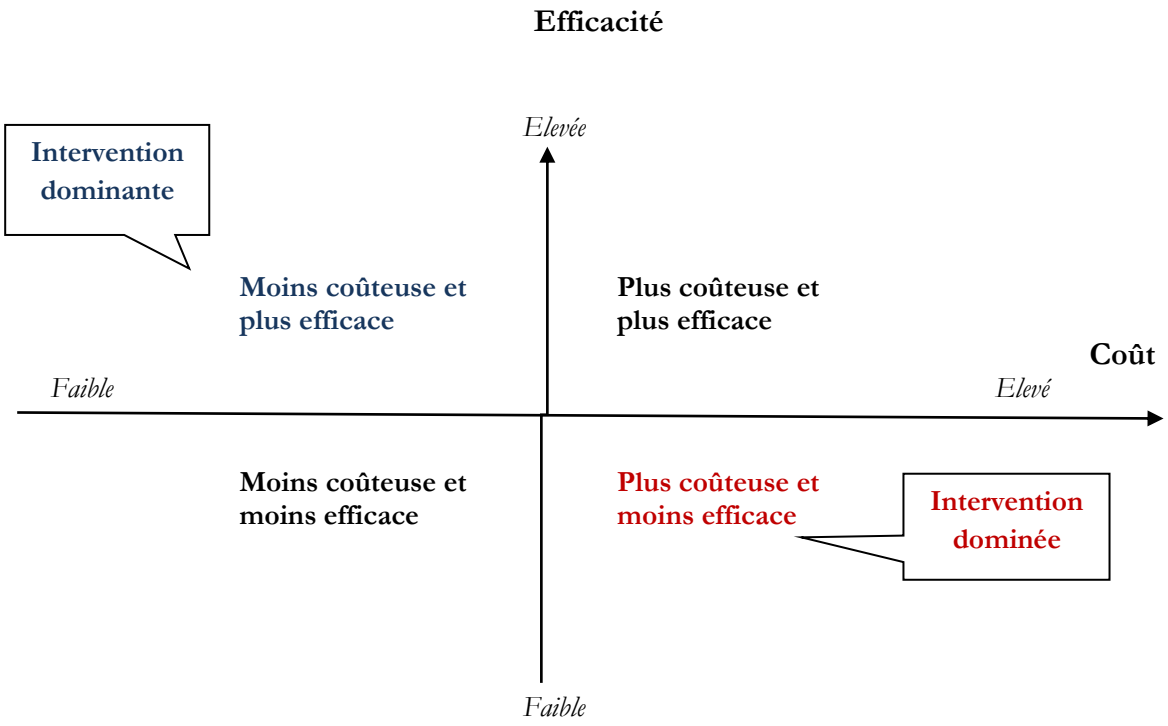
Dans la formule de l'ICER, le numérateur est la différence entre les coûts de deux stratégies, le dénominateur étant la différence entre leurs efficacités respectives.

$$ICER = \frac{C_2 - C_1}{E_2 - E_1}$$

où, C_2 représente le coût total de la nouvelle intervention ; C_1, le coût total de l'intervention de contrôle ; E_2, l'efficacité de la nouvelle intervention et E_1, celle de l'intervention de contrôle. L'ICER représente le coût correspondant au gain d'une unité supplémentaire d'efficacité (O'Brien *et al.*, 1994 ; WHO, 2003a).

Comme le montre la figure 32, l'un ou l'autre des quatre cas suivants peuvent se présenter.

Figure 32 : Différents cas de figure dans une analyse coût-efficacité



- Cas 1 : C_2-C_1<0 et E_2-E_1>0 : la nouvelle intervention est à la fois la moins chère et la plus efficace (quadrant nord-ouest). Elle est donc adoptée pour une éventuelle mise à l'échelle
- Cas 2 : C_2-C_1>0 et E_2-E_1<0 : la nouvelle intervention est plus coûteuse et moins efficace (quadrant sud-est) que l'intervention de routine (contrôle). Elle est considérée comme dominée et donc rejetée.

- Cas 3 : C_2-C_1>0 et E_2-E_1>0 : la nouvelle intervention est plus coûteuse, mais plus efficace (quadrant nord-est) que l'intervention de routine. Un arbitrage est nécessaire entre coût ou efficacité et relève d'une décision de politique.

- Cas 4 : C_2-C_1<0 et E_2-E_1<0 : la nouvelle intervention est moins coûteuse, mais moins efficace (quadrant sud-ouest) que l'intervention de routine. Un arbitrage est également nécessaire entre coût ou efficacité et relève d'une décision de politique.

Dans les cas 1 et 2, il n'est plus nécessaire d'évaluer l'ICER puisque les interventions à maintenir ou à exclure sont connues. Le choix dans le cas 3 dépendra essentiellement de l'impact budgétaire de l'acquisition de la nouvelle stratégie puisqu'il est demandé un effort financier supplémentaire pour l'adopter. On peut également s'appuyer, s'il existe, sur le seuil au-delà duquel la société n'accepte plus de payer (willingness-to-pay) (Yakhelef *et al.*, 2012).

2.1. Détermination du seuil

Dans la plupart des études qui ont été effectuées dans divers pays, les résultats d'une intervention sont exprimés par l'augmentation des années de vie corrigée de l'invalidité (AVCI) ou des QALY (Cleemput *et al*., 2008 ; Yakhelef *et al.*, 2012). Certains pays ont fixé le seuil au-delà duquel une intervention, dont les résultats reflètent l'utilité de la société, n'est pas adoptée car considérait comme inefficiente. C'est le cas par exemple de la Suède qui a fixé ce seuil à 107 000 USD par QALY ou les Etats-Unis où le seuil est bien inférieur et égal à 50 000 USD (Siebert, 2003). Si l'Angleterre n'a pas officiellement adopté de seuil, l'analyse des décisions prises montre qu'au-delà de 30 000 £, peu d'interventions sont retenues comme coût-efficace par le NICE (équivalent de la HAS en Angleterre).

La Commission Macroéconomie et Santé de l'OMS (2012) considère une intervention comme coût-efficace lorsque le ratio coût-efficacité différentiel y afférent est inférieur ou égale à trois fois le PIB par habitant. Toutefois, ce seuil peut être facilement atteint. Ce mode de détermination du seuil a été critiqué car il suppose implicitement que tout pays est prêt à payer une somme allant jusqu'à ce seuil pour le bénéfice de la santé, sans aucune preuve concrète de cette volonté à payer (Standaert *et al*., 2014 ; Marseille *et al*., 2015).

Woods *et al.* (2015) ont déterminé un seuil en se basant sur les informations sur le revenu national et la disponibilité des individus à payer pour réduire la mortalité (tableau 28).

Tableau 28 : Seuil de coût-efficacité selon Woods *et al.* (2015)

Pays	PIB par tête de 2013 (USD)	Seuil selon Woods *et al.* (2015) (USD 2013)	Seuil (proportion en fonction du PIB)
Burkina Faso	684	17-379	2%-55%
Ethiopie	505	10-255	2%-50%
Madagascar	463	9-235	2%-51%
Malawi	226	3-116	1%-51%
Népal	694	22-357	3%-51%

Source : Adapté de Revill *et al.* (2015)

Ainsi, pour la Grande Ile, une intervention est coût-efficace si l'ICER est inférieur à 51% du PIB par tête.

2.2. Test de sensibilité

L'analyse coût-efficacité d'un projet comporte des limites. En effet, elle est le plus souvent marquée par des incertitudes. Un changement au niveau des coûts d'une activité peut affecter significativement les résultats de l'ICER. Les incertitudes peuvent résulter d'une erreur sur les paramètres, sur la structure du modèle ou sur les choix méthodologiques (HAS, 2011). Aussi, faut-il faire un test de sensibilité. Ce test permet de déterminer avec précision les variables qui peuvent éventuellement influencer les résultats. Il permet de définir les conditions pour lesquelles les conclusions du modèle demeurent valables. Ce test sert aussi à démontrer que le modèle ne présente aucune erreur de structure (Yakhelef *et al*., 2014).

La méthode de base consiste à faire varier la valeur d'un ou de quelques paramètres et à observer la variation de la valeur de l'ICER qui s'ensuit. Une analyse de sensibilité est dite univariée quand on ne fait varier qu'un seul paramètre, les autres étant maintenus à leurs valeurs de base. Elle est multivariée lorsqu'il s'agit de faire varier simultanément deux ou plusieurs paramètres, de manière à étudier l'effet combiné de ces variations sur les résultats de l'analyse. Une autre méthode est celle de Monte Carlo qui consiste à calculer une valeur numérique à partir des techniques probabilistes**,** c'est-à-dire avec des procédés aléatoires (Briggs *et al*., 1994).

II. REVUE DE LA LITTERATURE

Afin de résoudre les problèmes d'accessibilité aux soins, les AC sont formés aux méthodes de prise en charge des maladies au niveau communautaire. Selon l'OMS (2012), ce système permet de réduire le coût des maladies et de diminuer considérablement le taux de mortalité et le taux de morbidité, notamment chez les enfants de moins de cinq ans. Theodoratou *et al.* (2010) ont constaté que dans les pays à faible revenu, la prise en charge au niveau communautaire de tous les cas de paludisme permet de réduire de 60% la mortalité qui y est liée et de 40% la mortalité en général chez les enfants de moins de cinq ans. La prise en charge des cas de pneumonie, permet de diminuer de 70% la mortalité qui y est liée (Theodoratou *et al.*, 2010).

Dans les pays d'Afrique Subsaharienne et en Asie, la prise en charge communautaire facilite considérablement l'accès aux soins et particulièrement la prise en charge du paludisme. Les AC reconnaissent le paludisme en faisant un TDR pour tout individu qui présente une forte fièvre. Si le test est positif, ils traitent alors immédiatement les cas de paludisme simple avec de l' « *Artemisinin-based Combination Therapy* » (ACT) et réfèrent les cas de paludisme grave auprès des centres de santé de premier niveau. Pour dépister la pneumonie les AC utilisent un appareil, l'ARI-timer qui permet de déterminer la fréquence respiratoire des enfants malades. Une fréquence supérieure à la normale indique que l'enfant est atteint de pneumonie. Cependant, si tous les AC arrivent à bien pratiquer le TDR, certains ont des difficultés à manipuler l'ARI-timer. La surdose de médicaments qui s'ensuit risque de provoquer une résistance aux antibiotiques et une augmentation du taux de létalité (Druetz *et al.*, 2013).

Par ailleurs, à Madagascar, les AC travaillent bénévolement. De ce fait, ils accordent la priorité à leurs besognes quotidiennes et ne consacrent que peu de temps aux activités relatives au projet de prise en charge communautaire (enquête auteur, 2016). De même, au Rwanda, une étude a montré que n'étant pas rémunérés, les AC ne dépensent que 0,2 heure par semaine, soit 1% de leur temps pour effectuer les activités communautaires qui leur sont assignées. Ils consacrent la majorité de leur temps aux activités économiques et aux tâches domestiques (Jarrah *et al.*, 2013a). Par contre, dans d'autres pays comme le Malawi, bénéficiant d'une rémunération, les AC consacrent 40% de leur temps en moyenne aux activités de santé communautaire (Jarrah *et al.*, 2013b).

Comme tout programme, la PCIMEC engendre des coûts financiers et des coûts économiques. Ces derniers varient considérablement d'un pays à l'autre. Dans la plupart des cas, ce sont l'approvisionnement en médicaments, la formation et l'équipement des AC qui font l'objet des dépenses les plus importantes (Jarrah *et al.*, 2013a). Le tableau 29 présente les résultats des études sur l'évaluation des coûts de la PCIMEC dans cinq pays africains. La connaissance de ces coûts a

ensuite mené les responsables au niveau de chaque pays à prendre des mesures afin d'atteindre l'objectif du projet.

Tableau 29 : Résultats des études antérieures sur l'évaluation des coûts de la PCIMEC dans cinq pays africains

AUTEURS	PAYS ETUDIES	COUTS DE LA PCIMEC	MESURES PRISES
Jarrah *et al.* (2013a)	Rwanda	0,50 USD/population totale/an 2,22 USD/enfant cible/an	- Utilisation de moyens de supervision à moindre coût - Amélioration de la gestion des stocks de médicaments et des stocks de fournitures
Jarrah *et al.* (2014)	Sierra Léone	10,20 USD/enfant cible/an	- Restriction des coûts relatifs à la gestion et à la supervision
Collins *et al.* (2014)	3 pays d'Afrique Subsaharienne (Malawi, Rwanda et Sénégal)	2,07 à 10,26 USD/enfant cible/an	- Organisation de la supervision de manière à réduire les coûts tout en assurant la qualité des soins. - Amélioration de la gestion des stocks de médicaments - Responsabilisation des leaders communautaires

Source : Compilation effectuée par l'auteur

Concernant les impacts du programme, Abegunde *et al.* (2016) ont analysé l'impact de la PCIMEC au Nigéria en 2016 à l'aide de la méthode de la double différence (DD) et d'une régression logistique. Il s'agit de comparer la situation avant l'intervention (2013) et celle après l'intervention (2015) au niveau de deux zones de contrôle et au niveau de deux zones d'intervention. Ils ont conclu que d'une part, les enfants du groupe d'intervention ont eu moins d'épisodes de fièvre que ceux du groupe de contrôle et que d'autre part, les habitants des zones d'intervention ont 23,5% de chance de ne pas être atteint de la fièvre. Toutefois, cet article s'intéresse plus à l'impact de l'utilisation des moustiquaires que celui de la prise en charge des cas par les AC. Or, le programme mis en œuvre au Nigéria consiste non seulement à la distribution de moustiquaires mais également à la formation des AC et à l'amélioration de l'accessibilité aux ACT.

En 2015, Mubiru *et al.* se sont intéressés à l'impact de ce même programme mené en Ouganda de 2010 à 2012. Pendant cette période, un projet pilote a été mis en œuvre dans huit districts du pays. Trois autres districts ont été considérés comme districts contrôle. La méthode de la DD a été utilisée pour comparer le taux de mortalité observé dans chacun des deux groupes, c'est-à-dire dans la zone de contrôle et dans la zone d'intervention. L'impact sur la mortalité a été identifié via le logiciel

Lives Saved Tool (LIST)[59]. Ces auteurs ont conclu que la diminution du nombre d'enfants atteints de paludisme et celle du nombre d'enfants atteints de pneumonie n'ont été significatives dans aucun des deux groupes. Ils ont toutefois constaté que, dans la zone d'intervention, le taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans est passé de 50 à 49 décès pour 1000 naissances vivantes et ce, grâce au traitement à base d'Amoxicilline et à l'accès aux ACT. Dans la zone de contrôle, ce taux est passé de 63 à 69 décès pour 1000 naissances vivantes.

Concernant les évaluations d'impact du programme avant 2014, Amouzou *et al.* (2014) ont identifié 11 études sur l'impact de la PCIMEC. Cependant, pour l'étude qu'ils ont menée, ils n'en ont retenu que huit, les données sur les trois études restantes n'étant pas exploitables. La méthode utilisée dans ces études est la DD. Seule une étude sur les huit retenues a révélé l'existence d'une baisse de la mortalité infantile suite à la mise en œuvre du programme. Selon les sept autres, la baisse n'est pas significative.

Les analyses précitées comportent des limites dans la mesure où la plupart d'entre elles n'ont pas considéré les autres variables qui pourraient influencer l'impact du programme. En effet, les caractéristiques spécifiques à chaque individu étudié et traité devraient être également prises en compte.

[59] Le LIST est un logiciel qui permet d'estimer les impacts des programmes maternels et infantiles. Diverses informations peuvent être insérées dans cet outil, telles que les détails démographiques sur le pays étudié, les causes des décès par groupe d'âges, le taux de retard de croissance chez l'enfant, l'exposition au *Plasmodium falciparum*, etc. Des scénarii peuvent alors être conçus. Pour chaque scenario, le modèle produit des estimations de décès évités et des estimations de coûts.

III. HISTORIQUE DE LA PCIMEC ET ACTEURS

Plus de 40% de la population malgache a des difficultés à accéder aux formations sanitaires qui sont à plus de 5 km de leurs lieux de résidence (MINSANP, 2012a). Aussi, en 2005, en vue d'atteindre l'objectif 4 des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) qui consiste à réduire de deux tiers le taux de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans en 2015, le gouvernement malgache avait décidé de mettre en œuvre la politique de santé communautaire. Il s'agissait de responsabiliser les communautés en les impliquant dans la prise en charge des maladies touchant essentiellement les enfants de moins de 5 ans. Des activités relatives à la préservation de la survie des enfants ont été alors confiées aux AC.

1. Agents communautaires

Les AC sont des volontaires, hommes ou femmes, désignés par la communauté et approuvés par le chef des CSB et les autorités locales. En contrepartie des activités qu'ils font bénévolement, une partie des bénéfices sur la vente de médicaments leur est attribuée. Ne percevant pas de salaire, il appartient à la communauté et aux autorités locales de les récompenser en leur versant soit une somme d'argent, soit des dons en nature, en guise de motivation.

Le profil d'un AC est indiqué dans le guide de mise en œuvre de la PCIMEC. Il est mentionné dans ce document que pour pouvoir maîtriser le matériel de formation et les outils de gestion du site, notamment les canevas de rapports, celui ou celle qui accepte de tenir le rôle d'AC devra avoir un niveau intellectuel au moins équivalent à celui d'un élève de la classe de 5ème. Agé de 25 à 45 ans et résidant au village où il a été désigné, l'AC doit être disponible, intègre, motivé et être en bonne santé (MINSANP, Guide de mise en œuvre de la PCIMEC, 2012b).

Il doit rédiger une lettre d'engagement dans laquelle il exprime sa redevabilité vis-à-vis de la communauté qui l'a désigné. Cette lettre d'engagement devra être visée et approuvée par les autorités locales. Le remplacement des AC démissionnaires doit se faire suivant les normes de recrutement.

Les AC ont pour rôle de prendre en charge les cas simples, référer les cas graves auprès du CSB le plus proche, gérer un stock de médicaments pour le traitement des cas simples, assurer le rapportage des activités au CSB de rattachement, avec l'appui des chefs CSB, effectuer des séances de sensibilisation et de mobilisation communautaire, faire des visites à domicile et effectuer le suivi des enfants malades.

2. Autres acteurs

Des responsables à différents niveaux sont impliquées dans la PCIMEC tel qu'il est résumé dans le tableau 30.

Tableau 30 : Responsabilités respectives de chaque acteur impliqué dans la PCIMEC

NIVEAUX	RESPONSABLES	ROLES
CSB	Le chef CSB et son équipe	• Organisation de la sélection des AC • Participation à la formation des AC sur la prise en charge communautaire • Prise en charge des enfants référés par les AC et feed-back aux AC. • Encadrement, suivi formatif, supervision des AC et gestion des problèmes au niveau des sites • Approvisionnement des sites en outils de gestion et en médicaments en fonction des besoins • Mise en place d'une banque de données au niveau du CSB (Collecte, compilation et analyse des données émanant des sites) • Rapportage des activités au SDSP
SDSP	Médecins Inspecteurs et EMAD	• Plaidoyer à tous les niveaux • Participation à la sélection des CSB de rattachement • Planification et coordination des activités du district : intégration des activités de prise en charge de la santé de l'enfant par la communauté dans le plan de travail annuel du district • Formation des agents de santé au niveau des CSB et des AC sur les méthodes de prise en charge des enfants malades • Suivi formatif, supervision des agents de santé et des AC et résolution des éventuels problèmes • Appui logistique des CSB et des sites communautaires • Mise en place d'une banque de données au niveau district : Collecte et compilation des données émanant des CSB, compilation et analyse des données • Rapportage des activités à la DRSP
DRSP	Directeur Régional de la Santé et EMAR	• Plaidoyer auprès des décideurs politiques • Appui technique aux districts : planification, formation et coordination des activités des districts ; mise en œuvre du programme • Appui logistique aux districts • Mise en place d'une banque de données au niveau régional (Collecte et compilation/analyse des données émanant des districts)

NIVEAUX	RESPONSABLES	ROLES
		• Supervision des districts et des CSB et résolution des problèmes • Organisation de visites d'échanges inter-districts et/ou inter-sites
MINSANP	Comité Technique de Survie de l'Enfant (CTSE)	• Coordination des activités communautaires • Planification nationale des activités (lancement, suivi et mise à l'échelle, intégration des activités de prise en charge) • Elaboration et mise à jour des matériels didactiques, des outils de gestion pour les sites, du kit de plaidoyer et des supports d'information et de communication • Plaidoyer à tous les niveaux • Formation des acteurs au niveau des régions et des districts • Approvisionnement en outils de gestion, médicaments et petits matériels techniques • Appui technique dans la mise en œuvre du programme : suivi et contrôle de la qualité de service, supervision des activités au niveau des régions, des districts sanitaires et des CSB • Gestion d'une banque de données nationales (Collecte et compilation/analyse des données émanant des régions) • Organisation de séances d'évaluation • Organisation d'échanges nationaux et internationaux
Gouvernement	Membres du Gouvernement et Parlementaires	• Prise de décision au niveau national • Appui administratif et financier au programme • Support législatif
PTF	Responsables au niveau de chaque PTF	• Financement du programme

Source : MINSANP, 2012b

IV. METHODOLOGIE

L'objectif de l'étude est de déterminer si les activités supplémentaires menées dans le district traité permettent d'augmenter le nombre de prises en charge au niveau communautaire des cas de paludisme et de pneumonie. Notre démarche consistait alors à comparer deux stratégies, la stratégie en cours comme dans le district d'Andapa (contrôle) et celle initiée par l'Unicef comme dans le district d'Antalaha (traité).

Antalaha a été choisi comme district d'intervention ou « district traité » parce qu'il répond aux critères définis par le MINSANP et l'UNICEF. Il dispose de ressources humaines dynamiques et capables d'assurer la formation et la supervision des AC (MINSANP, 2013). Aussi dans le cadre du projet, les AC de ce district ont bénéficié de toutes les activités relatives au programme, c'est-à-dire : la formation, les intrants, les suivis formatifs (tous les trois mois), les formations de remise à niveau, les matériels et les fonds nécessaires à la réalisation des visites à domicile. Les AC du district contrôle, Andapa, n'ont bénéficié que de la formation initiale et des intrants, c'est-à-dire juste le nécessaire pour assurer le fonctionnement des sites.

Nous avons constaté que la prise en charge au niveau communautaire dépend encore en grande partie de l'appui technique et financier des partenaires. Tel le cas de Sambava, un district de la région SAVA, si aucun programme en partenariat n'est mis en œuvre dans un district donné, les responsables locaux ne peuvent organiser des activités communautaires nécessitant l'engagement d'agents à la base (enquête auteur, 2016).

1. Choix et caractéristiques du district contrôle et du district traité

Le district contrôle et le district traité se trouvent tous les deux dans la même région, région SAVA (figure 26 du chapitre 3). Ils ont les mêmes caractéristiques géographiques et climatiques. Dans cette région, le paludisme est la première cause de mortalité et la pneumonie en est la sixième (DRSP SAVA, 2015). C'est pourquoi en 2014, il a été décidé qu'avant sa mise à l'échelle, le programme d'intégration de la prise en charge de la pneumonie dans celle du paludisme sera mise en œuvre dans cette région. Andapa et Antalaha ont été choisi par le MINSANP pour être inclus dans l'étude étant donné que les AC de ces deux districts ont été formés en PCIMEC en 2011. Ensuite, ils n'ont été financés par aucun bailleur dans le cadre d'un projet relatif à la santé que ce soit avant, durant ou après la mise en œuvre du programme en 2016, limitant ainsi les biais dans les résultats. Seules les activités de routine ont été effectuées dans les deux districts. Concernant les autres politiques mises en œuvre pouvant avoir un lien indirect sur la santé telles les politiques agricoles ou d'assainissement, de 2013 à 2016, le seul programme était le programme de lancement

d'un réseau pilote "Assainissement urbain et politiques communales", bénéficié par tous les districts de la SAVA. Enfin, le choix des deux districts a été fait sur la base du niveau de prévalence du paludisme également (la prévalence de la pneumonie n'étant pas disponible pour les deux districts). Le tableau 31 présente la prévalence du paludisme dans les deux districts de l'étude avant la mise en œuvre du programme.

Tableau 31 : Prévalence du paludisme dans le district de contrôle et dans le district traité de 2008 à 2013, période avant la mise en œuvre du programme (%)

	Contrôle (Andapa)	Traité (Antalaha)	Différence	p-value
2008	19,18	ND	ND	
2009	26,83	29,87	-4,11	0,13
2010	29,24	33,57	-4,33	0 ,52
2011	13,53	20,12	-6,58**	0,02
2012	11,27	24,37	-13,11***	0,01
2013	8,21	21,24	-13,03***	0,00

*ND : Non Déterminé

Source : DRSP SAVA, 2015

Dans le district d'Andapa (contrôle), on observe une hausse progressive de la prévalence de 2008 à 2010. Après 2010, la prévalence diminue régulièrement pour atteindre 8% en 2011. Bien que de moindre ampleur, la baisse de la prévalence est également observée à Antalaha, district traité. Toutefois, en 2008, les données sur la prévalence du paludisme dans le district traité ne sont pas disponibles. Le passage du cyclone Ivan ayant ravagé essentiellement la ville d'Antalaha rendant impossible la collecte de données pourrait être une tentative d'explication à cette situation.

En ce qui concerne les données sur la pneumonie, avant 2014, aucune donnée sur la prévalence de cette maladie au niveau de ces deux districts n'est disponible. Cela démontre qu'avant la mise en œuvre du programme, cette maladie était effectivement négligée.

La taille de la population et des villages dans le district traité est supérieur à celle du district de contrôle. La population du district contrôle souffre moins du problème d'accessibilité géographique aux soins que celle du district traité. En effet, 35% des villages se trouvent à plus de 5 km du centre de santé le plus proche contre 52% dans le district traité (tableau 32). Par ailleurs, la proportion de personnel de soins pour 1000 habitants est la même dans les deux districts. Enfin, le niveau d'éducation des AC est à peu près le même pour les deux districts.

Tableau 32 : Caractéristiques du district contrôle et du district traité

	Contrôle (Andapa)	**Traité (Antalaha)**
Superficie en km^2	4 285	5 842
Population totale	268 416	305 287
Urbaine (%)	25 500 (9,5)	29 002 (9,4)
Rurale (%)	242 916 (90,5)	276 285 (90,6)
Enfants âgés de moins de 5 ans (% de la population totale)	48 315 (18%)	54 952 (17%)
Nombre de communes	21	18
Nombre de villages	154	205
Nombre de villages > 5 km du centre de santé le plus proche (% du nombre total de villages)	55 (35,7%)	107 (52,2%)
Nombre de centres de santé (CSB)	28	31
Proportion de personnel de santé pour 1000 habitants	0,3	0,3
Nombre de sites communautaires (AC)	154 (308)	201 (408)
Cas de paludisme pris en charge par les AC / enfants de moins de cinq ans (2013)	2,08	0,59
AC ayant un niveau primaire (% des AC totaux)	55 (18)	82 (20)
AC ayant un niveau secondaire (% des AC totaux)	169 (55)	245 (60)
AC ayant un niveau supérieur au secondaire	84 (27)	81 (19,8)
Taille des ménages	4	4

Source : DRSP SAVA, 2015

Concernant les caractéristiques économiques, la principale activité des deux districts est l'agriculture. Ne disposant pas d'information sur le revenu moyen par tête de ces deux districts, nous nous basons sur les données collectées lors des enquêtes que nous avons effectuées en 2016. D'après ces enquêtes, le revenu annuel moyen est de 2 651, 6 USD pour le district contrôle et de 2 354,4 USD pour le district traité (enquête auteur, 2016). Concernant les ménages, plus de la moitié des chefs de ménage ont achevé le primaire mais abandonné par la suite (51% à Andapa et 57% à Antalaha) ; 4% des chefs de ménage à Andapa et 7% à Antalaha n'ont pas fréquenté l'école (enquête auteur, 2016). Enfin dans les deux districts, plus de 90% des ménages ont une moustiquaire imprégnée d'insecticide (MIS, 2016).

2. Interventions dans le cadre du programme

Sur les deux types d'intervention prévus dans le cadre du programme, les activités constituant l'intervention sur l'offre sont conçues pour être au bénéfice des offreurs de soins, tandis que l'intervention sur la demande est destinée aux demandeurs de soins, c'est-à-dire aux ménages[60]. Ce second type d'intervention n'est appliqué que dans le district d'Antalaha.

2.1. Activités de base réalisées dans les deux districts (Andapa et Antalaha)

Afin d'améliorer l'offre de soins, les agents exerçant dans les districts d'Andapa et d'Antalaha ont bénéficié d'un renforcement de capacités. En effet, comme il est prévu dans le programme, une formation en cascade a été organisée. Après avoir suivi une formation sur la prise en charge des malades au niveau communautaire, les agents de la direction régionale sanitaire (DRSP) et des services de district sanitaire (SDSP) ont formé les responsables des centres de santé de base (CSB) des districts d'Antalaha et d'Andapa. Ces derniers ont ensuite formé deux AC par *fokontany*, le but étant d'arriver à réduire au maximum le nombre de cas grave de pneumonie et de paludisme.

Sous la responsabilité de deux AC**,** chaque site communautaire a été doté d'outils de gestion composés d'un registre des malades[61], d'un registre des stocks de médicaments[62], de fiches de prise en charge[63]**,** de fiches de rapportage[64] ainsi que de lots de démarrage composés d'un ARI-timer et de 2 boîtes d'Amoxicilline-DT de 250 mg.

Des supervisions effectuées par les responsables du niveau central c'est-à-dire le MINSANP ont été régulièrement effectuées au niveau de la DRSP, des SDSP, des Pharmacies de Gros du District

[60] « Interventions sur l'offre » et « interventions sur la demande » sont des termes indiqués par l'UNICEF pour désigner les différentes activités effectuées dans le cadre du programme.

[61] Le registre des malades est un document dans lequel l'AC enregistre les descriptifs du malade (âge, adresse, sexe), les signes qui révèlent la maladie, et selon le cas, les raisons pour lesquelles un malade est référé au CSB.

[62] Le registre des stocks est un document dans lequel l'AC inscrit les informations concernant les médicaments dont il dispose à des dates précises.

[63] La fiche de prise en charge est un document dans laquelle l'AC rapporte en détail les résultats des diagnostics qu'il a faits, la quantité de médicaments qu'il a donné à chaque enfant malade, les conseils qu'il a fournis aux mères, l'évolution de chaque maladie et les observations lors du suivi qu'il fait deux jours après la première visite.

