# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

RESUME

ABSTRACT

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LEXIQUE DES MOTS MALAGASY

LISTE DES ABREVIATIONS

GLOSSAIRE

INTRODUCTION

1.CONCEPTS ET ETAT DE L'ART

1.1. Concepts
1.2. Etat de l'art

2.MATERIELS ET METHODES

2.1. Matériels
2.2. Méthodes
2.3. Critique des méthodes
2.4. Chronogramme des activités

3.RESULTATS

3.1. Facteurs influençant les agriculteurs à adopter le maraîchage
3.2. Évaluation et identification des changements associés à l'adoption du maraîchage
3.3. Analyse de l'interdépendance des différents systèmes de production et importance des incitations économiques liées aux cultures maraîchères par rapport à la conservation de l'environnement

4.DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. Discussions
4.2. Recommandations

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

TABLE DES MATIERES

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des personnes ressources et des institutions et synthèse des informations obtenues dans le cadre des enquêtes institutionnelles ..... 17
Tableau 2. Répartition des ménages enquêtés dans les 5 *fokontany* ..... 18
Tableau 3. Variables candidates pour l'analyse économétrique ..... 22
Tableau 4. Variables utilisées pour la typologie des exploitations agricoles ..... 24
Tableau 5. Présentation et mode de calcul des variables pour l'analyse économique comparée des exploitations agricoles ..... 26
Tableau 6. Chronogramme des activités ..... 29
Tableau 7. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit et au calcul de l'*odds ratios* mettant en évidence les variables déterminants dans l'adoption du maraîchage ..... 31
Tableau 8. Typologie opérationnelle des exploitations agricoles n'ayant pas adopté le maraîchage ..... 35
Tableau 9. Typologie opérationnelle des exploitations agricoles ayant adopté le maraîchage ..... 38
Tableau 10. Contribution du maraîchage dans la formation du revenu ..... 41
Tableau 11. Tests de normalité des différentes surfaces agricoles ..... 44
Tableau 12. Résultat du Test de Mann-Whitney illustrant la différence de surfaces agricoles entre les exploitations ayant adopté le maraîchage et les exploitations témoins ..... 45
Tableau 13. Calendrier agricole simplifié dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord ..... I
Tableau 14. Liste des villages étudiés et critères de sélection ..... II
Tableau 17. Quantité de travail pour chaque culture ..... V
Tableau 18. Prix des produits agricoles sur le marché ..... VI
Tableau 19. Prix des charges (charges opérationnelles) sur le marché ..... VII
Tableau 15. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit de l'adoption du maraîchage ..... VIII
Tableau 16. Résultats relatifs à l'estimation des ratios de probabilité de l'adoption du maraîchage ..... IX
Tableau 20. Effectif par *fokontany* des exploitants ayant adopté le maraîchage ..... X
Tableau 21. Caractéristiques socio-personnelles des exploitants agricoles ..... X
Tableau 22. Caractéristiques structurelles des exploitations agricoles ..... XI
Tableau 23. Caractéristiques institutionnelles des exploitants agricoles ..... XI

## Liste des figures

Figure 1. Capabilités, fonctionnements et bien-être ..... 8
Figure 2. Chronologie des mesures incitatives déployées dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord ..... 43
Figure3. Illustrations de deux erreurs communes des évaluations d'impact ..... I

## Liste des cartes

Carte 1. Localisation de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord ..... 16
Carte 2. Carte de localisation des villages étudiés ..... III

## Liste des graphes

Graphe 1. Schéma de la filière culture maraîchère dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord ..... 30
Graphe 2. Démarche suivie pour la typologie de toutes les exploitations agricoles enquêtées .... 33
Graphe 3. Dendrogramme issu de la CAH sur les différents ménages ..... 34
Graphe 4. Résultats de l'AFD de la situation sans adoption du maraîchage ..... 34
Graphe 5. Dendrogramme de la CAH pour la situation avec adoption du maraîchage ..... 37
Graphe 6. Résultat de l'AFD pour la situation avec adoption du maraîchage ..... 37
Graphe 7. Comparaison des exploitations agricoles de Type 1 avec adoption et sans adoption du maraîchage ..... 40
Graphe 8. Comparaison des exploitations de Type 2 avec adoption et sans adoption du maraîchage ..... 40
Graphe 9. Comparaison des exploitations de Type 3 avec et sans adoption du maraîchage ..... 41
Graphe 10. Comparaison de la valorisation de la journée de travail entre les exploitations agricoles types ayant adopté le maraîchage ..... 42

# LEXIQUE DES MOTS MALAGASY

| Mots malagasy ou Betsimisaraka | Signification |
|---|---|
| ***Ala*** | Forêt |
| ***Angady*** | Bêche malgache |
| ***Bon mantera*** | Crédit de type usurier |
| ***Fady*** | Interdits, tabous |
| ***Fikambanana*** | Organisation, association |
| ***Fokontany*** | Entité administrative de base (village) |
| ***Hôba*** | Bordure de bas-fond, non inondée |
| ***Hôraka*** | Rizière |
| ***Jinja*** | Essart, essartage |
| ***Kirisana*** | Riziculture sur colline irriguée par ruissellement |
| ***Ramiolona*** | Variété locale de pétsaï |
| ***Remirebaka*** | Variété locale de pétsaï |
| ***Savoka*** | Végétation secondaire |
| ***Savo-maîtso*** | *Savoka* de 6 à 10 ans |
| ***Savo-matoy*** | *Savoka* de 15 à 20 ans |
| ***Savo-mody*** | *Savoka* de 4 à 6 ans |
| ***Tanety*** | Colline |
| ***Tany*** | Terre |
| ***Tavy*** | Essart, essartage |
| ***Vary*** | Riz |
| ***Vary malemy*** | Riz de première saison |
| ***Vary vato*** | Riz de deuxième saison |

# LISTE DES ABREVIATIONS

| | |
|---|---|
| **AFD** | Analyse Factorielles Discriminante |
| **CAH** | Classification Ascendante Hiérarchique |
| **CEG** | Compte d'Exploitation Général |
| **CIRAD** | Centre International pour les Recherches Agronomiques et Développement |
| **COBA** | COmmunauté de Base |
| **COSAP** | Comité d'Orientation et de Soutien des Aires Protégées |
| **CP** | Communauté de Pêche |
| **DRDA** | Direction Régionale du Développement Agricole |
| **DREF** | Direction Régionale des Eaux et Forêts |
| **FIMIASOVA** | *Fikambanana Miaro ny Ala Sompitra Varary* |
| **FMMAA** | *Fikambanana Miaro ny Aty Ala Ambodivoandrozona* |
| **FTM** | *Fikambanan'ny Tantsaha ao Marotoko* |
| **FTMAI** | *Fikambanan'ny Tantsaha Miaro ny Ala ao Ivontaka* |
| **GCF** | Gestion Contractualisée des Forêts |
| **GRET** | Groupe de Recherche et d'Echange Technologique |
| **KOMAM** | *Koperativa Mpambolin'Ambanivolo Mananara* |
| **LQAS** | *Lot Quality Assurance Sampling* |
| **MNP** | *Madagascar National Parks* |
| **ONG** | Organisations Non Gouvernementales |
| **OP** | Organisations Paysannes |
| **OTIV** | *Ombona Tahiry Ifampisamboram-Bola* |
| **PCDI** | Projet de Conservation et de Développement Intégré |
| **PNAE** | Plan National d'Action Environnementale |
| **PN** | Parc National |
| **RBMN** | Réserve de Biosphère de Mananara-Nord |
| **SRI** | Système de Riziculture Intensive |
| **UNESCO** | *United Nations Education, Science and Culture Organization* |
| **VSL** | *Village Savings and Loans* |
| **WCS** | *Wildlife Conservation Society* |

# GLOSSAIRE

**Un impact, des impacts ?**

L'utilisation du mot impact, au pluriel, provient de la confusion entre « effet » et « impact ». Si de nombreux effets sont souvent improprement désignés comme « impacts », il n'y a qu'un impact : celui de la situation nouvelle analysée dans sa globalité.

**Intensification**

Une définition générale de l'intensification est l'addition de facteurs de production pour augmenter la productivité totale. Dans le cas de l'agriculture, la productivité et les apports en facteurs de production sont généralement mesurés par rapport à une constante de surface de terre (Locatelli, 2000).

**Innovation**

On dit qu'il y a innovation quand il y a des changements qualitatifs d'utilisation des facteurs de production aussi une nouvelle courbe de productivité se met en place (Locatelli, 2000).

**Changement technologique**

Lorsqu'un agriculteur utilise différemment ses facteurs de production tout en restant dans le modèle technique local, nous parlerons simplement de changement technologique. S'il introduit une technologie extérieure à son groupe social (par apport de vulgarisateurs agricoles par exemple), nous parlerons de changement technologique avec innovation (Locatelli, 2000).

Par conséquent, l'intensification peut se faire sans changement technologique (diminuer la longueur d'une jachère par exemple) ou avec changement technologique. Dans le cas d'un changement technologique, celui-ci peut être innovant (utiliser des pesticides) ou non (passer d'un *jinja* à un *kirisana* en irriguant). Les changements technologiques peuvent impliquer des changements d'utilisation du sol (la création d'une terrasse) ou non (le repiquage en ligne).

# INTRODUCTION

**********

# INTRODUCTION

Madagascar dispose d'une diversité biologique très riche et unique au monde et d'écosystèmes naturels particuliers qui représentent un patrimoine national, voire mondial.

Cependant, ces ressources naturelles, même dans les aires protégées, se trouvent aujourd'hui fortement menacées (Rakotondrabe, 2014). La couverture forestière qui s'étendait sur 24% à 28% du territoire national en 1950 n'occupe plus actuellement que 16% à 17% de l'île (Jürg et Willy, 2009). L'agriculture, plus particulièrement le « *tavy*[1] », est perçue comme un facteur majeur de la dégradation de l'environnement. On assiste de plus en plus à une extension des agro-systèmes avec pour conséquence un accroissement des superficies cultivées (Huttel et *al.*, 2002 ; Bertrand et *al.*, 2009) et une diminution de la durée de jachère (Locatelli, 2000). Mais on note également les causes indirectes comme les feux de brousse allumés par les éleveurs, l'exploitation forestière et l'exploitation minière. Le problème est d'autant plus crucial du fait de la grande pauvreté de la population et de la croissance démographique galopante (Razafindraibe, 2013).

Pour parvenir à une gestion durable de ces ressources, vers la fin des années 80, l'évolution des textes juridiques de politique forestière malgache montre l'effort de passer du cycle de la répression[2] à celle de l'incitation (Montagne et Ramamonjisoa, 2009). Cette politique incitative entend impliquer les populations riveraines des forêts dans la démarche de conservation de l'environnement. Le gouvernement de Madagascar préparait, dès 1988, un Plan National d'Action Environnementale (PNAE) avec la Charte de l'environnement ou Loi 90-033. Cette charte tient compte des dimensions socio-économiques conjointement aux dimensions environnementales (Bertrand et *al.*, 2009 ; Rakotondrabe, 2012 ; Aubert et *al.*, 2013). En outre à l'échelle internationale, dès 1992, le Principe n°10 de la déclaration de Rio pose que *« la meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens, à un niveau qui convient »*.La participation du public est considérée comme partie intégrante du développement durable (Razafiarijaona, 2007).

[1] C'est la riziculture sur brûlis dans la zone forestière après le défrichement et la mise à feu (Rakotondrabe, 2014).

[2] Selon Montagne et Ramamonjisoa (2009), les textes juridiques sur la politique répressive de la gestion forestière malgache sont :

- durant l'époque royale : Code des 305 articles ;
- durant l'époque coloniale : Décret du 25 janvier 1930 fixant les modalités d'exploitation forestière à Madagascar ;
- après l'indépendance : Ordonnance 60-126 ; Ordonnance 60-127 ; Ordonnance 60-128 du octobre 1960.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La mise en œuvre opérationnelle de cette politique incitative était marquée par des instruments comme les programme-projets. Le PNAE est caractérisé par l'expérience des Projets de Conservation et de Développement Intégré plus connus sous le sigle PCDI. Ces projets de développement font partie des « incitations indirectes » dont le principe repose sur l'idée que la conservation de l'environnement n'est que le bénéfice secondaire d'une autre activité (Randrianarison, 2010). En effet, dans la mesure où la population est dépendante d'une ressource, il faut l'aider à trouver d'autres ressources ou d'autres activités pour que son impact sur la ressource à protéger soit réduit (Locatelli, 2000).

Dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord (RBMN), depuis près de vingt ans, une série de projets intervient dans le dénouement des problèmes environnementaux. Parmi ces projets figuraient le Projet d'« Amélioration des conditions de vie des populations riveraines du Parc National Mananara-Nord à travers la gestion concertée des ressources naturelles terrestres et marines » ou Projet Fiavotana qui est intervenu entre 2012 et 2015 sous l'égide du GRET (Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques). Dans un contexte agricole dominé par les cultures de rente, l'économie de la région se trouve souvent en crise. L'économie des modèles d'exploitation basée sur ces cultures de rente est fortement tributaire de la fluctuation du prix mondial. Ainsi, ce projet s'est fixé comme objectif l'amélioration durable de la production agricole et la diversification des sources de revenus des exploitations vulnérables à travers, entre autres, la diffusion du maraîchage en vue de réduire les pressions anthropiques sur la Réserve.

Mais si la promotion du maraîchage apparait comme une alternative intéressante pour améliorer durablement le revenu des ménages et de ce fait favoriser l'approche environnementale, son acceptation reste faible (Jürg et Willy, 2009). Cette faible extension au sein des exploitations limite les bénéfices économiques espérés de l'adoption du maraîchage.

Dans ce contexte, la problématique de la présente étude va dans ce sens : comment parvenir à la gestion durable des ressources naturelles de la RBMN en optimisant la performance économique des ménages à travers les incitations économiques en cultures maraîchères ?

Dans ce cas, des questions continuent à préoccuper dans le domaine du fonctionnement des exploitations agricoles :

- Quels sont les facteurs qui influencent les agriculteurs à adopter les cultures maraîchères ?
- Quels sont les changements économiques associés à l'adoption du maraîchage ?

- Le maraîchage pourrait-il être une incitation efficace pour parvenir à la conservation des ressources naturelles de la RBMN ?

En se référant aux différents enjeux, la présente étude vise à identifier les critères, les indicateurs ainsi que les conditions menant à l'amélioration de la conservation de l'environnement à travers les incitations économiques en cultures maraîchères.

Les objectifs spécifiques qui découlent de cet objectif global sont les suivants :

- déterminer les facteurs qui influencent les agriculteurs à adopter les cultures maraîchères ;
- identifier et évaluer les retombées économiques associés à l'adoption du maraîchage ;
- évaluer la contribution du maraîchage dans la réduction des pressions sur les ressources naturelles.

Les hypothèses de recherche sont les suivantes :

- l'assistance des différents acteurs de développement auprès des agriculteurs constitue un facteur déterminant dans l'adoption du maraîchage ;
- les retombées économiques des incitations en culture maraîchère sont plus profitables aux ménages peu vulnérables qu'aux ménages vulnérables ;
- le maraîchage est une activité à redynamiser pour arriver à une diminution des pressions sur les ressources naturelles.

Les résultats attendus dans cette recherche sont :

- les facteurs qui influencent les agriculteurs à adopter le maraîchage seront identifiés ;
- les retombées économiques du maraîchage seront identifiées et évaluées ;
- la contribution du maraîchage dans la réduction des pressions sur les ressources naturelles sera dentifiée.

L'étude s'articule autour de quatre parties :

- les Concepts et Etat de l'art dédiés aux différentes théories qui serviront de socle pour cette étude ;
- les Matériels et Méthodes présentant la méthodologie de recherche adoptée pour la vérification des hypothèses précitées et les outils et démarches de raisonnement ;
- les Résultats de recherche, et
- les Discussions et les Recommandations y afférent.

# CONCEPTS ET ETAT DE L'ART

**********

# 1. CONCEPTS ET ETAT DE L'ART

## 1.1. Concepts

Afin d'atteindre les objectifs de recherche, les concepts sur le comportement de l'agriculteur vis-à-vis de la diffusion d'une innovation sont apparus comme parmi les mieux appropriés.

### 1.1.1. Théorie du choix rationnel

La décision des agriculteurs d'adopter une innovation ou de nouvelles technologies est une question de choix qui peut être examinée dans le cadre théorique de l'économie (Rahelizatovo, 2002), souvent appelé la science des choix (Parkin, 1997). La théorie du choix rationnel constitue un paradigme dominant dans l'explication du comportement et des actions humaines. La théorie économique néoclassique et la théorie utilitariste forment sa base.

Généralement désigné par les économistes par l'approche d'optimisation rationnelle, la théorie du choix rationnel a été largement utilisée en sciences sociales. Comme beaucoup de théories, elle utilise le raisonnement déductif abstrait en tirant des conclusions et des prédictions à partir d'ensembles d'hypothèses et fournit des conseils sur « ce qui devrait être », bien que la description d'une situation soit loin d'être complet. Les partisans de l'approche du choix rationnel prétendent qu'elle fournit un cadre rigoureux pour comprendre le comportement et les actions de l'homme et a une grande prédiction pouvoir non trouvé dans d'autres approches (Friedman et Hechter, 1988 ; Rule, 1997 ; Chai, 2001).

Pour Rule (1997), la théorie du choix rationnel suppose que l'action humaine est entièrement instrumentale, et les acteurs calculent rationnellement quelles lignes d'action sont plus susceptibles de maximiser leurs récompenses globales. Les décisions et les actions individuelles sont façonnées par des préférences rationnelles (Aime et n'aime pas) et limité par la pénurie de ressources, les coûts d'opportunité, les normes institutionnelles et la qualité de l'information (Rahelizatovo, 2002).

#### 1.1.1.1. Préférences rationnelles

Le postulat de la rationalité des préférences constitue une hypothèse fondamentale de l'analyse économique néoclassique du comportement. Plus l'individu a un bien, moins il s'aperçoit la satisfaction d'une unité supplémentaire du même bien et plus il est disposé à l'échanger pour un montant donné de l'autre bien (Parkin, 1997 ; Rahelizatovo, 2002).

#### 1.1.1.2. Comportement d'optimisation

Le problème fondamental de l'économie a été attribué à la rareté des ressources pour satisfaire les besoins illimités des êtres humains (Parkin, 1997). Conscient de la rareté des ressources dont il dispose, l'individu fait un choix pour obtenir des objectifs satisfaisants compatibles avec leur hiérarchie de préférence. L'accès différentiel aux ressources affecte la capacité de l'individu à atteindre les résultats finaux alternatifs, cela rend certains résultats faciles à réaliser, et d'autres plus difficile ou même impossible à atteindre (Friedman et Hechter, 1988).