[64] Il s'agit du rapport mensuel d'activités que l'agent communautaire doit remettre au CSB et à travers lequel il informe le responsable du CSB sur le nombre d'enfants pris en charge et la situation sanitaire des enfants au niveau communautaire.

(PhaGDis)[65], des Pharmacies à Gestion Communautaire (PhaGeCom)[66] et des AC. Ce système de suivi sert à vérifier la gestion de stocks d'Amoxicilline-DT dans la région, plus précisément dans les SDSP d'Antalaha et d'Andapa, c'est-à-dire à la PhaGDis et à la PhaGeCom. Il consiste aussi à vérifier l'utilisation des fonds générés par la vente d'Amoxicilline-DT.

2.2. Activités réalisées dans le district traité (Antalaha) : suivis formatifs et intervention sur la demande

Des suivis formatifs ont été effectués à Antalaha. Il s'agit de visites au cours desquelles des responsables du MINSANP vérifient le niveau de compétence de chaque AC et à la suite desquelles, des séances de remise à niveau de leur compétence sont effectuées.

Les interventions sur la demande sont des séances de sensibilisation et de dialogue faites à domicile et au cours desquelles les AC cherchent à faire comprendre aux parents la nécessité de mener leurs enfants en consultation en cas de maladie. Pour ce faire, les AC sont dotés de cartes-conseils composées d'images au recto et de messages au verso. Chaque AC a 10 jours de visites à domicile à faire par trimestre.

2.3. Système de vente des médicaments dans les deux districts

Pour éviter toute éventuelle rupture de stocks, les AC sont autorisés à s'approvisionner aussi bien auprès des structures publiques telles que les CSB, qu'auprès des points d'approvisionnement privés.

Lors du lancement du programme, des lots d'Amoxicilline-DT ont été offerts gratuitement aux AC des districts d'Antalaha et d'Andapa. Les recettes tirées de la vente de ces médicaments servent au renouvellement des stocks. Le prix de ces médicaments est fixé d'avance par le MINSANP. Au niveau des pharmacies de district, la plaquette de 10 comprimés coûte 50 MGA, au niveau des pharmacies communautaires, 100 MGA et comme prévu, les AC la revendent à 200 MGA. Le bénéfice leur revient à titre de gratification. Notons que dans les centres de santé, le prix de ces médicaments est dix fois plus cher. Mensuellement, un AC tire en moyenne 500 à 1 000 MGA soit

[65] Les PhaGDis qui sont au niveau des districts sont des pharmacies de gros, privées.

[66] Dans le secteur public, l'approvisionnement est planifié suivant le système suivant : au niveau central, la SALAMA reçoit les commandes des Pharmacies de Gros des Districts (PhaGDis), qui, à leur tour, approvisionnent les centres de santé disposant d'une Pharmacie à Gestion Communautaire (PhaGeCom). La PhaGeCom est supervisée par un Comité de Gestion (CoGé), élu par les représentants des *fokontany* concernés.

0,16 à 0,33 USD des activités de vente (enquête auteur, 2016), sachant que le revenu mensuel moyen est de 36 USD.

3. Analyse de l'impact du programme : approche par la méthode de la double différence (DD)

Pour pouvoir comparer le nombre de cas de paludisme et de pneumonie traités par les AC dans le district contrôle (Andapa) et celui du district traité (Antalaha), nous avons adopté l'approche par la DD. Cette approche consiste à aborder un programme du point de vue des résultats obtenus et à introduire des covariables dans la fonction du modèle général afin d'éviter les biais de confusion (Gertler *et al*., 2010). Cette approche permet d'évaluer si la mise en œuvre du programme intégré a effectivement permis d'augmenter le nombre de cas traités par les AC dans le district d'Antalaha. Nous nous sommes référés à la méthode utilisée par Card et Krueger (1994) dans l'étude de l'impact de la hausse des salaires sur le niveau d'emploi dans les fast-food de New Jersey. Pour ce faire, ces auteurs ont comparé la situation à New Jersey (groupe traité) avec celle de la Pennsylvanie où la hausse de salaire n'a pas été appliquée (groupe contrôle).

3.1. Nombre d'observations

Le nombre d'observations devrait correspondre au nombre de CSB auprès desquels les rapports des AC qui leur sont rattachés sont compilés. Cependant, les rapports disponibles sont ceux de 15 CSB sur 28 pour Andapa et 29 sur 31 pour Antalaha. Le groupe témoin et le groupe traité sont donc respectivement composés de 15 et de 29 CSB. Selon les responsables locaux, les rapports manquants sont ceux des CSB situés en zones enclavées. Par exemple, deux CSB d'Antalaha, celui de Manakambahiny et de Fampotabe, en partie accessibles en moto, se trouvent à quatre jours de marche.

3.2. Méthode d'analyse

Il s'agit d'évaluer si la différence entre le nombre de cas traités par les AC du district traité (Antalaha) et le nombre de cas traités par les AC du district contrôle (Andapa), en tenant compte de la taille de la population cible, est significative.

Soit X l'accès au programme. La valeur de cette variable aléatoire est de 1 pour le district traité ayant bénéficié de la totalité des activités relatives au programme. Elle est de 0 pour le district contrôle qui n'a bénéficié que des activités de base.

La variable *Y* représente l'efficacité du programme. Elle exprime le résultat obtenu, c'est-à-dire la proportion de cas de paludisme et de pneumonie traités par rapport à la population cible, à savoir les enfants âgés de moins de cinq ans résidant à plus de cinq km du CSB le plus proche. Le taux de consultation auprès des prestataires de soins, en l'occurrence les AC, devrait être plus élevé dans le district traité que dans le district de contrôle. En effet, ayant bénéficié des formations pour une remise à niveau et des suivis réguliers de la part des responsables ministériels, les AC du district traité devraient être plus performants que ceux du district contrôle et gagner ainsi la confiance de la population. Si la différence était avérée, ce résultat serait important car il montrerait que l'approche communautaire est une solution aux problèmes d'accessibilité aux soins et au manque de professionnels de santé (Lawn et Kerber, 2006).

Y_1 et Y_0 sont des variables latentes : Y_1 *si* $X=1$ et Y_0 *si* $X=0$.

Nous avons : $Y = XY_1 + (1-X)Y_0$

Y_0 représente le nombre de cas traités par les AC avant la mise en œuvre du programme en t_0, c'est-à-dire durant l'année 2013. Y_1 est le nombre de cas traités par les AC en t_1, après la mise en œuvre du programme. Il s'agit de la moyenne des cas traités de 2014 à 2016[67]. ΔY représente la variation du nombre de cas que les AC sont parvenus à traiter grâce à la mise en œuvre du programme.

Soit *Tr* le groupe ayant bénéficié du programme et *C* le groupe de contrôle,

- *Si* $i \in Tr \rightarrow \Delta X_{it}=1$
- *Si* $i \in C \rightarrow \Delta X_{it}=0$

L'estimateur des DD est défini comme suit :

$\gamma = E(\Delta Y_{it}^{Tr}) - E(\Delta Y_{it}^{C})$

L'effet moyen du programme au niveau du district d'Antalaha est :

$\Delta^{TT} Y = E(Y_1 - Y_0 | X = 1)$

Pour éviter tout risque de biais de sélection, il faut que la situation avant que le programme n'ait été mis en œuvre soit identique pour les deux districts en question. En d'autres termes, il faut que Y_0 et *X* soient indépendantes.

[67] Puisque nous ne disposons que des données de janvier à décembre 2013 pour le nombre de cas traités par les AC en t_0, il nous a fallu considérer la moyenne de 2014 à 2016 pour t_1. Pour chaque mois, janvier à décembre, nous avons ainsi la moyenne des cas de cette période.

Le modèle s'écrit ainsi comme suit :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 Tr + \delta_0 P + \delta_1 P.Tr + u$$

Avec *Y* la variable d'intérêt, *Tr* la variable dummy, égale à 1 dans le cas du district traité, 0 sinon. *P* représente la période, égale à 1 après la mise en œuvre du programme, 0 sinon. $\delta_1$est le coefficient d'intérêt et représente donc l'impact du programme.

Dans la présente étude, la randomisation ne s'est pas faite de façon aléatoire. Le lien entre les résultats et le fait de participer au programme peut ainsi s'expliquer par d'autres variables. D'où l'introduction de covariables qui peuvent influencer les résultats (Khandker, Koolwal et Samad, 2010). Cette approche permet d'éviter les biais de confusion. Nous avons remarqué dans le tableau 31, que la prévalence du paludisme n'est pas la même dans les deux districts. Il en est de même sur le nombre de villages supérieurs à 5 km du centre de santé le plus proche. Pour que les deux districts soient comparables, il faudra ainsi contrôler notre modèle à partir des variables les différenciant. Le tableau 33 présente les résultats des tests de comparaison de moyenne que nous avons effectués.

Tableau 33 : Identification des covariables : test de comparaison de moyennes

	District contrôle			District traité			
Variables	Min	Max	Ecart-type	Min	Max	Ecart-type	Différence
Prévalence du paludisme en 2013	2,03	14,76	4,10	8,59	41,90	11,42	13,28*** (0,00)
Nombre de villages par commune	2	13	3,08	2	15	2,84	-1,14 (0,14)
Distance entre CSB et district (km)	0	120	29,88	0	210	49,01	-17,23 (0,11)
Taille de la population par CSB	2 733	21 531	5 893	2 580	40 044	8 766	261,69 (0,89)
Villages > 5km du CSB le plus proche	0	5	1,77	0	10	2,74	1,92*** (0,00)

Sources : DRSP SAVA, 2015 ; auteur

D'après le tableau ci-dessus, on note une différence significative entre les deux districts pour la prévalence du paludisme et le nombre de villages dont la distance du centre de santé le plus proche est supérieure à 5 km. Or, pour que la covariable (instrument) soit valide, il faut que la relation entre la variable dépendante et l'instrument soit non significative. Dans notre cas, plus la prévalence est élevée, plus l'AC prend en charge de cas. La prévalence ne peut ainsi être un bon instrument. Par contre, la fréquentation auprès des AC est indépendante de la distance entre le village et le centre de

santé le plus proche (Annexe 18). Est ainsi considérée comme covariable la distance entre chaque site communautaire et le centre de santé le plus proche [*KM*] auquel il est rattaché.

3.3. Sources de données sur l'efficacité

Les données sanitaires exploitées ont été recueillies auprès des districts sanitaires où sont rassemblés les rapports d'activités mensuels des CSB et des AC. Ces rapports renferment les informations concernant le nombre d'enfants pris en charge mensuellement par chaque CSB et par les AC qui y sont rattachés. Ils comprennent entre autres le nombre d'enfants pris en charge par les AC pour toutes causes confondues, le nombre de cas de fièvre, de cas testés par TDR, de cas de paludisme, de pneumonie et de diarrhée. En effet, des réunions mensuelles sont organisées au niveau de chaque CSB au cours desquelles les AC doivent remettre les rapports d'activités concernant la situation sanitaire au niveau de leurs sites respectifs.

En principe, les CSB devraient disposer de toutes les données provenant de la base. Cependant, certains AC ne sont pas assidus aux réunions mensuelles. Ces absences sont dues soit aux problèmes d'accessibilité,[68] soit au manque de motivation[69]. En effet, le transport n'est pas pris en charge par le programme alors que pour venir assister aux réunions, certains AC doivent payer des frais de déplacement allant jusqu'à l'équivalent de 3,5 USD aller et retour (entretien auteur, 2016). Notons que pour ceux qui exercent dans des sites très reculés, le seul moyen de transport disponible sur place est la charrette. Compte tenu de ces problèmes, les données transmises par les CSB au niveau des SDSP ne sont pas complètes.

4. Evaluation des coûts

L'estimation des coûts d'une intervention pose la question du type de coût à considérer : coût financier, coût économique, ou les deux ? La littérature montre que, pour la majorité des études, seul le coût financier est considéré. Cependant, négliger le coût économique peut être une source de biais lorsque ce coût est important, dans la mesure où il pourrait conduire à une faible adhérence au programme si celui-ci est preneur de temps ou de contraintes. Nous avons donc considéré les deux types de coûts.

[68] 14/32 CSB d'Antalaha, 19/39 CSB de Sambava et 15/28 CSB d'Andapa, soit 50% des CSB de la zone d'étude, ne sont accessibles qu'à pied (de 3 à 5 jours de marche).

[69] Les AC ne sont pas rémunérés. En général, comme motivation, ils ne reçoivent que des dons en nature de la part des communautés villageoises. Lors des réunions mensuelles, ils ne perçoivent pas de remboursement de frais.

4.1. Données sur les coûts financiers

Le coût total financier du programme PCIMEC est l'ensemble des dépenses engagées dans les districts d'Antalaha et d'Andapa sur la période allant de février 2014, date de lancement du programme, à février 2016, date à laquelle les activités relatives au projet pilote ont pris fin. Elles correspondent aux dépenses totales engagées dans la production de santé ou dans la fourniture de services particuliers, c'est-à-dire la valeur des ressources qui ont été mobilisées pour la mise en œuvre de ce programme.

Les coûts retenus sont ceux mentionnés dans les rapports d'activité, c'est-à-dire les coûts relatifs à la formation, aux supervisions, aux remises à niveau, aux approvisionnements et aux distributions d'intrants et d'outils de gestion. Ces rapports étaient disponibles auprès des organismes d'appui au programme (UNICEF). Cependant, certains coûts ont été tirés des rapports d'activités des districts d'Andapa et d'Antalaha.

4.2. Données sur les coûts économiques et sur les données qualitatives

Une série d'entretiens avec les responsables à différents niveaux de la structure sanitaire a été effectuée. Le but est de s'informer sur l'importance que ceux-ci accordent au programme, notamment sur le temps qu'ils consacrent à la réalisation des activités relatives à ce programme. L'entretien s'adressait aux responsables au niveau du MINSANP, plus précisément aux responsables de la Direction de la Santé de la Mère, de l'Enfant et de la Reproduction (DSMER), à tous les responsables au niveau de la DRSP et à ceux au niveau des SDSP d'Antalaha et d'Andapa. Pour l'entretien avec les responsables des CSB, un échantillonnage a dû être fait, étant donné les problèmes d'accessibilité et la contrainte temps. Ainsi, pour les deux districts d'intervention, deux CSB proches de chaque SDSP et deux autres éloignés de chaque SDSP ont été considérés. Ainsi, les responsables de huit CSB ont participé à l'entretien. Quant aux AC interviewés, 10 sont du district d'Andapa et 15 du district d'Antalaha[70].

Différents types de questionnaires ont été élaborés (Annexe 17). Certains sont destinés aux administrateurs du programme, c'est-à-dire aux membres de l'Equipe de Management au niveau de la Région (EMAR) et aux membres de l'Equipe de Management au niveau du District (EMAD), d'autres sont conçus pour les chefs des CSB et pour les AC. Notons que ces différents types de questionnaires ont des points communs.

[70] Le nombre d'AC engagés dans le PCIMEC varie d'une commune à l'autre.

Les questionnaires et les guides d'entretien ont été révisés après avoir été soumis aux responsables du MINSANP et aux PTF lors de l'atelier de validation. Les objectifs correspondant à chaque module sont présentés dans le tableau 34.

Tableau 34 : Plan du questionnaire destiné aux responsables des DRSP, SDSP et CSB et objectifs visés à travers l'enquête

MODULES	OBJECTIFS
Sources de financement	En se basant sur les rapports financiers, identifier les différents circuits du financement, de l'origine jusqu'à la destination finale ainsi que les responsables de la gestion des fonds.
Ressources humaines	Au niveau de chaque structure sanitaire, évaluer les coûts d'administration du programme.
Plaidoyer/ sensibilisation	Evaluer le coût des activités de sensibilisation ou de plaidoyer réalisées au niveau de chaque structure sanitaire.
Formation	Evaluer le coût des séances de formation organisées au niveau de chaque structure sanitaire.
Suivi et supervision	Evaluer le coût des missions de suivi et de supervision effectuées par les responsables de chaque structure sanitaire.
Gestion des intrants	Au niveau de chaque structure sanitaire, évaluer le coût des intrants.
Equipement	Evaluer le coût des équipements dotés à chaque structure sanitaire.
Appréciations du programme	Rassembler les divers avis concernant les points forts et les points faibles du programme
Données sanitaires	Evaluer les résultats de la prise en charge communautaire et les résultats de la prise en charge au niveau des CSB.

Source : Auteur

Comme le tableau 35 le montre, le questionnaire pour les AC est assez spécifique par rapport à celui des autres groupes.

Tableau 35 : Plan du questionnaire destiné aux AC et objectifs visés à travers l'enquête

MODULE	OBJECTIFS SPECIFIQUES
Situation socio-économique de l'AC	Identifier l'environnement de travail de l'AC.
Généralités	Avoir une idée globale du service de santé dans le cadre du programme PCIMEC.
Activités périodiques de l'AC	Identifier les différentes activités liées à la santé que l'AC effectue.
Organisation du travail	Identifier la disponibilité de l'AC à effectuer la mission qui lui est confiée.
Formation	Identifier le niveau de compétence technique de l'AC.
Supervision et suivi	Mesurer l'effet des supervisions et des suivis sur les compétences de l'AC.
Prise en charge	Evaluer le temps consacré à la PEC et voir si les consignes ont été respectées.
Gestion des intrants	Identifier les moyens matériels mis à la disposition de l'AC et évaluer leurs coûts.
Motivations	Evaluer le coût des équipements et identification des formes de motivation reçues.
Appréciations du programme	Rassembler les avis des AC concernant les points forts et les points faibles du programme.

Source : Auteur

Au niveau de chaque site communautaire, les informations ont été recueillies à partir des entretiens avec les AC.

5. Evaluation de l'efficience : Analyse coût-efficacité

Une analyse coût-efficacité est nécessaire avant toute mise à échelle. Elle se fait en comparant les différentes stratégies adoptées et consiste à évaluer le supplément d'efficacité obtenu par la nouvelle stratégie qui peut entraîner ou non un supplément de coût si des activités supplémentaires sont introduites (O'Brien *et al.*, 1994).

Parallèlement aux activités de base, le programme de prise en charge communautaire à Antalaha prévoit des activités supplémentaires. L'analyse consiste alors à voir à quel coût supplémentaire est obtenu le résultat supplémentaire, soit le nombre de cas pris en charge au niveau communautaire en calculant l'ICER (cf. section 2).

Soit :

$$ICER = \frac{C_2 - C_1}{E_2 - E_1}$$

Avec :

C1 : coûts moyens annuels des interventions à Andapa

C2 : coûts moyens annuels du programme à Antalaha

E1 : efficacité des interventions à Andapa

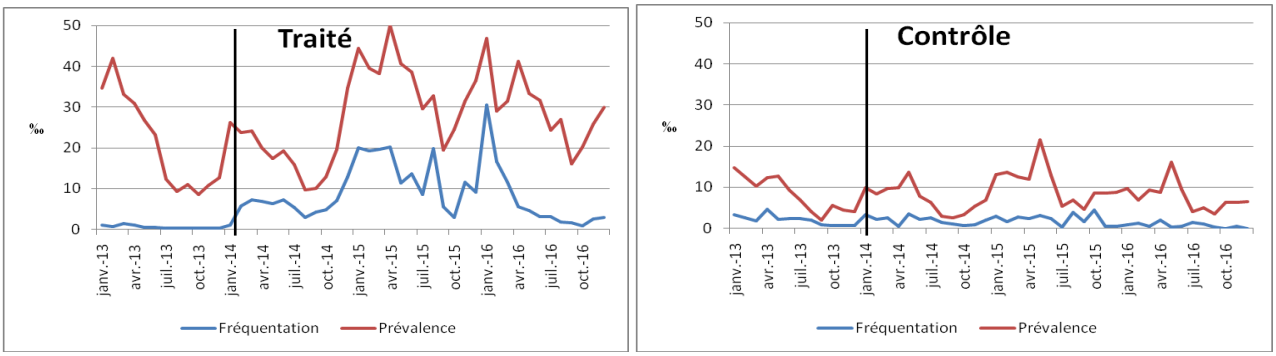
E2 : efficacité du programme à Antalaha

V. RESULTATS

1. Analyse descriptive : Evolution du nombre d'enfants pris en charge par les AC et par les centres de santé au niveau des districts d'Andapa et d'Antalaha

La figure 33 présente l'évolution des prises en charge par les AC dans les deux districts. L'axe des abscisses correspond aux mois et l'axe des ordonnées correspond à la proportion d'enfants de moins de cinq ans atteints de paludisme (prévalence) ou d'enfants pris en charge divisés par la population cible (%). Enfants pris en charge signifient enfants diagnostiqués et traités par les AC sur l'effectif d'enfants de moins de cinq ans de la communauté considérée. Cette variable représente la fréquentation auprès des AC.

Figure 33 : Evolution du nombre d'enfants atteints de paludisme pris en charge par les AC du district traité et du district contrôle sur le nombre d'enfants cible et prévalence du paludisme, janvier 2013 à décembre 2016 (‰)



_____ : début du programme

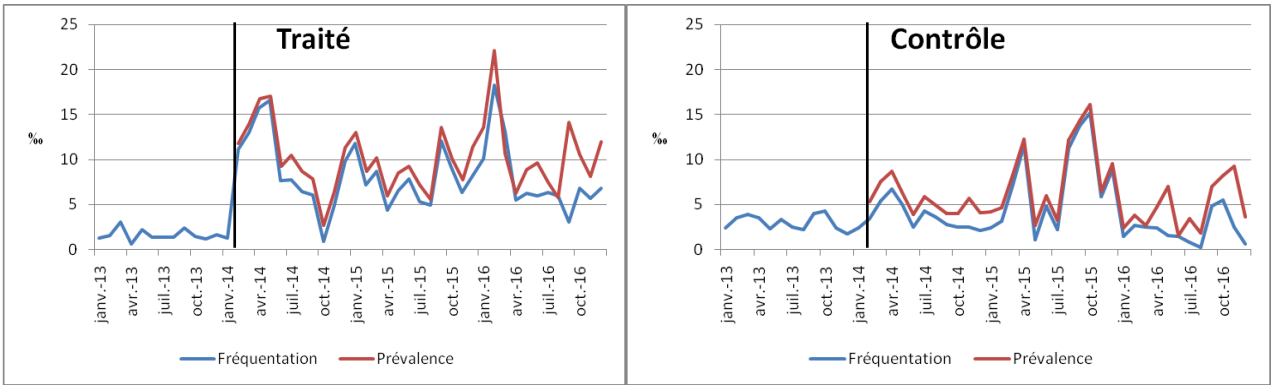
Sources : Rapports AC, DRSP, 2017 ; auteur

La différence entre les deux courbes représente les enfants qui, soit n'ont pas été soignés ou ont été soignés en automédication, soit qui ont été soignés dans d'autres structures de santé telles que par exemple, les centres de santé, la médecine libérale, les structures informelles.

Avant la mise en œuvre du programme intégré, la fréquentation auprès des AC était très faible que ce soit dans le district contrôle que traité. Elle a augmenté après 2013 et cette augmentation, quoique liée à l'augmentation de la prévalence, semble plus forte dans le district traité que dans le district contrôle dont la courbe d'utilisation ne suit pas les pics de prévalence et est restée faible et stable. La prévalence du paludisme dans le district contrôle est plus faible que celle dans le district traité. Ce qui explique en partie que la fréquentation des AC dans le district contrôle soit inférieure à celle dans le district traité. Au niveau du district traité, le nombre d'enfants atteints de paludisme pris en charge par les AC a connu un pic en janvier 2016.

La figure 34 représente l'évolution de la proportion d'enfants atteints de pneumonie pris en charge par les AC dans le district traité et le district contrôle et la prévalence de cette maladie de janvier 2013 à décembre 2016.

Figure 34 : Evolution du nombre d'enfants atteints de pneumonie pris en charge par les AC du district traité et du district contrôle sur le nombre d'enfants cible et prévalence de la pneumonie de janvier 2013 à décembre 2016 (‰)



_____ : début du programme

Sources : Rapports AC, DRSP, 2017 ; auteur

Notons que les données sur la prévalence avant 2014 ne sont pas disponibles. Nous remarquons dans ce graphique que dans les deux districts, la majorité des enfants atteints de pneumonie ont eu recours aux AC. En 2013 (avant intervention), dans les deux districts, les AC ont détecté des cas de pneumonie. Cependant, ils n'avaient pas reçu l'ARI-timer, nécessaire au diagnostic de la pneumonie. Les données de 2013 proviennent des registres des AC. La question de la fiabilité du diagnostic effectué par ces AC et donc des données se pose pour 2013. Mais ce niveau de fiabilité devrait être le même dans les deux districts. Par ailleurs dans le district contrôle, il y a eu aussi recours aux AC en cas de pneumonie durant la mise en œuvre du programme. La qualité de la prise en charge par les AC de ce district doit être ainsi remise en cause. En effet, lors des enquêtes que nous avons effectuées, le personnel de santé des structures de niveau supérieur du district d'Antalaha ont considéré que la présence des AC allégeait leur travail, tandis que dans le district contrôle, ils ont été dénigré et plus de la moitié du personnel de santé que nous avons enquêté considéraient qu'ils se prenaient pour des « *petits médecins* » et alourdissaient encore plus leurs tâches. Toutefois, nous ne disposons pas de données sur la qualité de la prise en charge dans le district contrôle pour confirmer ces dires.

On observe que le nombre moyen d'épisodes de paludisme et de pneumonie est de un épisode par an par enfant que ce soit à Antalaha ou à Andapa (enquête auteur, 2016).

Grâce à la prise en charge immédiate au niveau communautaire, le nombre de cas graves reçus par les CSB devraient diminuer. Le tableau 36 présente la variation du nombre de cas de pneumonie et de paludisme traités au niveau des CSB des deux districts. Nous avons considéré les moyennes mensuelles avant et après la mise en œuvre du programme intégré.

Tableau 36 : Nombre de cas de paludisme et de pneumonie traités et nombre de cas sur la population cible au niveau des CSB d'Andapa et d'Antalaha avant (t_0) et après le programme (t_1)

		PALUDISME		PNEUMONIE	
		District traité	District contrôle	District traité	District contrôle
Nombre de cas	t_0	60,25	14,38	2,25	58,11
	t_1	48,31	12,78	19,35	38,02
	Différence t_1-t_0	-11,94	-1,61	17,12***	-21,2
Nombre de cas sur le nombre d'enfants cibles	t_0	3,54	1,28	0,13	0,40
	t_1	2,23	1,10	0,70	0,21
	Différence t_1-t_0	-1,31	-0,17	0,57**	-0,19

***, **, * : relations respectivement significatives à 1%, 5% et 10%

Source : DRSP SAVA, 2017

A la fin de toutes les activités relatives au programme, le nombre de cas de paludisme traités au niveau des CSB à Antalaha et à Andapa n'a pas connu de changement (différence non significative). Comme pour le paludisme, le nombre de cas de pneumonie traités dans les CSB d'Andapa ne s'est pas modifié, il a par contre augmenté de manière significative dans les CSB d'Antalaha. Ceci peut s'expliquer par le fait que les AC d'Antalaha disposant de l'ARI-timer diagnostiquent les vrais cas de pneumonie et peuvent référer avec certitude au CSB les cas graves tandis que les AC d'Andapa, qui ne peuvent poser de vrai diagnostic et qui sont par ailleurs mal considérés par le personnel des CSB *(ils se prennent pour des petits médecins*), retiendraient les cas suspects, mais graves en considérant qu'ils peuvent les guérir.

2. Analyse de l'impact du programme : Différence entre le district d'Andapa et le district d'Antalaha

Dans le tableau 37, le modèle (I) est le résultat d'une simple DD. Le modèle (II) est celui obtenu après introduction de la covariable distance entre les villages et le centre de santé le plus proche [*KM*].

Tableau 37 : Evaluation de l'impact du programme par la méthode DD

Outcome		£Paludisme/population cible		£Pneumonie/population cible	
		(I)	(II)	(I)	(II)
T0	Groupe contrôle	1,98	5,34	2,99	4,10
	Groupe traité	0,55	5,29	1,60	3,17
	Différence	-1,43	0,05	-1,39	-0,93
		(0,43)	(0,97)	(0,14)	(0,34)
T1	Groupe contrôle	0,71	4,07	2,20	3,31
	Groupe traité	7,06	11,80	7,78	9,36
	Différence	6,35***	7,73***	5,58***	6,04***
		(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Double différence		7,79***	7,79***	6,97***	6,97***
		(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Nombre d'observations		88	88	88	88
	KM	-	0,04**	-	-0,03
			(0,02)		(0,14)

£Cas pris en charge par les AC ; ***, **, * : relations respectivement significatives à 1%, 5% et 10%

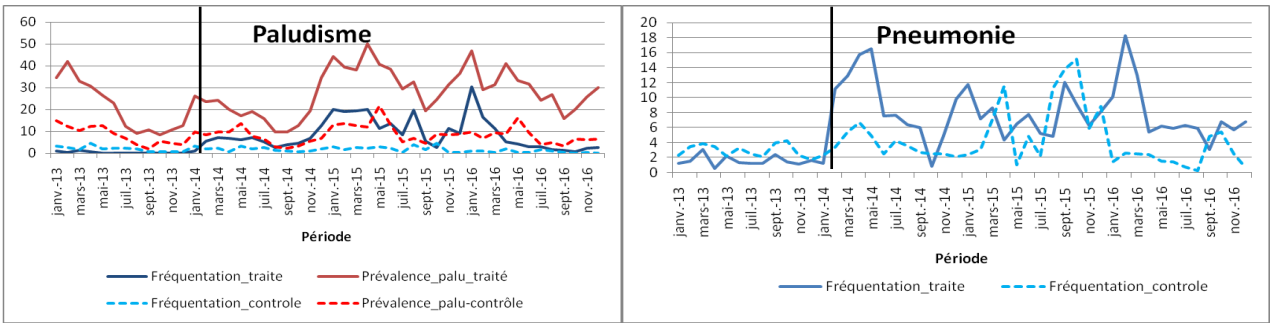
Sources : SDSP, 2017 ; auteur

En t_0, la différence entre les nombres de cas de paludisme et de pneumonie traités au niveau communautaire rapportés à la population cible dans le district traité et dans le district contrôle n'était pas significative. En d'autres termes, la situation à Antalaha et à Andapa était la même avant la mise en œuvre du programme, d'où l'absence de biais de sélection. En t_1, la différence entre les nombres de cas de paludisme et de pneumonie traités dans ces deux districts est devenue significative. La DD c'est-à-dire la différence entre la situation en t_1 et celle en t_0 à Antalaha et Andapa est significative en ce qui concerne la prise en charge du paludisme et de la pneumonie. *KM* est la distance entre les sites communautaires et le centre de santé le plus proche. En cas de paludisme, nos résultats montrent que plus le site est éloigné du CSB, plus la population consulte les AC. En effet, la mise en place des sites communautaires vise essentiellement à pallier ce problème d'éloignement. Par contre, en cas de pneumonie la relation entre cette distance et le recours aux AC n'est pas significative. Cela peut s'expliquer que la population a plus confiance aux personnels de santé dans les CSB pour traiter cette maladie, les symptômes de cette maladie étant par ailleurs plus grave que ceux du paludisme. Toutefois, ces résultats présentent des limites dans la mesure où nous ne disposons pas de données des sites communautaires éloignés, celles-ci n'étant pas disponibles. Dans les villages éloignés, soit les AC traiteront plus de cas (augmentation plus forte) du fait de l'éloignement ; soit le contraire, car les AC plus isolés sont moins motivés.

La validité des résultats de la DD dépend ensuite du respect de l'hypothèse de la tendance commune. La meilleure manière de tester cette hypothèse est ainsi de comparer les tendances du

résultat du district traité et du district contrôle avant la mise en place du programme (figure 35). Ainsi, si la fréquentation des AC, c'est-à-dire, le nombre d'enfants pris en charge (enfants diagnostiqués et traités) par les AC divisé par le nombre de population cible dans les deux districts évoluent en parallèle avant le début du programme, il est probable qu'ils auraient évolué en parallèle par la suite.

Figure 35 : Vérification de la tendance commune : Evolution de la fréquentation auprès des AC en cas de paludisme et de pneumonie dans le district d'Andapa et dans le district d'Antalaha



——— : début du programme

Sources : Rapports AC, DRSP, 2015 ; auteurs

Avant la mise en œuvre du programme intégré, la fréquentation auprès des AC en cas de paludisme et de pneumonie était très faible que ce soit dans le district contrôle ou dans le district traité et la tendance de l'évolution est relativement parallèle. Nous pouvons ainsi affirmer que nos résultats de la DD sont valides.

3. Evaluation des coûts

3.1. Coûts financiers du programme

Les coûts des interventions sur l'offre dans le district contrôle et dans le district traité sont présentés dans le tableau 38. Les activités de base sont celles mises en œuvre avant la réalisation du projet proprement dit. Indispensables à la bonne marche du projet, à Antalaha, elles ont été suivies des diverses activités décrites dans le programme.

Tableau 38 : Coûts des interventions sur l'offre en USD et en proportion

	Coûts totaux	Andapa	Antalaha	Autres bénéficiaires (Central, DRSP)	Total	Proportion %
Coûts des activités de base	Formation des formateurs des agents de santé au niveau des CSB	4 433	5 715	-	10 148	7,01
	Formation des AC	25 567	32 445	-	58 012	40,06
Coûts post-démarrage	Supervision de la DRSP	-	-	842	842	0,58
	Supervision des PHAGDIS et des PHAGECOM	536	323	-	859	0,59
	Formation des superviseurs et des agents de santé sur les techniques de suivi formatif	-	-	12 923	12 923	8,92
	Suivi formatif des AC au niveau des sites	-	16 307	-	16 307	11,26
	Formation sur la gestion de la chaîne d'approvisionnement	-	58	-	58	0,04
	Remise à niveau des AC	-	45 651	-	45 651	31,53
	Total	**30 536**	**100 499**	**13 765**	**144 800**	**100**

Sources : SDSP et UNICEF, 2016 ; auteur

La formation et les remises à niveau des AC sont les plus coûteuses. Cela témoigne de l'importance accordée par l'Unicef et le ministère aux tâches qui leur sont assignées.

Les interventions sur la demande consistent à susciter des discussions au niveau des communautés et à mener des séances de mobilisation sociale afin de convaincre la population de la nécessité de se faire consulter auprès des AC et de l'informer sur les inconvénients de l'automédication. Ces interventions se font par le biais de visites à domicile. Le tableau 39 présente le coût de ces activités.

Tableau 39 : Coûts relatifs aux interventions sur la demande en USD et en proportion

Activités	Total (USD)	Proportion (%)
Cartes-conseils	3 323	20,20
Visites à domicile	13 128	79,80
Total	16 451	100

Source : SDSP Antalaha, 2016

Pour les visites à domicile, les AC sont dotés de cartes-conseils[71], outils qui ont été testés avant d'être utilisés dans toute la région SAVA. Les dépenses engagées dans la multiplication de ces cartes-conseils, dans la réalisation du pré-test et dans l'organisation des réunions de partage après le pré-test constituent le coût des cartes-conseils. Les AC sont formés sur les techniques de visites à domicile. Il leur est demandé de rendre visite à tous les ménages de leurs *fokontany* respectifs pendant 10 jours. A cet effet, les formateurs, c'est-à-dire les responsables des CSB, bénéficient au préalable d'une formation. Le coût de la formation des chefs CSB, ajouté aux indemnités versées aux AC constituent le coût global des visites à domicile. Les coûts relatifs aux intrants sont présentés dans le tableau 40.

Tableau 40 : Coûts des intrants à Andapa et Antalaha en USD

Intrants et équipements	Coût des intrants remis au SDSP d'Andapa	Coût des intrants remis au SDSP d'Antalaha	Total
Registre des malades[1]	418	491	909
Registre des stocks de médicaments[1]	300	390	690
Autres matériels	937	3 146	4 083
ARI-Timer	1 170	1 514	2 684
ACT	41 400	83 800	125 200
TDR	7 215	7329	14 544
SP	14 100	5 100	19 200
Amoxicilline-DT	2 628	8 520	11 148
Frais de distribution et d'approvisionnement	3639	4 709	8 348
Total	71 807	114 999	186 806

[1]Un registre par site soit un registre pour deux AC.

Sources : DRSP SAVA et UNICEF, 2016

3.2. Coûts économiques

Les services de santé sont concernés à tous les niveaux par le programme, c'est-à-dire que des tâches bien définies sont assignées aux responsables de chaque niveau. La valeur du temps que ceux-ci dépensent dans l'accomplissement de ces tâches spécifiques constitue le coût économique du programme.

[71] Cartes composées d'images au recto et de messages au verso utilisées par les AC lors des séances de sensibilisation des ménages.

➢ Ministère de la Santé Publique, Direction Régionale, District sanitaire et CSB

Le tableau 41 présente le temps que chaque responsable consacre aux activités du programme intégré (Antalaha) ou aux activités de base (Andapa) et le coût économique correspondant. Ce coût s'obtient en multipliant le temps consacré aux activités par le salaire horaire. Les détails sur le temps dépensé dans la réalisation des différentes activités relatives au programme intégré ou aux activités de base sont présentés à l'annexe 19.

Tableau 41 : Coûts économiques de la mise en place des différentes activités

Niveau de responsabilité	Temps consacré aux activités (h)	Taux horaire moyen (USD)	Nombre de responsables mobilisés	Coût économique total (USD)
Central	1 134,22	1,51	4	6 713,02
DRSP	181,00	1,30	4	875,76
SDSP Antalaha	990,00	1,30	4	3 375,79
SDSP Andapa*	241,00	1,76	3	996,17
CSB Antalaha	913,25	0,83	1 ou 2	24 358,27
CSB Andapa*	232,25	1,06	1 ou 2	6 861,32

*Pour les SDSP et CSB Andapa, il s'agit du temps consacré aux activités de base. Pour les autres (central, DRSP et SDSP il s'agit du temps consacré au programme intégré)

Source : Auteur

Au niveau des CSB des districts d'intervention, les coûts économiques s'obtiennent en multipliant le coût moyen par le nombre total de CSB, 32 à Antalaha et 28 à Andapa.

Le coût économique est 3,5 fois plus élevé pour le district traité que pour le district de contrôle. Par ailleurs, les responsables au niveau central dépensent plus de temps au programme intégré que ceux au niveau de la DRSP et du SDSP d'Antalaha. En plus des différentes réunions de gestion du programme, à savoir les réunions de mise en place, réunions de coordination et autres réunions administratives, le niveau central a consacré au total 1 134 heures pour la mise en œuvre des activités telles que les formations, les suivis et les remises à niveau des AC.

➢ Agents communautaires

En général, les AC effectuent les prises en charge d'enfants malades suivant des horaires de travail réguliers. Certains travaillent quotidiennement au niveau des sites, d'autres n'y vont que 2 à 3 fois par semaine. Comme ils disposent d'un stock de médicaments, ils peuvent recevoir des enfants malades chez eux en dehors des heures de travail.

Les AC ne sont pas rémunérés.[72] C'est lors des campagnes de sensibilisation qu'ils reçoivent une indemnité. En effet, pendant la célébration de la Semaine de la Santé de la Mère et de l'Enfant (SSME) ou pendant la Journée Internationale de la Vaccination (JIV), les responsables leur versent une somme de 3 000 Ar/jour, soit l'équivalent de 1 USD, sinon ils les dotent de matériels (kits de travail, blouse, gobelet, seau, bicyclette).

Le tableau 42 indique le temps moyen que les AC consacrent aux différentes activités. Leur rôle consiste à apporter des soins immédiats aux malades et à sensibiliser les villageois sur l'importance de la prévention. En effet, la plupart des activités de prévention telles que les sensibilisations sur l'allaitement au sein, sur le lavage des mains, ou sur l'usage de moustiquaires sont directement ou indirectement liées à la prévention et à la lutte contre le paludisme et la pneumonie. Dans notre analyse, les 2/3 du temps que les AC consacrent à la prévention sont pris en compte dans le programme intégré et dans les activités de base.

Tableau 42 : Temps que les AC consacrent aux différentes activités

	Temps moyen de PEC/enfant/mois (en h)	**Nombre d'enfants pris en charge/mois**	**Taux horaire (USD)**	**Coût mensuel (USD)**
		Andapa		
PEC	0,30	7	0,34	0,72
Suivis des malades	0,70	7		1,69
Prévention	2,67			0,92
Réunions au CSB	3,80			1,31
Total				4,63
		Antalaha		
PEC	0,50	7	0,57	1,99
Suivis des malades	0,36	7		1,44
Prévention	7,82			4,46
Réunion au CSB	5,80			3,31
Total				11,19

Source : Enquête auteur, 2016

Les nombres d'enfants pris en charge par AC en moyenne dans les deux districts sont les mêmes. Toutefois, les AC du district contrôle consacrent moins de temps à la prise en charge que ceux du district traité. Les AC du district contrôle se plaignaient, lors de nos entretiens, de l'insuffisance d'ACT et d'Amoxicilline-DT ainsi que du manque d'intrants, ce qui écourte alors le temps de la prise en charge (entretien auteur, 2016). Seuls 10% des AC de ce district disposent d'un stock d'ACT et seule la moitié dispose d'Amoxicilline-DT. Ce problème est dû à la rupture de stock au

[72] Il ne reçoit que 0,16 à 0,33 USD par mois en moyenne grâce à la vente de médicaments, les TDR et le comptage respiratoire par l'ARI-timer étant gratuits.

niveau des CSB. Faute de suivi, les responsables au niveau du district ne se sont pas rendu compte de ces ruptures de stock.

Concernant les actions de prévention, les AC du district traité consacrent trois fois plus de temps aux séances de sensibilisation que les AC du district de contrôle. Ces derniers n'ont bénéficié ni de suivi formatif, ni de formation de remise à niveau. Ils ne disposent pratiquement pas de matériel et de fonds nécessaires à la réalisation des visites à domicile. Ainsi, n'étant pas assez équipés, ils sont limités dans leurs actions et n'arrivent pas à gagner la confiance de la population locale. Les responsables au niveau du SDSP d'Andapa constatent que certains AC ont tendance à agir au-delà de leurs compétences. Le manque de considération à leur égard est source de démotivation chez ces AC qui ne font alors qu'une heure à huit heures de sensibilisation par mois, alors que leurs pairs d'Antalaha en effectuent 4 à 32 heures par semaine.

3.3. Coûts totaux

Le coût total des activités sur la période 2014-2016 est l'ensemble des coûts financiers, relatifs aux interventions sur l'offre et ceux relatifs aux interventions sur la demande, plus le coût des intrants et les coûts économiques (Tableau 43).

Tableau 43 : Coût total et coût moyen des activités dans chaque district en USD entre 2014 et 2016

Coûts	Andapa	Antalaha
Coûts relatifs à l'intervention sur l'offre*	37 418,00	113 896,97
Coûts relatifs à l'intervention sur la demande	0	16 451,00
Coûts des intrants	71 806,84	114 999,52
Coûts économiques	27 447,29	84 971,99
Total	136 672,13	330 319,48
Nombre d'AC formés	306	396
Nombre d'enfants cibles	39 678	56 458
Nombre d'enfants pris en charge (de 2014 à 2016)	6 829	27 271
Coût moyen/AC	447,71	1 017,4
Coût moyen/enfant cible	3,44	5,85
Coût moyen/enfants pris en charge	20,01	12,11

*Coût des interventions sur l'offre au niveau des deux districts ajoutés de la proportion des coûts des activités des autres bénéficiaires attribués à chaque district.

Source : Auteur

Le coût total des interventions est deux fois plus élevé à Antalaha qu'à Andapa. Par ailleurs, le coût du programme par enfant cible pour chacun des deux scénarii (Andapa et Antalaha) se situe dans la fourchette de coûts définie par Collins *et al.* (2014). Ces derniers ont étudié le coût du même

programme tel qu'il est réalisé dans trois pays d'Afrique Subsaharienne (tableau 29). Selon eux, ce coût varie entre 2,07 et 10,26 USD/enfant cible/an. Par ailleurs, le coût par enfant pris en charge est plus élevé dans le district contrôle que dans le district traité. En effet, des dépenses ont été engagées dans le cadre des activités de routine or le nombre d'enfants pris en charge par les AC est faible.

4. Analyse coût-efficacité

L'efficacité se traduit par le nombre de cas supplémentaires traités par les AC grâce au programme intégré. Il s'obtient en comparant le nombre de cas traités par les AC avant la mise en œuvre du projet en *t0,* avec celui enregistré en *t1*. Les données sur l'efficacité sont ainsi celles obtenues dans le cadre de l'analyse d'impact à partir du modèle (II) de la double différence. Les coûts sont les coûts moyens annuels. En effet, le programme s'est étalé de février 2014 à février 2016, soit 2 ans. Or, l'efficacité correspond à l'efficacité relative à une année, c'est-à-dire la proportion de cas pris en charge par les AC pour une année. Ainsi, *C2 – C1* est la différence entre les coûts totaux que nous avons estimés précédemment à Antalaha et Andapa sur deux ans. $E_2 - E_1$ est la différence entre la proportion d'enfants traités par les AC avant la mise en œuvre du programme en t_0, c'est-à-dire durant l'année 2013 et la moyenne de la proportion d'enfants traités par les AC après la mise en œuvre du programme en 2014, 2015 et 2016 dans le district traité et dans le district contrôle. L'ICER est présenté dans le tableau 44.

Tableau 44 : Différence entre les coûts moyens annuels et différence entre l'efficacité annuelle dans les deux districts (Antalaha et Andapa) et l'ICER (USD)

	Paludisme+Pneumonie
C2 – C1	96 823,68
E2 – E1	9 986
ICER	9,68

Sources : SDSP, 2017 ; auteur

Le programme mis en œuvre dans le district traité a permis de diagnostiquer et de traiter au niveau communautaire 9 986 patients atteints de paludisme ou de pneumonie de plus par rapport au nombre de cas traités au niveau du district contrôle, et cela pour un coût supplémentaire de 96 823,68 USD. Ce coût équivaut à 9,68 USD par cas supplémentaire de paludisme ou de pneumonie traité.

Afin de vérifier la sensibilité de ce résultat, nous avons considéré le cas où au lieu de considérer les coûts moyens, nous nous basons sur les coûts et l'efficacité totaux. Au lieu de considérer le nombre de cas pris en charge par les AC pour l'année 2013, nous avons considéré le nombre de cas pris en charge par les AC durant les deux ans précédant la mise en œuvre du programme. Or, nous ne

disposons pas des données relatives à l'année 2012. Nous avons ainsi posé l'hypothèse que durant ces deux ans, il ne devrait pas y avoir une grande variation du nombre de cas pris en charge par les AC suite aux activités de routine. Pour la période t_0, nous avons ainsi considéré deux fois le nombre de cas pris en charge par les AC. Pour t_1, nous avons considéré le nombre de prise en charge totale suite à la mise en œuvre du programme. Les coûts totaux sont ceux déterminés précédemment. Le résultat de ce test de sensibilité est présenté dans le tableau 45.

Tableau 45 : Test de sensibilité : différence entre les coûts totaux et différence entre l'efficacité totale dans les deux districts (Antalaha et Andapa) et l'ICER (USD)

	Paludisme+Pneumonie
C2 – C1	193 647,35
E2 – E1	22 374
ICER	8,66

Sources : SDSP, 2017 ; auteur

La différence entre les deux méthodes de calcul de l'ICER est de 1 USD seulement. Nous pouvons affirmer que l'ICER est entre 8,66 et 9,68 USD. Toutefois, ces informations ne sont pas suffisantes pour pouvoir mesurer l'efficience de l'intervention dans ce district et pour tirer des conclusions. La comparaison devrait se faire par rapport à une valeur de référence**,** c'est-à-dire par rapport à un seuil au-delà duquel l'intervention ne sera pas rentable. Concernant le cas de Madagascar, seule deux études visent à évaluer l'ICER d'un programme : l'un sur un programme concernant la lutte et la prévention contre les infections cervicales chez les femmes (McClamroch *et al.*, 2007)et une autre sur l'utilisation des tests de grossesse à Madagascar (Kolesar *et al.*, 2017). Pour la première, l'ICER est de 20,9 USD par cas d'infection cervicale évitée, pour la seconde, l'ICER est de 36,28 USD par AVCI supplémentaire.

Ainsi, faute de seuil, nous avons comparé le coût par cas de paludisme ou de pneumonie pris en charge dans le programme intégré au montant des dépenses de santé par habitant. Ce coût est de 12,11 USD par cas pris en charge par les AC d'Antalaha. Ce qui représente 88,4 % des dépenses en santé par habitant (13,7 USD par habitant, WDI, 2016). Ces montants restent faibles par rapport au montant estimé par la Commission Macroéconomie et Santé (2001) qui est égal à 30 et 40 USD par habitant pour la mise en œuvre des interventions minimales nécessaires à la population. En effet, grâce au programme intégré, les dépenses engagées par les ménages en cas de paludisme ou de pneumonie seront moindre (Chapitre III où le coût en cas de recours aux AC est nettement inférieur au coût si le recours se fait auprès des centres de santé).

VI. DISCUSSION

Nos résultats ont montré que le programme intégré a un impact sur le nombre de cas de paludisme et de pneumonie pris en charge par les AC. En 2014, le MINSANP et l'UNICEF voulaient d'abord s'assurer de l'efficience de ce programme avant de passer à la mise à l'échelle. Que ce soit en matière de prise en charge du paludisme ou de la pneumonie, les différences entre le nombre de cas traités par les AC dans le district contrôle et dans le district traité sont significatives. Par conséquent, Andapa devrait bénéficier des mêmes activités qu'Antalaha. Toutefois, une révision du programme s'avère nécessaire. En effet, l'augmentation du nombre de consultations pour cause de pneumonie dans les CSB du district traité peut signifier soit que les AC n'ont pas encore les compétences requises en matière de diagnostic et de traitement de cette maladie, soit que, grâce à l'ARI-timer, ils peuvent diagnostiquer les vrais cas de pneumonie et ainsi référer avec certitude au CSB les cas les plus graves. D'après le rapport sur le suivi formatif effectué en janvier 2016, 23% des AC ne maîtrisaient pas assez le comptage de la fréquence respiratoire et 16% faisaient des erreurs dans le traitement, c'est-à-dire se trompaient dans le dosage des médicaments qu'ils administraient aux enfants malades (SDSP Antalaha, 2015)[73].

Une augmentation du nombre de séances de remise à niveau ou de suivis formatifs permettra de résoudre ce problème et mènera à une amélioration de la qualité de la prise en charge au niveau communautaire. Notons que d'après nos estimations, pour un cas de paludisme ou de pneumonie supplémentaire traité par un AC, le coût marginal pour une efficacité supplémentaire est entre 8,66 et 9,68 USD. Ce montant reste assez faible. En effet, en 2001, la Commission Macroéconomie et Santé a estimé qu'un ensemble d'interventions minimales et les infrastructures nécessaires pour le mettre en œuvre coûteraient entre 30 et 40 USD par habitant.

Toutefois, nos études comportent des limites dans la mesure où nous ne disposons pas de données sur la qualité de la prise en charge[74] dans le district contrôle. En effet, nous avons remarqué que les AC de ce district prenaient effectivement en charge les cas de pneumonie, mais nous ne savons pas si cette prise en charge est correcte ou non. Si ces données étaient disponibles, il serait ainsi intéressant de mener une analyse d'impact et une analyse coût-efficacité basée sur le nombre de cas

[73] Le district d'Andapa ne bénéficie pas de ces activités.

[74] Pour évaluer la qualité de la prise en charge, les responsables du district avec une équipe du MINSANP vont au niveau et des sites communautaires pour pouvoir noter les AC. Cette activité a été effectuée dans le district traité, Antalaha. Toutefois, les responsables du district contrôle, Andapa, faute de financement n'ont pas pu effectuer cette évaluation, les responsables au niveau du MINSANP, ne l'ont pas non plus effectué. D'où l'absence de données sur la qualité de la prise en charge au niveau du district contrôle.

correctement pris en charge. Par ailleurs, une des limites concernent la faiblesse du nombre d'observations. En effet, à cause des problèmes d'accessibilité géographique, beaucoup d'AC ne remettent pas de rapports auprès des CSB de rattachement. Certains villages enclavés sont à plus de 100 km du centre de santé le plus proche, nécessitant 4 à 5 jours de marche. Par ailleurs, certains AC ne disposent même pas de fiches de rapportage pour l'enregistrement des cas qu'ils prennent en charge. Ces fiches sont en effet mises à la disposition du chef CSB, il appartient aux AC de les récupérer à leur propre frais. Certains AC éloignés ne les récupèrent donc jamais.

1. Evaluation de la compétence des AC et qualité de la prise en charge

Tous les AC sont évalués lors des suivis-formatifs organisés par les responsables du MINSANP, de la DRSP, du SDSP et des CSB.

Les superviseurs contrôlent surtout la compétence des AC dans les domaines suivants : la pratique et l'interprétation des TDR, le comptage de la fréquence respiratoire, l'interprétation des diagnostics. Ensuite, ils vérifient si le dosage des médicaments administrés correspond bien aux normes ou non et si la fiche de prise en charge ainsi que les registres sont remplis correctement. Ils classent alors ces AC en trois catégories suivant leur compétence. Les plus compétents sont classés en catégorie A, ceux qui méritent d'être encadré, en catégorie B et les moins compétents en catégorie C.

Catégorie A : L'AC est qualifié de compétent s'il répond aux critères suivants : d'abord, s'il est prouvé qu'il a bien respecté les consignes dans la prise en charge des 75 à 100% des cas qu'il a reçus et que si 75 à 100% des mères interviewées arrivent à suivre le traitement prescrit par l'AC et que ces mères arrivent à citer les éventuels signes qui devraient les alerter et les pousser à revoir immédiatement l'AC.

Catégorie B : Le superviseur juge qu'un AC a besoin d'encadrement s'il constate que celui-ci a fait une bonne prise en charge sur 50 à 75% des cas et que 50 à 75% des mères interviewées savent traiter correctement à domicile les cas et connaissent les signes d'urgence.

Catégorie C : L'AC n'est pas du tout compétent s'il est prouvé qu'il n'arrive même pas à réaliser correctement la prise en charge sur 50% des cas enregistrés et que parmi les mères interviewées, moins de 50% savent traiter correctement à domicile les cas et interpréter correctement les signes dictant le retour immédiat au site.

Par ailleurs, il y a différents types d'erreur : erreur de spécification, erreur dans le diagnostic, erreur de classification et erreur de traitement. Certains AC font des erreurs de spécification : par exemple, ils cochent la case diarrhée alors qu'il s'agit bien de paludisme. D'autres font des erreurs dans le diagnostic, notamment dans le comptage de la fréquence respiratoire. Quand la maladie déclarée par l'AC ne correspond pas aux résultats du diagnostic, il s'agit d'erreur de classification. Il arrive aussi que l'AC maîtrise le diagnostic et la détermination de la maladie, mais c'est au niveau de la prescription de médicaments qu'il fait des erreurs. Il s'agit dans ce cas d'erreur de traitement.

Le tableau 46 représente le niveau de compétence des AC selon une évaluation effectuée par le SDSP du district traité en janvier 2016.

Tableau 46 : Niveau de compétence des AC et qualité de la prise en charge par les AC évaluée par le SDSP du district traité

INFORMATIONS	**RESULTATS**	**TAUX**
Nombre d'AC regroupés par rapport aux nombres d'AC attendus	344/396	87 %
Nombre d'AC classés A (Bon)	48	14 %
Nombre d'AC classés B (Moyen)	92	27 %
Nombre d'AC classés C (Mauvais)	204	59 %
Nombre de sites classés A (recevant 10 enfants malades ou plus par mois)	87	42,67 %
Nombre de sites classés B (recevant 5 à 9 enfants malades par mois)	73	35,78 %
Nombre de sites classés C (recevant moins de 5 enfants malades par mois)	44	21,57 %
Nombre d'AC ayant fait une erreur de spécification	159	29 %
Nombre d'AC ayant fait une erreur d'évaluation	125	23 %
Nombre d'AC ayant fait une erreur de classification	99	18 %
Nombre d'AC ayant fait une erreur de traitement	88	16 %
Nombre d'AC n'ayant pas donné de conseil ou ayant donné des conseils erronés	76	14 %

Source : SDSP Antalaha, 2016

Ainsi après la mise en œuvre du programme, la qualité de la prise en charge effectuée par les AC est encore à remettre en question. En effet, plus de la moitié des AC du district traité ont été classés en C (mauvais). Par ailleurs, pour évaluer la performance post-programme de ces AC, il aurait fallu avoir une estimation de leur niveau de compétence dans la prise en charge avant la mise en place du programme et de disposer des mêmes informations pour les AC du groupe contrôle. Ce qui aurait permis de faire une comparaison avant et après l'intervention dans le groupe traité et contrôle. Toutefois, ces informations ne sont pas disponibles. Nous ne disposons ni des informations sur la qualité avant le programme, ni celles sur la qualité de la prise en charge par les AC au niveau du

district contrôle. En effet, dans le district contrôle, la fiabilité des diagnostics est également remise en question.

2. Risque de résistance aux antibiotiques

Un des problèmes liés au programme est que certains AC prescrivent de l'Amoxicilline-DT dans les cas de toux ou de rhume simple. Un AC a avoué avoir administré de l'Amoxicilline-DT à des mères de famille qui affirmaient que seul ce médicament pouvait guérir leurs enfants. De telles pratiques font augmenter la résistance aux antibiotiques rendant le recours aux CSB inévitable.

3. Problème au niveau des données

Dans certains cas, les données sanitaires collectées au niveau des SDSP ne correspondent pas à ce qui est inscrit dans les registres des AC (tableau 47). Cette différence provient du fait que ces derniers n'ont pas de formulaire de rapport dans lesquels ils devraient rendre compte aux CSB des activités qu'ils ont effectuées. Lors de la descente que nous avons effectuée à Andapa en octobre 2016, les données de 3 sites sur les 8 visitées ont pu être comparées avec les données disponibles au SDSP. Les AC des deux autres sites ont affirmé n'avoir jamais remis de rapport au CSB et les rapports transmis par les AC des 3 sites restants n'étaient pas disponibles au SDSP. Seules les données relatives à l'année 2016 ont été disponibles. Nous avons constaté une incohérence entre ces données fournies par le SDSP et celles inscrites dans les registres des AC. Notons que le SDSP reçoit 150 rapports par mois, c'est-à-dire que les données sur les deux années écoulées se trouveraient parmi 3 672 fiches.

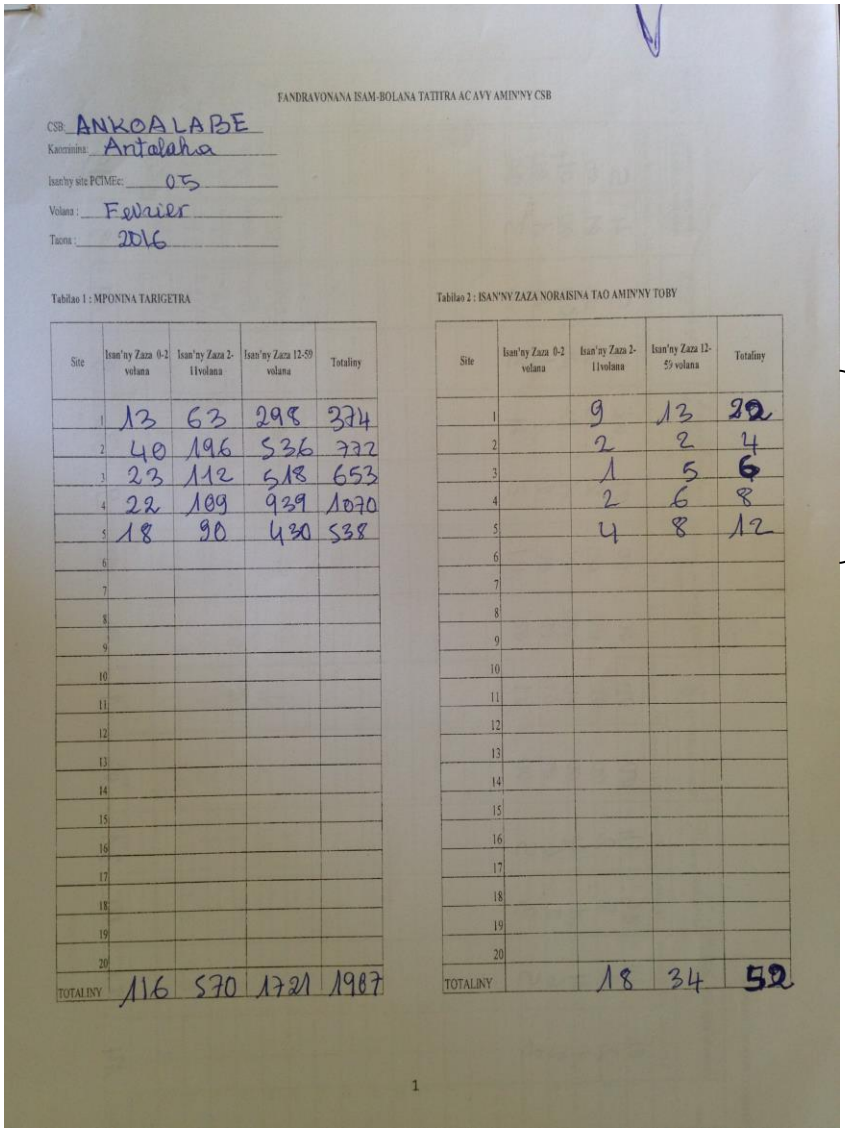
Tableau 47 : Comparaison des données dans les registres des AC et dans les rapports dans les SDSP d'Andapa et d'Antalaha

	Antsahanongo		Andratamarina		Ankaikibe	
Nombre de cas pris en charge	Mentionné dans le registre de l'AC	Mentionné dans le rapport au SDSP	Mentionné dans le registre de l'AC	Mentionné dans le rapport au SDSP	Mentionné dans le registre de l'AC	Mentionné dans le rapport au SDSP
Janvier	0	0	0	3	1	-
Février	0	0	2	2	3	3
Mars	0	0	1	Aucun rapport	1	1
Avril	2	1	2	Aucun rapport	3	3
Mai	1	2	5	Aucun rapport	3	1
Juin	2	2	4	4	1	1
Juillet	-	-	2	2	0	0
Août	-	-	1	Aucun rapport	2	Aucun rapport
Septembre	-	-	2	Aucun rapport	2	2

Sources : Registre AC et rapports des SDSP

Pour le cas d'Antalaha, bien que nous ayons réussi à photographier les registres de tous les AC interviewés, la comparaison des données des AC à la base et celles au niveau des SDSP n'a pu être faite. En effet, au niveau du SDSP, les données sont déjà récapitulées par CSB. Sur les récapitulatifs, le nom des *fokontany* n'est plus mentionné.