La théorie de l'utilité permet de comprendre le choix des individus par l'**utilité** lié au comportement de maximisation (Varian, 1993 ; Parkin, 1997). Les préférences des individus sont associées avec un utilitaire indexé en valeur réelle ou satisfaction maximale. Pourtant, les choix échouent souvent à s'accorder avec une telle proposition idéale.

Il ya d'autres facteurs qui affectent les décisions des individus. Un facteur est ce que les économistes désignent sous le terme de **coûts d'opportunité**. Ces coûts d'opportunité sont associés à l'acte de renoncer à la meilleure alternative. Les individus doivent tenir compte de ces coûts implicites dans leur quête de prestations maximales et la satisfaction. Les coûts d'opportunité élevés peuvent affecter l'attrait de l'action privilégiée et peuvent inciter les décideurs à agir en conséquence en choisissant un niveau de satisfaction inférieur à la place. Ceci dit, les choix des individus favorisent la ligne de conduite qui vise les bénéfices nets attendus les plus élevés.

De même, les normes et règles institutionnelles, ainsi que l'accès à une information de meilleure qualité au moment où un choix doit être fait, influencent également les décisions des individus. Comme le dit Friedman et Hechter:

> *« ...an individual will find his or her actions checked from birth to death by familial and school rules; laws and ordinances; firm policies; churches, synagogues and mosques; and hospitals and funeral parlors»*[3] (Friedman et Hechter, 1988 : 202).

L'information tient un rôle dans la détermination d'une situation de certitude et de risque (Lichtenberg, 2000 ; Chai, 2001 ; Rahelizatovo, 2002). Sous la certitude, les individus sont supposés avoir toutes les informations nécessaires pour faire des choix parmi les stratégies alternatives. Le décideur peut faire un choix clair entre le plan d'action disponible et l'alternative

[3] «... un individu trouvera ses actes contrôlés dès sa naissance jusqu'à sa mort par les familles, l'école et les règles ; lois et ordonnances ; des politiques fermes ; églises, synagogues et mosquées ; et les hôpitaux et funérailles »

la plus préférée. Dans une situation à risque, les individus sont confrontés à de nombreux alternatifs d'action. En conséquence, les décisions sont stratégiquement prises en probabilité d'occurrence de chaque résultat final. Les individus peuvent aussi réduire l'incertitude en tournant leurs choix en acquérant plus d'informations.

### 1.1.2. Théorie de la pression créatrice de la population et théorie de l'innovation induite

#### 1.1.2.1. Théorie de la pression créatrice de la population

Cette théorie a été mise au point par E. Boserup en 1965. C'est une théorie qui donne une vision optimiste face à ce que l'on peut qualifier de désastre malthusien. Il faut rappeler que Malthus dans sa première publication en 1798 affirmait la croissance géométrique de la population face à une croissance arithmétique de la production alimentaire. Ainsi, Malthus montrait que les pressions démographiques peuvent dégrader l'environnement et conduire à la famine (Dumont, 2015), la guerre, la maladie elle-même. Pour Boserup (1965), du fait que les densités de population augmentent, l'intensification agricole fait de même et cela n'accroît pas seulement la production mais aussi stimule l'adoption des techniques de gestion des terres conservatrices des ressources naturelles. Boserup affirme donc que la pression démographique entraîne une réorganisation de la production agricole. Contrairement à l'analyse malthusienne, on ne peut séparer l'évolution de la production agricole de celle de la population. C'est la taille de la population et donc le niveau de subsistance nécessaire qui conduit à des modifications dans les modèles d'exploitations des terres (Fournet-Guérin, 2008). Boserup ajoute qu'une population dispersée n'incite pas la société à changer le système d'utilisation du sol. La croissance démographique joue donc un rôle moteur dans le changement des techniques, c'est la pression créatrice.

#### 1.1.2.2. Théorie de l'innovation induite

La théorie de l'innovation induite a été développée par Hayami et Ruttan en 1985. Selon eux, les progrès techniques et institutionnels sont : i) endogènes au système économique ; ii) en mutuelle interaction ; iii) dépendants des spécificités culturelles propres à chaque nation. C'est dire que les innovations qu'elles soient techniques, sociales ou instrumentales ne sont ni des phénomènes extérieurs venant influencer l'agriculture, ni des événements isolés les uns des autres (Fontan et *al.*, 2004).

Ainsi, une modification dans la dotation en ressources, une diminution de la surface cultivable par exemple, aura une incidence sur le choix des innovations technologiques comme

les variétés à hauts rendements ou l'utilisation d'intrants. L'inverse est également vrai : l'utilisation de variétés à hauts rendements pourra provoquer une diminution de la surface des terres et de ce fait, une réduction de la charge de travail. Entre les innovations, des interactions réciproques existent également (Xavier de Vaujany, 2006). L'organisation coopérative du crédit facilitera l'utilisation d'intrants. De même, l'utilisation d'une variété pluviale modifiera la gestion de distribution de l'eau d'irrigation.

### 1.1.3. Vulnérabilité, Résilience, Capabilités

#### 1.1.3.1. Vulnérabilité

Il n'est pas possible d'avoir une définition unique de ce concept car les approches diffèrent. Mais en termes courant, la vulnérabilité est la probabilité de voir sa situation ou ses conditions de vie se dégrader, quel que soit son niveau de richesse, face aux fluctuations de la vie.

Gondard-Delcroix (2007 : 1) décrit la vulnérabilité comme suit :

« *la vulnérabilité, généralement définie comme le risque ex-ante de voir sa situation ex-post se dégrader à la suite d'un choc, permet de mettre en lumière l'importance des risques et des chocs dans la vie des ménages, et donc d'appréhender leurs capacités à mettre en place des stratégies efficaces pour réduire, ex- ante, leur exposition au risque et, ex-post, les conséquences d'un choc négatif sur leurs conditions de vie* ».

Le risque étant omniprésent dans la vie de tous les jours, tout individu, en tout lieu et en tout temps, est plus ou moins vulnérable. En d'autres mots, la vulnérabilité peut être décrite comme une fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes (Gondard-Delcroix, 2004).

#### 1.1.3.2. Résilience

La notion de vulnérabilité ouvre les voies sur celle de la résilience. Ces deux notions sont souvent confondues pourtant elles sont bien différentes.

La résilience décrit en général la capacité de l'individu à faire face à une difficulté ou à un stress importants, de façon non seulement efficace, mais susceptible d'engendrer une meilleure capacité de réagir, plus tard, à une difficulté. La résilience est issue d'un équilibre entre, d'une part, les difficultés (les risques et les chocs) et d'autre part, la capacité de faire face à la situation. Lorsque les difficultés excèdent les facteurs de protection de l'individu, même les

Rapport-Gratuit.com

personnes qui ont fait preuve de résilience antérieurement peuvent être dépassées. La définition de Penot et *al.* (2014 : 50) rejoint cette idée en décrivant la résilience comme étant :

> *« L'aptitude des individus et des systèmes (les familles, les groupes et les collectivités) à vaincre l'adversité ou une situation de risque »*

Cette aptitude évolue avec le temps ; elle est renforcée par les facteurs de protection chez l'individu ou dans le système et le milieu ; elle contribue au maintien d'une bonne santé ou à l'amélioration de celle-ci.

#### 1.1.3.3. Capabilités

A l'intérieur du concept de « capabilités », on distingue deux sous-notions : les « capacités » et les « potentialités ». Les capacités désignent le fait d'être capable de faire quelque chose (*doing*), grâce notamment aux caractéristiques personnelles des individus et aux opportunités sociales c'est-à-dire à leurs moyens d'existence (*livelihoods*) ; et les potentialités désignent le fait d'avoir les moyens de le réaliser (*being*), au travers des dotations en capital[4] des individus. En partant de cette analyse, on le transposte au niveau local, sachant qu'un développement économique et social effectif se caractérise par de fortes potentialités et de larges opportunités pour la conservation des ressources naturelles.

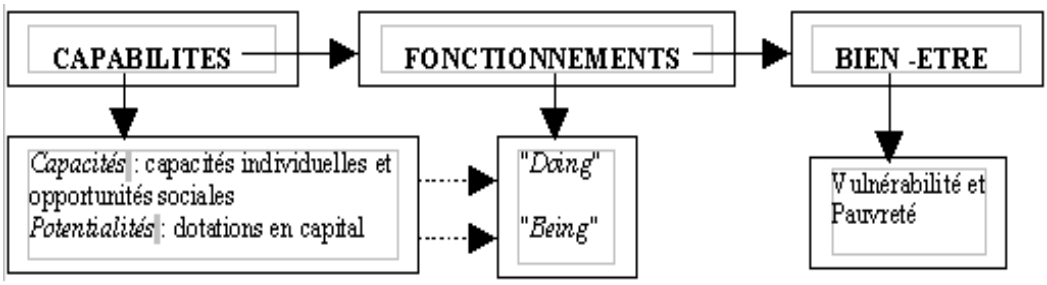



**Figure 1. Capabilités, fonctionnements et bien-être**

**Source :** Gondard-Delcroix et Rousseau (2004)

#### 1.1.3.4. Liaison vulnérabilité, risque, capabilités

Risque, vulnérabilité et capabilité sont trois notions liées. En effet, la notion de vulnérabilité fait appel à la notion de risque : la vulnérabilité peut être décrite comme une

[4] Pour Gondard- Delcroix et Rousseau (2003), les différents types de capital dont peut disposer un individu sont :
- le capital physique (ensemble des actifs productifs, actifs ménagers et stocks détenus par l'individu) ;
- le capital financier ou monétaire (ressources provenant de l'épargne ou de l'emprunt et destinées à acquérir des actifs réels) ;
- le capital humain (stock des ressources personnelles économiquement productives) ;
- le capital social (ressources issues des interactions culturelles et structurelles générant des externalités durables affectant la situation économique des individus).

fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes comme le rappel Gondard-Delcroix (2004).

Les travaux de Gondard-Delcroix et Rousseau (2004), ont exprimé la liaison du triplet vulnérabilité-risque-capabilité par la formule :

$$Vulnérabilité = {}^{Risque}/_{Capabilité}$$

Pour réaliser une étude sérieuse de la vulnérabilité, l'analyse doit passer non seulement par l'identification des risques encourus par les ménages, mais également l'ensemble des capabilités possédées pour résister aux chocs négatifs. Ainsi, afin de promouvoir une plus grande capacité de réaction et d'adaptation des ménages, il paraît indispensable d'élargir leur ensemble de capabilités (Razafiarijaona, 2007).

## 1.2. Etat de l'art

Cette partie consiste à faire une revue sur les grandes idées des littératures et des travaux concernant la diffusion du maraîchage à Mananara-Nord, son impact sur l'état de vulnérabilité des exploitations agricoles et sur la protection de l'environnement. Le but est de pouvoir situer la présente étude par rapport à ces travaux.

### 1.2.1. Diffusion du maraîchage dans le socio-écosystème de Mananara-Nord : contraintes et opportunités

L'étude menée par Huttel et *al.* (2002) intitulé *« La Réserve de Biosphère de Mananara-Nord, un défi pour la conservation et le développement intégrés »* a mis l'accent sur les problèmes rencontrés par la diffusion des cultures maraîchères dans le District de Mananara-Nord. Dans cette étude, Huttel et *al.* (2002) ont identifié l'approvisionnement en semences, les maladies des plantes, l'épuisement des sols et le calendrier agricole comme étant les facteurs limitant une diffusion plus large des cultures maraîchères.

Selon Huttel et *al.* (2002), l'approvisionnement en semences a été identifié comme étant le premier problème rencontré. Mais ce problème était vite réglé en formant des producteurs de semences.

En outre, la lutte contre les maladies et ravageurs est un autre problème souvent rencontré. Par exemple, la tomate n'a eu que peu de succès en raison des attaques par les limaces. La disponibilité sur place de produits phytosanitaires fait défaut comme pour le cas des semences ; en plus, le coût de ces produits peut être un frein à leur emploi. L'organisation en

coopératives d'achat et le prêt de pulvérisateurs par le « Projet Biosphère »[5] permettaient de pallier ce problème.

Par ailleurs, un autre problème menace aussi la productivité, celui de l'épuisement des sols soumis à une exploitation intensive par le maraîchage. Malgré les pressantes suggestions de collecte des déchets agricoles ou domestiques dans des fosses de compostage pour obtenir un amendement organique, peu de maraîchers ont entrepris cette démarche. Il est habituellement répondu aux agents du Projet Biosphère que la terre est encore bonne et qu'il sera temps d'agir plus tard, lorsque les rendements baisseront.

En dernier lieu, Huttel et *al*. (2002) ont aussi identifié le calendrier agricole comme étant un facteur limitant à une large diffusion du maraîchage dans la RBMN. Ces auteurs expliquent que les travaux aux champs se font à des moments déterminés d'où des conflits entre les cultures[6].

À travers son étude intitulé *«Pression démographique et construction d'un paysage rural des tropiques humides : l'exemple de Mananara (Madagascar)»*, Locatelli (2000) a identifié d'autres facteurs obstruant l'introduction du maraîchage dans le District de Mananara-Nord. A savoir :

- l'enclavement qui limite la circulation et le développement des produits notamment des produits issus des cultures de rente ;
- la main d'œuvre : dans une zone essentiellement agricole, la disponibilité de main d'œuvre est réduite. La hausse des prix de vente de la vanille et du girofle a suscité un regain d'intérêt pour ces cultures.

Dans leur ouvrage : *« Capitalisation de 7 ans d'expériences en conservation et développement 2003-2009 »*, Jürg et Willy (2009 : 7) soulignent que :

> *« Les interdits, fady[7], pèsent lourd dans le quotidien des habitants. Ils concernent la consommation de certains légumes ou viandes(...) »*.

[5] Le Projet Biosphère est un projet mis en œuvre dans le RBMN en vue du développement économique et de la conservation des ressources naturelles. C'est un projet financé par l'UNESCO dans le cadre de son programme *Man and Biosphere*. Le projet a pris fin en février 2002 après 15 d'existence.

[6] Cf. Annexe 1.Calendrier cultural simplifié de la RBMN

[7] Interdit, tabou touchant des pratiques agricoles, de aliments, etc.…

Seulement ils ne précisent pas de quels légumes il s'agit. Mais à partir de cette annonce, on pourrait théoriquement émettre l'hypothèse que le *fady* constitue un goulot pour la diffusion du maraîchage.

### 1.2.2. Impact de la diffusion du maraîchage sur l'état de la vulnérabilité socio-économique et socio-écosystémique de Mananara-Nord

A travers son étude sur l'impact des mesures de conservation intitulé *« Analyse de l'impact des mesures incitatives et répressives induites par la mise en place d'une Aire Protégée. Cas de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord »*, Razafindraibe (2013) a pu arriver au résultat que les mesures incitatives entres autres les incitations économiques en cultures maraîchères ont fait l'objet d'une appropriation partielle auprès des exploitations paysannes et ont eu des impacts différenciés. La plupart des auteurs (Locatelli, 2000 ; Huttel et *al*., 2002 ; Jürg et Willy, 2009) qui ont travaillé dans le District de Mananara-Nord adhèrent à ce constat sans pour autant spécifier l'impact en question.

#### 1.2.2.1. Impact sur le revenu des exploitations agricoles

Parmi les nombreux travaux qui ont été menés dans la RBMN, aucun ne fait mention de l'impact précis du maraîchage sur le revenu des exploitations agricoles. Pour Huttel et *al.* (2002), la visible augmentation du niveau de vie dans la réserve de biosphère est essentiellement attribuée à la hausse des cours de vente de la vanille et du girofle ; mais l'augmentation de production des cultures vivrières concourt aussi au bien-être de la population. On peut aussi espérer que cette amélioration perdurera alors que dans l'avenir les cours des cultures de rente pourraient à nouveau s'effondrer.

#### 1.2.2.2. Impact sur l'environnement

Si les effets de l'intensification et du développement des cultures marchandes sont très variés, il est impossible de tirer des conclusions générales sur les effets environnementaux de l'évolution des systèmes agricoles. Selon Locatelli (2000), avec de nouvelles technologies, certaines terres considérées comme marginales peuvent être exploitées et donc défrichées. Ces points de vue concernent surtout les fronts pionniers. Mais particulièrement pour le maraîchage, jusqu'ici, aucune étude n'a fait mention de la déforestation associée à cette culture.

# MATERIELS ET METHODES

**********

# 2. MATERIELS ET METHODES

## 2.1. Matériels

### 2.1.1. Contexte de réalisation de l'étude

Ce travail de mémoire s'inscrit dans le cadre d'un stage qui s'est déroulé depuis octobre 2015 au sein du CIRAD (Centre de Recherches Agronomiques pour le Développement) qui est l'organisme d'accueil. En collaboration avec le GRET chargée de la gestion de la partie Nord de la RBMN, WCS (*Wildlife Conservation Society*) responsable de la partie marine du parc et MNP (*Madagascar National Parks*) principal gestionnaire de la Réserve, le CIRAD contribue indirectement au développement économique des ménages riverains de la RBMN par des recherches, des réalisations expérimentales, la formation, l'information scientifique et technique. Dans cette lancée, notre stage a pour objectif d'évaluer l'impact des mesures incitatives dont les incitations économiques en cultures maraîchères sur quelques sites d'intervention du GRET, à savoir dans les Communes Rurales d'Antanambe, Imorona et Sandrakatsy qui font l'objet de notre investigation.

Le stage a été effectué avec d'autres étudiants qui travaillaient sur différents thèmes mais avec une certaine patrie de la méthodologie commune. La descente sur terrain s'est effectuée en groupe. Plus précisément, l'étude a été réalisée avec trois[8] études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome de l'ESSA (Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques) et une thèse de doctorat au sein de la même institution. Dans ce cadre, la phase préparatoire et la phase de collecte de données mobilisées dans la présente étude ont été uniformisé avec celle de ces études afin de minimiser le temps dédié à la collecte de données sur le terrain.

### 2.1.2. Choix du thème

L'originalité de cette étude réside dans son caractère à vouloir embrasser à la fois le domaine du développement économique et celui de la conservation de l'environnement. En effet, les enjeux de la conservation de l'environnement dans la RBMN s'insèrent dans une

[8] Voici les études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur qui ont été réalisées avec la présente étude :

- Rasambo N.S., 2016, *Enjeux socio-économiques des cultures de rente dans la conservation des ressources naturelles. Cas de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord*. Mémoire d'Ingéniorat, Option Agro-Management. ESSA, 52 + Annexes
- Andrianarivelo T.E., 2016, *La dépendance des ménages ruraux à la pratique du « tavy » face à l'insécurité alimentaire, leur vulnérabilité et la conservation de la forêt. Cas de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord. District Mananara-Nord. Région Analanjirofo*. Mémoire d'Ingéniorat, Option Agro-Management. ESSA, 62 + Annexes

problématique sensiblement différente de ce qui est envisagé dans les autres aires protégées (Beuret, 2012). La Réserve est à la fois une réserve de biosphère, comme son nom l'indique, et une zone d'agriculture. Elle est tiraillée entre plusieurs objectifs : un objectif social (aménagement du territoire, maintien de la population dans ces zones difficiles), un objectif environnemental (protection des écosystèmes), un objectif économique (contribution à l'économie malgache par l'intermédiaire de la production agricole notamment des produits de rente et par la viabilité des activités agricoles). En conséquence, la concurrence sur le foncier entre espaces agricoles et espaces forestiers pose la question de la compatibilité de ces objectifs (donc de l'équilibre à trouver entre les différents usages de la terre) et des incitations à mettre en œuvre (Razafindraibe, 2013).