Photo 2 : Exemple de récapitulatif des rapports des AC au niveau du SDSP d'Antalaha



FANDRAVONANA ISAM-BOLANA TATITRA AC AVY AMIN'NY CSB

CSB: ANKOALABE
Kaominina: Antalaha
Isan'ny site PCIMEc: 05
Volana: Février
Taona: 2016

Tabilao 1 : MPONINA TARIGETRA

Site	Isan'ny Zaza 0-2 volana	Isan'ny Zaza 2-11volana	Isan'ny Zaza 12-59 volana	Totaliny
1	13	63	298	374
2	40	196	536	772
3	23	112	518	653
4	22	109	939	1070
5	18	90	430	538
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
TOTALINY	116	570	1721	1987

Tabilao 2 : ISAN'NY ZAZA NORAISINA TAO AMIN'NY TOBY

Site	Isan'ny Zaza 0-2 volana	Isan'ny Zaza 2-11volana	Isan'ny Zaza 12-59 volana	Totaliny
1		9	13	22
2		2	2	4
3		1	5	6
4		2	6	8
5		4	8	12
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
TOTALINY		18	34	52

1

Le nom des sites n'est pas marqué, seuls des numéros sont affichés.

Source : SDSP Antalaha

4. Problème de détermination du seuil du rapport coût-efficacité et recherche de financement

L'efficacité du programme s'évalue par rapport au nombre de cas supplémentaires traités par les AC. Pour la détermination du seuil du rapport coût-efficacité, une des approches intéressantes est ainsi de considérer la disponibilité à payer (DAP) (Cleemput *et al.*, 2008). Grâce au programme mis en œuvre, pour se faire soigner, les membres de la communauté n'auront pas à payer cher. La mise en œuvre de celui-ci revient au Ministère de la santé et aux partenaires techniques et financiers (PTF). Le seuil est alors la disponibilité du Ministère et des PTF à payer pour son financement. Toutefois, il a été difficile d'obtenir des informations sur cette DAP. Comme la part du budget de l'Etat destiné à la santé est encore loin d'être proportionnelle aux besoins de la population

(Direction des Etudes et de la Planification du Ministère de la Santé malgache, 2014), les informations sur la DAP n'étant d'ailleurs pas disponibles, la mise en œuvre des programmes de santé communautaire dépend essentiellement de l'appui des partenaires extérieurs.

Le programme tel qu'il est appliqué dans le district d'Antalaha mérite d'être mis à l'échelle. Cela nécessite un apport supplémentaire d'un montant de 20 432 351 USD de la part des PTF pour une année pour tout Madagascar. Cet apport supplémentaire correspond au coût par cas supplémentaire traité multiplié par le nombre estimé de cas suspects de paludisme et de pneumonie à plus de 5 km de chaque CSB.

5. Améliorations à apporter au programme

Tout programme de prise en charge communautaire des soins de santé primaires n'est réalisable qu'avec l'implication effective des AC. C'est la raison pour laquelle les responsables à tous les niveaux sont convaincus du fait qu'il faudrait améliorer la motivation de ces AC soit en les rémunérant soit en augmentant les sommes qui leur sont occasionnellement versées. Les études menées dans divers pays ont montré que plus les AC sont motivés, plus ils consacrent du temps à la prise en charge. Au Malawi, par exemple, bénéficiant d'un salaire, les AC consacrent 40% de leur temps aux activités de santé communautaire (Jarrah *et al.*, 2013b). Par contre, ceux du Rwanda ne sont pas rémunérés et n'accordent que 0,2 heure par semaine au programme de santé communautaire, soit 1% de leur temps. Ils passent la plupart de leur temps à la réalisation d'activités personnelles (Jarrah *et al.*, 2013a). A Madagascar, tel qu'il est constaté dans la région SAVA, les AC manquent de motivation. Dans la détermination et dans le calcul de leur motivation, une prise en compte des distances qu'ils ont à parcourir ainsi que des difficultés du terrain permettra de les inciter à s'impliquer davantage au programme.

En moyenne, un AC tire 0,16 à 0,33 USD tous les mois grâce à la vente de médicaments (enquête auteur, 2016). Il ne reçoit pas de frais de consultation et la pratique de TDR et le comptage de la fréquence respiratoire à partir de l'ARI-timer sont effectués gratuitement. Le montant perçu de la vente n'étant pas suffisant pour assurer la survie de l'AC, il ne peut ainsi consacrer tout son temps à la prise en charge et passer tout son temps au site. Lors de notre descente sur terrain, pour pouvoir enquêter les AC, nous avons dû ainsi aller dans les champs pour les interroger (la plupart des AC pratiquant des activités agricoles).

➢ Propositions émanant des AC

Au cours des interviews, les AC ont émis leurs avis concernant la résolution des problèmes relatifs à la prise en charge des cas. Parmi eux,

- 76% proposent qu'ils doivent être rémunérés.
- 52% proposent qu'il faut éviter les ruptures d'intrants et d'outils de gestion
- 60% ont affirmé que pour qu'ils puissent accomplir leur tâches, il faudrait les doter des matériels suivants : imperméable, bicyclette, montre, mètre ruban, uniformes, sac au dos, mégaphone et surtout un site communautaire
- 8% constatent qu'il faudrait financer l'expédition des rapports auprès du CSB de rattachement.

➢ Propositions des responsables des CSB

Les solutions avancées par les responsables des CSB pour améliorer la prise en charge rejoignent celles des AC. Parmi ces chefs CSB,

- 50% confirment la nécessité de construire des sites communautaires (lieu où les AC peuvent prendre en charge les enfants. En effet, la majorité des AC les reçoivent dans leur domicile)
- 75% approuvent l'idée d'améliorer la motivation des AC
- 50% reconnaissent qu'il faut éviter les ruptures d'intrants et d'outils de gestion

Par ailleurs, 37,5% des responsables des CSB interviewés du district traité souhaitent à ce qu'ils soient dotés de moyen de transport indispensable à la réalisation des suivis et supervisions, qui selon eux doivent être renforcés.

➢ Propositions d'amélioration recueillies auprès des responsables du projet au niveau de la DRSP, du SDSP et du MINSANP

En vue d'améliorer la réalisation du projet, les responsables au niveau de la DRSP, ceux du SDSP et ceux du niveau central ont émis des propositions qui sont présentées dans le tableau 48.

Tableau 48 : Améliorations à apporter au projet selon les responsables au niveau de la DRSP, du SDSP et du MINSANP

Central	DRSP	SDSP Antalaha
- Renforcer le suivi des AC - Améliorer le système d'informations et de communication entre les différentes structures concernées par le projet - Améliorer le système de rapportage des données - Eviter la rupture de stocks d'intrants et d'OG - Maintenir la durée de formation des AC à 5 jours et non pas à 3 jours. - Insérer dans les prévisions budgétaires les frais de communication téléphonique, les frais de déplacement et autres frais - Renforcer la collaboration entre les CSB de rattachement et les AC - Doter les AC de bicyclette, d'imperméable et de sac à dos - Organiser des séances de formation sur les techniques de réalisation d'une visite à domicile, notamment sur l'utilisation des cartes-conseil.	- Renforcer la sensibilisation du public cible - Améliorer la motivation des AC - Impliquer les autorités locales - Prévoir un budget pour la réalisation des suivis - Prendre des mesures afin d'éviter les ruptures de stocks d'intrants et d'outils de gestion - Améliorer la motivation des AC - Apprendre aux AC à bien quantifier leurs besoins en intrants	- Améliorer la motivation des AC - Construire des sites communautaires - Augmenter le nombre de visite à domicile à faire - Financer l'acheminement des rapports des AC vers les CSB de rattachement - Augmenter le nombre de séances de remise à niveau - Doter les AC de bicyclette - Eviter la rupture des stocks d'intrants et d'outils de gestion - Construire des sites communautaires

Source : Entretien auteur, 2016

6. Comparaison entre un programme suivant une logique verticale et celui un autre suivant une logique horizontale

Lors du premier diagnostic sans test préalable, les symptômes du paludisme et de la pneumonie semble être similaire (fièvre, frissons et fatigue). En effet, ces deux maladies souffrent d'un chevauchement de symptôme. Ainsi, bien que des enfants ont démontré une comorbidité de ces deux maladies au Mozambique, après des analyses plus précises, il a été remarquée, que les vrais cas de comorbidité était rare (Bassat *et al.*, 2011). Le malade présente soit de la pneumonie soit du paludisme. Il en est de même pour le cas de Madagascar, nos enquêtes en 2016 ont démontré

l'absence de comorbidité entre ces deux maladies[75]. La prise en charge intégrée de ces deux maladies est d'autant plus intéressante du fait du chevauchement des symptômes. Dans ce sens, le projet suit une logique verticale en ciblant deux maladies à la fois. Un programme suit une logique horizontale lorsqu'une approche plus générale visant à réduire toutes les infections en raison de tous les agents pathogènes est adoptée, par exemple en s'intéressant aux soins de santé primaire dans sa globalité. L'objectif d'une approche verticale est de réduire la morbidité et la mortalité des infections liées à des agents pathogènes spécifiques et elle agit sur le court terme alors qu'une approche horizontale se focalise sur toutes les infections, est basée sur la population et agit sur le court et long terme.

La question est donc de savoir dans quel cas le coût-efficacité est meilleur, dans le cas d'un programme à financement horizontal ou vertical ? Selon Wenzel et Edmond (2010) ou Septimus *et al.* (2014), l'approche horizontale est meilleure et est moins coûteuse. Toutefois, Septimus *et al* (2014) rajoutent que les programmes visant à améliorer la qualité de la prise en charge sont nécessaires et importants en favorisant l'échange et le respect des contextes locaux.

Certes le coût de ce programme sera élevé par rapport au coût d'un éventuel programme horizontal, toutefois, ce programme est essentiel, dans la mesure où il favorisera la qualité de la prise en charge et permettra d'accroître la confiance de la population aux AC, mais aussi et le plus important dans la mesure où le paludisme et la pneumonie restent les principaux problèmes de santé publique à Madagascar. Ainsi, dans ce sens, le programme permettra d'alléger la charge de travail des services généraux.

7. Couverture universelle en santé

Dans la mesure où il favorise l'accès équitable aux soins, ce programme s'inscrit dans la politique visant la réalisation de la couverture universelle en santé. Il a été conçu tout en tenant compte du pouvoir d'achat des ménages ainsi que de la distance géographique qui sépare les lieux d'habitation des services de santé. Le but est de faire en sorte que les familles à faible pouvoir d'achat et habitant dans les zones enclavées puissent se faire soigner au village-même par des AC qui, après avoir suivi des formations, maîtrisent les techniques simples de diagnostic et de soins de base relatifs aux maladies fréquentes, surtout celles qui touchent les enfants. En effet, 66,17% de la population malgache ont des problèmes d'accessibilité aux soins. Beaucoup habitent à plus de cinq heures de

[75] Toutefois, il faut noter que la probabilité qu'il y ait une comorbidité n'est pas nulle dans la mesure où une personne atteinte de pneumonie suite à la faiblesse de son système immunitaire pourrait être atteint facilement de paludisme et vice versa.

marche du centre de santé le plus proche de leurs villages. Vu le mauvais état des routes, les véhicules motorisés mettent environ deux heures pour faire un tel trajet (Ihantamalala *et al*., 2014) et les frais à payer pour un aller et retour sont en moyenne de 3 USD pour les habitants des villages (enquête auteur, 2016).

La couverture universelle en santé est l'ensemble des dispositifs que les autorités étatiques et les intervenants locaux et internationaux mettent en œuvre afin de garantir le bien-être et le droit à la santé de la population, en faisant en sorte que les soins soient accessibles à tous et qu'en matière de qualité et de quantité ceux-ci correspondent aux besoins réels des citoyens.

A Madagascar, les AC devraient bénéficier d'une formation régulière ainsi que de sessions de remise à niveau. En effet, la plupart d'entre eux ne maîtrisent pas assez le diagnostic et le traitement de la pneumonie. L'amélioration des services qu'ils offrent dépend de l'intégration du programme de renforcement des compétences dans le projet de mise à l'échelle. L'objectif est d'arriver à ce que ces AC parviennent à prendre en charge correctement les cas simples, c'est-à-dire à assurer la qualité de la prise en charge. Lorsque la qualité des soins administrés par les AC sera satisfaisante, le nombre de demandeurs de soins auprès des sites communautaires augmenteront. Cette situation aura des conséquences inattendues sur la demande, sur la motivation des agents de santé et sur la qualité des soins.

Le coût des soins au niveau communautaire étant réduit par rapport à ceux des centres de soins, nous pouvons conclure que le programme de prise en charge communautaire des maladies contribue à l'amélioration de la situation économique de la famille.

Jusqu'ici, il est convenu que les AC ne prennent en charge que les enfants de moins de cinq ans. Or, la couverture universelle ne sera atteinte que si toute la population sans distinction d'âge peut bénéficier des soins au niveau communautaire.

CONCLUSION

En février 2014, en partenariat avec l'UNICEF, le MINSANP a mis en œuvre un programme de démonstration de l'intégration du diagnostic et du traitement de la pneumonie dans la prise en charge communautaire du paludisme. Comme le recours aux centres de santé constitue un problème majeur pour les populations des zones difficiles d'accès, le principal objectif de ce programme a été d'intensifier la prise en charge des cas de paludisme et de pneumonie simples par les AC. Il s'agit de faire en sorte qu'il y ait de moins en moins de cas graves nécessitant le recours aux CSB. Cela suppose que les AC soient capables de prendre à temps en charge les cas simples et qu'ils gagnent de plus en plus la confiance de la population locale. A cet effet, la situation dans deux districts de la région SAVA a été considérée : le district d'Andapa n'ayant bénéficié que des activités de base, c'est-à-dire des activités qui permettent juste aux sites communautaires de fonctionner et Antalaha où toutes les activités relatives au programme ont été mises en œuvre.

Dans l'analyse de l'impact du programme, Andapa a été pris comme district contrôle et Antalaha comme district traité. La méthode de la DD a permis de démontrer que la différence entre ces deux districts est significative en ce qui concerne le nombre de cas de paludisme et de pneumonie traités par les AC avant la mise en œuvre du programme et après que le programme ait été clôturé. En outre, il a été constaté qu'à l'issue du programme, le nombre de cas de paludisme enregistrés au niveau des CSB a connu une baisse mais non significative à Andapa et à Antalaha. Par contre, le nombre de cas de pneumonie enregistrés au niveau des CSB a diminué à Andapa et a augmenté d'une manière significative à Antalaha. Cela indique soit que la sensibilisation et les compétences des AC sont encore à renforcer, soit que grâce à l'ARI-timer, ils peuvent diagnostiquer les vrais cas de pneumonie et ainsi référer avec certitude au CSB les cas graves.

Toutefois, la situation dans le district traité est meilleure par rapport à celle dans le district contrôle. Ce dernier devrait ainsi bénéficier des mêmes activités que le district traité. Une évaluation des coûts des activités supplémentaires mises en œuvre à Antalaha a été nécessaire pour savoir si le coût du programme effectué dans ce district n'est pas trop élevé par rapport aux résultats. Le rapport coût-efficacité différentiel a indiqué qu'à Madagascar, le coût par cas de paludisme et de pneumonie supplémentaire traité par les AC est entre 8,66 et 9,68 USD. La mise à l'échelle du programme nécessite d'évaluer le coût total de cette mise à l'échelle (impact budgétaire) et des informations précises sur le seuil au-delà duquel cette intervention ne serait pas rentable et surtout des informations sur la DAP, c'est-à-dire sur la disponibilité du Ministère de la Santé à payer. Or, comme les fonds publics destinés à la santé sont eux-mêmes insuffisants, ces informations ne sont

pas disponibles. L'extension du programme dans toute l'Ile dépendrait donc en grande partie de l'appui des partenaires.

Quoi qu'il en soit, un programme est toujours coûteux, l'essentiel est d'assurer l'équité. Selon l'OMS (2003), l'équité signifie que « les personnes devraient être traitées de la même manière si elles ont un problème similaire, peu importe leur origine sociale ou géographique, ou leur salaire. C'est l'équité horizontale. » Elle est verticale, si « les personnes devraient payer des sommes différentes, en fonction de leurs possibilités à payer ». Ainsi, un programme de santé communautaire est qualifié d'efficace lorsqu'il est prouvé que les mesures prises à tous les niveaux de responsabilité permettent aux populations les plus éloignées des centres de santé d'avoir accès aux soins. En effet, toute personne a droit à la santé. Le droit à la santé comprend l'accès, en temps utile, à des soins de santé d'une qualité satisfaisante et à coût abordable (OMS, 2013).

Par ailleurs, une perspective intéressante serait d'étudier le cas où les AC seraient rémunérés. En effet, la plupart des recommandations tirées du programme concernaient la rémunération des AC. Dans ce cas, ils consacreraient plus de temps à la prise en charge et cela pourrait avoir un impact sur la qualité de celle-ci.

CONCLUSION GENERALE

Jusqu'ici, le paludisme et la pneumonie constituent encore un problème de santé publique pour les pays à faible revenu. Si la prévention et la lutte contre le paludisme attirent particulièrement l'attention des gouvernements et des organismes d'appui technique et financier, la pneumonie quant à elle est reléguée au second plan. Or, actuellement, de ces deux maladies, c'est la pneumonie qui fait le plus de morts. C'est la raison pour laquelle, à travers cette thèse, nous avons mis en exergue les effets économiques de ces deux maladies afin de convaincre les autorités de la nécessité de définir une politique efficace de prévention et de lutte aussi bien contre le paludisme que contre la pneumonie. En d'autres termes, vus les effets néfastes qu'elle engendre, la pneumonie mérite d'être considérée au même titre que le paludisme.

Nous avons consacré le premier chapitre de notre thèse au développement des théories sur les effets économiques des maladies et les différentes méthodes d'évaluation. Ensuite, puisqu'il s'agit d'étudier particulièrement le cas de Madagascar, nous avons estimé qu'une analyse descriptive de la situation sanitaire dans ce pays devait être préalablement effectuée. Après avoir retracé l'historique et après avoir cerné le contexte actuel du système de santé malgache, nous avons estimé les effets du paludisme sur le PIB par tête dans le chapitre II. Les effets de la pneumonie sur le PIB par tête auraient pu être déterminés si toutes les informations à ce sujet étaient disponibles. Cette absence de données sur la pneumonie indique que les responsables n'accordent pas la même importance à ces deux maladies. Nous avons ainsi étudié les effets directs du paludisme sur le PIB par tête, ainsi que ses effets indirects via ses effets sur l'éducation. Un modèle à effet aléatoire et un modèle à effet fixe ont été retenus. Il a alors été démontré que le paludisme ne provoque pas d'effets directs sur le PIB par tête. Toutefois, dans la mesure où il entraîne des effets négatifs sur l'éducation, il influence indirectement et négativement le PIB par tête.

Les données que nous avons recueillies à partir d'enquêtes que nous avons menées auprès des ménages dans la région SAVA, région au Nord Est de l'Ile, nous ont permis de déterminer les effets du paludisme et de la pneumonie sur la production et sur le revenu des ménages dans le chapitre III. En adoptant une approche transversale, nous avons conclu que le paludisme n'influence ni la production ni le revenu des ménages. Cela est dû au fait que cette maladie est peu invalidante et moins grave que la pneumonie. Le paludisme ne cause donc aucune perturbation dans la réalisation des activités génératrices de revenu des ménages. Par contre la pneumonie provoque un effet négatif sur la production de riz et de vanille. Si l'effet de cette maladie sur le revenu n'est pas significatif, cela peut s'expliquer par la compensation entre revenu agricole et revenu non agricole. Toutefois, dans la majorité des cas, les individus se partagent les tâches, les hommes continuent à effectuer les activités économiques, tandis que les femmes s'occupent des malades et des tâches domestiques. Malgré ces situations, lorsqu'un membre de la famille présente des symptômes de l'une de ces deux

maladies, le ménage est contraint d'engager des dépenses pour le traitement. Aussi, pour se faire soigner, ils réduisent leurs dépenses non médicales. Parmi celles-ci, les dépenses en logement sont les plus touchées. Peu de ménages ont déclaré avoir recouru aux emprunts (24%) et à la cession de biens pour payer les soins (5%).

A Madagascar, un programme de prise en charge du paludisme, de la pneumonie et de la diarrhée a été mis en œuvre pour la première fois en 2011. Toutefois, des ruptures d'intrants sont apparues au cours de sa réalisation. Les AC ne prenaient plus en charge que les cas de paludisme. Ayant constaté les coûts que le paludisme et la pneumonie engendrent au niveau des ménages et conscient du fait que la pneumonie est souvent négligée par rapport au paludisme alors que celle-ci est la principale cause de mortalité au pays, appelée d'ailleurs fléau oublié par l'UNICEF (2014), le Ministère de la Santé et la représentation de l'UNICEF à Madagascar ont décidé de renforcer le programme. D'où le programme d'intégration de la prise en charge de la pneumonie dans la prise en charge communautaire du paludisme qui a été mis en œuvre en 2014. En effet, nous avons remarqué que la pneumonie provoque des effets sur la production agricole des ménages. L'objectif était d'améliorer non seulement la prise en charge des cas de paludisme mais également de la pneumonie au niveau communautaire et de sensibiliser la population sur les avantages du recours aux AC. En effet, le coût du traitement auprès des AC est nettement inférieur à celui dans les centres de santé ou auprès des médecins libéraux. A partir de la méthode de la double différence, nous avons comparé le nombre de cas traités par les AC de deux districts, à savoir Antalaha et Andapa. Ce dernier (district contrôle) n'a bénéficié que des activités de base assurant la survie des sites communautaires, tandis que toutes les activités relatives au programme ont été mises en œuvre à Antalaha (district traité). Il a été démontré qu'après la mise en œuvre du programme, le nombre de cas de paludisme et de pneumonie traités par les AC dans le district traité a augmenté. La différence avec le nombre de cas traités par les AC dans le district contrôle est significative. Par ailleurs, à partir d'une analyse coût-efficacité du programme, nous avons trouvé que le coût par cas supplémentaire traité est entre 8,66 et 9,68 USD. Toutefois, la qualité de la prise en charge effectuée par les AC du district traité n'est pas conforme aux attentes (SDSP Antalaha, 2016). Ainsi, avant de décider d'une mise à l'échelle, une révision du programme s'avère indispensable.

Un tel programme qui ciblera à la fois le paludisme et la pneumonie a une visée aussi bien sociale qu'économique. Il s'agit de sauver des vies humaines par le biais de l'amélioration des conditions de vie. Les actions menées sont destinées à améliorer le bien-être de la population. Cependant, l'harmonie sociale ne sera atteinte que par un véritable développement économique et par une bonne gouvernance. La croissance économique devra être ressentie par les communautés des contrées les plus retirées. Etre citoyen ne consistera plus à réclamer des droits ou à être de simples

bénéficiaires mais à avoir des initiatives communes et à s'organiser. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes intéressés non seulement aux questions relevant de la macroéconomie mais surtout au quotidien même des bénéficiaires (microéconomie).

1. Disponibilité des données

La bonne marche d'une étude dépend en grande partie de la disponibilité des documents de référence et des informations à traiter. Dans celle que nous avons menée, pour résoudre les problèmes dus au manque de données sanitaires, nous avons dû utiliser plusieurs méthodes. A titre d'exemple, concernant le nombre de cas de pneumonie, seules les données se rapportant à la période allant de 2012 à 2014 ont été disponibles. Notons que l'informatisation des données sanitaires au niveau du MINSANP ne s'est faite qu'à partir de 1996. A ce problème s'ajoute les désagréments engendrés par la complexité des procédures administratives. Pour les données sur la prévalence du paludisme, avant de nous référer aux données du MAP, nous avons collecté ce qui était disponible comme données nationales. Avec de la persévérance, au bout de trois mois, nous avons pu obtenir les données à partir de l'année 2000. Les problèmes étaient notamment dus soit à des coupures d'électricité, le délestage étant très fréquent à Madagascar, soit à des virus informatiques. Certaines données étaient stockées dans des disquettes et ne pouvaient pas être récupérées.

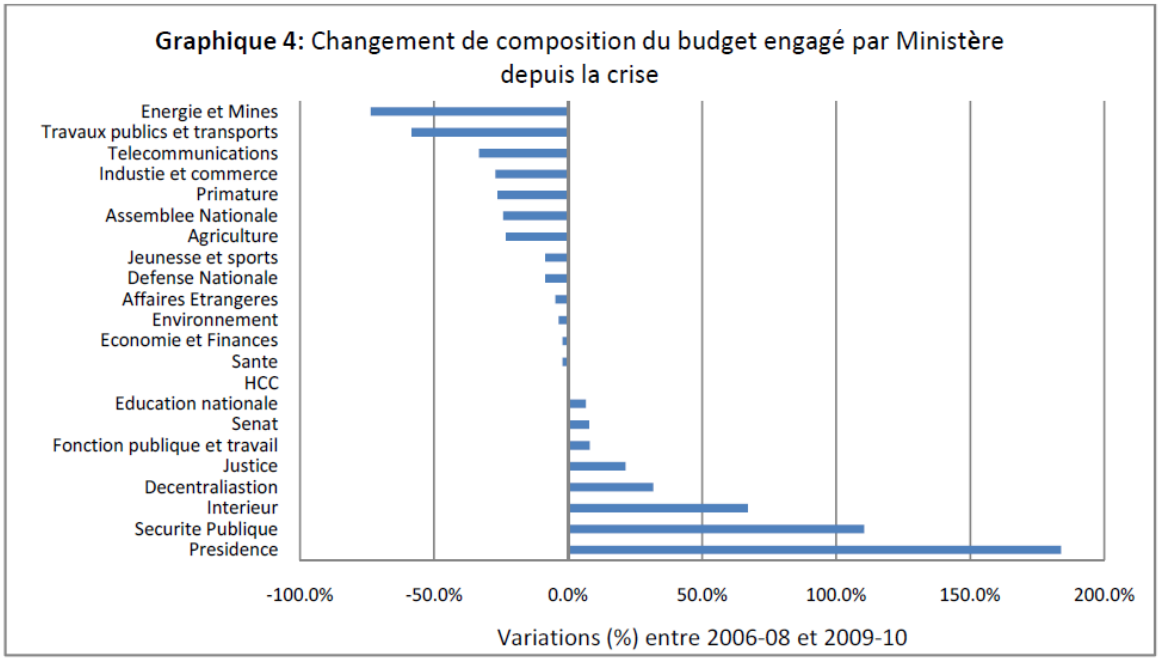
Le problème de fiabilité des données ne peut pas être négligé. Par exemple, concernant le nombre de cas de paludisme, seuls sont répertoriés les malades à qui les personnels de santé ont fait un TDR, alors que beaucoup souffrent de cette maladie mais ne viennent pas en consultation. Par ailleurs, la rupture fréquente des stocks d'intrants empêche souvent la réalisation des tests sur les malades qui viennent auprès des sites. Donc, il se peut qu'il y ait eu des cas de paludisme parmi ceux qui n'ont pas pu bénéficier de TDR, d'où les lacunes au niveau des statistiques.

Pourtant, au niveau national, c'est la fiabilité des renseignements qui garantit la bonne orientation des politiques afin qu'elles soient véritablement axées sur les besoins les plus urgents et donc prioritaires (OMD, 2015). Sans données fiables, aucune étude précise ne peut être menée, c'est-à-dire qu'aucune amélioration de la situation sanitaire ne peut être apportée. Au niveau mondial, le simple constat des progrès réalisés par rapport à la fourniture des données peut aider à dégager de nouvelles ressources qui pourront être mis au profit des pays en développement.

2. Définition des priorités

Au même rang que l'éducation, la santé est la base du développement de tout pays. Jusqu'ici, c'est à peine si la part du budget national destiné à la santé atteint les 10%. Santé et éducation ne constituent pas encore une priorité pour le pays (figure 36).

Figure 36 : Gestion des dépenses publiques à Madagascar de 2007 à 2010



Source : Banque Mondiale (2011), Revue des dépenses publiques à Madagascar : politique budgétaire et investissement public en période d'instabilité politique

Tel qu'il ressort de la figure 36 représentant la répartition des fonds publics, les dépenses publiques à privilégier comme celles relatives à la santé, à l'éducation et à l'agriculture sont sous-estimées. En tenant compte des déterminants des maladies fréquentes, le gouvernement malgache sera mené à redéfinir ses priorités. En effet, à Madagascar, les sources des problèmes de santé se situent au-delà du système de santé proprement dit. Il s'agit du faible niveau d'instruction d'une grande frange de la population, de la faiblesse du pouvoir d'achat et des inégalités de revenu.