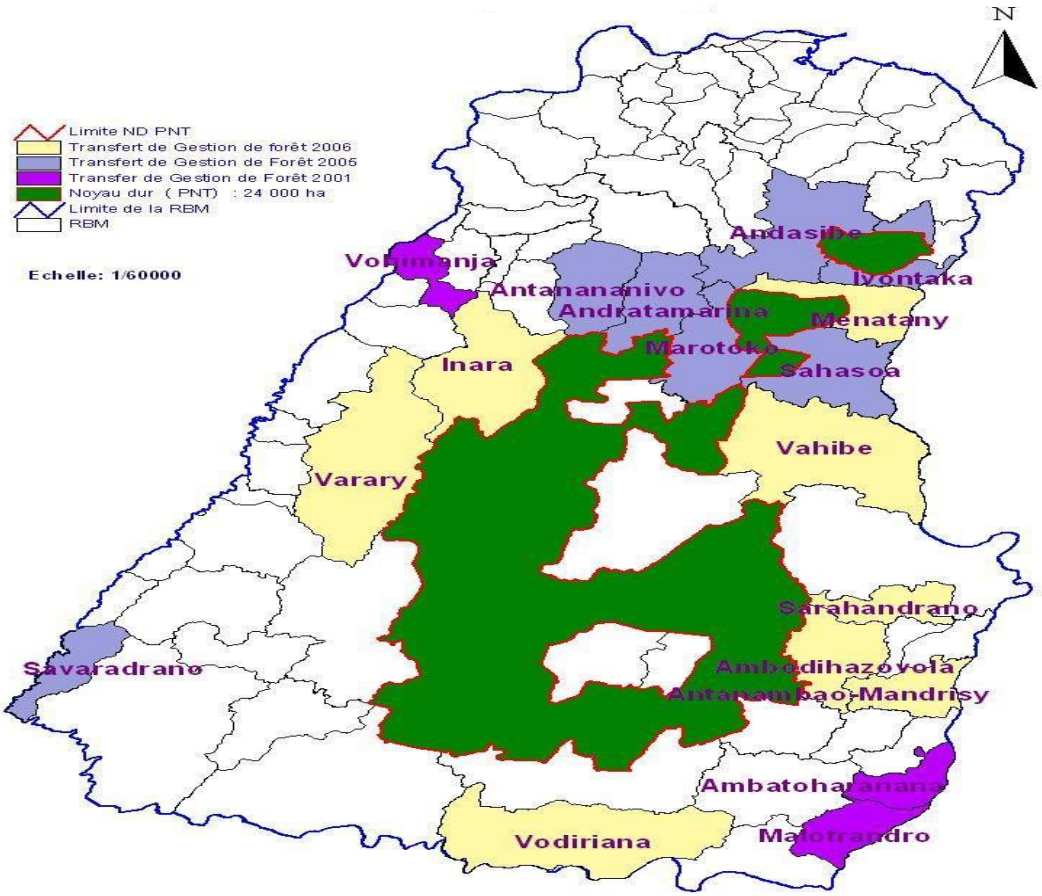
### 2.1.3. Choix de la zone d'étude

#### 2.1.3.1. Choix de la Réserve de biosphère de Mananara-Nord comme zone d'étude

L'étude a été menée dans la RBMN durant la compagne agricole 2014/2015. La RBMN a été choisie comme zone d'étude parce que la déforestation se fait toujours sentir dans cette aire protégée, pourtant c'est une zone riche d'une expérience de conservation de plus de 20 ans. En outre, la pauvreté est toujours présente dans la Réserve malgré le fait que c'est une zone à potentialité agro-écologique très forte. Par ailleurs, c'est une des zones les plus enclavées de Madagascar. La défaillance institutionnelle prédomine, elle est davantage favorisée par la mainmise des grands collecteurs et trafiquants constituant un réseau mafieux dans la zone ; la corruption et le flou juridique marquent le laxisme de l'État.

La Réserve a été instituée par le Décret n°89-216 du 25 juillet 1989 avec l'appui du Programme *Man and Biosphère* de l'UNESCO. Elle fait partie de l'écorégion Est malgache et bordée par l'Océan Indien dans sa partie orientale. Elle se trouve dans la partie Nord-Est de Madagascar, Région Analanjirofo et District de Mananara Nord et couvre 7 communes rurales. Avec une superficie totale de 140 000 ha, la Réserve est formée par un noyau central de conservation jouissant le statut de Parc National (PN), d'une superficie de 24 000 ha au total dont la partie marine est de 1 000 ha, et le reste, s'étendant sur 116 000 ha, constitue la zone périphérique à usages multiples et où des activités de développement sont menées.

La Carte 1 montre la localisation de la RBMN.




**Carte 1. Localisation de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord**

**Source :** FTM, 2014

#### 2.1.3.2. Choix des villages étudiés

Cinq villages ont été choisi dans trois communes rurales différentes pour avoir le plus de diversité possible sur la situation du socio-écosystème de Mananara-Nord. Ces villages correspondent aux *Fokontany* Sahasoa et Marokoto pour la Commune Rurale d'Antanambe ; Ivontaka et Ambodivoandrozona pour la Commune Rurale d'Imorona et Varary pour la Commune de Sandrakatsy. En outre, ces villages appartiennent tous à la zone d'intervention de Fiavotana.

Les critères que nous avons considérés pour avoir cette diversité du socio-écosystème sont l'existence d'un contrat de transfert de gestion des ressources naturelles et d'une COBA dans le village, la situation du village sur la toposéquence (partie littorale ou partie terrestre) pour l'appréciation de l'importance de la pêche dans la formation du revenu des exploitations agricoles, et l'enclavement des villages. Le tableau et la carte qui synthétisent le choix des villages étudiés sont présentés en Annexe 2.

## 2.2. Méthodes

### 2.2.1. Démarche de vérification commune aux hypothèses

La démarche de la recherche comprend une phase exploratoire, une phase de recueil et une phase de traitement de données.

#### 2.2.1.1. Phase préparatoire

Cette phase correspond aux étapes préalables qui contribuent à mieux comprendre le contexte, à bien délimiter la problématique et aboutissant à l'élaboration du protocole de recherche. La phase exploratoire fait principalement appel à la revue bibliographique.

#### 2.2.1.2. Phase de recueil de données

La phase de recueil des données consiste principalement à choisir l'échantillon, à mener les enquêtes formelles, les entretiens individuels auprès des personnes ressources et les entretiens en *focus group*, d'une part, et à exploiter les ressources bibliographiques d'autre part.

**a. Entretien auprès des personnes ressources**

Pour le recueil des données de type qualitatif, il s'agit d'enquête institutionnelle sur la perception de la vulnérabilité des ménages dans la RBMN. Cette étape a été réalisée à l'aide d'un guide d'entretien[9]. Ce dernier a été établi afin de recueillir des informations utiles à la thématique étudiée auprès des personnes ressources. Le Tableau 1 résume les institutions enquêtées et les types d'informations obtenues auprès de ces institutions.

**Tableau 1. Liste des personnes ressources et des institutions et synthèse des informations obtenues dans le cadre des enquêtes institutionnelles**

| Personnes ressources | Nb enquêtés | Types d'informations obtenues |
|---|---|---|
| MNP | 3 | - Nouvelles délimitations de la RBMN |
| DREF Analanjirofo | 2 | - État des lieux de la déforestation dans la RBMN |
| GRET | 5 | - Préparation de la descente dans les *fokontany* |
| Communes | 8 | - État des lieux de la vulnérabilité des ménages |
| *fokontany*, COSAP, Responsables des COBA | 20 | - État des lieux de la vulnérabilité des ménages<br>- État des lieux des COBAS et de la déforestation |
| VSL[10] (Varary), OTIV | 3 | - Objectifs, avantages et inconvénients<br>- Effectifs de membres |
| **TOTAL** | **41** | |

**Source :** Auteur, 2016

[9] Cf. Annexe 5

[10] VSL ou *Village Saving and Loans* est une association villageoise mutuelle d'épargne et de crédit œuvrant dans le financement agricole et rurale

### b. Enquête auprès des ménages riverains

#### *i. Echantillonnage*

La méthode *Lot Quality Assurance Sampling*[11] (CORE GROUP, 2008) a été adoptée pour l'échantillonnage. Elle considère que statistiquement, une taille d'échantillon d'au moins 19 individus par « zone de supervision », valable pour un minimum de 5 zones, est suffisamment représentative quelle que soit la taille de la population étudiée. Cinq *fokontany* avec 5 Cobas différentes ont fait l'objet de l'étude. Les ménages ont été choisis de manière aléatoire. Après épurement des données, 100 ménages ont été retenus.

Cet échantillonnage fait partie de la méthodologie commune utilisée avec les autres étudiants. L'enquête auprès des ménages a été réalisée avec l'aide des autres étudiants. Utilisant un questionnaire unique, chacun des étudiants ont tiré les données appropriées à leurs thèmes respectifs.

**Tableau 2. Répartition des ménages enquêtés dans les 5 *fokontany***

| Commune Rurale | *Fokontany* | Nb enquêtés | Adoptants* | Non-adoptants** |
|---|---|---|---|---|
| Imorona | Ambodivoandrozona | 16 | 3 | 13 |
| | Ivontaka | 20 | 0 | 20 |
| Antanambe | Marotoko | 20 | 0 | 20 |
| | Sahasoa | 21 | 7 | 14 |
| Sandrakatsy | Varary | 23 | 9 | 14 |
| **TOTAL** | | **100** | **19** | **81** |

*Légende : *Nombre d'exploitation ayant adopté le maraîchage, ** Nombre d'exploitation n'ayant pas adopté le maraîchage*

**Source :** Auteur, 2016

#### *ii. Questionnaire*

La revue bibliographique et les entretiens ont permis de mieux appréhender le contexte et la problématique et dans la même lancée, d'affiner la méthodologie à partir de laquelle a été élaboré le questionnaire. Les thèmes abordés dans le questionnaire concernent globalement les caractéristiques générales du ménage, les différents systèmes de production agricoles, les questions foncières et les facteurs de vulnérabilité ainsi que les stratégies d'adaptation présentées par les ménages face à ces facteurs. Ledit questionnaire est présenté en Annexe 5.

[11] Cf. Annexe 4. La méthode *Lot Quality Assurance Sampling*

**c. Entretien collectif ou *focus group***

Deux focus groups sont réalisés dont le dernier a été la restitution locale dans le bureau du GRET à Mananara. Le premier est réalisé dans le *Fokontany* de Varary où les responsables de *fokontany*, de COBA et quelques aînés du village ont été conviés à participer à la réunion. Les informations obtenues concernent les paramètres de vulnérabilité des ménages dans le *fokontany* selon leur perception, les différents problèmes quotidiens rencontrés ainsi que ceux du Coba. Le dernier focus group a été l'occasion de rassembler autour d'une table quelques représentants et responsables des Cobas visités et les responsables communaux, pour restituer, confirmer et éclaircir certaines zones d'ombre de l'enquête.

#### 2.2.1.3. Phase de traitement de données

Cette phase consiste à effectuer les opérations définies dans les démarches pour tester les hypothèses de recherche, à analyser les résultats et à formuler les recommandations qui en découlent.

Les données collectées ont été transcrites dans une base de données structurée et arrangée ; ce qui a facilité leur traitement avec les outils informatiques et logiciels suivants :

- le tableur MS Excel™ (Microsoft Corporation, 12.0.4518.1014, 2007) et son complément Xlstat™ (Microsoft Corporation, 18.07.01.29465, 2016),
- le logiciel Stata™ (Stata Corporation, 8.0, 2003),
- le logiciel statistique SPSS™ (IBM Corp, 20.0.0.0) et
- le logiciel de modélisation économique Olympe.

**a. Présentation rapide du logiciel « Olympe »**

Olympe est un logiciel développé par INRA (Institut National pour la Recherche Agronomique)/ESR, en collaboration avec l'IAM Montpellier et le CIRAD. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve et *al. (*1988).

**b. Les fonctionnalités d'Olympe mobilisées dans la présente étude**

Olympe rassemble de nombreuses fonctionnalités dont la plus importante est la création de variante à partir d'un projet de base. Olympe permet aussi l'intégration dans la simulation des risques et l'évaluation des conséquences d'évènements possibles ou aléas qui sont intérieurs ou

extérieurs à l'entreprise, sur les résultats du projet (évolution des prix, aléas climatiques, évolutions des marchés).

L'utilisation d'Olympe comme un simulateur est adaptée à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et à l'échelle régionale, par conséquent, doit permettre une modélisation agrégée des systèmes agricoles. Olympe permet de modéliser des exploitations types issues d'une typologie.

### 2.2.2. Démarche de vérification spécifique des hypothèses

#### *2.2.2.1.* Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 1 : *« L'assistance des différents acteurs de développement auprès des agriculteurs constitue un facteur déterminant dans l'adoption du maraîchage »*

Avant d'identifier les facteurs qui déterminent l'adoption du maraîchage pour les agriculteurs, il est nécessaire d'effectuer une première contextualisation générale de la filière maraîchère dans la RBMN.

**a. Diagnostic de la filière maraîchère dans la RBMN**

Un état des lieux général de la filière culture maraîchère dans la RBMN est nécessaire pour comprendre la situation locale et comprendre l'enjeu de l'adoption ou non des cultures maraîchères par la population locale. Cette étape consiste à déterminer la structure de la filière dont principalement : les acteurs concernés et leurs logiques de profit à chaque maillon allant de la production à sa consommation. Le diagnostic d'une filière est réalisé sur deux angles : le diagnostic fonctionnel (informations de base sur la filière) et le diagnostic organisationnel (organisations et circuits).

Le diagnostic de la filière maraîchère fait appel à une analyse descriptive. Les données proviennent des enquêtes institutionnelles, des observations sur terrain et des revues bibliographiques. La finalité de cette étape est d'avoir un aperçu global la filière maraîchère dans la RBMN ; cela dans le but d'avoir quelques idées dans l'identification des facteurs individuels de son adoption.

**b. Indentification des facteurs d'adoption du maraîchage**

*i. Démarche*

Diverses méthodes d'analyse ont été appliquées pour étudier l'adoption des innovations agricoles dont notamment l'utilisation de modèles économétriques. On considère que la variable

dépendante que l'on souhaite étudier prend deux valeurs possibles : « adopter le maraîchage » ou « non-adopter le maraîchage ». Si $Y_i$ représente la décision choisie par l'agriculteur $i$ , on écrit :

$$Y_i = \begin{cases} 0 \text{ si l'agriculteur i n'adopte pas le maraîchage} \\ 1 \text{ si l'agriculteur i adopte lemaraîchage} \end{cases}$$

*ii. Outils d'analyse*

Le modèle logit est utilisé comme outil d'analyse. Ce modèle utilise des variables à choix binaire comme variable dépendante. Un modèle logit binaire est jugé approprié dans la spécification des relations entre la probabilité d'adopter et les déterminants de celle-ci. Le modèle logit est estimé avec le logiciel Stata 8.0.

Le modèle logit est estimé par la méthode de maximisation de vraisemblance et en considérant la loi de distribution logistique. Cependant, les valeurs numériques des coefficients obtenus avec cette estimation n'ont pas d'interprétation économique directe. La seule information pertinente à ce stade est le signe de ces paramètres, indiquant si la variable explicative associée exerce une influence sur la probabilité d'adoption du maraîchage ou non. Pour remédier à ce problème, il faut passer au calcul du ratio de probabilité ou « *odds ratio* ». L'*odds* ou la côte représente le rapport de la probabilité associé à l'événement « adoption du maraîchage » à la probabilité de non survenue de cet événement (non-adoption maraîchage). Cette cote correspond tout simplement à$e^{X\beta}$ pour le modèle logit.

$$C_i = \frac{P(Y \ = 1|X \ )}{P(Y \ = 0|X \ )} = \frac{P(Y_i = 1|X_i)}{1 - P(Y_i = 1|X_i)} = e^{X\beta}$$

Où :

- $C_i =$ ratio de probabilité (*odds ratio*)
- $P(Y \ = 1|X \ )$ =probabilité pour que l'agriculteur $i$ adopte le maraîchage (Y $= 1$) compte tenu des variables explicatives $X$
- $P(Y \ = 0|X \ )$= probabilité pour que l'agriculteur $i$ n'adopte pas le maraîchage(Y $=$ 0)compte tenu des variables explicatives $X$

Si ce rapport est égale à $C_i$ pour l'individu $i$, cela signifie qu'il y a $C_i$fois plus de chance que l'agriculteur $i$ adopte le maraîchage ($Y_i = 1$). En termes de pourcentage, le ratio de probabilité peut être interprété suivant la formule : $100 * (1 - C_i) = 100 * (1 - e^{Pi})$.

*iii. Variables*

Les variables candidates utilisées dans cette étude sont présentées dans le Tableau 3. Elles proviennent de l'enquête socio-économique menée auprès des exploitations agricoles.

**Tableau 3. Variables candidates pour l'analyse économétrique**

| Variables | Définitions | Signe* |
|---|---|---|
| | **Variables dépendantes** | |
| Adoption | L'agriculteur adopte le maraîchage (1) ; il ne l'adopte pas (0) | |
| | **Variables explicatives** | |
| *Caractéristiques socio-personnelles* | | |
| Age | Age de l'agriculteur ; l'agriculteur à 20 à 30 ans (1), 31 à 40 (2), 41 à 50 (3) et si l'agriculteur a plus de 51 (4) | + |
| Nscm | Niveau de scolarisation du chef de ménage; aucun (0), niveau primaire (1), niveau secondaire (2), niveau universitaire (3) | + |
| *Caractéristiques structurelles* | | |
| Offf | Activité secondaire; l'agriculteur a une activité autre que l'agriculture (1), il n'en a pas (0) | - |
| Tm/Na | Taille du ménage / Nombre d'actifs ou Consommateurs / travailleurs | + |
| Dp/An | Durée de la période de soudure / an | + |
| Qriz/Tm | Quantité de riz/taille du ménage | - |
| Qviv/Tm | Quantité des produits vivriers / taille du ménage | - |
| Sdph/St | Superficie de terres obtenues par droit de première hache /surface totale | + |
| Sd&H/St | Superficie de terres obtenues par don et héritage / surface totale | + |
| Sach/St | Superficie achetée / surface totale | + |
| Slouee/St | Surface louée/ surface totale | + |
| Nb pgir/Tm | Nombre de pieds de girofle / taille du ménage | - |
| Nb pvan/Tm | Nombre de pieds de vanille / taille du ménage | - |
| Nb pcaf/Tm | Nombre de pieds de café / taille du ménage | - |
| *Caractéristiques institutionnelles* | | |
| Assistance | L'agriculteur bénéficie d'une assistance (conseil, formation) de la part d'une ONG ou d'un Projet (1); sinon (0) | + |
| Appart/op | L'agriculteur appartient à une OP (1); n'appartient pas (0) | + |
| COBA | L'agriculteur est membre d'une COBA (1); n'est pas membre (0) | + |
| Crédit | L'agriculteur a accès au crédit (1), il ne l'a pas (0) | + |

*Légende : * signe attendue des variables explicatives*

**Source :** Auteur, 2016

*iv. Finalité*

L'analyse économétrique établit l'influence avérée de certaines variables explicatives de l'adoption d'une nouvelle technologie (Rahelizatovo, 2002). Cette analyse apporte des informations supplémentaires susceptibles d'aider à une meilleure compréhension des leviers et des facteurs limitant l'adoption du maraîchage dans la RBMN.

*2.2.2.2.* **Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 2 :** *« Les retombées économiques de l'adoption du maraîchage sont plus profitables aux ménages peu vulnérables qu'aux ménages plus vulnérables »*

Cette hypothèse décrit l'impact du maraîchage. L'évaluation d'impact[12] d'un projet agricole repose sur le principe suivant : mesurer le différentiel entre la situation résultant de la mise en place du projet d'une part, et la situation qui aurait prévalu si le projet n'avait pas été mis en place d'autre part (situation contrefactuelle) (Delarue, 2007 ; Garambois et Devienne, 2010 ; Delarue et Cochet, 2011).

Dans cette étude, on va comparer la situation « sans adoption » et la situation « avec adoption » du maraîchage. Pour dégager les changements associés à l'adoption des cultures maraîchères, les exploitations en situation contrefactuelle seront considérées comme *témoin*[13]et serviront de référence. L'analyse se porte sur l'aspect socio-économique des exploitations agricoles de la RBMN.

**a. Typologie**

*i. Démarche*

Pour bien cerner les deux situations (avec adoption et sans adoption du maraîchage), une typologie des exploitations sera effectuée.

*ii. Outils d'analyse*

Les étapes suivantes ont été menées pour avoir la typologie : (i) la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) pour avoir une première catégorisation des ménages ; et (ii) l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) pour avoir la typologie finale et les caractéristiques de chaque catégorie. Le traitement est effectué sur XlStat™.

[12]Cf. Annexe 6. Evaluation d'impact d'un projet de développement agricole

[13]Il s'agit d'un groupe qui n'a reçu aucune intervention du projet c'est-à-dire, dans le cas présent, qui n'a pas adopté le maraîchage ou même touché par les effets de ce dernier. Le groupe témoin doit ressembler le plus possible au groupe de traitement (groupe ayant adopté le maraîchage).

*iii. Variables*

Les variables candidates, sous forme de ratios, utilisées dans cette typologie concernent la durée de la période de soudure endurée par le ménage, leur système agro-forestier, l'autosuffisance alimentaire qui est très liée à la production rizicole, vivrière et maraîchère, la disponibilité en main d'œuvre et la tenure foncière. Elles sont présentées dans le Tableau 4.

**Tableau 4. Variables utilisées pour la typologie des exploitations agricoles**

| Variables | Ratios | Sigle |
|---|---|---|
| Caractéristiques structurelles du ménage | – Durée de la période de soudure/an | Dp/an |
| Disponibilité en main d'œuvre | – Taille du ménage/Nombre d'actifs ou Consommateurs/ travailleurs | Tm/Na |
| Autosuffisance alimentaire | – Quantité de riz/taille du ménage | Qriz/Tm |
| | – Surfaces de *jinja*/taille du ménage | Sj/Tm |
| | – Surfaces de rizières (*hôraka, kirisana*, …)/taille du ménage | Sr/Tm |
| | – Quantité des produits vivriers/taille du ménage | Qviv/Tm |
| | – Quantité des produits maraichers/taille du ménage | Qmar/Tm |
| | – Surface de jachère/Surface totale | Sja/ST |
| Mode d'acquisition des terres | – Superficie de terres obtenues par droit de première hache /surface totale | Sdph/St |
| | – Superficie de terres obtenues par don et héritage/surface totale | Sd&h/St |
| | – Superficie achetée/surface totale | Sach/St |
| | – Surface louée/surface totale | Slouee/St |
| Système agro-forestier | – Nombre de pieds de girofle/taille du ménage | Nb pgir/Tm |
| | – Nombre de pieds de vanille/taille du ménage | Nb pvan/Tm |
| | – Nombre de pieds de café/taille du ménage | Nb pcaf/Tm |

**Source :** Auteur, 2016

*iv. Finalité*

La typologie devrait aboutir à la création d'exploitations théoriques pour chaque type d'exploitation agricole de la RBMN à l'aide des moyennes, ce qui permet de représenter le fonctionnement général des exploitations enquêtées. En outre, ces exploitations moyennes théoriques serviront de modèle pour la comparaison entre la situation contrefactuelle et la situation avec maraîchage.

### b. Comparaison proprement dite de l'économie des exploitations

#### *i. Démarche*

Il s'agit de comparer l'économie de chaque exploitation type obtenu avec la typologie. On va comparer les exploitations témoins et les exploitations ayant adopté le maraîchage tout en considérant les différents types d'exploitations selon leur vulnérabilité.

Ces comparaisons ne peuvent se faire que si on travaille sur la même unité. On a effectué les opérations suivantes, préalables à la comparaison :

- la surface considérée est ramenée à l'hectare,
- la comparaison porte sur une même culture,
- les itinéraires techniques[14] pour une culture considérée sont les mêmes,
- la quantité de travail[15] pour les calculs de la Valorisation de la Journée de Travail est la même,
- les calculs utilisent le même système de prix[16] aussi bien pour les produits, les intrants que les coûts de la main d'œuvre.

Au niveau de la parcelle, les indicateurs utilisés sont les Marges Brutes à l'hectare et la Valorisation de la Journée de Travail. Au niveau de l'exploitation, l'analyse économique des systèmes de production tient compte du Solde de trésorerie et du Revenu Agricole Net.

#### *ii. Outils d'analyse*

Cette comparaison est effectuée avec le logiciel Olympe. On va modéliser puis comparer les exploitations agricoles types.

#### *iii. Variables*

Le mode de calcul et le choix des variables sont présentés dans le Tableau 5.

[14] Cf. Annexe 7. Itinéraire technique standard pour chaque culture

[15] Cf. Annexe 8. Quantité de travail standard

[16] Cf. Annexe 9. Système de prix

**Tableau 5. Présentation et mode de calcul des variables pour l'analyse économique comparée des exploitations agricoles**

| Indicateurs | Mode de calcul | Choix |
|---|---|---|
| Marge brute/ha | **Marge brute/ha** = Produit brut à l'ha – Charges opérationnelles[17] | Cette donnée économique permet d'évaluer les performances des systèmes de cultures |
| Résultat ou Revenu Net Agricole (RNA) | **Résultat** =Σ valeur TOUS produits - Σ valeur TOUTES charges - charges fixes - frais financiers + subventions<br><br>Il n'y a pas de subvention à Madagascar, donc : **Résultat** = Marge brute - charges fixes - frais financiers = Marge nette | Le Résultat est utilisé afin de mesurer l'efficience des exploitations entre elles car il ne contient pas l'influence de la famille |
| Solde de trésorerie | **Solde de trésorerie =** Σ recettes – Σ dépenses y compris l'autoconsommation | Le solde de trésorerie donne un aperçu de l'état de pauvreté : s'il y a capitalisation ou décapitalisation de l'exploitation |
| Valorisation de la journée de travail | **VJT=** Quantité produite / temps de travail fournie | La VJT donne l'importance de la culture considérée par rapport au coût d'opportunité |

**Source :** Auteur, 2016

*iv. Finalité*

Aux termes de ces comparaisons, on va obtenir les changements en termes économiques associés à l'adoption du maraîchage. La rentabilité du maraîchage sera ainsi évaluée.

*2.2.2.3.* **Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 3 :** *« le maraîchage est une activité à redynamiser pour arriver à une diminution des pressions sur les ressources naturelles »*

La démarche adoptée pour tester cette hypothèse consiste à faire une revue historique des différents appuis institutionnels déployés dans la RBMN pour la réduction des pressions sur les ressources naturelles puis d'analyser l'importance de la filière maraîchère dans cette réduction.

[17] Les Charges Opérationnelles sont équivalent à la consommation intermédiaire. Ce sont les charges qui disparaissent au cours de l'opération culturale. En guise d'exemple, on peut citer les intrants, les semences, les entretiens phytosanitaires,… A la différence des charges fixes telles que les charges de structures et les différents frais financier, les charges opérationnelles sont variables d'une année à une autre c'est-à-dire d'une campagne agricole à un autre.

**a. Revue historique des appuis institutionnels déployés dans la RBMN**

Dans cette étape, on va dresser une liste des mesures incitatives qui ont été déjà déployées dans la RBMN. Les variables mobilisés dans cette analyse concernent le domaine et le lieu de l'intervention, sa durée, l'organisme à l'origine de l'intervention et les *fokontany* concernés. Aux termes de cette étape, l'importance du maraîchage dans les mesures incitatives sera dégagée. En outre, on devrait arriver à desceller l'interdépendance entre les autres mesures incitatives et les incitations liées au maraîchage.

**b. Analyse de l'importance de la filière maraîchère dans la conservation des ressources naturelles**

On va effectuer une analyse comparative au niveau des systèmes de production entre les non-adoptants et adoptants ; cela afin de cerner l'effet imputable du maraîchage sur les pratiques agricoles.

*i. Démarche*

Dans cette étape, il s'agit de voir si l'adoption du maraîchage avait induit des changements sur le mode d'allocation des facteurs de production notamment du facteur foncier. On essaie de voir la différence entre les superficies allouées aux différentes cultures entre la situation avec adoption du maraîchage et la situation contrefactuelle.

*i. Outils d'analyse*

On va utiliser des tests statistiques. Puisque la finalité de cette démarche est de mettre en évidence les effets imputables à l'adoption du maraîchage sur le système de production, on va considérer le groupe des adoptants du maraîchage comme premier échantillon. Le groupe des non-adoptants sera le deuxième échantillon. Ces deux échantillons sont indépendants puisqu'un exploitant ne peut pas être à la fois un adoptant et un non-adoptant du maraîchage. Dans ce cas, les tests qu'on va utiliser seront des tests appropriés à des échantillons indépendants.

Le choix de ces tests pour échantillons indépendants passe par l'identification de la distribution des échantillons. Il s'agit de tester si ces échantillons suivent une loi de distribution normale ou non. Les Tests de Kolmogorov-Smirnov et de Shapiro-Wilk seront les tests de normalité mobilisés pour connaître cette distribution. Les hypothèses émises dans ces tests sont :

$$\begin{cases} H_0 = les\ échantillons\ suivent\ une\ loi\ de\ distrubution\ normale \\ H_1 = les\ échantillons\ \ ne\ suivent\ pas\ une\ loi\ de\ distrubution\ normale \end{cases}$$

Les critères de décision sont les $p - values$. Les valeurs des $p - values$ sont comparés au seuil de signification $\propto = 5\%$.

- Si $p - values > \propto$ : $H_0$ est crédible, les échantillons suivent une loi de distribution normale ;
- Si $p - values < \propto$ : $H_1$ est acceptée

Ainsi si la population suit une loi de distribution normale, le Test-t pour échantillon indépendant sera l'outil utilisé. Dans le cas contraire, on va utiliser le Test de Mann-Whitney.

*ii. Variables*

Les variables utilisées pour la comparaison des systèmes de production sont les superficies allouées aux différents systèmes de cultures.

*iii. Finalité*

Cette comparaison devrait aboutir à l'indentification et l'évaluation des changements dans le mode d'allocation des terres induit par l'adoption des cultures maraîchères.

## 2.3. Limites de la méthodologie

Cette étude présente certaines limites. On a rencontré quelques difficultés lors de la phase de terrain et a de ce fait relevé des faiblesses sur les enquêtes d'exploitation.

### 2.3.1. Une grande difficulté à récolter des données fiables

Pendant le déroulement des enquêtes d'exploitation, des problèmes de communication ont constitué un obstacle dû à la non maîtrise totale du dialecte local. On a remédié à cette contrainte en sollicitant l'aide de quelques personnes comme dans les villages d'Ambodivoandrozona, de Varary et d'Ivontaka. Respectivement dans ces villages, on a effectué quelques enquêtes avec l'accompagnement du chef *fokontany,* d'un animateur au Projet Fiavotana et du responsable de vaccination.

En outre, le travail de terrain à Mananara-Nord a coïncidé avec la période de récolte de girofle, ce qui a ralenti considérablement la collecte des informations car l'indisponibilité des paysans a été une contrainte.

Dans le village d'Ivontaka, les enquêtes d'exploitations ont été retardées par la phase d'introduction et de présentation des objectifs du travail envisagé auprès des autorités locales. Le

chef f*okontany* et le président du COBA n'avaient pas été au village à notre arrivée, il a fallu attendre une journée pour les rencontrer et faire les présentations.

### 2.3.2. Insuffisance de données pour l'analyse

Les questions relatives aux cultures maraîchères ne sont pas suffisamment détaillées dans le questionnaire ; ce qui a diminué considérablement la quantité des données et a rendu les analyses difficiles.

## 2.4. Chronogramme des activités

Le Tableau 6 présente une synthèse des activités liées à la réalisation de la présente étude.

**Tableau 6. Chronogramme des activités**

| Phases | 2015 | | | | | | | 2016 | | | | | | | | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janv. | Fév. | Mar. | Avr. | Mai | Jui. | Juil. | Août | Sept. | 0ct. | Nov. | Déc. | janv |
| Bibliographie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Protocole de recherche | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Questionnaire | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phase terrain | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traitement et analyse des données | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phase rédactionnelle | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correction | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Soutenance | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Source :** Auteur, 2016

# RESULTATS

**********

# 3. RESULTATS

## 3.1. Facteurs influençant les agriculteurs à adopter le maraîchage

Cette section présente une analyse de la filière maraîchère : ses caractéristiques fonctionnelles et organisationnelles d'une part et les résultats de l'estimation du modèle logit d'autre part.

### 3.1.1. Etat globale actuel de la filière maraîchère dans la RBMN

#### 3.1.1.1. Caractéristiques fonctionnelles

##### a. Caractéristiques de la production

Le maraîchage est une spéculation principalement destinée aux agriculteurs vivant dans les périphéries des agglomérations. Les principales cultures cultivées dans ce cadre sont : tomates, choux pommés, laitues, carottes et choux de Chine —pétsaï—, essentiellement deux variétés locales de pétsaï, *ramirebaka et ramiolana*. L'oignon, la carotte et la pomme de terre sont en grande partie importées de Toamasina.

Concernant les intrants agricoles, il existe des vendeurs de semences dans la ville de Mananara-Nord. Néanmoins, l'utilisation d'engrais chimiques est interdite au sein de la RBMN, ainsi les fumures organiques comme le compost sont privilégiés.

Actuellement, le Projet Fiavotana contribue à l'approvisionnement en semences des producteurs, de même qu'à l'octroi de formations sur les techniques de compostage, les techniques culturales et la multiplication de semences.

Les principales contraintes liées à la production sont notamment liées aux conditions climatiques : précipitation et température fortement élevées favorisent la recrudescence des insectes ravageurs. Cependant, l'utilisation d'insecticide, d'herbicide, ou de pesticide de nature chimique est interdite au sein de la RBMN.

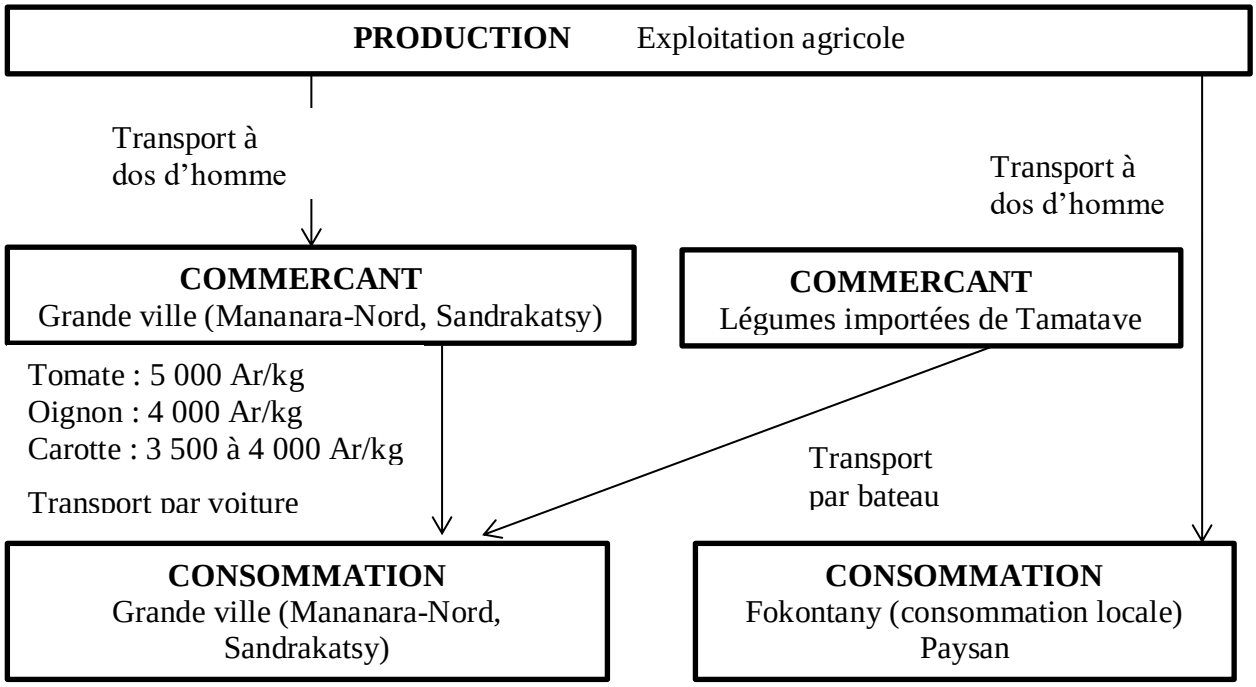
##### b. Caractéristiques de la consommation

Le maraîchage a été développé pour améliorer le régime alimentaire et surtout les revenus agricoles des ménages. Les légumes produites autour de la RBMN sont uniquement destinées à la consommation locale, même que cette production est loin de satisfaire les besoins de la population. Les principaux consommateurs sont les gens vivant dans les grandes agglomérations telles que Mananara-Nord ou Sandrakatsy.