3. Recours aux financements extérieurs

L'un des enjeux de l'OMD consiste à mettre en place un partenariat mondial pour le développement. Cela indique qu'il incombe aux pays riches de prendre un certain nombre d'initiatives pour permettre aux pays pauvres d'atteindre les objectifs. En effet, dans les pays à faible revenu, le fossé entre les ressources nécessaires et les ressources effectivement disponibles

est énorme. Une fois, les fonds reçus, ils doivent être gérés de manière à ce que les priorités et les stratégies définies dans le plan d'utilisation soient respectées.

Il faut toutefois faire une distinction entre prêts et donation. Lorsque l'aide est apportée sous forme de prêt, elle alourdit le poids de la dette. Etant généralement volatiles, les flux d'aide risquent d'accentuer l'instabilité macroéconomique.

A Madagascar, les divers projets relatifs à la santé sont en général financés par le Fonds Mondial, le Presidents'Malaria Initiative, l'USAID ou l'UNICEF c'est-à-dire des organismes internationaux œuvrant dans le domaine de la santé. Ces financements sont souvent octroyés à titre gratuit, donc non remboursables. Il revient ainsi aux autorités compétentes dans le département de la santé de concevoir des stratégies efficaces en tenant compte des coûts après avoir déterminé les actions prioritaires.

4. Avancement de Madagascar par rapport aux Objectifs du Millénaire pour le Développement

Par rapport à l'OMD 4 qui consiste à réduire de deux tiers la mortalité des enfants de moins de 5 ans entre 1990 et 2015, à Madagascar, la mortalité infanto-juvénile a subi une nette réduction, en passant de 159‰ en 1997 à 72‰ en 2009. La mortalité des enfants de moins d'un an a connu également une diminution entre 1997 et 2009, passant de 93‰ à 48‰. La situation s'est ensuite stagnée (INSTAT, Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des OMD, ENSOMD, 2013b). Ces améliorations ont été obtenues grâce aux différents programmes qui ont été lancés en vue de la prise en charge des enfants. Il s'agissait de programmes relatifs à la prise en charge intégrée des maladies des enfants, à la prise en charge nutritionnelle (CRENA et CRENI), à la promotion des soins obstétricaux et néonatals d'urgence, à la sensibilisation sur les bienfaits des consultations post-natales, du suivi nutritionnel et de la vaccination des enfants.

En ce qui concerne la mortalité maternelle, malgré les mesures prises en vue de réduire au maximum le nombre de décès au cours de la grossesse et pendant l'accouchement, le taux de mortalité maternelle est encore élevé à Madagascar. L'objectif pour l'année 2015 était de limiter le taux de décès maternels à 127 pour 100 000 naissances vivantes. Or, en 2013, ce taux était de 478 pour 100 000 naissances vivantes, une situation qui tend à stagner. L'objectif n'a donc pas été atteint (INSTAT, ENSOMD, 2013b). Cette situation est essentiellement due à une prise en charge non optimale des problèmes obstétricaux (manque d'accès à une chirurgie efficace pour effectuer des césariennes en sécurité…).

Madagascar a pris des mesures en vue d'atteindre l'OMD 6 qui consiste à combattre le VIH, le paludisme et la tuberculose. Par rapport aux autres pays d'Afrique, la prévalence du VIH y est faible (0,3%). Selon l'INSTAT, le taux d'utilisation des préservatifs est en progression grâce aux différentes activités de sensibilisation effectuées auprès des jeunes. Par contre, la tuberculose continue de faire des victimes dans ce pays et son incidence varie d'une région à l'autre. En 2008, il a été constaté que cette maladie s'est particulièrement propagée. Cette situation coïncidait avec la crise sociopolitique qui est apparu en ce moment-là. Le financement de la lutte contre cette maladie a été nettement réduit. Cette réduction concernait non seulement le financement en provenance de l'Etat mais aussi celui en provenance des partenaires techniques et financiers.

En ce qui concerne le paludisme, de 1990 à 2015, le taux d'utilisation de MID a augmenté de 88%. Cependant, le taux de couverture en traitement préventif n'a pas changé et des ruptures d'intrants ont été notées. En 2015, le paludisme représentait la troisième cause de morbidité au niveau des CSB. Pour tous âges confondus, l'incidence a été de 3,1% et le taux de mortalité de 12,3 %. Chez les enfants de moins de 5 ans, l'incidence était de 6,7 % et le taux de mortalité de 25,7 % (INSTAT/EIPM, 2016). En effet, depuis 2012, le nombre de cas de paludisme a augmenté. L'encadré 1 contient les différentes recommandations à suivre en matière de prise en charge du paludisme définies dans le cadre de l'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD).

Enfin, comme santé et éducation sont fortement liées, les informations sur le niveau d'éducation devront être prises en compte dans les programmes relevant du domaine de la santé publique. A Madagascar, des progrès ont été accomplis en matière d'alphabétisation. En effet, le taux d'alphabétisation des individus âgés de 15 ans et plus est passé de 59,2% en 2004 à 71,6% en 2012. De même, le niveau d'achèvement du primaire est passé de 47% en 2004 à près de 69% en 2012. Toutefois, 30% des élèves n'arrivaient pas à finir le cycle primaire. Entre 2006 et 2012, le taux net de scolarisation au niveau du primaire a diminué d'un tiers, de 96,8% en 2006 à 69,4% en 2012 (INSTAT, ENSOMD, 2013b). En 2015, aucune amélioration n'a ensuite été observée.

Encadré 1 : Les recommandations relatives au paludisme dans le cadre de l'ENSOMD :

- Consolider les acquis en matière de prévention en encourageant l'utilisation de MILD.
- Eviter les ruptures de stocks d'intrants, c'est-à-dire assurer l'approvisionnement en TDR, ACT et SP au niveau des formations sanitaires, et en TDR et en ACT au niveau des sites communautaires.
- Assurer la remise à niveau des compétences des agents de santé afin qu'ils puissent prendre correctement en charge les cas de paludisme.
- Améliorer l'accès aux services de consultation prénatale et renforcer la compétence des prestataires en matière de TPI chez les femmes enceintes.
- Prendre les dispositions nécessaires pour que les sites communautaires soient fonctionnels et pour que les enfants de moins de 5 ans présentant une fièvre puissent être pris en charge au niveau communautaire-même, dans les 24 heures qui suivent l'apparition des symptômes.
- Mettre en place un système d'information efficace pour pouvoir détecter à temps les éventuelles épidémies qu'il faudrait gérer avec efficacité.
- Au moyen d'actions d'IEC/CCC[76], sensibiliser la population sur les comportements favorables à la lutte contre le paludisme.

Source : INSTAT, ENSOMD, 2013b

5. Passage aux Objectifs de Développement Durable

L'ODD 3 « Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge » indique que l'instauration de la couverture sanitaire universelle (CSU) est une condition sine qua non du développement durable. Atteindre cet objectif c'est permettre à la population d'avoir une bonne santé pour qu'elle puisse contribuer activement au développement du pays.

Etant donné que la réussite des actions entreprises ouvre à de nouvelles ressources d'appui, c'est en augmentant l'efficacité des dépenses publiques et des dépenses privées en santé que Madagascar pourra arriver à la CSU. Conformément aux recommandations de la Conférence d'Abuja, en tant que pays signataire, Madagascar a le devoir d'accroître les dépenses publiques de santé jusqu'à 15% du budget de l'Etat au minimum. Il est aussi recommandé de gérer les financements extérieurs de manière à ce qu'il y ait une allocation optimale des ressources. Le but est de rendre les services de santé accessibles à tous en mettant en œuvre des programmes dont l'efficacité est estimée en fonction des coûts. Il s'agit de faire en sorte que le service soit de bonne qualité, centré sur le patient et sa sécurité. La priorité revient aux nécessiteux et aux plus vulnérables à qui les services de soins communautaires sont particulièrement conçus.

[76] Les actions d'Information, d'Education et de Communication ainsi que la Communication pour le Changement de Comportement se font à travers des séances de sensibilisation de masse, de communication inter-personnelle (CIP) et de dialogue communautaire.

Depuis mars 2015, Madagascar s'est engagé à assurer la CSU. Aussi, un comité technique a été mis en place et a défini les orientations stratégiques suivantes :

OS1 : Protéger les individus et leurs familles contre les risques financiers liés à l'accès aux services de santé

OS2 : Assurer la disponibilité des services de santé de qualité

OS3 : Prendre les dispositions nécessaires pour protéger la population contre tous les facteurs qui peuvent avoir une incidence sur sa santé

OS4 : Assurer la couverture sanitaire universelle en mobilisant des ressources financières suffisantes.

OS5 : Prendre en considération les besoins réels de la population

OS6 : Garantir l'accès des familles nécessiteuses à un lot de prestations sociales et de santé

Toutefois, la réalisation de ces objectifs nécessite une volonté politique de la part des autorités compétentes aussi qu'un financement extérieur, étant donné que Madagascar est encore un pays à revenu faible.

REFERENCES

- Abegunde, D., Orobaton, N., Bassi, A., Oguntunde, O., Bamidele, M., Abdulkrim, M., Nwizugbe, E., 2016. The impact of integrated community case management of childhood diseases interventions to prevent malaria fever in children less than five years old in bauchi state of Nigeria. PloS ONE 11(2), e0148586

- Ahmadi, A.M., Yousefi, M., Fazayeli S., 2010. Consumer price index changes in Iran's public and health sectors. The economic research 10, 99–112.

- Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., Schmidt P., 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. Journal of Econometrics 6, 21-37.

- Alam, K., Mahal, A., 2014. Economic impacts of health shocks on households in low and middle income countries : a review of the literature. Globalization and Health 10, 1–18. Doi:10.1186/1744-8603-10-21

- Alsan, M., Bloom, D.E., Canning, D., 2004. The effect of population health on foreign direct investment. NBER Working Paper 10596, Cambridge, MA, National Bureau of Economic Research

- Amouzou A., Morris, S., Moulton, L.H., Mukanga, D., 2014. Assessing the impact of integrated community case management (iccm) programs on child mortality: review of early results and lessons learned in Sub–Saharan Africa. Journal of Global Health 4(2), e020411

- Arab, A., Jackson, M.C., Kongoli, C., 2014. Modelling the effects of weather and climate on malaria distributions in West Africa. Malaria Journal 13, 126. Doi:10.1186/1475-2875-13-126

- Arellano, M., Bond, S., 1991. Some Tests of Specification for Panel Carlo Application to Data : Evidence and an Employment Equations. The Review of Economic Studies 58, 277–297.

- Asenso-Okyerea, W.K., Dzatorb, J.A., 1997. Household cost of seeking malaria care. A retrospective study of two districts in Ghana. Social Science and Medicine 45, 659–667.

- Asfaw, A., Braun, J.V., 2004. Is consumption insured against illness? Evidence on vulnerability of households to health shocks in rural Ethiopia. Economic Development and

Cultural Change 53, 115-129

- Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie, ANOFEL, 2014. Paludisme. http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/cours.pdf, 27P. (accessed 23 novembre 2016)

- Attanayake, N., Fox-Rushby, J., Mills, A., 2000. Household costs of malaria morbidity: a study in Matale district, Sri Lanka. Tropical Medicine and International Health 5, 595-606

- Audibert, M., 1997. Technical inefficiency effects among paddy farmers in the villages of the Office du Niger, Mali, West Africa. Journal of Productivity Analysis 8(4), 379-394.

- Audibert, M., Brun, J.F., Mathonnat, J., Henry, M.C, 2009. Malaria, production and income of the producers of coffee and cocoa: an analysis from survey data in Cote d'Ivoire. Revue d'Economie du Développement 17, 145-166

- Audibert, M., Mathonnat, J., Henry, M.C., 2003. Social and Health Determinants of the Technical Efficiency of Cotton Farmers in Northern Côte d'Ivoire. Social Science and Medicine 56, 1705-1717.

- Audibert, M., Motel, P.C., Drabo, A., 2013. Health capital depreciation effects on development: theory and measurement. Etudes et Documents CERDI 10, 1-20

- Auer, R., Rodondi, N., Cornuz, J., 2009. Etudes coût-efficacité : ce que devraient retenir les médecins. Revue Médicale Suisse, 5, 2402-08

- Azomahou, T.T., Boucekkine, R., Diene, B., 2016. HIV/AIDS and Development: A Reappraisal of the Productivity and Factor Accumulation Effects. American Economic Review: Papers and Proceedings 2016, 106(5): 472–477

- Barro, R., 1997. *Determinants of Economic Growth*, Cambridge, Mass, MIT Press.

- Bartel, A., Taubman, P., 1979. Health and labor market success: the role of various diseases. The Review of Economics and Statistics 61(1), 1–8.

- Bassat, Q., Machevo, S., O'Callaghan-Gordo, C., Sigaúque, B., Morais, L., Díez-Padrisa, N., Ribó, J.L., Mandomando, I., Nhampossa, T., Ayala, E., Sanz, S., Weber, M., Roca, A., Alonso, P.L., 2011. Distinguishing malaria from severe pneumonia among hospitalized children who fulfilled integrated management of childhood illness criteria for both

diseases: a hospital-based study in Mozambique. American Journal of Tropical Medecine and Hygiene, 85(4), 626-34. doi: 10.4269/ajtmh.2011.11-0223.

- Bayati, M., Sarikhani, Y., Lankarani, K.B., Rad, E.H., Heydari, S.T., 2014. An Analytical Study on Healthcare Inflation Rate and Its Most Important Components in Iran. Shiraz E-Medical Journal 15, e23627.

- Becker, G.S., 1965. A Theory of the Allocation of Time. The Economic Journal 75(299), 493-517

- Beegle, K., Weerdt, J., de Dercon, S., 2008. Adult mortality and consumption growth in the age of HIV/AIDS. Economic Development and Cultural Change 56, 299-326

- Berthélemy, J., Thuilliez, J., Doumbo, O., Gaudart, J., 2013. Malaria and protective behaviours : is there a malaria trap ? Malaria Journal 1–9.

- Bhatts, S., Weiss, D.J., Cameron, E., Bisanzio, D., Mappin, B., Dalrymple, U., et al., 2015. The effect of malaria control on Plasmodium falciparum in Africa between 2000 and 2015. Nature 526, 207-211

- Bick, A., 2010. Threshold Effects of Inflation on Economic Growth in Developing Countries. Economics Letters 108, 126–129.

- Birnbaum, H.G., Morley, M., Greenberg, P.E., Cifaldi, M., Colice, G.L., 2001. Economic burden of pneumonia in an employed population. Archives of Internal Medicine Journal 161, 2725-2731

- BIT et PNUD (2011) : « Evaluation des impacts de la double crise sur l'emploi : Promouvoir l'emploi décent pour réduire la pauvreté », Bureau de pays de l'OIT pour Madagascar, les Comores, Djibouti, Maurice et les Seychelles, 70P.

- Bleakley, H., 2010. Health, Human Capital, and Development. Annual review of economics, 2, 283–310

- Bloom, D., Canning, D., Sevilla, J., 2003. Health, worker productivity and economic growth. Pittsburgh, School of Public Policy and Management, Carnegie Mellon University.

- Bloom, D.E., Canning, D., 2005. Health and economic growth: reconciling the micro and macro evidence. Center on Democracy, Development, and the Rule of Law Working Paper 8, 1-25

- Bloom, D.E., Canning, D., Sevilla, J., 2004. The effect of health on economic growth: a production function approach. World Development 32(1), 1-13

- Blundell, R., Bond, S., 1998. GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions. Econometric Reviews 19, 321–340.

- Breman, J.G. Mills, A., Snow, R.W., Mulligan, J.A., Lengeler, C., Mendis, K., Sharp, B., Morel, C., Marchesini, P., White, N.J., Steketee, R.W., Doumbo, O.K., 2006. Conquering malaria. Chapter 21 of the book "Disease control priorities in developing countries", 2nd edition, Washington DC, World Bank, pp: 413-431

- Briggs, A., Sculpher, M., Buxton, M., 1994. Uncertainty in the economic evaluation of health care technologies: the role of sensitivity analysis. Health Economics, 3(2), 95-104.

- Broulette, J., Yu, H., Pyenson, B., Iwasaki, K., Sato, R., 2013. The incidence rate and economic burden of community acquired pneumonia in a working age population. American health and drug benefits 6(8), 494-503

- Bukhari, S., Butt, M., 2007. The direction of causality between health spending and GDP: the case of Pakistan. Pakistan Economic and Social Review 45(1), 125-140

- Card, D., Krueger, A., 1994. Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. The American economic review 84(4), 772-793

- Case, A., Fertig, A., Paxson, C., 2003. From cradle to grave? The lasting impact of childhood health and circumstances (No. 9788), NBER Working paper.

- Chanteau, S., 1998. Les maladies quarantenaires : Actualités sur la peste à Madagascar. Médecine Tropicale 98 (2S)

- Chanteau, S., Rasolofo, V., Ramarokoto, H., Rasolonavalona, T., Ratsirahonanana, O., Ratsitorahina, M., Rakotomanana, F., Boisier, P., Cauchoix, B., Auregan, G., 1997. Résistance aux antituberculeux à Madagascar en 1994-1995. International Journal of Tuberculosis and Lung Disease 1 (5), 405-410

- Cleemput, I., Neyt, M., Thiry, N., De Laet, C., Leys, M., 2008. Valeurs seuils pour le rapport coût-efficacité en soins de santé. Health Technology Assessment (HTA), Bruxelles : Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé (KCE).

- Coelli, T. , Fleming, E., 2004. Diversification economies and specialisation efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea. Agricultural Economics, 31, 229-239. DOI : 10.1111/j.1574-0862.2004.tb00260.x

- Cole, M.A., Neumayer, E., 2006. The Impact of Poor Health on Total Factor Productivity. Journal of development studies 42, 918–938. Doi:10.1080/00220380600774681

- Collins, D., Jarrah, Z., Wright, K., Lee, A., 2014. The cost of integrated community health services for treating child pneumonia, diarrhoea, and malaria in three African countries: economic research using systematic sampling. The Lancet 381, S31

- Collins, W.E., Jeffery, G.M., 2007. Plasmodium malariae : parasite and disease. Clinical microbiology reviews 20(4), 579-592

- Commission Macroéconomie et Santé, 2001. Macroéconomie et santé : Investir dans la santé pour le développement économique. Rapport de la Commission Macroéconomie et Santé présidée par Sachs J.D.

- Cook, T.D., Campbell, D.T., 1979. Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings. Chicago: Rand Mc Nally, 1979, 405p.

- Contandriopoulos, A.P, Champagne, F., 1993. L'évaluation dans le domaine de la santé-Concept et méthodes. Bulletin 33(1), 12-17

- Datta, S.C., Reimer, J.J., 2013. Malaria and Economic Development. Review of Development Economics 17, 1–15. Doi:10.1111/rode.12011

- Deccache, A., 1997. Evaluer la qualité et l'efficacité de la promotion de la santé : approches et méthodes de santé publique et de sciences humaines. Promotion et éducation, 4, 10-14

- Depetris-chauvin, E., Weil, D., 2013. Malaria and early African development: evidence from the sickle cell trait. NBER Working Paper (19603), 1-44

- Devlin, N., Hansen, P., 2001. Health care spending and economic output: Granger causality 2001. Applied Economics Letters 8, Issue 8, 2001

- Dormont, B., 1989. Petite apologie des données de panel. Economie & prévision 1 (87), 19-32.

- Druetz, T., Siekmans, D.K., Goossens, S., Ridde, V., Haddad, S., 2013. The community

case management of pneumonia in Africa: a review of the evidence. In Health Policy and Planning 2013, 1-14

- Drummond, M., Stoddart, G.L., Torrance, G.W., 1987. Methods for the economic evaluation of health care programmes. First ed. Oxford : Oxford Medical Publications, 1987.

- Drummond, M., Sculpher, M.J., Torrance, G.W., 2005. Methods for the economic evaluation of health care programmes. 3rd edition. Oxford : Oxford University Press.

- Duchemin, J.B., Rabarison, P., Le Goff Gilbert, Marrama, L., Laventure, S., Ratovonjato, J., Zeller, H., Rakotondraibe, E., Robert Vincent, 2002. Les vecteurs du paludisme à Madagascar. In : Atlas évolutif du paludisme à Madagascar. Antananarivo : Institut Pasteur de Madagascar, 2002, p. 11-13.

- Ersado, L., 2005. Small-scale irrigation dams, agricultural production and health. Policy Research Working Paper 3494, The World Bank, 35p

- Fonds Africain de Développement (1994) : « Rapport d'achèvement du Programme d'Ajustement Structurel – Phase 1, Madagascar », Département par Programme par Pays, Région Sud, 28P.

- Fonds Africain de Développement (2006a) : « Rapport d'achèvement du Programme d'Ajustement Structurel (PAS III) – République de Madagascar », 17 p.

- Fonds Africain de Développement (2006b) : « Rapport d'achèvement du Programme d'Ajustement Structurel (PAS IV) – République de Madagascar », 17 p.

- Fonds des Nations-Unies pour l'Enfance (UNICEF) et Organisation Mondiale de la Santé (2007) : « La pneumonie de l'enfant, un fléau oublié », http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43866/1/9789280640496_fre.pdf, 40P.

- Fontaine, D., Beyragued, L., Miachon, C., 2004. Référentiel commun en évaluation des actions et programmes santé et social. Espace Régional de Santé Publique, 101 P.

- Fonds Monétaire International (2015) : « République de Madagascar : Documents sur les questions générales », rapport du FMI n°15/25, préparé par Engstrom et al., 69P.

- Gallup, J.L., Sachs, J.D., 2001. The economic burden of malaria. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 64, 85–96.

- Galvan, J.M., Rajas, O., Aspa, J., 2015. Review of Non-bacterial Infections in Respiratory Medicine: Viral Pneumonia. Archivos de Bronchoneumologia 51(11), 590–597

- Gertler, P.J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L., Vermeersch C., 2011. L'évaluation d'impact en pratique. Manuel de la Banque Mondiale, Washington, 235P.

- Grossman, M., 1972. On the concept of health capital and the demand for health. Journal of Political Economy 80, 223-255

- Haute Autorité de Santé, 2011. Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS. Guide méthodologique. France : Paris

- Hay, S.I., Guerra, C.A., Gething, P.W., Patil, A.P., Tatem, A.J., Noor, A.M., Kabaria, C.W., Manh, B.H., Elyazar, I.R.F., Brooker, S., Smith, D.L., Moyeed, R.A., Snow, R.W., 2009. A World Malaria Map : Plasmodium falciparum Endemicity in 2007. PloS Medicine 6, 286–302. Doi:10.1371/journal.pmed.1000048

- Helisoa, O., 1985. Evolution de la politique sanitaire à Madagascar au début du Xxème siècle. Madagascar : revue de géographie (46), 89 – 94

- Holtz-eakin, D., Newey, W., Rosen, H.S., 2006. Estimating Vector Autoregressions with Panel Data. Econometrica 56, 1371–1395.

- Howes, R.E., Mioramalala, S.A., Ramiranirina, B., Franchard, T., Rakotorahalahy, A.J., Bisanzio, D., Gething, P.W., Zimmerman, P.A., Ratsimbasoa, A., 2016. Contemporary epidemiological overview of malaria in Madagascar: operational utility of reported routine case data for malaria control planning. Malaria Journal 15(1), 502

- Hurlin, C., Mignon, V., 2005. Une Synthèse des tests de racine unitaire sur données de panel. Economie et Prévision, Minefi - Direction de la prévision, 169, 253-294.

- Ihantamalala, F. A., Ratovoson, R., Mangahasimbola, R., Rakotomalala, F., 2014. Modélisation de l'accessibilité aux soins dans les centres de santé de base publiques, Moramanga, Madagascar. Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique, 62(suppl.5), 189–190.

- INSERM, 2015. Paludisme, une maladie parasitaire. http ://www.inserm.fr/thematiques/immunologie-inflammation-infectiologie-et-microbiologie/dossiers-d-information/paludisme consulté le 03 octobre 2016.

- INSTAT, 1993, 1997, 1999, 2001, 2004, 2005, 2010. Enquête Périodique auprès des Ménages.

- INSTAT, 1997, 1999, 2008. Enquête Démographique et de Santé Madagascar.

- INSTAT, 2010. Enquête périodique auprès des ménages 2010. Ministère d'Etat chargé de l'Economie et de l'Industrie Madagascar

- INSTAT, 2011. Enquête sur les Indicateurs du Paludisme EIPM 2011 à Madagascar. Programme National de Lutte contre le Paludisme, Madagascar

- INSTAT, 2012. Madagascar Sud, Enquête par grappes à indicateurs multiples MICS.

- INSTAT, 2013. Enquête sur les Indicateurs du Paludisme EIPM 2013 à Madagascar . Programme National de Lutte contre le Paludisme, Madagascar

- Isturiz, R., Luna, C., Ramirez, J., 2010. Clinical and economic burden of pneumonia among adults in Latin America. International Journal of Infectious Diseases 14, 852-856

- Isturiz, R., Luna, C., Ramirez, J., 2010. Clinical and economic burden of pneumonia among adults in Latin America. International Journal of Infectious Diseases 14, 852-856

- Jamet, S., Corfee-Morlot, J., 2009. Assessing the impacts of climate change. OECD Economics Department Working Papers (691), 38. Doi: 10.1787/224864018517

- Jarrah, Z., Lee, A., Wright, K., Schulkers, K., Collins, D., 2013a. Costing of Integrated Community Case Management in Rwanda. Analysis report USAID, URC and MSH, 53P.

- Jarrah, Z., Lee, A., Wright, K., Schulkers, K., Collins, D., 2013b. Costing of Integrated Community Case Management in Malawi. Analysis report USAID, URC and MSH, 64P.

- Jarrah, Z., Lieber, R., Gilmartin, C., Collins, D., 2014. The cost of Integrated Community Case Management in Kono District, Sierra Leone. Analysis report USAID, URC and MSH, 33P.

- Kalemli-Ozcan, S., Ryder, H.E., Weil, D.N., 2000. Mortality decline, human capital investment and economic growth. Journal of Development Economics 62, 1–23

- Khandker, S.R., Koolwal, G.B., Samad H.A., 2010. Handbook on impact evaluation. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington DC, 239P.

- Kioko, U., 2013. Economic burden of malaria on subsistence crop production in Kenya. International Journal of Education and Research 1(2), 1-20

- Kiszewski, A., Mellinger, A., Spielman, A., Malaney, P.I.A., Sachs, S.E., Sachs, J., 2004. A global index representing the stability of malaria transmission. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 70, 486–498.

- Koopmanshap, M.A., Rutten, F.F.H., Van Ineveld, B.M., van Roijen, L., 1995. The friction cost method for measuring indirect costs of disease. Journal of Health Economics 14, 171-189

- Kremer, S., Bick, A., Nautz, D., 2013. Inflation and growth: new evidence from a dynamic panel threshold analysis. Empirical economics, 44(2), 861-878

- Kuecken, M., Thuilliez, J., Valfort, M.A., 2013. Does malaria control impact education? A study of the Global Fund in Africa. Documents de Travail du Centre d'Economie de la Sorbonne – 2013.75. 42P.

- Kuroda, Y., Yotopoulos, P.A, 1980. A study of consumption behavior of the farm household in Japan: an application of the linear logarithmic expenditure system. Economic Review 31(1), 1-15

- Lawn, J., Kerber, K., 2006. Donnons sa chance à chaque nouveau-né de l'Afrique : Données pratiques, soutien sur le plan politiques et programmes pour les soins du nouveau-né en Afrique. Partnership for Maternal, Newborn and Child Health, Cape Town

- Lorentzen, P., Mcmillan, J., Wacziarg, R., 2008. Death and development. Journal of Economic Growth 13, 81–124. Doi:10.1007/s10887-008-9029-3

- Lucas, R.E., 1988. On the mechanics of economic development. Journal of Monetary Economics 22 (1988), 3-42

- Mattern, C., 2015. Les circuits de distributions de médicaments pharmaceutiques industriels à Madagascar. Le cas du marché informel d'Ambohipo. Rencontres francophones Nord/Sud de l'automédication et de ses déterminants. 4, 5 et 6 mars 2015 au Bénin.

- Mccarthy, D., Wolf, H., Wu, Y., 2000. The growth costs of malaria (No. 7541), NBER working paper.

- McClamroch, K., Behets, F., Van Damme, K., Rabenja, L.N., Myers, E., 2007. Cost-effectiveness of treatment strategies for cervical infection among women at high risk in Madagascar. Sexually Transmitted Diseases, 34(9), 631-7

- Ministère de la Santé et du Planning Familial, 2007. Politique nationale de prévention et lutte intégrées contre les maladies chroniques non transmissibles. https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/MDG-2013-PNLMCNT.pdf

- Ministère de la Santé et du Planning Familial, 2012a. Annuaire des statistiques du secteur santé de Madagascar, 2012. Direction des Services des Informations, Services des Statistiques sanitaires, 320P.

- Ministère de la Santé et du Planning Familial, 2012b. Guide de mise en œuvre pour l'introduction de la prise en charge communautaire des infections respiratoires aiguës, de la diarrhée et du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans à Madagascar. 34P.

- Ministère de la Santé Publique de Madagascar, 2012c. Plan stratégique de lutte contre le paludisme Madagascar 2013-2017 : Renforcer les acquis du contrôle en vue de l'élimination du paludisme à Madagascar. Plan stratégique paludisme 2013-2017, 124P.

- Ministère de la Santé Publique de Madagascar, 2012d. Le paludisme à Madagascar, un défi pour nous tous. Bulletin périodique d'informations (15). Direction de la Veille Sanitaire et de la Surveillance Epidémiologique (DVSSE)

- Ministère de la Santé Publique de Madagascar, 2013. Projet de démonstration de l'intégration du traitement de la pneumonie par l'amoxicilline comprime dispersible avec la prise en charge du paludisme par TDR/ACT. Direction Générale de la Santé, 20P.

- Mouchet, J., 1997. L'origine des épidémies de paludisme sur les Plateaux de Madagascar et les montagnes d'Afrique de l'Est et du Sud. Manuscrit MR1996/98 bis. Synthèse de la communication publiée dans le Bulletin n°3 de 1997

- Mubiru, D., Byabasheija, R., Bwanika, J.B., Meier, J.E., Magumba, G., Kaggwa, F.M., Abusu, J.O., Opio, A.C., Lodda, C.C., Patel, J., Diaz, T., 2015. Evaluation of integrated community case management in eight districts of central Uganda. PloS ONE 10(8), e0134767

- Mustard, C., Derksen, S., Berthelot, J.M., Wolfson, M., Roos, L.L., 1997. Age Specific education and income gradient in morbidity and mortality in a Canadian province. Social

Science and Medicine 45, 383–397.