#### 3.1.1.2. Caractéristiques organisationnelles

La commercialisation de ces produits s'effectue à travers des circuits courts, avec un unique commerçant comme intermédiaire entre les consommateurs et les producteurs. Le fort enclavement de la RBMN rend très difficile le transport des légumes qui sont des produits fortement périssables. D'où le prix exorbitant (tomate : 5 000 Ar/kg, oignon : 4 000 Ar/kg, Carotte : 3 500 à 4 000 Ar/kg) des légumes importés arrivés aux marchés. Les légumes produits localement connaissent également une importante hausse des prix du mois de septembre à décembre. Le transport de ces produits est aussi un problème rencontré par les producteurs. Parfois, le transport se fait à dos d'homme.

Le graphe suivant représente la filière maraîchère dans la RBMN.




**Graphe 1. Schéma de la filière culture maraîchère dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord**

**Source :** Auteur, 2016

### 3.1.2. Facteurs explicatifs de l'adoption du maraîchage

Le Tableau 7, relatif aux résultats de l'estimation du modèle logit et du calcul de l'*odds ratios*, met en évidence les variables déterminants dans l'adoption du maraîchage dans la RBMN ainsi que l'effet de ces variables sur la décision des agriculteurs à adopter le maraîchage[18].

[18] Pour plus de détail concernant les résultats de cette estimation, voire Cf. Annexe 10

**Tableau 7. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit et au calcul de l'*odds ratios* mettant en évidence les variables déterminants dans l'adoption du maraîchage**

| | | |
|---|---|---|
| Nimber of obs. | = | 100 |
| Wald chi2(20) | = | 33.200 |
| Probe> chi2 | = | 0.032 |
| Pseudo R2 | = | 0.571 |

| adoption | Robust Coef. | Significativité | Odds ratios |
|---|---|---|---|
| *Caractéristiques socio-personnelles* | | | |
| Age | -0,687 | 0,285 | 0,503 |
| Nscm | 2,818 | 0,027** | 1,006 |
| *Caractéristiques structurelles* | | | |
| Offf | 3,665 | 0,068* | 39,043 |
| Sj/Tm | -9,396 | 0,045** | 0 |
| Sr/Tm | 8,824 | 0,041** | 6795,095 |
| Tm/Na | -0,675 | 0,271 | 0,509 |
| Dp/An | 0,516 | 0,151 | 1,676 |
| Sdph/St | 21,321 | 0,002*** | 1820000000 |
| Sd/H/St | 29,708 | 0,001*** | 7,98e+12 |
| Sach/St | 29,931 | 0,001*** | 9,97e+12 |
| Slouee/St | 43,721 | 0*** | 9,72e+18 |
| Qriz/Tm | 0 | 0,93 | 1 |
| qviv/tm | -0,024 | 0,006*** | 0,976 |
| Nb_pgir/tm | 0,065 | 0,006*** | 1,067 |
| Nb_pvan/tm | -0,008 | 0,223 | 0,992 |
| Nb_pcaf/tm | 0,204 | 0,171 | 1,226 |
| *Caractéristiques institutionnelles* | | | |
| Assistance | 5,637 | 0,022** | 280,705 |
| Appart_Op | 1,009 | 0,453 | 2,742 |
| Coba | 3,742 | 0,016** | 1,524 |
| Crédit | 5,023 | 0,014** | 151,824 |
| _cons | -33,631 | 0 | |

*Légende : ***significativité à 1%, **significativité à 5%, *significativité à 10%*

**Source :** Auteur, 2016

#### 3.1.2.1. Validité du modèle

Le modèle logit développé pour l'analyse de l'adoption du maraîchage par les ménages producteurs est globalement significatif, car la valeur de la probabilité associée au test de $\chi^2$(chi2) est égale à 0,032, largement inférieure au seuil de marge d'erreur de 5%. Le pseudo-$R^2$ associé au modèle de régression impliquant la variable latente $Y^*$est de 57%.

#### 3.1.2.2. Description des facteurs explicatifs de l'adoption du maraîchage

Sur l'ensemble des variables explicatives testées, au final treize variables aident à expliquer le choix des ménages à adopter le maraîchage. La valeur numérique des coefficients obtenus par l'estimation du modèle *logit* n'ayant pas d'interprétation directe, l'effet des variables explicatives sur la probabilité d'adopter le maraîchage est appréciée à travers le calcul des ratios de probabilité (*odds ratio*).

**a. Caractéristiques socio-personnelles**

Pour les caractéristiques socio-personnelles de l'exploitant agricole, il s'agit du niveau de scolarisation des chefs de ménage (+)[19]. Le calcul de l'*odds ratios* montre que chaque unité additionnelle du niveau de scolarisation de l'agriculteur augmenterait les chances pour que ce dernier adopte le maraîchage de 16 fois (les chances seraient 0,6% plus importants). Autrement dit, à chaque fois qu'un agriculteur monte d'un niveau d'étude à un autre (par exemple du niveau primaire au niveau secondaire), il y a 0,6% plus de chances qu'il adopte l'innovation qu'est le maraîchage.

**b. Caractéristiques structurelles**

Pour les caractéristiques structurelles, les variables influençant la décision des agriculteurs sont : l'activité extra agricole (+), la surface du *jinja* / surface totale (-)[20], la surface emblavée en riz / surface totale (+), la superficie de terres obtenues par droit de première hache /surface totale (+), la superficie de terres obtenues par don et héritage / surface totale (+), la superficie achetée / surface totale (+), la surface louée / surface totale(+), la quantité des produits vivriers / taille du ménage (-), le nombre de pieds de girofle / taille du ménage (+).

La probabilité d'adoption du maraîchage augmente de 39 points si l'agriculteur décide d'ajouter une nouvelle activité extra agricole aux activités qu'il exerce déjà. La probabilité pour que l'agriculteur adopte le maraîchage diminue s'il y a une augmentation d'une unité de la surface emblavée en riz *jinja* par rapport à la taille du ménage. L'accroissement d'une unité de

[19] (+) la variable explicative considérée a une influence positive sur la probabilité d'adoption du maraîchage

[20] (-) la variable explicative considérée influe de façon négative sur la probabilité d'adoption du maraîchage

cette superficie emblavée en riz *jinja* diminuerait cette probabilité de 100%. La surface emblavée en riz irrigué augmente en revanche les chances pour que l'agriculteur adopte le maraîchage de6 795,09 fois. Le mode d'acquisition des terres influe de façon positive la probabilité d'adoption du maraîchage. Tandis que la variable « quantité de produits vivriers/taille du ménage » influe de façon négative cette probabilité ; en effet, une augmentation d'une unité additionnelle (de 1kg par individu) de cette quantité réduirait de 2% cette probabilité. Une augmentation d'une unité par personne du nombre de pied de girofle augmenterait les chances pour que l'agriculteur adopte le maraîchage de 7%.

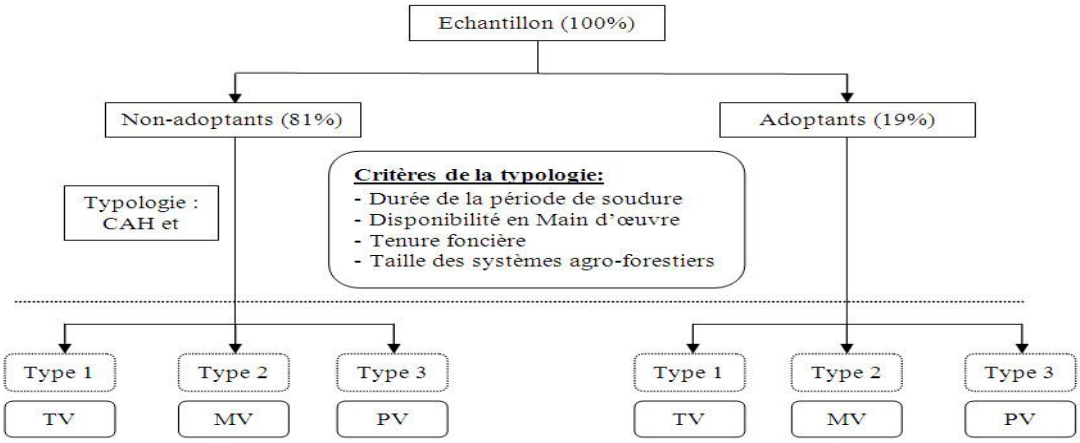
**c. Caractéristiques institutionnelles**

Les variables déterminants dans l'adoption du maraîchage sont : l'assistance (+), l'appartenance à une COBA (+) et l'accès au crédit (+). Le calcul des ratios de probabilité montre qu'un exploitant agricole qui a accès au crédit a une probabilité plus grande d'adopter le maraîchage que ses pairs. Le fait est que l'agriculteur est membre d'un COBA augmenterait la probabilité d'adoption du maraîchage de 52%. Cette probabilité croît si l'agriculteur reçoit de l'assistance (conseils technique, formation,…) da la part d'une ONG ou d'un projet agricole.

## 3.2. Évaluation et identification des changements associés à l'adoption du maraîchage

### 3.2.1. Établissement de la situation réelle (situation *avec* adoption du maraîchage) et de la situation contrefactuelle : typologie des exploitations agricoles

La typologie des exploitations s'est fait en deux étapes : la CAH pour définir le nombre de classes et l'AFD pour la caractérisation des classes. Le graphe suivant synthétise la démarche pour avoir la typologie.



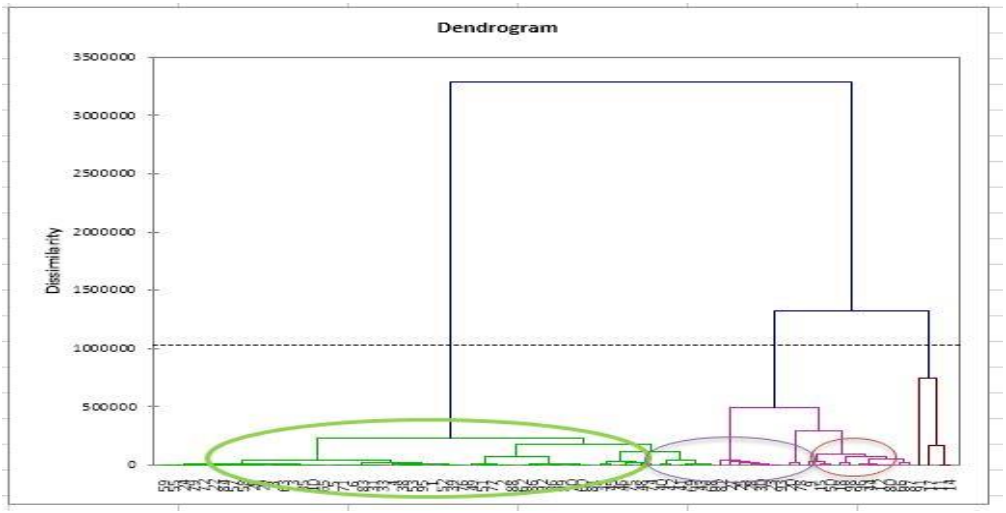

*Légende : TV : Très vulnérable, MV : Moyennement vulnérable, PV : Peu vulnérable*

**Graphe 2. Démarche suivie pour la typologie de toutes les exploitations agricoles enquêtées**
**Source :** Auteur, 2016

### 3.2.1.1. Typologie des exploitations agricoles dans la situation contrefactuelle

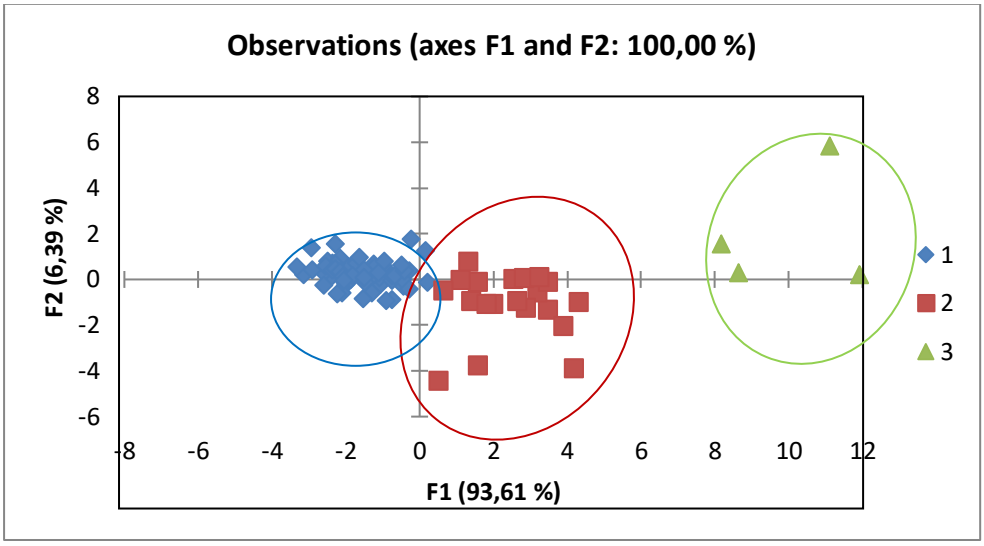
#### a. Résultat de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et de l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) des non-adoptants

La CAH a permis de déterminer les liens entre les différents ménages au regard des différents critères considérés. Trois principales catégories d'exploitations agricoles ont pu être identifiées pour la situation « sans projet ». Le dendrogramme (Graphe 3) montre les résultats de la CAH.




**Graphe 3. Dendrogramme issu de la CAH sur les différents ménages**
**Source :** Auteur, 2016

Ensuite, l'AFD a permis de confirmer davantage l'existence de ces trois groupes d'exploitation. Les résultats de l'AFD sont donnés par le Graphe 4.




*Légende : Chaque cercle représente un type de ménages*

**Graphe 4. Résultats de l'AFD de la situation sans adoption du maraîchage**
**Source :** Auteur, 2016

La présence de trois ellipses de regroupement confirme le résultat obtenu avec la CAH, il y a trois types de ménage dans la situation contrefactuelle.

### b. Caractéristiques de chaque catégorie d'exploitation

Le tableau suivant synthétise la moyenne de chaque variable par type d'exploitation agricole. Ces moyennes permettent de faire sortir les caractéristiques générales de chaque type.

**Tableau 8. Typologie opérationnelle des exploitations agricoles n'ayant pas adopté le maraîchage**

| Types/Variables | TYPE 1 | TYPE 2 | TYPE 3 |
|---|---|---|---|
| Fréquences | 56 | 4 | 20 |
| % | 70 | 5 | 25 |
| Dp/An | 3,34 | 3,25 | 3,2 |
| **Caractéristiques structurelles** | **Ménages Vulnérables** | **Ménages Moyennement Vulnérables** | **Ménages peu vulnérables** |
| Tm/Na | 2,05 | 1,29 | 1,34 |
| **Disponibilité en main d'œuvre** | **Faible (consommateurs deux fois plus élevés que producteurs)** | **Moyen** | **Moyen** |
| Qriz/Tm | 141,71 | 958,93 | 488,69 |
| Sj/Tm | 0,14 | 0,50 | 0,15 |
| Sr/Tm | 0,16 | 0,71 | 0,49 |
| Qviv/Tm | 63,65 | 5,00 | 88,37 |
| Qmar/Tm | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Sja/ST | 0,22 | 0,23 | 0,12 |
| **Autosuffisance alimentaire** | **Possession de *jinja*: +**<br>**Sécurité alimentaire: +** | **Possession de *jinja*: +++**<br>**Sécurité alimentaire: +++** | **Possession de *jinja*: +**<br>**Sécurité alimentaire: ++** |
| Sdph/St | 0,16 | 0,28 | 0,18 |
| Sd&H/St | 0,61 | 0,66 | 0,49 |
| Sach/St | 0,16 | 0,03 | 0,21 |
| Slouee/St | 0,02 | 0,03 | 0,00 |
| **Mode 'acquisition des terres** | **Essentiellement par don et héritage** | **Essentiellement par don et héritage** | **Essentiellement par don et héritage** |
| Nb Pgir/Tm | 14,13 | 7,86 | 43,13 |
| Nb Pvan/Tm | 49,90 | 508,33 | 99,44 |
| Nb Pcaf/Tm | 1,60 | 0,00 | 1,75 |
| **Systèmes agro-forestiers** | **Exploitation à petite échelle** | **Exploitation à grande échelle** | **Exploitation à moyenne échelle** |

*Légende : + : petite ; ++ : moyenne ; +++ : grande*

**Source :** Auteur, 2016

Plus précisément, les caractéristiques de chaque type sont :

- Pour les ménages de Types 1 (ménages vulnérables) :

Le Type 1 regroupe les ménages les plus vulnérables en termes de sécurité alimentaire. Ils forment le premier groupe homogène disposant de petite surface essentiellement acquise par don et héritage. Les exploitations appartenant à ce type est caractérisé par une faible production rizicole avec 141, 75 Kg/individu ; ce qui est largement inférieur à la consommation moyenne habituelle d'un adulte de 208 Kg/an (Rasambo, 2016). Ces exploitations se caractérisent également par des systèmes agro-forestiers de petite taille.

- Pour les ménages de Types 2 (ménages moyennement vulnérables) :

Le Type 2 est composé de ménages moyennement vulnérables. Elles exploitent beaucoup de surface obtenue essentiellement par don et héritage. Ce type de ménage possède beaucoup de *jinja*et une quantité de travail moyenne qui leur assure la sécurité alimentaire. Leur production agricole assure largement leur autoconsommation ; cette production dépasse la consommation moyenne en riz d'un adulte. Les exploitations de ce groupe sont caractérisées par de systèmes agro-forestiers de grande taille.

- Pour les ménages de Types 3 (ménages peu vulnérables) :

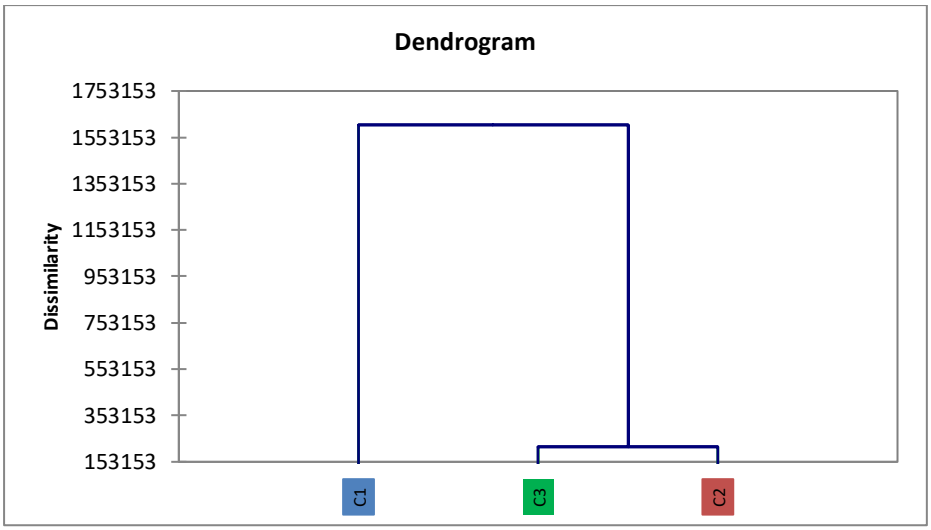
Ce sont les ménages considérés comme peu vulnérables. Ils ont une quantité de main d'œuvre moyenne et ne possède pas beaucoup de *jinja* ; leur assurant une sécurité alimentaire assez moyenne par rapport aux deux types précédents. En effet, leur production agricole est de 488 Kg/ individu. Cette production leur permet d'assurer la sécurité alimentaire. Leurs systèmes agro-forestiers sont de taille moyenne et essentiellement acquises par don et héritage.