- Muurinen, J., 1982. Demand for health: A generalised Grossman model. Journal of Health Economics 1, issue 1, 5-28

- National Program to fight against malaria, 2014. Financement pour la lutte contre le paludisme. Madagascar.

- Ngoungou, E.B., Poudiougou, B., Dulac, O., Dicko, A., Boncoeur, A., Traoré, A.M., Coulibaly, D., Keita, M.M., Preux, P.M., Doumbo, O.K., Druet-Cabanac, M., 2007. Persistent neurological sequelae due to cerebral malaria in a cohort of children from Mali. Revue Neurologique, 163(5), 583-8

- Nordhaus, W., 2002. "The health of nations: the contribution of improved health to living standards", In: Moss, M (ed.). The measurement of economic and social performance. New York, Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research: 193–226

- Nunn, N., Puga, D., 2012. Ruggedness: The blessing of bad geography in Africa. The review of Economics and Statistics, 94(1), 20-36

- O'Brien, B.J., Drummond, M.F., Labelle, R.J., Willan, A., 1994. In search of power and significance: issues in the design and analysis of stochastic cost-effectiveness studies in health care. Medical Care 32(2), 150–63.

- Oliva, J., Lobo, F., López-Bastida, J., Zozaya, N., Romay, R., 2005. Indirect costs of cervical and breast cancers in Spain. European Journal of Health Economics, 6, 309-313

- Omrane, M., 2008. Accès à la terre, dynamique démographique et ancestralité à Madagascar. Paris, l'Harmattan, Populations, 264p

- Onwujekwe, O., Chima, R., Okonkwo, P., 2000. Economic burden of malaria illness on households versus that of all other illness episodes: a study in five malaria holo-endemic Nigerian communities. Health Policy 54, 143-59

- Orem, J.N., Kirigia, J.M., Azairwe, R., Kasirye, I., Walker, O., 2012. Impact of malaria morbidity on gross domestic product in Uganda. International Archives of Medicine 5, 12. Doi:10.1186/1755-7682-5-12

- Organisation Mondiale de la Santé, 2013. Statistiques Sanitaires Mondiales 2013, 168 P.

- Organisation Mondiale de la Santé, 2014. Statistiques Sanitaires Mondiales 2014, 168 P.
- Organisation Mondiale de la Santé, 2008. Madagascar : les soins de santé primaire. Rapport sur la santé dans le monde, OMS, 2008. http ://www.who.int/whr/2008/media_centre/madagascar_fr.pdf
- Organisation Mondiale de la Santé, 2010. Traitement et prévention de la pneumonie. Soixante-troisième Assemblée Mondiale de la Santé, A63/26. Point 11.23 de l'ordre du jour provisoire.
- Overgaard, H. J., 2006. Malaria mosquito resistance to agricultural insecticides: Risk area mapping in Thailand. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 68p.
- Owen, A., Wu, S., 2007. Is Trade Good for Your Health ?. Review of International Economics, 15(4), 660-682.
- Prescott, N., 1999. Coping with Catastrophic Health Shocks. DC: Inter American Development Bank (Washington, 4-5 February). Conference on Social Protection and Poverty.
- Programme National de Lutte contre le Paludisme, 2013. Rapport annuel du PNLP 2012. 18P.
- PSI, 2012. Pneumonie à Madagascar. Conférence lors de la Journée Mondiale de la Pneumonie à Antananarivo le 12 novembre 2012.
- Randrianarivelojosia, M., Raveloson, A., Randriamanantena, A., Juliano, J.J., Andrianjafy, T., Raharimalala, L.A., Robert, V., 2009. Lessons learnt from the six decades of chloroquine use (1945-2005) to control malaria in Madagascar. Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 103(1), 3-10. Doi: 10.1016/j.trstmh.2008.09.013.
- Ravelosoa, R., Razafimanantena, T., 1996. Evolution des prix à la consommation depuis le flottement : Etat des lieux deux ans après. Appui à la réflexion macro-économique dans le cadre du Projet Madio, 9648/E, 33P.
- Razakamanana, M.V., Audibert, M., Andrianatoandro, T., Harimanana, A., 2017. Effets du paludisme et de la pneumonie sur la production, le revenu et la consommation des ménages de la région SAVA à Madagascar (non published work)

- Revill, P., Ochalek, J., Lomas, J., Nakamura, R., Woods, B., Rollinger, A., Suhrcke, M., Sculpher, M., Claxton, K., 2015. Cost-effectiveness thresholds: guiding health care spending for population health improvement. A report by the Centre for Health Economics, University of York, for the International Decision Support Initiative (IDSI)

- Rhee, M., Sissoko, M., Perry, S., Mcfarland, W., Parsonnet, J., Doumbo, O., 2005. Use of insecticide-treated nets (ITNs) following a malaria education intervention in Piron , Mali: a control trial with systematic allocation of households. Malaria Journal 9, 1–9. Doi:10.1186/1475-2875-4-35

- Roll Back Malaria, 2013. Investissement des entreprises dans la lutte contre le paludisme, retombées économiques et protection de la main d'œuvre en Afrique. Collection Progrès et Impact, n°6

- Roll Back Malaria, 2013a. Focus sur Madagascar. Collection Progrès et Impact, n°7

- Romer, P.M., 1986. Increasing Returns and Long Run Growth. Journal of Political Economy 94, 1002–37

- Russel, S., 2004. The economic burden of illness for households in developing countries: a review of studies focusing on malaria, tuberculosis, and human immune deficiency virus/acquired immune deficiency syndrome. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 71 (suppl 2), 147-155

- Russell, S., 1996. Ability to pay for health care: concepts and evidence. Health Policy and Planning 11, 219-237

- Russell, S., 2004. The economic burden of illness for households in developing countries:a review of studies focusing on malaria, tuberculosis, and human deficiency virus/acquired immune deficiency syndrome. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 71, 147–155.

- Sachs, J.D., 2003. Institutions don't rule: direct effects of geography on per capita income. NBER working paper 2–12.

- Sachs, J.D., Malaney, P., 2002. The economic and social burden of malaria. Nature 415, 680-685

- Sachs, J.D., Warner, A.M., 1997. Sources of slow growth in African economies. Journal of

African Economies 6(3), 335-376

- Sadruddin, S., Shehzad, S., Bari, A., Khan, A., Ibad-ul-Haque, Khan, A., Qazi, S., 2012. Household costs for treatment of severe pneumonia in Pakistan. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 87(suppl 5), 137-143

- Salazar, L., Jackson, S., Shiell, A., Rice, M., 2007. Guide promotion de la santé d'évaluation économique des programmes de promotion de santé. PAHO, 108p.

- Samuelson, P.A., 1956. Social Indifference Curves. The Quarterly Journal of Economics 70(1), 1-22

- Sato, R., Gomez, R.G., Nelson, S., Pinsky, B., 2013. Community-acquired pneumonia episode costs by age and risk in commercially insured US adults aged ≥50 years. Applied Health Economics and Health Policy 11(3), 251-8

- Schantz-Dunn, N., Nour, J., 2009. Malaria and pregnancy: A global health perspective. Reviews in obstetrics and gynecology 2, 186–192. Doi:10.3909/riog0091

- Schultz, T.W., 1961. Investment in human capital. The American Economic Review, 51(1), 1-17

- Sen, A., 2004. Capabilities, Lists, and Public Reason: Continuing the Conversation. Feminist Economics 10, 77–80.

- Septimus, E., Weinstein, R., Perl, T., Goldmann, D.A., Yokoe, D.S., 2014. Approaches for Preventing Healthcare-Associated Infections: Go Long or Go Wide? Infection Control and Hospital Epidemiology, 35(7), 797-801

- Siebert, U., 2003. When should decision-analytic modeling be used in the economic evaluation of health care? European Journal of Health Economics, 4, 143–150

- Simoens, S., 2010. Health Economic Assessment: Cost-Effectiveness Thresholds and Other Decision Criteria. International Journal of Environmental Research and Public Health 7, 1835-1840.

- Sultan-Taïeb, H., Tessier, P., Béjean, S., 2009. Capital humain et coûts de friction. Quels critères de choix pour l'évaluation des pertes de production ? Revue économique 2009/2, 60, 293-306

- Tanzi, V., Zee, H., 1997. Fiscal Policy and Long-Run Growth. IMF Staff Papers, vol. 44,

179-209

- Theodoratou, E., Al-Jilaihawi, S., Woodward, F., Ferguson, J., Jhass, A., Balliet, M., Kolcic, I., Sadruddin, S., Duke, T., Rudan, I., Campbell, H., 2010. The effect of case management on childhood Pneumonia mortality in developing countries. International Journal of Epidemiology 39, 155-71

- Thomas, D., 2001. Health, nutrition and economic prosperity: a microeconomic perspective. CMH Working Paper No. WG1:7. Geneva, World Health Organization Commission on Macroeconomics and Health.

- Thuilliez, J., 2009. L'impact du paludisme sur l'éducation primaire : une analyse en coupe transversale des taux de redoublement et d'achèvement. Revue d'économie du développement 2009/1, 17, 167-201.

- Thuilliez, J., Sissoko, M.S., Toure, O.B., Kamate, P., Berthelemy, J.C., Doumbo, O.K., 2010. Malaria and Primary education in Mali: a longitudinal study in the village of Donéguébougou. Social Science and Medicine 71(2), 324-334

- Tompa, E., 2002. The impact of health on productivity: empirical evidence and policy implications. The review of economic performance and social progress 2, 181-202

- Vaishnavi, S.D., Dash, U., 2009. Catastrophic payments for health care among households in urban Tamil Nadu, India. Journal of International Development 21, 169–184

- Wagstaff, A., Lindelow, M., 2010. Are health shocks different? : Evidence from a multi-shocks survey in Laos. Policy Research Working Paper, The World Bank development research group (5335), 1-38

- Waltisperger, D., Meslé, F., 2005. Crise économique et mortalité. Population 60 (3), 243-276

- Wenzel, R.P., Edmond, M.B., 2010. Infection control: the case for horizontal rather than vertical interventional programs. International of infectious diseases, 14 Suppl 4:S3-5. doi: 10.1016/j.ijid.2010

- Woods, B., Revill, P., Sculpher, M., Claxton, K., 2015. Country-level costeffectiveness thresholds: initial estimates and the need for further research.

- World Bank, 2008. World development report 2008: Agriculture for development.

Washington DC.

- World Bank, 2015. Madagascar, évolution économique récente. Rapport annuel de la Banque Mondiale 2015, 11P.

- World Health Organization, 2003a. Making choice in health: WHO guide to cost effectiveness analysis edited by Tan-Torres Edejer, T., Baltussen, R., Adam, T., Hutubessy, R., Acharya, A., Evans, D.B., Murray, C.J.L.

- World Health Organization, 2003. Principes d'évaluation économique pour les responsables des programmes de contrôle des maladies tropicales. Organisation mondiale de la Santé VIH/SIDA, tuberculose et paludisme : Faire reculer le paludisme, 37p.

- World Health Organization, 2013. World Health Statistics 2013. 168 P.

- Worrall, E., Basu, S., Hanson, K., 2005. Is malaria a disease of poverty ? A review of the literature. Tropical Medicine and International Health 10, 1047–1059. doi:10.1111/j.1365-3156.2005.01476.x

- Xu, K., Evans, D.B., Kawabata, K., Zeramdini, R., Klavus, J., Murray, C., 2003. Household catastrophic health expenditure: a multicountry analysis. The Lancet, 362, 111-117

- Yakhelef, N., Audibert, M., Varaine, F., Chakaya, J., Sitienei, J., Huerga, H., Bonnet, M., 2014. Is introducing rapid culture into the diagnostic algorithm of smear-negative tuberculosis cost-effective? International Journal of Tuberculosis and Lung Disease 18(5), 541–546

- Yamano, T., Jayne, T.S., 2004. Measuring the impacts of working-age adult mortality on small-scale farm households in Kenya. World Development 32, 91-119

- Yoo, K.H., Yoo, C.G., Kim, S.K., Jung, J.Y., Lee, M.G., Uh, S.T., Shim, T.S., Jeon, K., Shim, J.J., Lee, H.B., Chung, C.R., Kang, K.W., Jung, K.S., 2013. Economic burden and epidemiology of pneumonia in Korean adults aged over 50 years. Journal of Korean Medical Science 28, 888-895

- Zeny, C., 1983. L'éducation de base à Madagascar de 1960 à 1976 : motivations et contenus des changements. Thèse de doctorat de troisième cycle en Scciences de l'éducation – Université Lyon 2

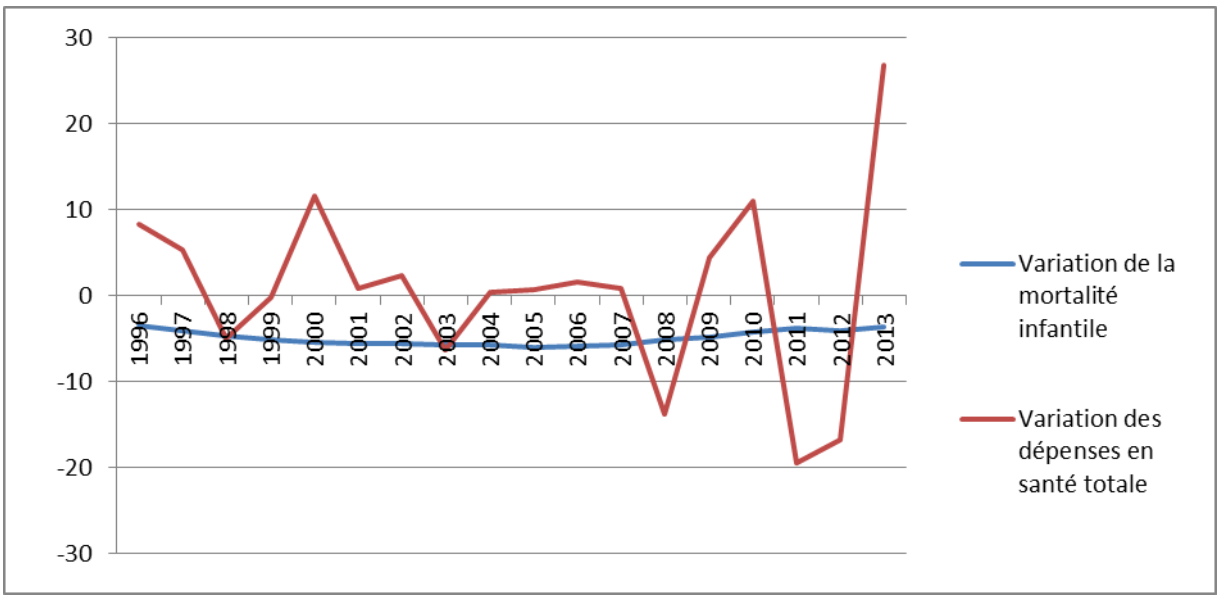
ANNEXES

ANNEXE 1 : Profil de l'état sanitaire de Madagascar

Population totale (2012)	22 925 000
Population âgée de moins de 15 ans (%)	42
Population âgée de plus de 60 ans (%)	5
Population urbaine (%)	34
Age médian (ans)	18
Espérance de vie (ans)	62
Taux de fertilité (Nombre d'enfants par femme)	4,5
Ratio de mortalité des moins de cinq ans (pour 10 000 naissances vivantes)	161
Ratio de mortalité maternelle (pour 100 000 naissances vivantes)	740
Décès dus au VIH SIDA (pour 100 000 personnes)	26,9
Décès dus au paludisme (pour 100 000 personnes)	36,6
Décès dus à la tuberculose (pour 100 000 personnes)	81

Source : OMS 2013

ANNEXE 2 : Relation entre la mortalité infantile et les dépenses totales en santé de 1995 à 2013



Sources : WDI 2015 ; auteur

ANNEXE 3 : Liste des pays endémiques du paludisme inclus dans la CAH, classification des pays suivant la CAH et leurs IDH respectifs

Pays	Classe	IDH	Rang IDH	Pays	Classe	IDH	Rang IDH
Corée	4	0,891	15	Ghana	3	0,573	138
Arabie Saoudite	5	0,836	34	Congo	3	0,564	140
Argentine	5	0,808	49	Zambie	3	0,561	141
Oman	5	0,783	56	Bangladesh	3	0,558	142
Malaisie	1	0,773	62	Népal	3	0,54	145
Panama	1	0,765	65	Pakistan	2	0,537	146
Venezuela	1	0,764	67	Kenya	3	0,535	147
Costa Rica	1	0,763	68	Swaziland	2	0,53	148
Turquie	1	0,759	69	Cameroun	3	0,504	152
Mexique	1	0,756	71	Nigéria	2	0,504	152
Sri Lanka	2	0,75	73	Yémen	3	0,5	154
Iran	6	0,749	75	Madagascar	3	0,498	155
Brésil	1	0,744	79	Zimbabwe	3	0,492	156
Pérou	2	0,737	82	Iles Salomon	3	0,491	157
Belize	2	0,732	84	Comores	3	0,488	159
Thaïlande	1	0,722	89	Tanzanie	3	0,488	159
Chine	2	0,719	91	Mauritanie	2	0,487	161
Jamaïque	2	0,715	96	Sénégal	3	0,485	163
Colombie	2	0,711	98	Ouganda	3	0,484	164
Equateur	2	0,711	98	Bénin	3	0,476	165
Surinam	2	0,705	100	Soudan	3	0,473	166
République Dominicaine	2	0,7	102	Togo	3	0,473	166
Indonésie	2	0,684	108	Haïti	3	0,471	168
Botswana	1	0,683	109	Afghanistan	3	0,468	169
Egypte	6	0,682	110	Djibouti	3	0,467	170
Paraguay	2	0,676	111	Cote d'Ivoire	3	0,452	171
Gabon	1	0,674	112	Gambie	3	0,441	172
Bolivie	2	0,667	113	Ethiopie	3	0,435	173
El Salvador	2	0,662	115	Malawi	3	0,414	174
Philippines	2	0,66	117	Libéria	3	0,412	175
Afrique du Sud	1	0,658	118	Mali	3	0,407	176
Guyane	2	0,638	121	Guinée-Bissau	3	0,396	177
Vietnam	2	0,638	121	Mozambique	3	0,393	178
Cap Vert	2	0,636	123	Guinée	3	0,392	179
Guatemala	2	0,628	125	Burundi	3	0,389	180
Kirghizistan	3	0,628	125	Burkina Faso	3	0,388	181

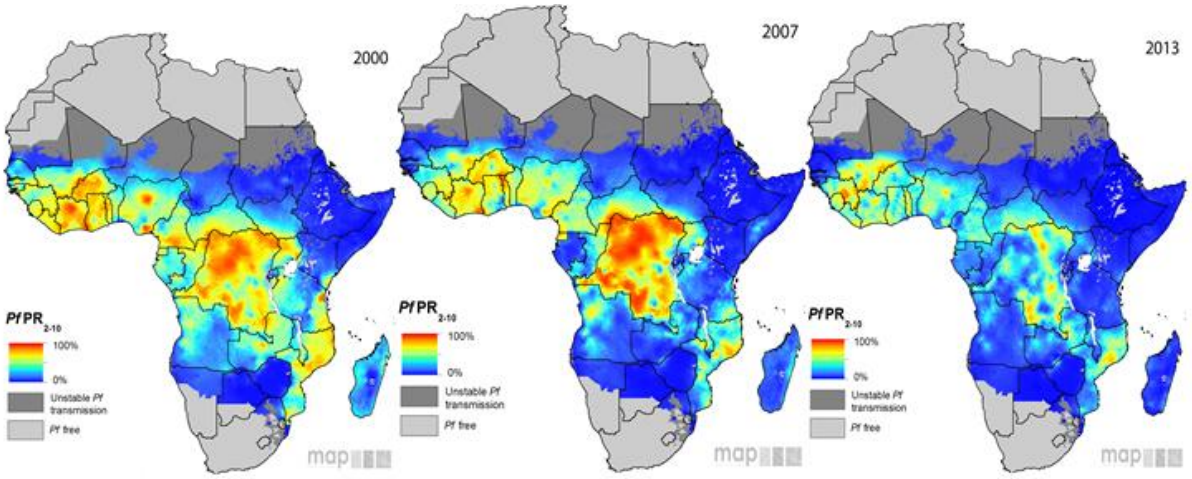
Pays	Classe	IDH	Rang IDH	Pays	Classe	IDH	Rang IDH
Namibie	2	0,624	127	Erythrée	3	0,381	182
Honduras	2	0,617	129	Sierra Leone	3	0,374	183
Vanuatu	3	0,616	131	Tchad	3	0,372	184
Nicaragua	2	0,614	132	République Centrafricaine	3	0,341	185
Inde	2	0,586	135	Niger	3	0,337	187
Bhoutan	2	0,584	136				

Sources : PNUD, 2014 ; Auteur

Classification selon les IDH :

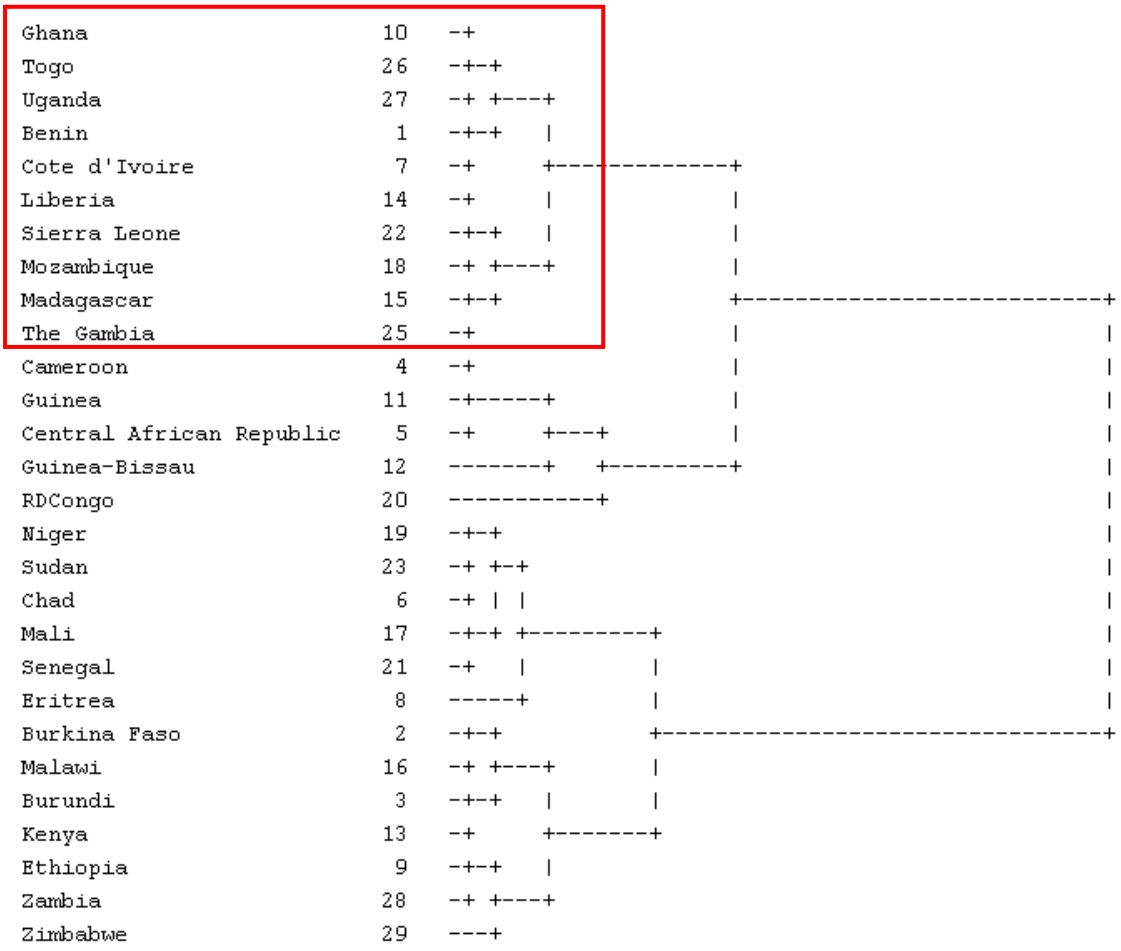
- Classe 1 et 2: entre le 60ème et le 135ème rang
- Classe 3: entre 135ème au 187ème rang
- Classe 4 et 5: entre le 1er et le 60ème
- Classe 6: pays dont le classement en fonction de la CAH varie en fonction de la période étudiée

ANNEXE 4 : Variation de la prévalence du *Plasmodium falciparum* en Afrique Subsaharienne



Source : MAP, 2016

ANNEXE 5 : Pays appartenant au même groupe que Madagascar, ayant des similarités au point de vue caractéristiques écologiques du paludisme, géographiques et qualité du système de santé



Source: Auteur

ANNEXE 6 : Déterminants de la prévalence du *Plasmodium falciparum*

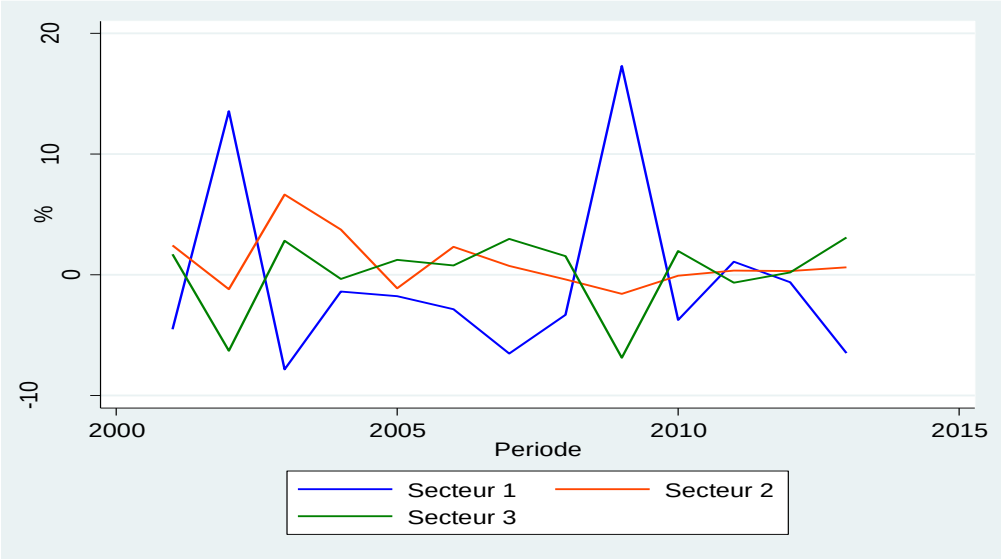
Un modèle à effet aléatoire a été utilisé pour déterminer les variables qui peuvent influencer la prévalence du *Plasmodium falciparum*.

Tableau : Relation entre la prévalence du *Plasmodium falciparum* et les autres variables

Variables	Coefficients	p-value
Constante	14,22	0,23
LnY	0,61	0,12
LnAgr	0,01	0,96
LnDsante	-0,88***	0,00
LnEduc	-0,34	0,33
LnT	-2,37	0,49
LnR	-0,28	0,43
R^2	0,23	
Test de Hausman	4,50	0,61
Observations	114	

Sources : WDI, 2015 ; auteur

ANNEXE 7 : Variation de la production au niveau des trois secteurs économiques à Madagascar (%) (2000-2013)

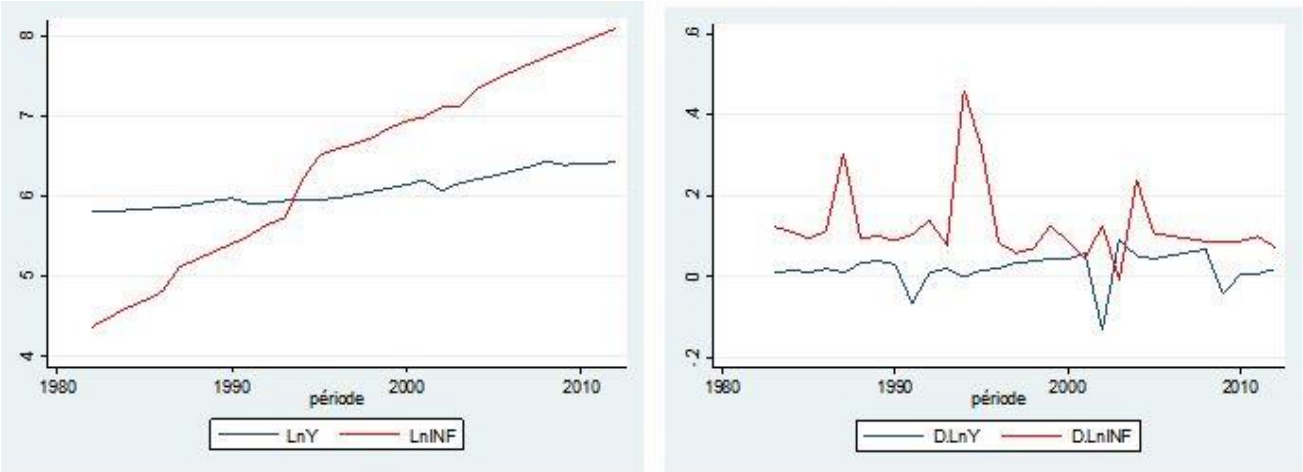


Sources : WDI, 2015 ; auteur

La corrélation entre le secteur agricole et le secteur secondaire est de -0,6. Entre le secteur primaire et le secteur tertiaire elle est de -0,99.