#### 3.2.1.2. Typologie des exploitations agricoles dans la situation réelle (situation avec maraîchage)

Dans ce cadre, il s'agit de l'essor des agriculteurs ayant adopté le maraîchage.

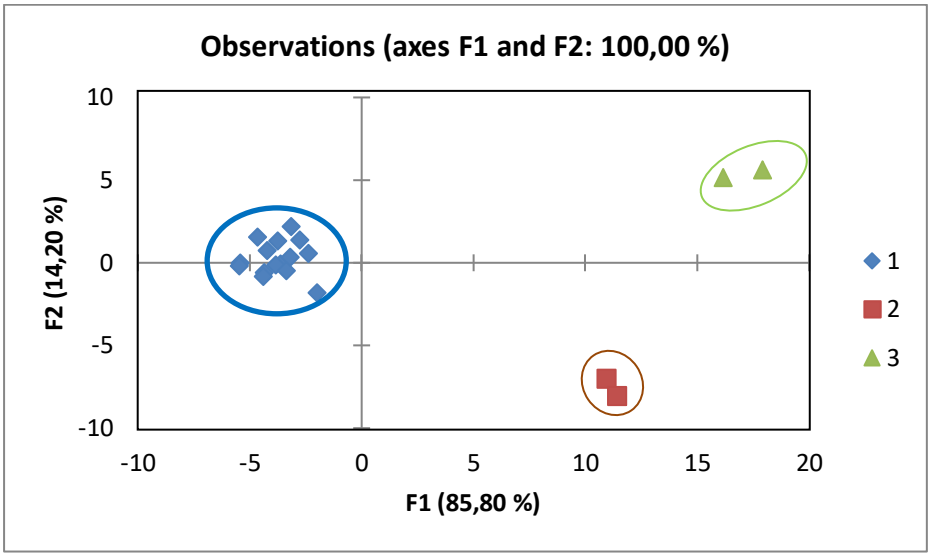
##### a. Résultats de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et de l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) pour la situation avec maraîchage

Trois types de système de production ont été identifiés dans la situation « avec adoption du maraîchage ». Ce résultat a été obtenu premièrement par la catégorisation par CAH. Le dendrogramme qui montre ces trois catégories de ménages est présenté dans le Graphe 5 ci-dessous.




**Graphe 5. Dendrogramme de la CAH pour la situation avec adoption du maraîchage**
**Source :** Auteur, 2016

L'AFD a permis de vérifier l'existence de ces trois catégories d'exploitations. Le Graphe 6 montre ces trois types d'exploitations.




***Légende : chaque cercle représente un type de ménage***

**Graphe 6. Résultat de l'AFD pour la situation avec adoption du maraîchage**
**Source :** Auteur, 2016

**b. Caractéristiques de chaque type d'exploitation pour la situation avec adoption du maraîchage**

Le Tableau 10 montre en détails la typologie des exploitations agricoles dans la situation avec adoption du maraîchage.

**Tableau 9. Typologie opérationnelle des exploitations agricoles ayant adopté le maraîchage**

| Types/Variables | TYPE 1 | TYPE 2 | TYPE 3 |
|---|---|---|---|
| Fréquences | 2 | 2 | 15 |
| % | 11 | 11 | 79 |
| DP/an | 3,5 | 3 | 2,8 |
| **Caractéristiques structurelles** | **Ménages vulnérables** | **Ménages moyennement vulnérables** | **Ménages peu vulnérables** |
| Tm/Na | 1,58 | 1,50 | 2,40 |
| **Disponibilité en main d'œuvre** | **Moyen** | **Moyen** | **Faible (consommateurs deux fois plus élevés que producteurs)** |
| Qriz/Tm | 1021,43 | 650,00 | 157,12 |
| Sj/Tm | 0,00 | 0,38 | 0,08 |
| Sr/Tm | 0,93 | 0,67 | 0,19 |
| Qviv/Tm | 0,00 | 180,00 | 27,88 |
| Qmar/Tm | 13,81 | 24,17 | 8,05 |
| Sja/ST | 0,00 | 0,18 | 0,16 |
| **Autosuffisance alimentaire** | **Possession de *jinja*: +**<br>**Sécurité alimentaire: +++** | **Possession de *jinja*: +++**<br>**Sécurité alimentaire: ++** | **Possession de *jinja*: ++**<br>**Sécurité alimentaire: +** |
| Sdph/St | 0,22 | 0,00 | 0,17 |
| Sd&H/St | 0,22 | 1,00 | 0,62 |
| Sach/St | 0,46 | 0,00 | 0,19 |
| Slouee/St | 0,06 | 0,11 | 0,12 |
| **Mode d'acquisition des terres** | **Essentiellement par don et héritage**<br>**Nécessité parfois de louer quelques parcelles** | **Par don et héritage et par le Droit de Première Hache** | **Essentiellement par don et héritage** |
| Nb Pgir/Tm | 44,52 | 15,00 | 9,06 |
| Nb Pvan/Tm | 345,24 | 133,33 | 29,68 |
| Nb Pcaf/Tm | 0,00 | 2,50 | 1,08 |
| **Systèmes agro-forestiers** | **Exploitation à grande échelle** | **Exploitation à moyenne échelle** | **Exploitation à petite échelle** |

*Légende : + : petite ; ++ : moyenne ; +++ : grande*

**Source :** Auteur, 2016

Trois principaux types d'exploitation agricole ont pu être identifiés pour la situation avec maraîchage.

- Pour le Type 1 : ce type est composé par les exploitations les plus vulnérables en termes de sécurité alimentaire. Ces exploitations ont une quantité de main d'œuvre moyenne. Elles possèdent beaucoup de *jinja* ; ce qui leur permet d'avoir un niveau de sécurité alimentaire moyenne. La majorité des surfaces que ces exploitations possèdent ont été acquises par don et héritage mais parfois il y a une nécessité de louer des terres. Leurs systèmes agro-forestiers sont de petite taille.
- Pour le Type 2 : ce sont les exploitations moyennement vulnérables. Elles ont une quantité de main d'œuvre moyenne travaillant sur des systèmes agro-forestiers à moyenne échelle et sur beaucoup de *jinja*. Ces surfaces sont acquises par don et héritage mais aussi par des droits de première hache. En outre, ces exploitations ont des systèmes agro-forestiers de taille moyenne.
- Pour le Type 3 : ce type est composé de ménage peu vulnérable. Ces ménages possédaient de moins grandes surfaces en *jinja* que le groupe précédent, obtenue essentiellement par don et héritage, et disposaient d'une main d'œuvre plus limitée. Les unités de production de ce groupe ne pouvaient cultiver que de petite surface, cela a une incidence sur leur sécurité alimentaire. En outre, leurs systèmes agro-forestiers sont de petite taille.

### 3.2.2. Analyse économique comparée des exploitations agricoles en situation avec adoption du maraîchage et en situation contrefactuelle

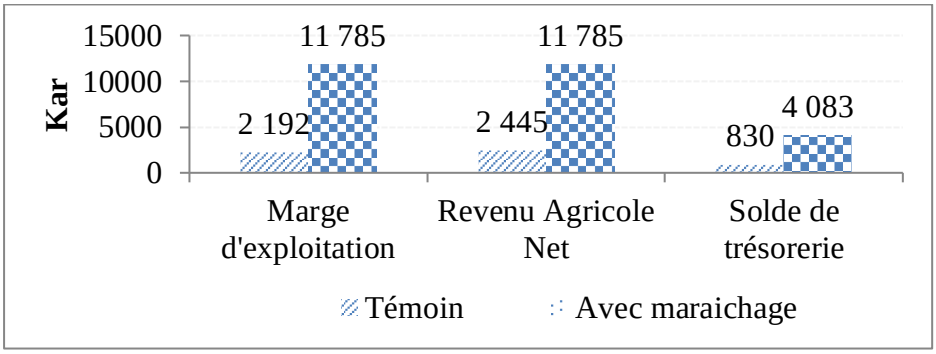
Avant la comparaison, les données sont ramenées à l'hectare. On a choisi un itinéraire technique standard pout toutes les cultures. Le système de prix sont tous les mêmes pour les produits, les semences, etc.

#### 3.2.2.1. Différentiel entre les types d'exploitation agricole

##### a. Les agriculteurs de Type 1 (ménages vulnérables)

Le graphe suivant montre les indicateurs économiques entre les exploitations de Type 1 - type vulnérable - dans les situations sans adoption et avec adoption du maraîchage.

**Graphe 7. Comparaison des exploitations agricoles de Type 1 avec adoption et sans adoption du maraîchage**




*Légende : Kar est l'équivalent de 1 000 Ar*

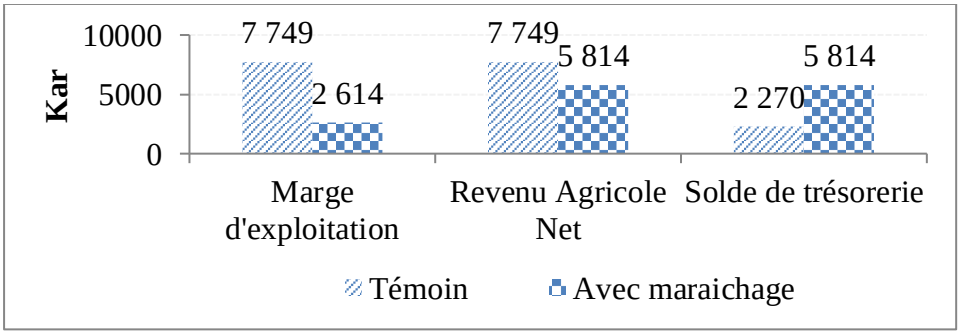
**Source :** Auteur, 2016

Ces résultats montrent un différentiel en faveur des exploitations ayant adopté le maraîchage. C'est la solde de trésorerie qui est tout de suite remarquable avec une différence assez importante, en faveur des exploitations ayant adopté le maraîchage, de 3 253 000 Ar. La marge brute d'exploitation et le revenu agricole net des exploitations ayant adopté le maraîchage sont égaux à cause de l'inexistence des charges de structure et des impôts.

### b. Les agriculteurs de Type 2 (ménages moyennement vulnérables)

Le graphe suivant illustre les résultats de la comparaison des exploitations de Type 2.

**Graphe 8. Comparaison des exploitations de Type 2 avec adoption et sans adoption du maraîchage**




*Légende : Kar est l'équivalent de 1 000 Ar*

**Source :** Auteur, 2016

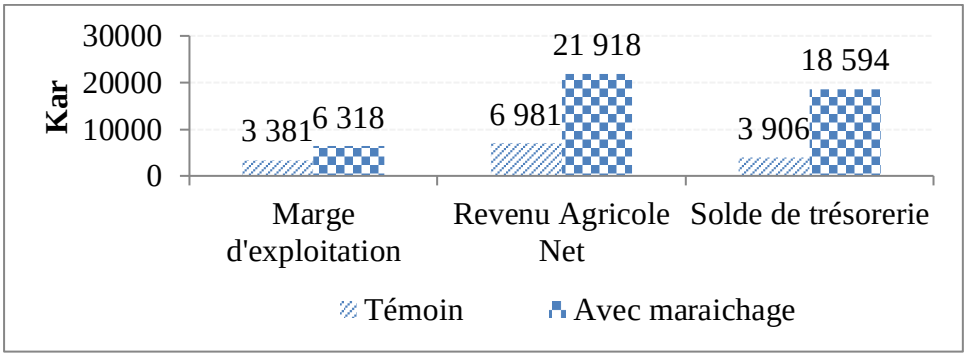
Les résultats pour le Type 2 montrent qu'en terme de marge d'exploitation, il y une différence de 5 135 000 Ar qui joue en faveur des exploitations ayant adopté le maraîchage. Pour le revenu agricole, il y a un écart de 1 935 000 Ar entre les exploitations témoins et les exploitations ayant adopté le maraîchage. Le solde de trésorerie est plus faible pour les

exploitations témoins que pour les exploitations ayant adopté le maraîchage. La différence entre le solde de trésorerie est de 3 554 4000 Ar.

**c. Les agriculteurs de Type 3 (ménages peu vulnérable)**

Pour les exploitations agricoles de Type 3 - ménage peu vulnérable, le différentiel en situation contrefactuelle et en situation avec adoption du maraîchage est donné par le graphe suivant :

**Graphe 9. Comparaison des exploitations de Type 3 avec et sans adoption du maraîchage**




*Légende : Kar est l'équivalent de 1 000 Ar*

**Source :** Auteur, 2016

Le différentiel de tous les indicateurs que nous avons utilisés penche en faveur des exploitations ayant adopté le maraîchage. Le niveau des indicateurs économiques de ces agriculteurs de Type 3 est relativement plus haut que ce des deux autres types. Le revenu agricole net des exploitations ayant adopté le maraîchage est énorme par rapport à celui des non adoptants parce que ces exploitations ont d'autres sources de revenu que l'activité agricole.

**3.2.2.2. Contribution du maraîchage dans la formation du revenu des exploitants agricoles**

La contribution des cultures maraîchères dans la formation du revenu est donnée par le Tableau 11 :

**Tableau 10. Contribution du maraîchage dans la formation du revenu**

| | | Revenu agricole net (Kar) | Part du maraichage sur le revenu agricole | |
|---|---|---|---|---|
| | | | % | Kar |
| Témoin | Type 1 | 2 445 | 0 | 0 |
| | Type 2 | 7 749 | 0 | 0 |
| | Type 3 | 6 981 | 0 | 0 |
| Avec adoption du maraîchage | Type 1 | 11 785 | 2 | 236 |
| | Type 2 | 5 814 | 3 | 174 |
| | Type 3 | 21 918 | 1 | 219 |

*Légende : Kar est l'équivalent de 1 000 Ar*

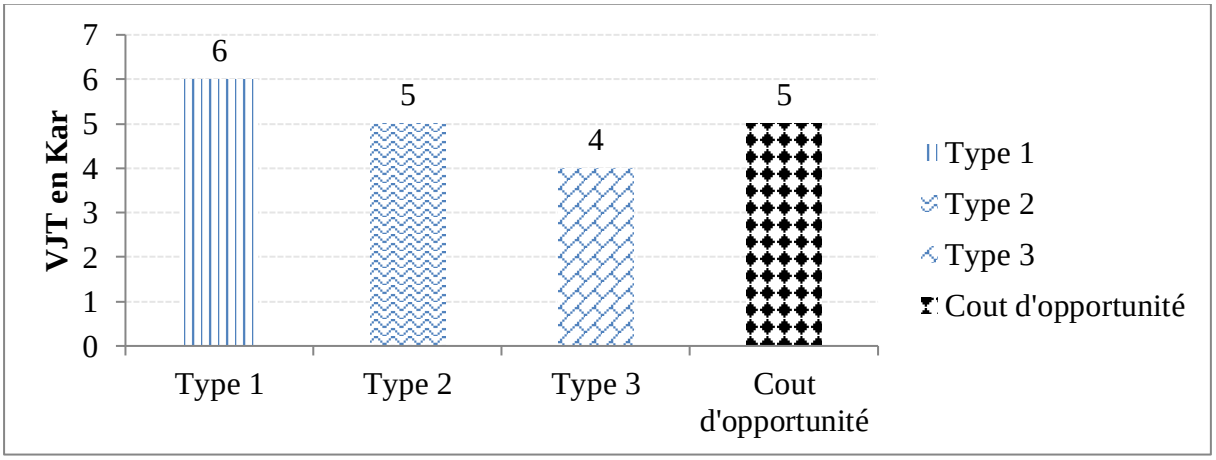
**Source :** Auteur, 2016

En termes absolus, la part des cultures maraîchères dans la formation du revenu sont de 236 000 Ar pour le Type 1, 174 000 Ar pour le Type 2 et 219 000 Ar pour le Type 3 pour la compagne agricole 2014 / 2015.

#### 3.2.2.3. Rentabilité du maraîchage

La rentabilité du maraîchage est appréciée à l'aide du calcul de la Valorisation de la Journée de Travail (VJT). Dans notre cas, on s'est intéressé tout simplement à la comparaison de la VJT du maraîchage entre les adoptants. Le graphe ci-après illustre la comparaison de cette VJT :

**Graphe 10. Comparaison de la valorisation de la journée de travail entre les exploitations agricoles types ayant adopté le maraîchage**




**Source :** Auteur, 2016

Pour le calcul de cette valorisation de la journée de travail, le total des temps de travaux pour le maraîchage est de 35 jours. Avec une journée moyenne de 8 heures à Mananara-Nord, la valorisation de la journée de travail des exploitations de Type 1 c'est-à-dire les ménages vulnérables est de 6 000 Ar Ar/jour : soit supérieur au coût d'opportunité (fixé au coût d'un journalier agricole a 5 000 Ar/jour pour les cultures autres que les cultures de rente). Respectivement pour les exploitations de Types 2 et 3, cette valorisation est de 5 000 Ar et 4 000 Ar par jour pour les cultures maraîchères.

## 3.3. Analyse de l'interdépendance des différents systèmes de production et importance des incitations économiques liées aux cultures maraîchères par rapport à la conservation de l'environnement

### 3.3.1. Revue historique des interventions déployées dans la zone d'étude

Le graphe suivant montre la liste non exhaustive des mesures déployées dans la RBMN.

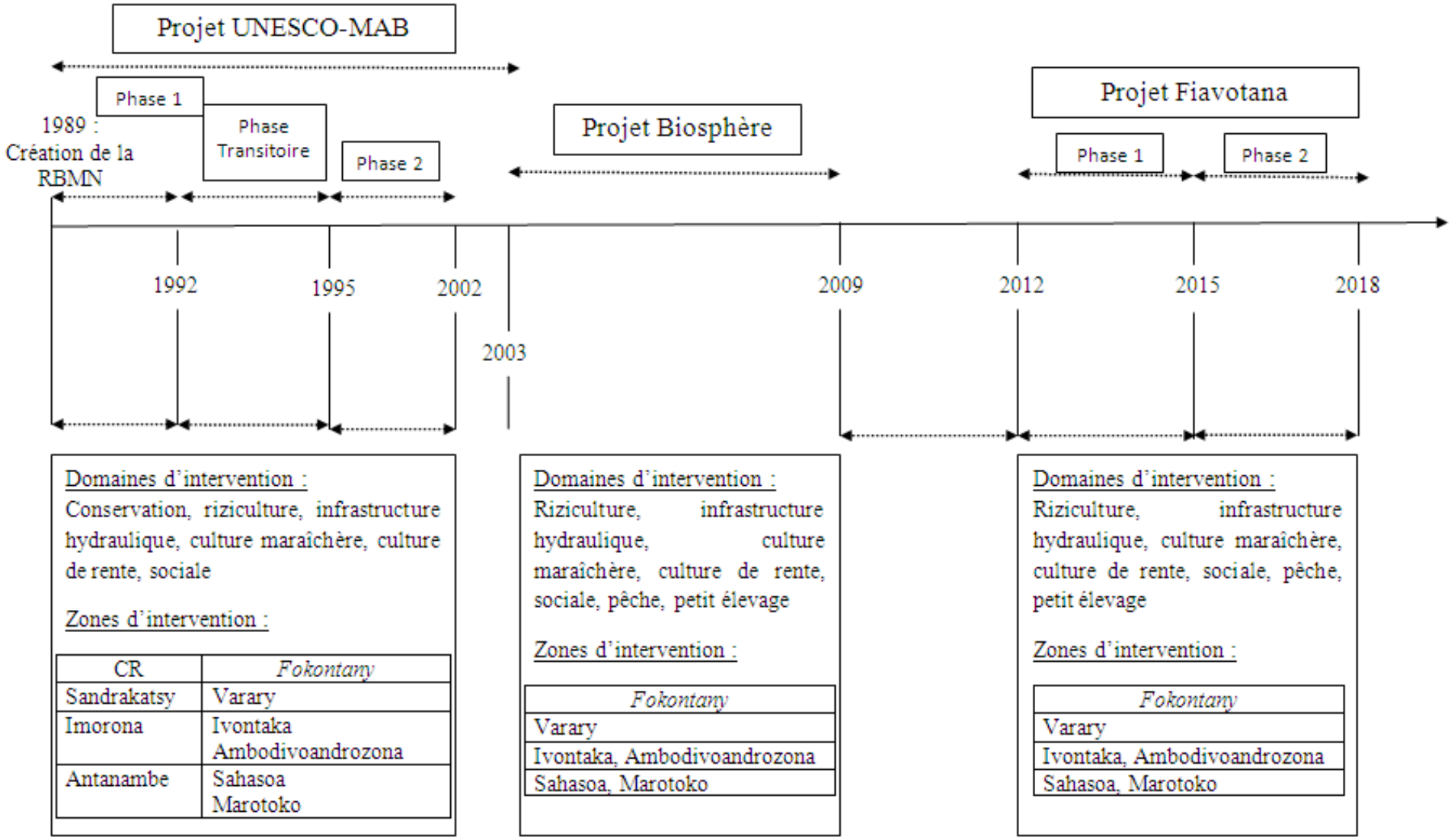



**Figure 2. Chronologie des mesures incitatives déployées dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord**

**Source :** Auteur, 2016

Cette figure montre que les projets antérieurs ont œuvré dans plusieurs filières à la fois. En ce sens, les projets de développement ont essayé d'apporter des solutions pour le développement économique de la population par une approche systémique.

### 3.3.2. Influence de la dynamique du foncier sur le recul des limites des forêts

#### 3.3.2.1. Test de normalité de la distribution des échantillons

Le Tableau 12 représente le test de normalité des différentes surfaces agricoles.

**Tableau 11. Tests de normalité des différentes surfaces agricoles**

| | adoption | Kolmogorov-Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Statistique | ddl | Signification | Statistique | ddl | Signification |
| Riz *Jinja* | 0 | 0,346 | 81 | 0,000* | 0,74 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,442 | 19 | 0,000* | 0,593 | 19 | 0,000* |
| Riz de saison | 0 | 0,321 | 81 | 0,000* | 0,744 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,27 | 19 | 0,001* | 0,784 | 19 | 0,001* |
| Riz de contre saison | 0 | 0,439 | 81 | 0,000* | 0,551 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,365 | 19 | 0,000* | 0,671 | 19 | 0,000* |
| Manioc | 0 | 0,528 | 81 | 0,000* | 0,319 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,538 | 19 | 0,000* | 0,244 | 19 | 0,000* |
| Mais | 0 | 0,532 | 81 | 0,000* | 0,088 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,518 | 19 | 0,000* | 0,365 | 19 | 0,000* |
| Maraîchères | 1 | 0,388 | 19 | 0,000* | 0,685 | 19 | 0,000* |
| Girofle | 0 | 0,409 | 81 | 0,000* | 0,649 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,4 | 19 | 0,000* | 0,497 | 19 | 0,000* |
| Vanille | 0 | 0,389 | 81 | 0,000* | 0,632 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,404 | 19 | 0,000* | 0,651 | 19 | 0,000* |
| Café | 0 | 0,531 | 81 | 0,000* | 0,211 | 81 | 0,000* |
| | 1 | 0,538 | 19 | 0,000* | 0,244 | 19 | 0,000* |

*Légende : * : P-value (signification) < 0,05*

**Source :** Auteur, 2016

Les résultats du test de normalité montrent que toutes les *P-value*s ont inférieures au seuil de signification $\alpha = 0,05$, donc on rejette l'hypothèse de normalité de la distribution des surfaces agricoles considérées. Les surfaces emblavées des différentes cultures ne suivent pas une loi de distribution normale si on se base sur le Test de Kolmogorov-Smirnov et le Test de Shapiro-Wilk. Par conséquent, le test qui va servir d'outil d'analyse pour la mise en lumière des changements dans le mode d'allocation des surfaces est le Test non-paramétrique de Mann-Whitney.

#### 3.3.2.2. Test de comparaison des moyennes des surfaces

Le Test de Mann-Whitney est mobilisé dans cette partie. Les échantillons que nous étudions sont indépendants. Un agriculteur ne peut pas être à la fois un adoptant et un non-adoptant du maraîchage. Le tableau suivant illustre les résultats de comparaison des surfaces par culture entre les exploitations ayant adopté le maraîchage et les exploitations témoins (c'est-à-dire les exploitations qui ne l'ont pas adopté).

**Tableau 12. Résultat du Test de Mann-Whitney illustrant la différence de surfaces agricoles entre les exploitations ayant adopté le maraîchage et les exploitations témoins**

| Variables | *p-value (Two-tailed)* |
|---|---|
| Riz *jinja* | 0,269 |
| Riz de saison | 0,037* |
| Riz de contresaison | 0,866 |
| Manioc | 0,137 |
| Ignames | 0,986 |
| Mais | 0,055 |
| Autres tubercules | 0,686 |
| Maraichères | < 0,0001* |
| Girofle | 0,821 |
| Vanille | 0,968 |
| Café | 0,707 |
| Banane | 0,190 |

*Légende : * significativité à 5%*

**Source :** Auteur, 2016

Les *p-value* de la surface de riz saison et des cultures maraîchères sont inférieures au seuil de signification de 5%. Pour les autres cultures, cette p-value est supérieure au seuil de signification. L'adoption du maraîchage avait induit un changement dans le mode d'allocation du facteur foncier notamment sur la superficie ensemencée en riz saison et en culture maraîchère des agriculteurs.

# DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

**********

# 4. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

## 4.1. Discussions

### 4.1.1. Analyse de la filière culture maraîchère dans la RBMN

L'analyse de la filière maraîchère dans la RBMN laisse croire que le fonctionnement et l'organisation de la filière ont une influence sur son adoption. L'adoption du maraîchage est conditionnée par plusieurs facteurs.

Pour les producteurs, la maladie des plantes et les ravageurs constituent des facteurs limitant la production. Durant l'intervention du Projet « Biosphère Mananara-Nord » entre 2003 à 2009, le projet avait doté les producteurs des produits phytosanitaires (Huttel et *al.*, 2002). Actuellement, l'utilisation des produits phytosanitaires à base de produits chimique est interdite dans la Réserve. Ainsi, sans aide extérieurs, les producteurs sont livrés à eux même en ce qui concerne la lutte contre les maladies des plantes et les ravageurs. L'approvisionnement en intrants agricoles freine aussi la production des cultures maraîchères. Comme pour le cas des produits phytosanitaires, l'utilisation d'engrais chimiques est interdite. Les producteurs n'ont guère le choix que d'utiliser les fumures organiques. Seulement, il peut y avoir un risque de rupture dans la production de ces fumures du fait de la taille de l'élevage est généralement petite.

En ce qui concerne la commercialisation, étant donné qu'il n'existe pas de nombreux acteurs dans la filière maraîchère, le coût de transaction devrait être théoriquement en faveur des producteurs. Seulement dans le contexte de Mananara-Nord, l'enclavement est un sérieux problème puisqu'il limite la circulation des produits (Locatelli, 2000 ; Huttel et *al.*, 2002). Une fois récolté, les produits sont transportés à dos d'homme vers les lieux de vente. Les agriculteurs sont des agents économiques qui comptent optimiser leur profit (Chai, 2001). Aussi, on peut considérer que même avec un coût de transaction en leur faveur, les agriculteurs évaluent l'effort déployé et le profit espéré de cet effort et arrivent à la conclusion du non faisabilité des cultures maraîchères à cause de l'enclavement. Ce qui pourrait expliquer le taux d'adoption du maraîchage très faible dans la localité de la RBMN et l'importation de certains produits venant de Toamasina.

### 4.1.2. Facteurs influençant les agriculteurs à adopter le maraîchage

#### 4.1.2.1. Pour les caractéristiques socio-personnelles

Le niveau de scolarisation du chef de ménage a une influence positive sur la probabilité d'adoption du maraîchage. Ce fait est conforme au résultat obtenue par Huttel et *al*. (2002) même si ces auteurs ne trouvent pas de relation significative entre l'éducation et l'adoption. On peut considérer que la probabilité d'adoption plus élevée chez les agriculteurs qui ont un niveau de scolarité plus élevé peut s'expliquer par la tendance de ces derniers à mieux évaluer l'innovation et ainsi limiter leur niveau d'incertitude avec l'information dont ils disposent. En guise d'exemple, un agriculteur qui a une connaissance sur les cultures et ses pratiques peut lever le facteur limitant socioculturel qu'est le *fady*.

#### 4.1.2.2. Pour les caractéristiques structurelles

**a. La tenure foncière**

L'effet de la terre comme facteur de production sur l'adoption du maraîchage est ici globalement positif. Cependant, il est intéressant de noter l'intensité de cet effet selon la tenure foncière. La probabilité d'adopter les cultures maraîchères est supérieure pour les exploitants qui ont acquis leurs parcelles par don et héritage ou par Droit de Première Hache (DPH) ou encore par achat par rapport à la probabilité d'adoption des exploitations avec des parcelles louées. Les agriculteurs qui se considèrent être propriétaire à part entière des parcelles qu'ils exploitent peuvent y investir sans risque. Ce qui explique le taux d'adoption du maraîchage plus élevés chez les agriculteurs qui sont propriétaires et sécurisés foncièrement. En outre, pour les agriculteurs qui louent leur parcelle, la probabilité d'adoption du maraichage peut s'expliquer par l'intérêt de ces agriculteurs à mieux valoriser les terres qu'ils louent. Aussi, ils ont intérêt à diversifier les cultures, d'où le faible taux d'adoption du maraîchage. C'est ainsi que l'on note ici quele mode d'acquisition des terres et sa sécurisation ont un effet positif sur l'adoption du maraîchage.

**b. La quantité des cultures vivrières (qviv/tm) et la surface du riz *jinja* (Sj/St)**

La quantité produite en cultures vivrières rapportée à la taille du ménage et la surface du riz *jinja* rapporté à la surface totale ont toutes deux une influence négative sur la probabilité d'adoption du maraîchage. Dans un contexte dominé par les cultures de rentes, la sécurité alimentaire est une priorité pour les agriculteurs. La riziculture et les cultures vivrières constituent une stratégie pour réduire l'insécurité alimentaire. Ces deux cultures occupent une grande majorité des parcelles des agriculteurs. D'où le faible taux d'adoption chez les

agriculteurs qui produisent beaucoup de produits vivriers et de riz. Ils ont intérêt à ne pas diversifier et adopter de nouvelles cultures.

**c. Le nombre de pieds de girofle**

Le nombre de pieds de girofle a une influence positive sur l'adoption du maraîchage. Il n'y a aucune étude qui met en évidence le rôle des systèmes agro-forestiers dans la décision d'adoption du maraîchage. L'agroforesterie pourrait bien être une explication intéressante. Les recherches agronomiques sur l'agroforesterie ont montré que cette pratique améliore la productivité grâce notamment à l'amélioration et à la restauration de la fertilité du sol. Dans ce contexte, le système agro-forestier giroflier/légumineuses pourrait être intéressant économiquement. D'où l'influence positive du nombre de pieds de girofle sur l'adoption du maraîchage.

#### 4.1.2.3. Pour les caractéristiques institutionnelles

**a. L'assistance**

Le contact avec des services de vulgarisation accroît la probabilité d'adopter le maraîchage. Cette relation positive s'explique par le fait que comme l'ont relevé de précédentes études (Caswell et *al.*, 2001 ; Rogers, 2003), lorsqu'une nouvelle technologie ou une innovation est introduite dans une région, il y a souvent une forte incertitude sur l'efficacité de celle-ci dans les conditions locales, l'incertitude diminue au fil du temps lorsque certains agriculteurs de la région adoptent et gagnent de l'expérience avec l'innovation, ils servent ensuite de référence aux autres agriculteurs de la région. Ces pionniers sont plus souvent en contact avec des agents de vulgarisation que leurs pairs. Ils discutent avec ces agents des avantages et inconvénients d'une innovation pour leur exploitation. C'est le cas dans la présente étude où les exploitants ayant adopté le maraîchage sont presque tous en contact avec les services de vulgarisation agricole.

**b. L'appartenance à une organisation paysanne**

L'appartenance à une organisation paysanne influe de façon négative la probabilité d'adopter le maraîchage. L'appartenance à une organisation paysanne (Communauté de pêche ou KOMAM,…) signifie qu'il y a interaction sociale entre agriculteurs. L'étude menée par Rahelizatovo (2002) a également souligné le fait que c'est généralement au sein d'organisations de producteurs que les exploitants agricoles discutent de leur activité avec leurs pairs, s'informent auprès d'eux, partagent mutuellement leurs expériences et échangent sur de nouvelles technologies et innovation. Les informations ainsi recueillies ont un rôle dans le processus d'adoption. Si l'information circule en défaveur du maraîchage, cela va affecter la

perception de tout le groupe envers le maraîchage. D'où le faible taux d'adoption du maraîchage dans la RBMN d'autant plus que le maraîchage est encore au stade d'innovation.

**c. L'accès au crédit**

L'accès au crédit accroît la probabilité d'adopter les cultures maraîchères. Plus l'agriculteur a accès à un crédit, plus il y de forte chance qu'il adopte le maraîchage. En effet, avec un peu d'argent en main, l'agriculteur peut investir sur de nouvelles cultures et diversifier ses activités. Par ailleurs, le nombre élevé d'exploitant ayant adopté le maraîchage dans le *fokontany* de Varary pourrait s'expliquer par la présence d'un VSL dans le village. Pour rappel, le VSL est une association mutuelle villageoise qui œuvre dans le financement agricole et rurale.

### 4.1.3. Impact socio-économique du maraîchage dans la RBMN

#### 4.1.3.1. Impact sur l'économie d'exploitation

**a. Pour les exploitations de Type 1**

Sur tous les indicateurs qu'on a choisis, les exploitations de Type 1 ayant adopté le maraîchage ont des avantages économiques indéniables par rapport aux exploitations en situation contrefactuelle du même type - exploitations peu vulnérables.

Les cultures maraîchères contribuent à hauteur de 2% du revenu agricole des exploitations de Type 1 ayant adopté le maraîchage ; en termes absolus, cette contribution est égale à 236 000 Ar pour la compagne agricole 2014 / 2015. Ce sont des exploitations qui ne possèdent que de petite surface agricole. Aussi, ils ont intérêt à mieux valoriser leur journée de travail familial. D'autant plus que ces exploitations, ne possèdent pas aussi beaucoup de main d'œuvre. En prenant plus spécifiquement la valorisation de journée de travail en maraîchage, celle des exploitations de Type 1 ayant adopté le maraîchage dépasse le coût d'opportunité de la localité de Mananara-Nord qui est de 5 000 Ar/j. En effet, la valorisation de la journée de travail en maraîchage de ces exploitations est de 6 000 Ar/j. Ces exploitations n'ont donc pas intérêt pour l'instant à abandonner le maraîchage pour le salariat agricole. Ainsi en termes de rentabilité, ce sont les exploitations de Type 1 (exploitation vulnérable) qui tirent le plus de profit de l'adoption du maraîchage.

**b. Pour les exploitations de Type 2**

Pour ce type d'exploitation, travailler une journée en maraîchage équivaut à travailler en salariat agricole. En effet, la valorisation de la journée de travail en maraîchage pour cette exploitation est égale au coût d'opportunité dans la localité de Mananara-Nord. Aussi, ces

exploitations ont une alternative quant à leur stratégie et à leur pratique agricole. Les exploitations de Type 2 peuvent adopter ou non le maraîchage. Ces exploitations peuvent être considérées comme indécis face à la diffusion du maraîchage. De ce fait, ces sont des adoptants potentiels dans la mesure où les facteurs qui influent positivement l'adoption du maraichage sont renforcés chez eux.

**c. Pour les exploitations de Type 3**

Pour ces exploitations, l'impact de l'adoption du maraîchage est globalement positif. On observe un différentiel en faveur des exploitations avec maraîchage sur tous les indicateurs économiques qu'on a choisi.

La contribution du maraîchage sur la formation du revenu agricole est de 1% c'est-à-dire en termes absolus, 219 000 Ar en 2015. Comparé aux autres exploitations, cette contribution est la plus petite en termes de pourcentage. Mais en termes absolus elle se met au second rang en devançant celle des exploitations de Type 2. Par contre, la valorisation de la journée de travail familial en maraîchage ne dépasse pas le coût d'opportunité de la région qui est de 5 000 Ar pour les cultures autres que les cultures de rente. Ces exploitations exploitent beaucoup de surfaces agricoles c'est pour ça que leur valorisation de la journée de travail n'est que de 4 000 Ar/j.

### 4.1.4. Place des incitations économiques en culture maraîchère dans les mesures incitatives déployées dans la RBMN

La revue historique des mesures incitatives déployées dans la RBMN montre que le maraîchage est une incitation qui date quelques années après la création de la Réserve. La plupart des mesures déployées dans la RBMN œuvrait dans la promotion du maraîchage la promotion des paquets techniques en riziculture (SRI et SRA) reste encore dans la première place des mesures déployées.