ANNEXE 8 : L'inflation à Madagascar

Relation entre PIB et Indice des Prix à la Consommation à Madagascar de 1982 à 2012 (Valeurs en niveau et en différence en logarithme)



Sources : Banque Centrale de Madagascar (BCM), 2013 ; auteur

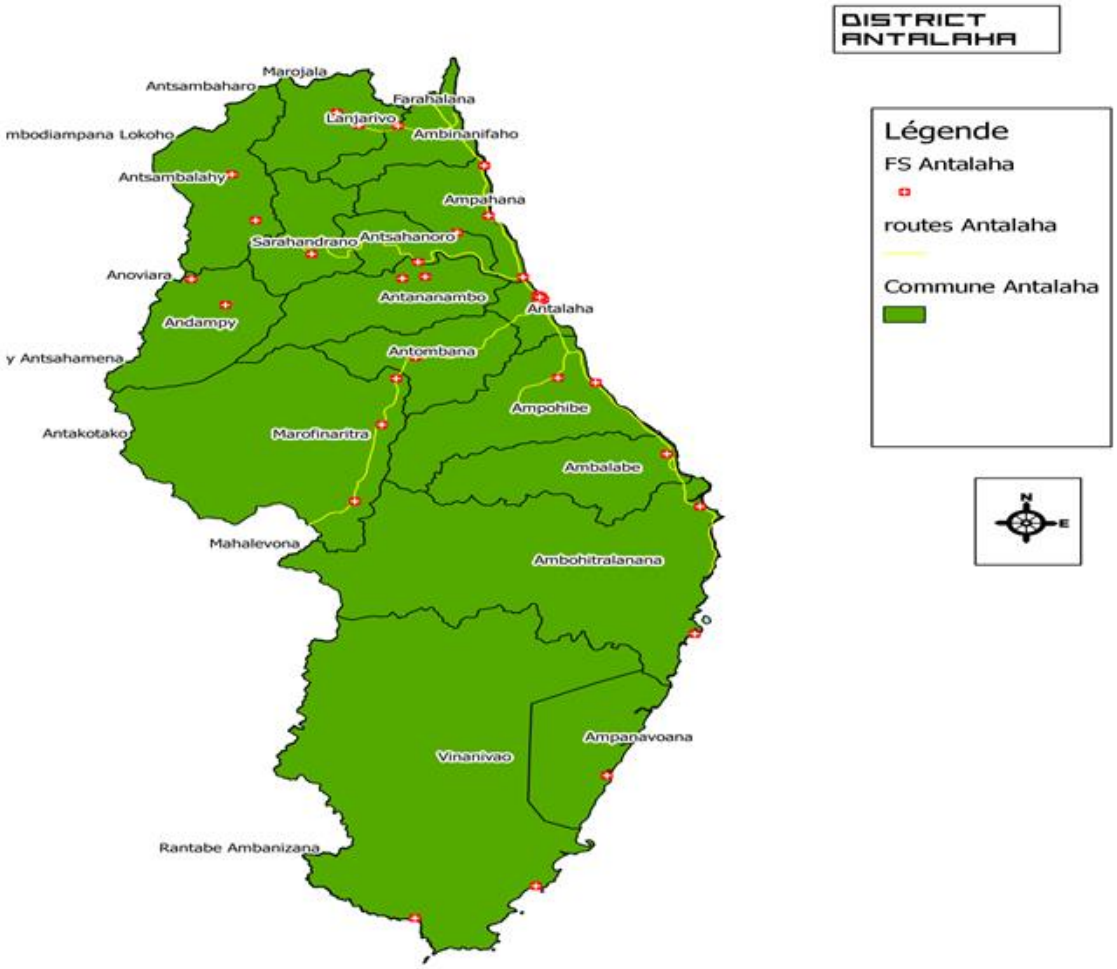
Les figures ci-dessus montrent qu'à Madagascar, l'inflation n'est pas un phénomène permanent mais apparaît plutôt à la suite de chocs exogènes. Ainsi une inflation survenait pendant les périodes suivantes :

- en 1982, du fait de la détérioration des termes de l'échange
- en 1987, suite au passage d'une économie planifiée à une économie libérale où règne la loi de l'offre et de la demande. Les mesures de libéralisation économique n'ont été effectivement adoptées qu'à partir de 1987
- en 1994 et en 1995, après la mise en place du système de taux de change flottant qui a causé la dépréciation du Franc Malgache ;
- puis en 2002, conséquemment à la crise socio-économique
- La politique de détaxation adoptée en 2003 a provoqué une inflation importée[77]
- En 2004, la hausse du prix international des carburants a également déclenché une inflation

[77] Source : Direction des Services Extérieurs de la BCM, 2014

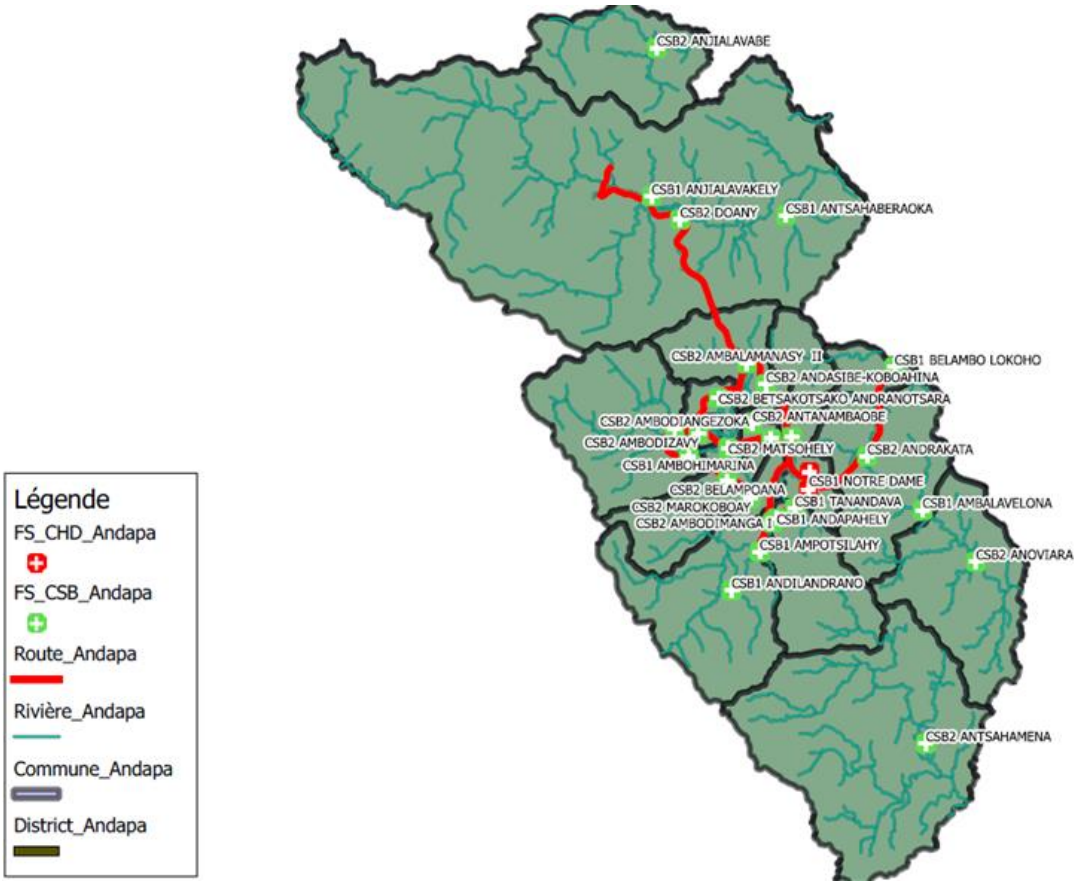
ANNEXE 9 : Carte sanitaire des districts concernés par l'étude

Carte sanitaire du district d'Antalaha



Source : SDSP d'Antalaha, 2015

Carte sanitaire du district d'Andapa



Source : SDSP d'Andapa, 2015

ANNEXE 10 : Questionnaires pour les enquêtes-ménages et individus

QUESTIONNAIRE MENAGE

IDENTIFICATION
NOM DE L'ENQUETEUR : /_____/
DATE : ____/____/_____
DISTRICT : /___/ 1 : Sambava 2 : Andapa 3 : Antalaha
COMMUNE : /_____/
FOKONTANY : /_____/
CODE ENQUETEUR : /_____ /
CODE DU MENAGE : /_____ /
NOM DU CHEF DE MENAGE : /_____/
SEXE : M /_____/ F /_____/

I - CARACTERISTIQUES DU MENAGE
CM- Au total combien d'individus vivent sous votre toît ? /_____/

CH- CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT
CH1- De combien de pièces votre habitation est-elle composée ? /_____/

CH2- La cuisine sert-elle en même temps de chambre à coucher ? /_____/
0 = non 1 = oui
CH3- Est-ce que votre habitation est munie d'une cheminée ? /_____/

Non	0
Oui et observé	1
Oui mais non observé	2

CH4-Quel est le principal matériau du toit ?/_____/

CHAUME	1	BOIS	5
PALME	2	TUILES	6
AUTRE VEGETAL	3	AUTRES, précisez…….	7
TÔLE	4		

CH5-Quel est le principal matériau du mur ? /_____/

RAVINALA/BAMBOU/CANNE/PALME	1	PIERRE	5
TERRE/PISE/ROJOPETA	2	BRIQUES/CIMENT	6
CARTON	3	AUTRES, précisez ……	7
BOIS/CONTRE-PLAQUE	4		

CH6- Quel est le moyen d'éclairage utilisez-vous habituellement? /_____/

ELECTRICITE		PETROLE LAMPANT	6
JIRAMA	1	BOUGIE	7
SOLAIRE	2	BOIS	8
BATTERIE/PILE	3	AUCUN	9
GROUPE ELECTROGENE INDIVIDUEL	4	AUTRE, précisez ……	10
GROUPE ELECTROGENE COMMUN	5		

CH7- D'où provient l'eau que votre ménage consomme ? /_____/

ROBINET INTERIEUR OU EXTERIEUR PRIVE	1	EAU DE SOURCE, EAU DE PLUIE	5
FONTAINE PUBLIQUE (ROBINET)	2	AUTRE EAU DE SURFACE (RIVIÈRE/BARRAGE/LAC)	6
PUITS CREUSÉ	3	AUTRE, précisez ……	7
VENDEUR D'EAU/CAMION CITERNE	4		

CH8- Quel type de combustible utilisez-vous pour cuisiner? /_____/

ÉLECTRICITÉ	1	BOIS ACHETÉ	6
GAZ/BIOGAZ	2	BOIS RAMASSÉ PAR LE MENAGE	7
KÉROSÈNE, PÉTROLE	3	PAILLE/BRANCHAGES/HERBES	8
CHARBON DE BOIS ACHETÉ	4	RÉSIDUS AGRICOLES/BOUSE	9
CHARBON DE BOIS PRODUIT PAR LE MENAGE	5	AUTRE, précisez …….	10

CH9- Quel type de toilettes les membres de votre ménage utilisent-ils habituellement ?/_____/

TOILETTES AVEC CHASSE D'EAU	1	DANS LA NATURE	4
LATRINES FAMILIALES RUDIMENTAIRES	2	AUTRE, précisez ……	5
LATRINES CREUSEES COMMUNES	3		

II – ACTIVITES AGRICOLES

AA1- Pratiquez-vous une activité agricole ?/_____/

0 = Non 1 = Oui

AA11- Si oui, au totale quelle est la superficie cultivée en m^2 ? /_____/ m^2

AA2- Si oui à AA1, êtes-vous propriétaire du terrain que vous cultivez ou êtes-vous métayer ? /_____/

1 = propriétaire
2 = locataire
3 = métayer

AA3- **Si réponse à AA2 = 2**, quel est le montant du loyer (précisez si mensuel ou annuel)

/_____/ Ariary _____

AA4- **Si réponse à AA2 = 3**, quelle est la part de récolte qui revient au propriétaire (%) /_____/

AA5- Cultures

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	Riz	Manioc	Patate	Maïs	Pomme de terre	Arachide	Fruits	Légumes	Pois	Canne à sucre	Cacao	Café	Girofle	Vanille
1- Que cultivez-vous ? (0 Non, 1 Oui)														
2-Production annuelle (en tonne ou kg, précisez)														
3-Utilisation de la plus grande part de la production 1 : Autoconsommation 2 : vente ; 3 : semence ; 4 : autre (précisez)														
4-Quantité autoconsommée (kg)														
5-Quantité destinée à la semence (kg)														
6-Quantité destinée à la vente (kg)														
7-Prix de vente des produits (Ar/Kg)														
8-Participants à la production (1=père ; 2=mère ; 3=enfants ; 4=membre de la famille en âge de travailler ; 5=famille entière ; 6=main-d'œuvre extra-familiale)														
9-Nombre de récoltes par an (cycles de production)														
10-Périodes de la culture (tel mois à tel mois)														

o

VEN- UTILISATION DE LA PRODUCTION EN CAS DE VENTE

VEN1- Quel est le circuit de commercialisation des produits ?/_____/
1 = Commercialisée par le producteur 2 = Collectée par des revendeurs

Si 1 passez aux questions suivantes.

VEN2- Qui est chargé de la vente ?/_____/
1 = Père 3 = Enfants
2 = Mère 4 = Autres, préciser _____

VEN3- Utilisez-vous un moyen de transport pour écouler les produits ? /_____/
0 = non 1 = oui 2 = le moyen de transport vous appartient

VEN4- **Si oui à VEN3**, combien payez-vous pour le transport ? /_____ /Ariary

MOE- PARTICIPANT A LA PRODUCTION = MAIN-D'ŒUVRE EXTRA-FAMILIALE

MOE1-Faites-vous recours à une main-d'œuvre extra-familiale ?/_____/
0 = Non 1 = Oui

MOE2- **Si oui à MOE1**, combien de personnes engagez-vous ?/_____/

MOE3- Dans quelle circonstance engagez-vous cette main-d'œuvre ? /_____/
1 = Dans toutes les étapes du cycle des cultures 3 = En cas d'absence d'un membre du ménage
2 = Pendant la récolte 4 = Autres, précisez /_____/

MOE4- Cette main-d'œuvre est-elle rémunérée ? /_____/
0 = Non 1 = Oui

MOE5- **Si oui à MOE4**, quel est en moyenne le salaire journalier de cette main-d'œuvre extra-familiale ? /____/Ariary

DEPENSES ET CONSOMMATION DU MENAGE

DEP- STRUCTURE DES DEPENSES

DEP1- Niveau de dépenses pour les postes suivants : (Cocher les cases correspondantes)

	1 = Très élevé	2 = Elevé	3 = Moyen	4 = Faible	5 = Aucun
DEP11-Logement					
DEP12-Nourriture					
DEP13-Vêtements					
DEP14-Education					
DEP15-Santé					
DEP16-Loisirs					
DEP17- Semences					
DEP18-Autres (à préciser) : ……					

DEP3- Quel type de dépenses auriez-vous dû faire l'année dernière mais auquel vous aviez dû renoncer ? /_____/

Aucune	0	Santé	5
Logement	1	Loisirs	6
Nourriture	2	Semences	7
Vêtements	3	Autres (à préciser) : ……	8
Education	4		

DEP4- Si réponse à DEP3#0, pourquoi avez-vous été contraint de renoncer à ces dépenses ?

DEP5- Avez-vous emprunté au cours des 12 derniers mois ? /____/
0 = Non 1 = Oui

DEP51-Si oui, quel est le montant de l'emprunt ? /_____/ Ariary

DEP6- Au cours des 12 derniers mois, avez-vous fait une cession de vos biens pour pouvoir payer les frais occasionnés par les problèmes de santé de votre famille ou pour votre propre santé ? /_____/

0 = Non 1 = Oui

DEP61-Si oui, quel est le montant de la vente ? /_____/ Ariary

****

QUESTIONNAIRE INDIVIDU

NOM DE L'ENQUETEUR : /_____/
DATE : ____/____/_____
DISTRICT : /____/ 1 : Sambava 2 : Andapa 3 : Antalaha
COMMUNE : /_____/
FOKONTANY : /_____/
CODE ENQUETEUR /_____ /
CODE DU MENAGE /_____ /
CODE INDIVIDU /_____ /
NOM ET PRENOM DE L'INDIVIDU : /_____/
SEXE : M /_____/ F /_____/

INFORMATIONS GENERALES

IG1- Quel est votre lien de parenté avec le chef de ménage ? /_____/

01-Chef de ménage	08-Petit-fils ou petite-fille du CM
02-Conjoint(e) du CM	09-Beau-père, belle-mère du CM
03-Fils ou fille du CM	10-Nièce, neveu
04-Bru, gendre	11-Autre lien de parenté
05-Sœur, frère du CM	12-Enfant adopté, en garde, enfant du conjoint
06-Belle-sœur, beau-frère du CM	13-Personnel de maison
07-Mère, père du CM	14- Aucun lien de parenté (autres)

IG2- Quel âge avez-vous ? /_____/

IG3- Quel niveau d'enseignement avez-vous fréquenté ? /_____/

1-Primaire	4-Universitaire
2-Secondaire	5-Aucun
3-Lycée	

II – ACTIVITES AGRICOLES

AA1- Pratiquez-vous l'agriculture en tant qu'activité principale ou en tant qu'activité secondaire ? /_____/

1 =à titre principal 2 = à titre secondaire

AA2- En moyenne, combien de temps consacrez-vous quotidiennement au travail agricole ? /_____/ h

AA3- A part les champs de culture du ménage, est-ce que vous exploitez une autre parcelle qui vous appartient personnellement ?(par exemple parcelle reçue par héritage) /_____/

0 = Non 1 = Oui

AA31- Si oui, quelle est la superficie de cette parcelle ? /_____/ m^2

AA32- Si oui, en quoi destinez-vous la plus grande part de la production ? /_____/

1 : Autoconsommation 3 : semences

2 : vente 4 : autre (préciser) _____

AA33- Quantité produite

	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	Riz	Manioc	Patate	Maïs	Pomme de terre	Arachide	Fruit	Légumes	Pois	Canne à sucre	Cacao	Café	Girofle	Vanille
Production annuelle (tonne ou kg, préciser)														

AA33- A combien s'élève en moyenne le revenu annuel que vous tirez de l'exploitation de cette parcelle ? /_____/ Ariary

AA34- Avec qui partagez-vous la production ou le revenu tiré de la production? /_____/

1 = à vous personnellement, vous ne le partagez-pas 4 = enfants

2 = parents 5 = la famille entière

3 = Epoux/Epouse

NNA - ACTIVITES NON AGRICOLES

NNA1- Quel type d'activité économique non agricole pratiquez-vous ? /_____/

1= Commerçant

2= service public (fonctionnaire : médecin, enseignant, par exemple)

3= Autres à préciser /_____/

NNA2- S'agit-il pour vous d'une activité principale ou d'une activité secondaire ? /_____/

1 = principale 2 = secondaire

NNA3- Fréquence de cette activité/_____/
1 = journalière 3 = mensuelle
2 = hebdomadaire 4 = autre, préciser _____

NNA4- Nombre d'heures travaillées :
Si 1 à NNA3, heures par jour /_____/ Si 3 à NNA3, heures par mois /_____/
Si 2 à NNA3, heures par semaine /_____/ Si 4 à NNA3, préciser /_____/

NNA5- Rémunération journalière tirée de l'activité
Si 1 à NNA3, rémunération par jour /_____ /Ariary
Si 2 à NNA3, rémunération par semaine /_____ /Ariary
Si 3 à NNA3, rémunération par mois /_____ /Ariary
Si 4 à NNA3, précisez /_____/

SAN- SANTE

SAN1- Quelles sont les quatre maladies qui vous ont fréquemment affecté au cours des 12 derniers mois?
Rangez-les suivant leur fréquence (de la plus fréquente à la moins fréquente) :
SAN11- 1 : _____ **SAN13-** 3 : _____
SAN12- 2 : _____ **SAN14-** 4 : _____

SAN2- Comment estimez-vous votre état de santé durant les 12 derniers mois écoulés ?/_____/
1 = excellente 3 = moyenne
2 = bonne 4 = mauvaise

SAN3- Au cours des 12 derniers mois, avez-vous eu l'une des difficultés suivantes dans la réalisation de vos activités courantes ou de votre travail et ce, pour des problèmes de santé? (Cochez la case correspondant à la réponse)

Activité	0 = Non	1 = Oui
SAN31-Le temps passé au travail ou à d'autres activités a été limité		
SAN32-Vous avez fait moins de choses que prévu		
SAN33- Vous avez été limité dans le choix du type de travail et d'activité à faire		
SAN34-Vous avez réalisé toutes les activités que vous avez envisagées, mais au prix d'un effort		

SAN4- Avez-vous certaines fois ressentie des douleurs ? /_____/
0 = Non 1 = Oui

SAN5- Si oui SAN4=1, cette douleur vous a-t-elle gêné dans votre travail ou dans vos activités usuelles (activités domestiques, loisirs) ? /_____/
1= pas du tout 3= assez fortement
2= un peu 4=énormément

SAN6- Avez-vous été hospitalisé ces 12 derniers mois ? /_____/
0 = Non 1 = Oui

SAN7- Si oui à SAN6, pour quel problème de santé ? _____
SAN8- Combien êtes-vous disposé à payer pour votre santé ? / _____/ Ar

PAL– PALUDISME

PAL1- Avez-vous souffert du paludisme au cours de ces 12 derniers mois ? /_____/
0 = Non
1 = Oui

PAL2- Si oui, le paludisme a-t-il été confirmé par un test ? /_____/
0 = Non
1 = Oui

PAL3- Episodes de paludisme (voir tableau)

	A	B	C	D	E	F	G
Episode	Durée de chaque épisode (jours)	Le malade a-t-il suspendu ses activités pendant l'épisode ? 0= Non 1= Oui	Période d'arrêt de travail due à la maladie (mois)	**Si oui à B**, pendant combien de jours ?	**Si oui à B** et si actif, quel est le montant de la perte de revenu (0 à xx Ariary)	Lors de l'épisode, quelqu'un s'est-il occupé de vous ? 0= Non 1= Oui	**Si oui à F**, qui ? (1= père, 2= mère, 3=sœur/frère, 4= époux(se),5=grands -parents, 6= autre membre de la famille, 7= ami)
1-Episode 1							
2-Episode 2							
3-Episode 3							
	H	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	La garde-malade a-t-il cessé ses activités quo tidiennes ? 0= Non 1= Oui	**Si oui à H** et si actif, quel est le montant de la perte de revenu (0, à xx Ariary)	Avez-vous été remplacé pendant le temps de l'épisode 0= Non 1= Oui	**Si oui à J,** par qui 1=membre de la famille 2=main d'œuvre extra-familiale 3=autres, préciser	Durée du remplacement (en jours)	Le remplaçant a-t-il été rémunéré ? 0= Non 1= Oui	**Si oui à M**, quel a été le montant du salaire versé au remplaçant ? (Ariary)
1-Episode 1							
2-Episode 2							
3-Episode 3							

PAL4- Auprès de qui avez-vous demandé conseil concernant les soins et médicaments ou remèdes pour les épisodes ? /_____/

AUTOMEDICATION	1	HOPITAL PUBLIC/CHD	8
ENTOURAGE FAMILIAL	2	HOPITAL PRIVE	9
AMI	3	CENTRE DE SANTE PUBLIC CSB	10
A LA PHARMACIE/DEPOT DE MEDICAMENTS	4	CENTRE DE SANTE PRIVE, DISPENSAIRE	11
AU MARCHE, A L'EPICERIE	5	MEDECIN LIBRE	12
GUERISSEUR	6	INFIRMIER, SAGE-FEMME LIBRE	13
AGENT COMMUNAUTAIRE	7	AUTRES (précisez)	14

PAL5- Avez-vous payé pour la consultation ? /_____/
0= Non 1= Oui
PAL51- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary
PAL6- Avez-vous payé pour le transport (taxi, pirogue, ...) ? /_____/
0= Non 1= Oui
PAL61- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary

PAL7- Avez-vous pris un traitement contre cette fièvre ? /_____/
0= Non 1= Oui
PAL71- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary
PAL8- Avez-vous été hospitalisé à cause de cette maladie ? /_____/
0= Non 1= Oui
PAL9- Pendant combien de jours avez-vous été hospitalisé ? /_____/
PAL10- Combien avez-vous payé pour cette hospitalisation (sans tenir compte des dépenses en alimentation) ? (y compris les coûts de la consultation, des médicaments, des tests de laboratoire, de la radiologie,…)/_____/Ariary

PAL11- Quel est le montant approximatif des dépenses en alimentation (y compris celles de l'accompagnant) lors du séjour à l'hôpital? /_____ /Ariary

PNE- PNEUMONIE
PNE1- Avez-vous souffert de la pneumonie au cours de ces 12 derniers mois ? /_____/
0 = Non 1 = Oui
PNE2- Si oui, la pneumonie a-t-elle été confirmée ? /_____/
0 = Non 1 = Oui

PNE3- Episodes de pneumonie (voir tableau)

	A	B	C	D	E	F	G
Episode	Durée de chaque épisode (jours)	Le malade a-t-il suspendu ses activités pendant l'épisode ? 0= Non 1= Oui	Période d'arrêt de travail due à la maladie (mois)	**Si oui à B**, pendant combien de jours ?	**Si oui à B** et si actif, quel est le montant de la perte de revenu (0 à xx Ariary)	Lors de l'épisode, quelqu'un s'est-il occupé de vous ? 0= Non 1= Oui	**Si oui à F**, qui ? (1= père, 2= mère, 3=sœur/frère, 4= époux(se),5=grands-parents, 6= autre membre de la famille, 7= ami)
1-Episode 1							
2-Episode 2							
3-Episode 3							
	H	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**
	La garde-malade a-t-il cessé ses activités quotidiennes? 0= Non 1= Oui	**Si oui à H** et si actif, quel est le montant de la perte de revenu (0, à xx Ariary)	Avez-vous été remplacé pendant le temps de l'épisode 0= Non 1= Oui	**Si oui à J,** par qui 1=membre de la famille 2=main d'œuvre extra-familiale 3=autres, préciser	Durée du remplacement (en jours)	Le remplaçant a-t-il été rémunéré ? 0= Non 1= Oui	**Si oui à M**, quel a été le montant du salaire versé au remplaçant ? (Ariary)
1-Episode 1							
2-Episode 2							
3-Episode 3							

PNE4- Auprès de qui avez-vous demandé conseil concernant les soins et médicaments ? /_____/

AUTOMEDICATION	1	HOPITAL PUBLIC/CHD	8
ENTOURAGE FAMILIAL	2	HOPITAL PRIVE	9
AMI	3	CENTRE DE SANTE PUBLIC CSB	10
A LA PHARMACIE/DEPOT DE MEDICAMENTS	4	CENTRE DE SANTE PRIVE, DISPENSAIRE	11
AU MARCHE, A L'EPICERIE	5	MEDECIN LIBRE	12
GUERISSEUR	6	INFIRMIER, SAGE-FEMME LIBRE	13
AGENT COMMUNAUTAIRE	7	AUTRES (précisez)	14

PNE5- Avez-vous payé pour la consultation ? /_____/
0= Non 1= Oui
PNE51- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary

PNE6- Avez-vous payé pour le transport (taxi, pirogue, ...) ? /_____/
0= Non 1= Oui
PNE61- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary

PNE7- Avez-vous pris un traitement contre cette maladie ? /_____/
0= Non 1= Oui
PNE71- Si oui, combien avez-vous payé? /_____/Ariary

PNE8- Avez-vous été hospitalisé à cause de cette maladie ? /_____/
0= Non 1= Oui

PNE9- Pendant combien de jours avez-vous été hospitalisé ? /_____/

PNE10- Combien avez-vous payé pour cette hospitalisation (sans tenir compte des dépenses en alimentation) ? (y compris les coûts de la consultation, des médicaments, des tests de laboratoire, de la radiologie,…) /_____/Ariary

PNE11- Quel est le montant approximatif des dépenses en alimentation (y compris celles d'un éventuel accompagnant) lors du séjour à l'hôpital? /_____ /Ariary

ANNEXE 11 : Types d'habitation dans la région SAVA

CASE EN FALAFA

CASE EN KASAKA
(Case en feuille du ravinala ou arbre du voyageur)

CASE EN TOLES

CASE EN BAOBAO
(Case en tige de raphia)

Source : Photos prises par l'auteur, 2016

ANNEXE 12 : Informations sur la production

Principales cultures	Individus qui les pratiquent N (%)	Quantité produite en moyenne (kg)	Principale utilisation N (%)	Prix de vente moyen (USD/kg)	Principaux participants à la production	Périodes de grands travaux agricoles
Riz	829 (92,21)	2 163,71	Autoconsommation 782 (95,37)	0,3	Père 276 (34,46) Membres de la famille en âge de travailler 165 (20,60) Famille entière 160 (19,98)	Novembre, décembre Avril, mai, juin
Manioc	172 (19,09)	279,69	Autoconsommation 133 (85,81)	0,1	Père 32 (30,19) Membres de la famille en âge de travailler 25 (23,58) Famille entière 24 (22,64)	octobre avril, mai, juin
Patate	42 (4,66)	338,57	Autoconsommation 36 (92,31)		Membres de la famille en âge de travailler 7 (33,33) Père 6(28,57)	Novembre décembre
Maïs	116 (12,86)	265,94	Autoconsommation 94 (87,04)		Père 24 (33,80) Mère 16 (22,54)	novembre, décembre, avril, mai
Pomme de terre	22 (2,44)	476,33	Autoconsommation 18 (100)		Père 7 (63,64)	Avril, mai, juin
Arachide	35 (3,88)	57,5	Autoconsommation 24 (70,59)		Père 7 (35,29) Membres de la famille en âge de travailler 5 (29,41)	Décembre, janvier, février
Fruits	114 (12,64)	872,19	Autoconsommation 86 (86,87)	0,03	Père 22 (40,00) Famille entière 15 (27,27)	Décembre, janvier, février
Légumes	108 (11,97)	213,6	Autoconsommation 60 (60,61)	0,5	Père 18 (29,03) Mère 16 (25,81)	Novembre, décembre, janvier , juin, juillet, août
Pois	61 (6,76)	320,85	Autoconsommation 45 (86,54)	0,2		Décembre, janvier
Canne à sucre	85 (9,42)	947,73	Autoconsommation 61 (85,92)			Janvier, juin, juillet, août

W

Principales cultures	Individus qui les pratiquent N (%)	Quantité produite en moyenne (kg)	Principale utilisation N (%)	Prix de vente moyen (USD/kg)	Principaux participants à la production	Périodes de grands travaux agricoles
Cacao	4 (0,44)	28	Vente 4 (100)			Décembre, janvier
Café	168 (18,63)	51,70	Vente 110 (68,75)	0,9		Juin, juillet, août
Girofle	106 (11,78)	63,42	Vente 98 (100)	5	Père 35 (42,68) Famille entière 21 (25,61)	Octobre, novembre, décembre
Vanille	415 (46,32)	50,20	Vente 346 (97,19)	25,7	Père 156 (47,13) Famille entière 67 (20,24)	Juin, juillet, août

Source : Enquête auteur, 2016

ANNEXE 13 : Fonction de production de santé détaillée

	Paludisme		Pneumonie	
	Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
Constante	-0,13	0,75	0,04	0,82
Une pièce tient lieu de cuisine et de chambre à coucher à la fois	0,02	0,78	0,05*	0,07
Présence de cheminée	0,00	0,87	0,02	0,21
Matériau du toit				
Tôle	Réf		Réf	
Palme	0,13	0,21	-0,01	0,81
Végétale	-0,02	0,62	-0,04**	0,04
Bois	0,06	0,50	0,02	0,55
Autres	-0,03	0,87	-0,07	0,57
Matériau du mur				
Bois	Réf		Réf	
Végétale	0,02	0,62	0,04*	0,07
Terre	0,21	0,48	-0,00	0,90
Carton	-0,11	0,33	0,00	0,86
Pierre	0,05	0,75	0,04	0,55
Tôle	0,05	0,58	0,03	0,45
Mode d'éclairage				
Plaque solaire	Réf		Réf	
Batterie/pile	0,02	0,77	-0,00	0,73
Pétrole	-0,05	0,35	-0,01	0,58
Bougie	-0,11	0,56	0,07	0,44
JIRAMA	1,51***	0,00	-0,09	0,72
Provenance de l'eau				
Fontaine publique	Réf		Réf	
Robinet intérieur	0,12	0,41	0,04	0,55
Puits	0,05	0,41	0,00	0,97
Eau de pluie	0,19***	0,00	-0,00	0,75
Rivière, lac	0,10**	0,05	-0,03	0,26
Combustible				
Bois ramassé par le ménage	Réf		Réf	
Gaz	-0,25	0,52	-0,05	0,75
Charbon de bois acheté	-0,07	0,28	-0,02	0,40
Charbon de bois produit par le ménage	-0,15**	0,05	-0,05	0,13
Bois acheté				
	-0,14*	0,07	-0,06*	0,08
Types de sanitaires				
Latrines rudimentaires par foyer	Réf		Réf	

	Paludisme		Pneumonie	
	Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
WC avec chasse d'eau	0,07	0,69	-0,04	0,62
Latrines creusées publiques	0,06	0,24	0,04*	0,08
Dans la nature	0,03	0,44	0,01	0,46
Superficie	0,00	0,33	-0,00	0,36
Revenu	0,01	0,41	0,00	0,98
Temps passé aux champs	0,16	0,68	0,02	0,82
Présence de main d'œuvre extra-familiale	-0,00	0,84	0,01	0,44
R2	0,06		0,03	
Nombre d'observations	877		877	

Source : Enquête auteur, 2016

ANNEXE 14 : Fonction de production de riz, de vanille et fonction revenu par district

Fonction de production de riz par district

Variables	Sambava	Andapa	Antalaha
Constante	4,90***	4,49***	4,48***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Facteur terre			
Superficie (m^2) (log) *T*	-0,01	0,05*	-0,02
	(0,69)	(0,09)	(0,41)
Facteur travail			
Pratique activité agricole	-	-0,67	-
		(0,40)	
Recours à la main-d'œuvre extra-familiale L_{ef}	0,51***	0,48***	0,32**
	(0,00)	(0,00)	(0,01)
Capital humain			
Taille du ménage *M*	0,01	0,06	-0,01
	(0,77)	(0,23)	(0,74)
Chef de ménage			
Sexe *S*	-0,25*	-0,51***	-0,31**
	(0,09)	(0,00)	(0,04)
Niveau d'instruction *E*	0,08*	0,11	0,00
	(0,09)	(0,13)	(0,94)
Age *A*	0,00	0,08***	0,04*
	(0,87)	(0,00)	(0,09)
Age^2	0,00	-0,00**	-0,00
	(0,87)	(0,02)	(0,18)
Pratique de culture de rente	0,07	-0,24*	0,15
	(0,56)	(0,08)	(0,29)
Variables sanitaires			
Paludisme	0,10	-0,14	0,13
	(0,51)	(0,27)	(0,22)
Pneumonie	-0,26	-0,36	-0,38
	(0,27)	(0,15)	(0,29)
R2	0,07	0,15	0,05
Fisher	2,95	5,51	2,40
	(0,00)	(0,00)	(0,01)
Observations	259	286	245

Source : Enquête auteur, 2016

Fonction de production de vanille par district

Variables	Sambava	Andapa	Antalaha
Constante	2,55***	1,15	4,21*
	(0,00)	(0,26)	(0,08)
Facteur terre			
Superficie (m^2) (log) *T*	-0,00	0,05	-0,05
	(0,86)	(0,26)	(0,57)
Facteur travail			
Pratique activité agricole	-	-	-
Recours à la main-d'œuvre extra-	0,50***	0,33*	0,39
familiale L_{ef}	(0,00)	(0,07)	(0,29)
Capital humain			
Taille du ménage *M*	0,03	0,02	0,04
	(0,67)	(0,81)	(0,77)
Chef de ménage			
Sexe *S*	-0,74***	0,22	-1,56***
	(0,00)	(0,36)	(0,00)
Niveau d'instruction *E*	0,02	-0,07	0,06
	(0,79)	(0,41)	(0,75)
Age *A*	0,02	0,07*	-0,00
	(0,54)	(0,06)	(0,93)
Age^2	-0,00	-0,00	0,00
	(0,82)	(0,12)	(0,88)
Pratique de culture vivrière	-0,21	-0,29	-1,22
	(0,45)	(0,37)	(0,22)
Variables sanitaires			
Paludisme	0,23	0,05	0,03
	(0,27)	(0,72)	(0,91)
Pneumonie	-0,25	-0,82**	0,04
	(0,46)	(0,01)	(0,97)
R2	0,08	0,08	0,02
Fisher	2,39**	2,26**	1,13
	(0,01)	(0,01)	(0,36)
Observations	160	156	60

Source : Enquête auteur, 2016

Fonction revenu par district

Variables	Sambava	Andapa	Antalaha
Constante	12,78	12,97	11,75
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Facteur terre			
Superficie (m^2) (log) *T*	0,02	0,03	0,03
	(0,56)	(0,36)	(0,43)
Facteur travail			
Pratique activité agricole	-	-0,34	-
		(0,64)	
Recours à la main-d'œuvre extra-familiale L_{ef}	0,76***	0,48***	0,27
	(0,00)	(0,00)	(0,10)
Capital humain			
Taille du ménage *M*	0,03	0,07	0,03
	(0,63)	(0,13)	(0,54)
Chef de ménage			
Sexe *S*	-0,63***	-0,31*	-0,37
	(0,00)	(0,07)	(0,07)
Niveau d'instruction *E*	0,00	0,21***	0,16**
	(0,89)	(0,00)	(0,04)
Age *A*	0,03	0,04*	0,09***
	(0,29)	(0,09)	(0,00)
Age^2	-0,00	-0,00	-0,00***
	(0,32)	(0,14)	(0,00)
Pratique de culture de rente	1,24***	0,76***	1,08***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Pratique de culture vivrière	-0,10	-0,23	-0,64**
	(0,78)	(0,41)	(0,04)
Variables sanitaires			
Paludisme	0,13	-0,02	-0,10
	(0,50)	(0,86)	(0,50)
Pneumonie	0,29	-0,34	-0,67
	(0,36)	(0,14)	(0,15)
R2	0,29	0,22	0,19
Fisher	10,9***	8.23***	6,75***
	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Observations	282	303	279

Source : Enquête auteur, 2016

ANNEXE 15 : Recours aux soins en cas de paludisme et de pneumonie par district

PALUDISME			
Recours aux soins	**Sambava**	**Andapa**	**Antalaha**
	n=46 (100%)	**n=72 (100%)**	**n=79 (100%)**
CSB	13 (28,26)	30 (41,67)	24 (30,38)
Médecin libre	18 (39,13)	15 (20,83)	6 (7,59)
AC	0 (0,00)	3 (4,17)	24 (30,38)
Hôpital public	4 (8,70)	4 (5,56)	12 (15,19)
Dispensaire privé	3 (6,52)	3 (4,17)	3 (3,80)
Hôpital privé	0 (0,00)	4 (5,56)	2 (2,53)
Autres	8 (17,39)	13 (18,05)	8 (10,13)

PNEUMONIE			
Recours aux soins	**Sambava**	**Andapa**	**Antalaha**
	n=16 (100%)	**n=16 (100%)**	**n=9 (100%)**
CSB	2 (12,50)	3 (18,75)	1 (11,11)
Médecin libre	2 (12,50)	2 (12,50)	0 (0,00)
AC	1 (6,25)	1 (6,25)	3 (33,33)
Hôpital public	1 (6,25)	2 (12,50)	1 (11,11)
Dispensaire privé	2 (12,50)	0 (0,00)	0 (0,00)
Hôpital privé	2 (12,50)	1 (6,25)	0 (0,00)
Autres	6 (37,5)	7 (43,75)	4 (44,44)

Source : Enquête auteur, 2016

ANNEXE 16 : Classification des ménages suivant le niveau des dépenses engagées pour chaque type de besoins (%)

	Très élevé	Elevé	Moyen	Faible	Aucun
Logement	16,31	6,09	5,16	13,83	58,62
Nourriture	50,67	17,10	13,59	9,99	8,65
Vêtements	11,78	20,35	41,01	24,28	2,58
Education	38,02	19,11	12,81	4,75	25,31
Santé	24,20	17,40	27,91	24,00	6,49
Loisirs	4,02	7,73	12,78	31,75	43,71
Semences	4,34	3,31	5,48	7,24	79,63

Source : Enquête auteur, 2016

ANNEXE 17 : Questionnaires concernant les coûts économiques

Questionnaire administré aux personnels de la DRSP et du SDSP

I- Identification

I1- Date de l'interview : [_____]

I2- Région / district : **1-**DRSP SAVA : **2-**Andapa : **3-**Antalaha :

I3- Personne interviewée : [_____]

I4- Fonction : [_____]

F- SOURCES DE FINANCEMENT

F1- Qui finance la mise en œuvre du projet ?	**F2-** Qui gère les fonds ? (1= DRSP, 2 = SDSP, 3 = CSB)	**F3-** Activités financées ? (**1=** administration, **2=** sensibilisation, **3=** Formation, **4=** suivi et supervision, **5=** gestion des intrants)

RH- RESSOURCES HUMAINES

RH1- N° de l'individu	**RH2-** Fonction de la personne impliquée dans le programme?	**RH3-** Ancienneté	**RH4-** Salaire mensuel	**RH5-** Rôles? (**1=** administration, **2=** sensibilisation, **3=** Formation, **4=** suivi, **5=** gestion des intrants)

ADM- ADMINISTRATION

ADM 1- N° de l'individu	**ADM 2-** Fréquence mensuelle des réunions relatives au programme	**ADM 3-** Durée moyenne d'une réunion (h)

PL- SENSIBILISATION

PL 1- N° de l'individu	**PL 2-** Fréquence mensuelle des activités de sensibilisation relatives au programme	**PL 3-** Durée moyenne d'une séance de sensibilisation (h)

FM- FORMATION

FM 1- N° de l'individu	**FM 2-** Type de formation (1 = FDF ; 2 = Formation des AS)	**FM 3 –** Nombre de formations effectuées ou suivies	**FM 4-** Durée moyenne d'une séance de formation (h)

SS- SUIVI ET SUPERVISION

SS 1- N° de l'individu	**SS 2-** Fréquence des suivis ou supervisions intégrés	**SS 3-** Durée moyenne du suivi ou de la supervision (h)	**SS 4-** Instance concernée (1= SDSP, 2= CSB, 3=AC)

G_INT- GESTION DES INTRANTS

G_INT 1- N° de l'individu	**G_INT 2 –** Description des activités (1= Gestion des médicaments, 2= Gestion des outils de gestion)	**G_INT 3-** Description des sous-activités (1= Livraison ; 2=Distribution)	**G_INT 3-** Temps moyen consacré à chaque sous-activité (h)

EQ- EQUIPEMENTS

EQ 1- Avez-vous reçu des équipements ? (1= Oui 0= Non)

EQ 2- Si oui, veuillez lister les équipements reçus :

EQ_1- Equipement	**EQ_2 –** Quantité

AF- FONCTIONNEMENT ET APPRECIATION DU PROGRAMME

AF 1- Concernant la supervision :

AF 1 1-Qui supervise ?

AF 1 2 - En quoi consiste la supervision ?

AF 2- Concernant les rapports d'activités des agents de santé et des AC :

AF 2 1- Quelles dispositions prenez-vous en cas de non-respect du calendrier de remise des rapports ?

AF 2 2- Quelles sont les causes des retards dans la remise des rapports ?

AF 3- Veuillez remplir le tableau suivant

AF 3 1- Composantes des lots de démarrage	**AF 3 2-** Quantité reçue	**AF 3 4-** Prix d'acquisition	**AF 3 5 -** Quantité distribuée	**AF 3 6-** Prix de vente	**AF 3 7-** Utilisation de la quantité restante

AF 4- Veuillez remplir le tableau suivant

AF 4 1- Type d'outils de gestion	**AF 4 2-** Quantité reçue	**AF 4 4-** Prix d'acquisition	**AF 4 5 -** Quantité distribuée	**AF 4 6-** Utilisation de la quantité restante

AF 5- Quels sont les points positifs du programme?

AF 6- A votre avis, quelles sont les lacunes du programme ? (3 principales lacunes)

AF 7- Pour améliorer le programme, quelles solutions proposez-vous ?

Questionnaire pour les CSB

I- Identification

I1- Date de l'interview : [_____]

I2- Code de la Région / District : Andapa : Antalaha :

I3- Nom du CSB : [_____]

I4- Personne interviewée : [_____]

I5- Fonction : [_____]

GNL- GENERALITE

Veuillez remplir le tableau suivant :

GNL 1- Nombre de sites	**GNL 2-** Nombre total d'AC	**GNL 3-** Nombre de la population servie	**GNL 4-** Nombre d'enfants de moins de 5 ans servis	**GNL 5-** Existence de réseau téléphonique (1= oui ; 2= non)

F- SOURCES DE FINANCEMENT

F1- Qui finance ?	**F2-** Qui gère les fonds (1= DRSP, 2 = SDSP, 3 = CSB)	**F3-** Activités financées ? (**1=** administration, **2=** sensibilisation, **3=** Formation, **4=** suivi et supervision, **5=** gestion des intrants)

RH- RESSOURCES HUMAINES

RH1- N° de l'individu	**RH2-** Fonction de la personne impliquée dans le programme	**RH3-** Ancienneté	**RH4-** Salaire mensuel et avantages sociaux	**RH5-** Rôles dans le programme? (**1=** Administration, **2=** Sensibilisation, **3=** Formation, **4=** Suivi et supervision, **5=** Gestion des intrants)

ADM- ADMINISTRATION

ADM 1- N° de l'individu	**ADM 2-** Description des activités (1 = Réunion, 2 = Compilation des rapports des AC, 3 = Autre (précisez)	**ADM 3-** Fréquence mensuelle de chaque activité relative au programme	**ADM 4-** Durée moyenne de chaque activité (h)

PL- SENSIBILISATION

PL 1-N° de l'individu	**PL 2-** Fréquence mensuelle des activités de sensibilisation	**PL 3-** Durée moyenne d'une séance de sensibilisation (h)

FM-FORMATION

FM 1- N° de l'individu	**FM 2-** Type de formation (1 = FDF ; 2 = Formation des AC)	**FM 3 –** Nombre de formations effectuées ou suivies	**FM 4-** Durée moyenne d'une séance de formation (h)

- Formation des AC

FM 6- Nombre d'AC formés	**FM 7-** Nombre d'AC ayant cessé de faire des activités communautaires	**FM 8-** Causes de l'abandon (1 = Déménagement ou migration, 2 = Activités économiques, 3 = Décès, 4 = Autres)	**FM 9-** Est-ce que ces AC ont été remplacés ? (1= oui, 2= non)	**FM 10-** Causes du non remplacement (1 = Difficulté à trouver des candidats au poste d'AC, 2 = AC vont reprendre la PEC, 3 = Autre)	**FM 11-** Mesures prises par le CSB si l'absence de l'AC dépasse 90 jours

SS- SUIVI ET SUPERVISION

SS 1- N° de l'individu	**SS 2-** Fréquence trimestrielle des suivis ou supervisions intégrés	**SS 3-** Durée moyenne du suivi ou supervision relatif au programme (h)

G_INT- GESTION DES INTRANTS

G_INT 1- N° de l'individu	**G_INT 2 –** Description des activités (1= Gestion des médicaments, 2= Gestion des outils de gestion)	**G_INT 3-** Description des sous-activités (1= Livraison ; 2= Distribution)	**G_INT 3-** Temps moyen consacré à chaque sous-activité (h)

EQ- EQUIPEMENTS

EQ 1- Avez-vous reçu des équipements ? (1= Oui 0= Non)

EQ 2- Si oui, veuillez remplir le tableau suivant :

EQ 1- N° de l'individu	**EQ 2 –** Quantité reçue	**EQ 3-** Description des sous-activités (1= Livraison ; 2=Distribution)	**EQ 3-** Temps moyen consacré à chaque sous-activité (h)

AF- FONCTIONNEMENT ET APPRECIATION DU PROGRAMME

AF 1- En quoi consiste la supervision ?

AF 2- Comment le rapportage des données est-il organisé ?

1- Les agents du CSB se déplacent pour récupérer les rapports
2- L'AC vient les déposer au CSB

AF 2 1- Quelle est l'étape suivant la réception des rapports ?

AF 2 2- A quelle instance transmettez-vous les rapports ?

1- DRSP 2-SDSP 3- Vous les gardez

AF 3- Veuillez remplir le tableau suivant :

AF 3 1- Contenu des lots de démarrage	**AF 3 2-** Quantité reçue	**AF 3 4-** Prix d'acquisition	**AF 3 5 -** Quantité distribuée	**AF 3 6-** Prix de vente	**AF 3 7-** Utilisation de la quantité restante

AF 4- Veuillez remplir le tableau suivant :

AF 4 1- Outils de gestion	**AF 4 2-** Quantité reçue	**AF 4 4-** Prix d'acquisition	**AF 4 5 -** Quantité distribuée	**AF 4 6-** Utilisation de la quantité restante

AF 5- Quels sont les points positifs du programme ?

-
-
-

AF 6- A votre avis, quelles sont les lacunes du programme ? (3 principales lacunes)

-
-
-

AF 7- Pour améliorer le programme, quelles solutions proposez-vous ?

Questionnaire pour les Agents Communautaires

I-Identification

I 1- Nom de l'enquêteur : [_____]

I 2- Date de l'interview : [_____]

I 3-Code de la région : District : Andapa : Antalaha :

I 4- Nom de la personne interviewée : [_____]

I 5- Nom du village : [_____]

I 6- CSB de rattachement : [_____]

SOC- SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE

SOC 1- N° de l'AC	**SOC 2-** Nom de l'AC	**SOC 3-** Niveau d'éducation de l'AC	**SOC 4-** Situation matrimoniale de l'AC (1= célibataire, 2= marié, 3= divorcé ou séparé, 4= veuf (ve)	**SOC 5-** Nombre d'individus dans le ménage	**SOC 6-** Population active au sein du ménage	**SOC 7-** Nombre de personnes à charge	**SOC 8-** Principale activité économique de l'AC	**SOC 9-** Revenu mensuel du ménage (millier d'Ar)

GNL- GENERALITES

- Veuillez remplir le tableau

GNL 1- N° de l'AC	**GNL 2-** Population servie	**GNL 3-** Nombre d'enfants de moins de 5 ans servis	**GNL 4-** Avez-vous déjà traité des enfants qui ne sont pas de votre village ? (1= Oui, 2= Non ; si oui, passez à GNL 5 et GNL 6)	**GNL 5-** Raisons (1= absence AC, 2= en visite, 3= autres)	**GNL6-** Fréquence

- Autres informations

N° de l'AC	**GNL 7-** Nombre d'AC exerçant dans le *fokontany* (si plus de 2, passez à ORG 1)	**GNL 8-** Existence d'un site (1=Oui, 2=Non)	**GNL 9-** Existence de réseau téléphonique (1=Oui, 2=Non)

ORG-ORGANISATION

ORG 1-Temps consacré au programme

ORG 2- N° de l'AC	**ORG 3-** Nombre d'heure de travail passé au poste par jour (1=-2h, 2=-4h, 3=4h et plus)	**ORG 4-** Fréquence par semaine (1=-2j, 2=-4j, 3= 4 et +)	**ORG 5-** Avez-vous un emploi du temps fixe ? (1=Oui, 2=Non, si non passez à **ORG 6**)	**ORG 6-**Raisons (1= activité économique, 2= activité domestique, 3= absence de malades, 4= autre)	**ORG 7-**Absences pendant l'année 2014 (1= oui, 2= non, si oui, passez à ORG 8)	**ORG 8-** Durée de l'absence (en jours)	**ORG 9-**Raison de l'absence (1= activité économique, 2 = vacances, 3= visite familiale, 4=jours de marché, 5=autres évènements)	**ORG 10-** Remplacement en cas d'absence (1= arrangement avec un autre AC, 2=arrangement avec le CSB, 3= sans remplacement)

FM- FORMATION

FM 1- N° de l'AC	**FM 2-** Type de formations suivies (1= PCIMEC, 2=Intégration, 3= les deux)	**FM 3-** Catégorie de formations suivies par l'AC (1= Formation de base, 2= Renforcement de compétence, 3= les deux, Si 2 passez à FM 4)	**FM 4-** Fréquence annuelle des séances de renforcement de compétence	**FM 5-** Durée moyenne de la formation

SS- SUIVI ET SUPERVISION

SS1-1 Système de rapportage

Remplir le tableau

SS1_2- N° de l'AC	**SS1_3-** Fréquence de la remise des rapports (1= mensuel, 3= trimestriel, 4= annuel, 5= aucun rapport ; si 3, 4 ou 5 passez à SS 1 3)	**SS1_4-** Cause du non-respect du délai de remise des rapports (1= Indisponibilité des outils, 2 = Ne sait pas remplir l'outil, 3 = Contrainte temps, 4 = Eloignement, 5 = Autre)

SS2- Supervision

SS2_1- Superviseur (1= Chef CSB, 2= Adjoint, 3= Autre)	**SS2_2-** Fréquence des visites du superviseur (1= hebdomadaire, 2=mensuel, 3= trimestriel, 4= annuel, 5=aucun)

AP- ACTIVITES PERIODIQUES

AP 1- N° de l'AC	**AP 2-** Activités (1= Campagnes de vaccination, 2= Distribution de MILD, 3= SSME, 5= Autres	**AP 3-** Fréquence de chaque activité (1= hebdomadaire, 2= mensuel, 3= trimestriel, 4=semestriel, 5= annuel)	**AP 4-** Durée de l'activité (j)	**AP 5-** Durée moyenne de l'activité par jour (h)	**AP 6-** Salaire journalier (en millier d'Ar)

PEC- PRISE EN CHARGE

PEC 1- Diagnostic et traitement

PEC 1_1- N° de l'AC	**PEC 1_2-** PEC paludisme (1= oui, 2= non)	**PEC 1_3-** PEC pneumonie (1= oui, 2= non)	**PEC 1_4-** PEC diarrhée (1= oui, 2= non)	**PEC 1_5-** Temps moyen de PEC pour paludisme (en min)	**PEC 1_6-** Temps moyen de PEC pour pneumonie (en min)	**PEC 1_7-** Temps moyen de PEC pour diarrhée(en min)	**PEC 1_8-** Temps moyen de PEC si cas confondus (en min)

PEC 2- Suivi

PEC2_1- N° de l'AC	**PEC2_2-** Effectuez-vous un suivi des malades (1= oui, 2= non ; si non passez à PEC2_3, si oui, passez à PEC2_4)	**PEC2_3-** Causes de l'absence de suivi	**PEC2_4-** Mode de suivi des malades (1= AC cherche le patient, 2= Patient vient chez AC)	**PEC2_5-** Temps consacré à un suivi (en heure, y compris la durée de déplacement)

PEC 3- Renvoi

PEC3_1- N° de l'AC	**PEC3_2-** Vous référez-vous à la fiche de PEC pour repérer les signes généraux de danger ? (1= oui, 2= non)	**PEC3_3-** Les enfants référés au CSB sont-ils enregistrés dans le registre des malades ? (1= oui, 2= non)	**PEC3_4-** Est-ce que les enfants à référer au CSB reçoivent d'abord un traitement ? (1= oui, 2= non)

G_INT- GESTION DES INTRANTS

G_INT 1- Médicaments

G_int1 1- N° de l'AC	**G_int1 2-** Lieu d'approvisionnement (1= CSB, 2= autre point d'approvisionnement, 3= les deux)	**G_int 1_3-** Fréquence d'approvisionnement (1= Hebdomadaire, 2 = Mensuel, 3 = Trimestriel, 4 = Annuel, 5 = A chaque rupture de stocks, 6 = Autres)	**G_int1_4-** Durée moyenne consacrée à l'approvisionnement (h)

- Existence de stocks

G_int1_5 - Stocks d'ACT (1= oui, 2= non)	**G_int1_6-** Stocks d'Amoxi-DT (1= oui, 2= non)	**G_int1_7-** Stocks de Viasur (1= oui, 2= non)	**G_int1_8-** Stocks de Zinc (1= oui, 2= non)	**G_int1_ 9-** Stocks de SRO (1= oui, 2= non)	**G_int1_10-** Si non, donnez la cause de la rupture (1= rupture des stocks du CSB ou du PA, 2 = pas de fonds pour en acheter, 3= Autre)	**G_int1_1 1-** Durée de la rupture (j)	**G_int1_12-** Impacts de la rupture de stocks (1 = moins de malade, 2 = référé au CSB, 3 = PEC mais achat de médicament ailleurs, 4 = Autre)

- Système de revolving

G_int1_13- Prix d'achat d'une dose d'ACT	**G_int1_14-** Prix d'achat d'un comprimé d'Amoxi-DT	**G_int1_ 15-** Prix d'achat d'un viasur	**G_int1_ 16-** Prix d'achat d'un Zinc	**G_int1_ 17-** Prix d'achat d'un SRO	**G_int1_1 8-** Prix de vente d'une dose d'ACT	**G_int1_19-** Prix de vente d'une dose d'Amoxi-DT	**G_int1_ 20-** Prix de vente d'un viasur	**G_int1_2 1-** Prix de vente d'un Zinc	**G_int1_2 2-** Prix de vente d'un SRO

G_INT2- Outils de gestion

G_int2 1- N° de l'AC	**G_int2 2-** Avez-vous reçu des outils de gestion ? (1= oui, 2= non ; si oui, passez à G_int2_3)	**G_int 2_3-** Source de financement	**G_int 2_4-** Fréquence d'approvisionnement (1= mensuel, 2 = trimestriel, 3 = annuel, 4 = à chaque épuisement, 5 = Autres)	**G_int2_5-** Mode d'acquisition (1= fourni lors des réunions, 2= lors des supervisions, 3= AC vient au CSB pour les récupérer ; si 3 passez à G_int2_6	**G_int2_6-** Durée moyenne consacrée à l'approvisionnement (h)

- Rupture d'outils de gestion (OG)

G_int2 7- N° de l'AC	**G_int2_8-** Avez-vous connu une rupture d'outil de gestion ? (1= oui, 2= non ; si oui, passez à G_int2_3)	**G_int 2_9-** Raison de la rupture (1= absence de financement pour OG, 2= pas de fonds pour achat, 3= autre)	**G_int 2_10-** Durée de la rupture (j)	**G_int1_11-** Impacts de la rupture de stocks d'OG (1= l'AC n'enregistre pas les cas, 2= l'AC se procure d'OG à ses propres frais, 3= recours au CSB, 4= Autre)

MOT- MOTIVATIONS

MOT1- N° de l'AC	**MOT2-** Avez-vous reçu une motivation ou une reconnaissance pour la PEC ? (1= oui, 2= non ; si oui, passez à MOT1_3)	**MOT3-** Origine (1= Etat, 2= ONG, 3= communauté	**MOT4-** Nature de la motivation (1= argent, 2=don en nature, 3=remerciement verbal, 4= autres ; Si 1 passez à MOT1_5 ; si 2, passez à MOT1_6)	**MOT5-** Montant en millier d'AR	**MOT6-** Description de la motivation non monétaire (1 = bicyclette, 2 = t-shirt/casquette, 3 = PPN, 4 = Autres)

AF- APPRECIATIONS DU PROGRAMME

AF 1- Quels sont les points positifs du programme?

-
-
-

AF 2- A votre avis, quelles sont les lacunes du programme ? (3 principales lacunes)

-
-
-

AF 3- Pour améliorer le programme, quelles solutions proposez-vous ?

-
-

ANNEXE 18 : Identification des covariables : Relation entre la fréquentation auprès des AC, prévalence du paludisme et distance entre les villages et le centre de santé le plus proche

	Traité		Contrôle	
Variables	Coefficient	p-value	Coefficient	p-value
Prévalence	0,01***	0,001	0,01**	0,03
KM	-0,00	0,79	-0,00	0,44
Observations	55		30	
R2	0,15		0,12	
Fisher	5,90***	0,00	2,93*	0,07

Source : DRSP SAVA, 2015 ; Auteur

ANNEXE 19 : Temps que chaque responsable accorde à chaque activité relevant du programme (moyenne en heure)

Au niveau de la DRSP et des deux districts d'intervention

	N°	Formation des agents de santé	Formation des AC	Suivi formatif	Supervision de la chaîne d'approvi-sionnement	Réunions de coordination	Remise à niveau	Réunions administratives	Transcription des données	Supervision intégrée	Gestion des médicaments	Gestion des OG
DRSP	1	0	8	0	0	40	0	0	0	0	0	0
	2	24	24	96	4	48	88	16,7	0	0	0	0
	3	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	112	0	208	16	0	0	0	0	0
Antalaha	1	24	96	63	24	35	96	44	30	60	4,3	4
	2	0	0	7	0	35	48	28	0	4	0	0
	3	24	96	124	0	40	24	54	2800	128	1	1
	4	0	0	0	0	0	40	24	0	2	0	0
Andapa	1	0	0	0	0	24	0	4	0	12	0	2
	2	24	104	0	40	40	0	80	56	0	24	24
	3	24	24	0	0	48	0	20	48	8	58,5	58,5

Au niveau des CSB

CSB	Réunions administratives	Sensibilisation	Formation des agents de santé	Formation des AC	Supervision de la chaîne d'approvisionnement	Suivi formatif	Remise à niveau	VAD	Gestion des intrants	Gestion des OG
CSB Andapa	120	49	76	80	26	0	0	0	34,33	34,33
CSB Antalaha	79,6	116,9	28,0	28,0	22,0	42,0	76,0	78,0	287,8	154,9

Source : Entretien auteur, 2016

Au niveau central

N°	Réunions pour la mise en place du programme	Formation initiale	Supervision de la chaîne d'approvisionnement	Réunions de coordination	Remise à niveau	Suivis formatifs	Elaboration de cartes conseils	Autres réunions administratives
1	520	112	0	32	56	192	128	2436
2	0	0	0	32	0	0	208	26,42
3	0	0	0	0	0	120	0	0
4	22,5	112	0	64	56	224	0	196

Source : Entretien auteur, 2016