### 4.1.5. Importance des incitations liées aux cultures maraîchères dans la conservation de l'environnement

L'adoption du maraîchage a un faible impact sur le mode d'allocation des terres. Les surfaces agricoles déjà utilisées par les exploitants n'ont pas beaucoup changé suite à l'adoption du maraîchage. En effet, avec seulement 19% d'adoptants dans l'échantillon, la différence n'est pas très évident sauf pour le cas des surfaces allouées aux riz saison et les surfaces emblavées en cultures maraîchères. Pour le riz saison, les efforts antérieurs menés par les divers acteurs de développement sur la promotion des techniques de production améliorée telles que le SRI et le SRA ont fini d'avoir une répercussion sur le mode d'allocation des terres. En effet, à travers ces

techniques, les zones considérées comme facile d'accès en eaux peuvent être mise en valeur en rizières « *hôraka* ». L'étude menée par Jürg et Willy en 2009 a débouché sur des images satellites qui montrent qu'il y a gain de surface sur les rizières. Par contre, la mise en valeur agricole des fronts forestiers pour la culture maraîchère restent encore une question sans réponse.

## 4.2. Recommandations

Compte tenu des discussions précédentes, les recommandations préconisées pour arriver à la conciliation de la conservation de l'environnement et le développement économique de la population sont les suivantes :

### 4.2.1. Faciliter l'accès aux crédits

L'accès aux crédits est un levier pour le développement des exploitations familiales dans les pays en voies de développement à travers le financement de leurs activités et l'innovation agricole. Cependant le type de crédit octroyé aux agriculteurs doit convenir à la structure de l'économie de leur exploitation. Pour le moment, l'usurier ou « *bon mantra* » est le type de crédit le plus octroyé par les agriculteurs dans la RBMN. Le *bon mantera* est un crédit remboursé en nature ou en espèce au moment de la récolte des produits de rente, au moment où le prix de ces produits est les plus bas. En outre, l'intérêt du *bon mantera* est exorbitant pouvant atteindre les 100% du capital emprunté. Ce type de crédit entraine les agriculteurs dans la pauvreté. Il faut donc trouver d'autre alternative telle que :

#### 4.2.1.1. VSL

Le VSL ou *Village Savings and Loans* est une association paysanne mutuelle œuvrant dans le financement rural et agricole. Le VSL regroupe 15 à 20 personnes, de préférables des connaissances afin d'éviter le fraudes sur les comptes et les vols. Les personnes épargnent de l'argent dans une caisse commune qu'ils pourront ensuite emprunter en rotation régulière. Les intérêts perçus à travers les crédits seront distribués entre les membres à la fin de chaque exercice financier. Les membres décident de toutes ces caractéristiques ensemble notamment le montant de l'épargne, la fréquence des contributions, les statuts, les intérêts perçus, la nature de la distribution de prêt, et à terme le montant à décaisser. Cette stratégie constitue une alternative intéressante pour se défaire de la dépendance aux usuriers et de faire face au manque de liquidité durant les périodes de soudure. Par ailleurs, le fort taux d'adoption du maraîchage dans le *fokontany* de Varary pourrait s'expliquer par l'existence d'un VSL dans le village. Avec le crédit du VSL, les agriculteurs peuvent investir dans de l'innovation agricole.

Dans cette optique, il faut faire en sorte que la visibilité de l'association soit améliorée pour que d'autres agriculteurs puissent le copier. Pour cela, il faudrait dynamiser la vie sociale de l'association à travers la participation à des foires, des *forums* où chaque membre peut inviter des non-membres à assister et à faire connaître par la même occasion les objectifs de l'association.

#### 4.2.1.2. Institutions de microfinances

À travers les incitations à l'épargne, les institutions de microfinances sont des exemples de glissement vers la sécurité économique et alimentaire des agriculteurs. Les producteurs devront être sensibilisés à épargner de l'argent auprès des microfinances lors d'une importante rentrée de revenus. Cela permettrait une meilleure gestion de la trésorerie limitant l'endettement. L'épargne assurerait aux producteurs une disponibilité en liquidité en période de soudure ou lors de la réduction des prix ou des rendements des produits.

#### 4.2.1.3. Favoriser les systèmes comme les GCV ou Grenier Commun Villageois

Le GCV consiste à stocker les produits agricoles et les utiliser comme une sorte de garantie au niveau des institutions de microfinance. L'étude de Gardiol (2010) a montré que, dans le contexte rural de Madagascar, le crédit GCV octroyé durant la période de récolte vient à point nommé pour le paysan. Il lui évite de vendre sa récolte à prix bradé pour rembourser ses dettes et payer les travaux de culture. Il lui permet d'investir une partie de l'argent dans la culture de contre-saison, afin d'assurer un revenu en vue de la période de soudure. Il lui permet de faire face aux dépenses sociales si importantes dans la société rurale malgache.

### 4.2.2. Assurer la sécurisation foncière des agriculteurs

L'insécurité foncière constitue un handicap majeur pour les agriculteurs de la zone d'étude. Sécuriser le foncier devrait à priori relever d'une régulation sociale des acteurs à travers le respect des normes sociales, coutumières et anthropoïdes-juridiques de la localité (Rakotondrabe, 2012 ; Rakotondrabe, 2014). La sécurisation foncière ne s'effectue donc pas obligatoirement via un enregistrement systémique mais sera basée sur une procédure souple de validation des droits coutumiers existants, issus d'une logique patrimoniale (Lavigne Delville, 1998). Concrètement, il faut ouvrir une possibilité juridique de reconnaissance des arrangements sociaux sur les terres, si elle est consensuelle et ne lèse pas d'autres intérêts légitimes. Ce serait une contribution significative à la clarification du jeu foncier. Les formes concrètes de ces arrangements devraient être aussi libres que possible, de façon à pouvoir coller aux logiques

d'action collective et aux formes d'autorités légitimes aux yeux des parties concernées (Lavigne Delville, 1998).

### 4.2.3. Renforcement des sensibilisations et des autres mesures d'accompagnement

#### 4.2.3.1. Assurer l'amélioration du niveau de scolarisation des agriculteurs

Le niveau de scolarisation de l'agriculteur constitue un levier pour l'adoption des cultures maraîchères et donc pour la diversification des sources de revenus. Les actions à mener sont d'ordre social, il faut faire en sorte que les enfants dépassent le niveau de scolarisation actuel de la majorité de la population de Mananara-Nord. Il faut encourager les enfants à ne pas abandonner l'école, du moins, jusqu'au niveau secondaire. Dans ce cas, la facilitation des procédures d'inscription (suppression des droits d'inscription et des frais de dossier), l'encouragement à travers les kits scolaires et les cantines scolaire pourraient être des solutions intéressantes.

Il faudrait aussi favoriser les activités de sensibilisation notamment à travers l'audiovisuel afin que les usagers du sol puissent être davantage motivés à la conservation des ressources naturelles. La sensibilisation et l'assistance devrait être soutenue par des sites de démonstrations.

#### 4.2.3.2. Vulgarisation d'autres pratiques alternatives aux *tavy*

Il s'agit de faire connaître, de sensibiliser et les usagers du sol quant à l'existence d'autres pratiques alternatives aux *tavy* telles que le SCV, les cultures suivant les courbes de niveau.

# CONCLUSION

**********

# CONCLUSION

L'analyse de la filière maraîchère a montré que plusieurs facteurs peuvent être susceptibles d'influencer la décision des agriculteurs dans l'adoption du maraîchage. Pour les agriculteurs, l'enclavement, les contraintes sur les techniques de production, l'interdiction Plusieurs facteurs concourent également à expliquer la décision des agriculteurs face à la diffusion du maraîchage dans la RBMN. Le contact avec les services de vulgarisation, la tenure des terres, l'accès aux crédits augmentent la probabilité d'adopter le maraîchage vulgarisé par les Projet Fiavotana dans la RBMN. En outre, la superficie emblavée en riz *jinja* est la variable qui a une influence négative sur la probabilité d'adoption du maraîchage. Le faible taux d'adoption observé traduit une inadéquation du maraîchage proposé au contexte local de production, de commercialisation et/ou aux besoins des spécifiques de chaque type d'agriculteur. Ainsi l'hypothèse selon laquelle l'assistance des différents acteurs de développement aux agriculteurs constitue un facteur déterminant dans l'adoption du maraîchage est confirmée, en plus des autres facteurs susmentionnés.

Malgré cela, l'impact du maraîchage sur l'économie des ménages riverains de la RBMN est généralement positif. Certes, pour le moment, le maraîchage ne contribue pas beaucoup sur le revenu par rapport aux autres cultures, il est rentable pour la majorité des exploitations agricoles. Seules les exploitations peu vulnérables ne trouvent pas de rentabilité dans la pratique du maraîchage. Compte tenu de la comparaison de la valorisation de la journée de travail par rapport au coût d'opportunité dans la localité, les exploitations agricoles très vulnérables n'ont pas intérêt pour le moment à abandonner le maraîchage pour le salariat agricole. Pour les exploitations moyennement vulnérables, la valorisation de la journée de travail en maraîchage est égale au cout d'opportunité, ce qui leur laisse le choix de choisir entre le maraîchage et d'autres activités. Les retombées économiques du maraîchage semblent plus profitables aux ménages très vulnérables qu'aux ménages peu vulnérables. Ainsi, l'Hypothèse 2 se trouve infirmée.

Suite à l'action des nombreux projets antérieurs qui ont promu de nombreuses filières, les producteurs n'osent pas se risquer à investir massivement dans une seule filière comme le maraîchage. Concernant l'impact sur la dynamique forestière, il n'y a pas de changements significatifs dans le mode d'allocation des terres suite à l'adoption du maraîchage. Mais l'analyse des systèmes de production et des facteurs d'adoption du maraîchage montre qu'il y a interdépendance entre l'environnement dans lequel le système évolue et ces choix de production.

Aussi on pourrait considérer que combiner avec d'autres mesures de conservation, le maraîchage pourrait aller dans le sens de l'approche environnementale. L'Hypothèse 3 est ainsi affirmée.

Ainsi, par rapport à l'objectif global de la présente étude, cette dernière a pu identifier les conditions menant à une meilleure adoption du maraîchage dans la RBMN. Les résultats montrent que les facteurs déterminant l'adoption du maraîchage ont été le niveau de scolarisation du chef de ménage, la quantité de cultures vivrières par rapport à la taille du ménage, la surface de jachère par rapport à la surface totale, la tenure foncière, l'assistance, l'appartenance à une COBA et l'accès au crédit. En outre, le maraîchage a permis d'améliorer le revenu des exploitations agricoles sans pour autant changer leur mode d'allocation des terres. Par ailleurs, plus les ménages diversifient leurs activités à travers le maraîchage, plus ils sont résilients et moins ils exercent de pression sur l'environnement. Le renforcement des incitations par le rapprochement auprès des agriculteurs, la facilitation à l'accès au crédit et la sécurisation foncière constituent des exemples de glissement pour aller dans le sens de l'approche environnementale.

# BIBLIOGRAPHIE

**********

# BIBLIOGRAPHIE

## Articles


1. Aubert S., Rambinintsaotra S. et Razafiarijaona J., 2013, *L'insécurité foncière dans et autour des Aires Protégées de Madagascar : un obstacle à surmonter pour la conservation de la biodiversité et le développement rural*, Développement durable et territoires, Vol. 4, n° 1, Réseau « Développement durable et territoires fragiles », Avril 2013, 19 p.

2. Bar M., Benz H., Penot E., 2014, *Utilisation d'indicateurs économiques pertinents pour l'évaluation des systèmes de production agricoles en termes de résilience, vulnérabilité et durabilité : le cas de la région du lac Alaotra à Madagascar*, Éthique et économique/ Ethics and Economics, 11 (1), 2014, pp. 45-60

3. Beuret J.E., 2011, *Quelles voies pour la participation du public à la conservation de la nature ? Le cas des resserves de biosphère*. Développement Durable et territoires, Réseau « Développement durable et territoires fragiles », 2 (3), 16 p.

4. Blaikie P. et Brookfield H., 1987, *Land degradation and society*. New York: Metheun& Company.

5. Boserup E., 1965. *The economics of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*. London: George Allen and Unwin Ltd. 124 p.

6. Caswell M. et Zilberman D., 1985, *The Choices of Irrigation Technologies in California.*American Journal of Agricultural Economics. 67 (May 1985): 224-234.

7. Dumont G. F., *Population et nature: antagonisme ou concordance?*Sustainable Humanity, Sustainable Nature: Our Responsibility, pp.79-114, 2015,978-88-7761-108-6. <halshs-01212013>

8. Fontan J. M. et *al.*, 2004, *Innovation et société : pour élargir l'analyse des effets territoriaux de l'innovation*, Géographie, économie, société 2004/2 (Vol. 6), p. 115-128. DOI 10.3166/ges.6.115-128

9. Fournet-Guérin C., Patrick Pigeon, L'environnement au défi de l'urbanisation, Géographie et cultures [En ligne], 68 | 2008, mis en ligne le 30 décembre 2012, consulté le 01 octobre 2016. URL : http://gc.revues.org/815

10. Friedman D. and Hechter M., 1998, The Contribution of Rational Choice Theory to Macrosociological Research. Sociology Theory. 6 (Fall 1988): 201- 18.

11. Devienne S., Garambois N., 2010, Evaluation de systèmes de production innovants inscrits en agriculture durable : le cas des systèmes bovins herbagers du Haut-Bocage Poitevin. ISDA 2010, Jun 2010, Montpellier, France. Cirad-Inra-SupAgro, 13 p.

12. Gondard-Delcroix C., Rousseau S., 2004, Vulnérabilité et stratégies durables de gestion des risques : Une étude appliquée aux ménages ruraux de Madagascar, Développement Durable et Territoires.

13. Jouve P., 1988, « Quelques réflexions sur la spécificité et l'identification des systèmes agraires », *Les cahiers de la recherche-développement*, n° 20, décembre, pp. 5-16.

14. Lichtenberg E., 2000, Agriculture and the Environment. University of Maryland. Department of Agricultural and Resource Economics. Working Paper No. 00- 15.

15. Xavier De Vaujany F., 2006, Pour une théorie de l'appropriation des outils de gestion : vers un dépassement de l'opposition conception-usage, Management & Avenir 2006/3 (n° 9), p. 109-126.

## Ouvrages

16. Blaikie P. et Brookfield H., 1987. *Land degradation and society*. New York: Metheun&Company.

17. Boserup E., 1965. The economics of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure. London: George Allen and Unwin Ltd. 124 p.

18. Chai S., 2001, Choosing an Identity: A General Model of Preference and Belief Formation. The University of Michigan Press. Ann Arbor. USA. 2001.

19. Delville L., 1998. Foncier Rural, Ressources Renouvelables et Développement en Afrique. France: Ministère des Affaires Etrangères, Cooperation -Francophonie, 1998. 21p.

20. Rogers E. M., 2003. Diffusion of innovations. Free Press, New York.

## Mémoires et thèses

21. Andrianarivelo T. E., 2016, La dépendance des ménages ruraux à la pratique du « *tavy* » face à l'insecurite alimentaire, leur vulnérabilité et la conservation de la forêt. Cas de la réserve de biosphère de Mananara Nord District Mananara Avaratra, Région Analanjirofo, Mémoire d'Ingéniorat, ESSA, 62p+ Annexes

22. Delarue J., 2007, Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricole sur le revenu des producteurs. Etude de cas en région Kpélé (République de Guinée). Thèse de Doctorat de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech), spécialité: agriculture comparée. 476 + Annexes

23. Locatelli B., 2012, Pressions démographiques et construction du paysage rural des tropiques humides: l'exemple de Mananara (Madagascar). Thèse de Doctorat de l'ENGREF, spécialité: science de l'environnement. 371 + Annexes

24. Rahelizatovo C.N., 2002, Adoption of best management practices in the Louisiana dairy industry. A dissertation to submitted to the graduate faculty of Louisiana State University and Agricultural college in partial fulfillment of the Requirements for the degree of Doctor of Philosophy in The Department of Agricultural Economics and Agribusiness. 148 + Appendix

25. Rakotondrabe M., 2012. Enjeux fonciers de la protection des ressources en eau: perspectives liées à la mise en place d'un paiement pour services environnementaux. Cas

du bassin versant de Sahamazava, Commune Urbaine d'Andapa, Région SAVA. Mémoire d'Ingéniorat, Option : Agro-Management, ESSA, 55 + Annexes

26. Rakotondrabe M., 2014, Vulnérabilité paramétrique des acteurs de la filière bois énergie et conditions de mise en place d'un « paiement pour services environnementaux (PSE) bois énergie ». Cas des communes périphériques du parc national d'Ankarafantsika, Région Boeny. Mémoire de DEA, Option: Agro-Management. ESSA, 55 + Annexes

27. Randrianarison M., 2010, Les paiements pour services environnementaux pour la protection de la biodiversité Evaluation des « contrats de conservation » et des autres « incitations directes à la conservation » dans la région Est de Madagascar. Environnement et Société. Agro Paris Tech, 382 + Annexes

28. Rasambo N.S., 2016, Enjeux socio-économiques des cultures de rente dans la conservation des ressources naturelles. Cas de la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord. Mémoire d'Ingéniorat, Option Agro-Management. ESSA, 52 + Annexes

29. Razafiarijaona J., 2007, Mécanisme de cadrage des politiques de conservation et de valorisation de la biodiversité pour le développement local : cas du Corridor Forestier Fandriana–Marolambo. Thèse de Doctorat, Formation Doctorale, Agro-Management, 282 + Annexes

30. Razafindraibe A.H., 2013, Analyse de l'impact des mesures incitatives et répressives induites par la mise en place d'une aire protégée. Cas de la Réserve de Biosphère, Parc National de Mananara-Nord. Mémoire d'Ingéniorat, Option Agro-Management. ESSA, 52 + Annexes

## Communications et rapports

31. Chai S. K., 2001, *Choosing an Identity: A General Model of Preference and Belief Formation*. The University of Michigan Press. Ann Arbor. USA.

32. CORE Group, 2008, *The Lot Quality Assurance Sampling (LQAS)* - Frequently Asked Questions, The CORE Group M&E working group - U.S. Agency for International Development (USAID), Washington, 98p.

33. Clüsener-Godt M., Huttel C., Touber L., 2002, *La Réserve de Biosphère de Mananara-Nord – un défi pour la conservation et le développement intégrés*, Rapport d'étude de l'Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées, UNESCO/ANGAP

34. Brand J., Mora W., 2009, *Capitalisation de 7 ans d'expériences en conservation et développement 2003-2009*, Rapport élaboré avec l'appui financier du projet ESAPP Q907, Madagascar National Parks Mananara-Nord, 100 p.

35. Parkin M., 1997, *Microeconomics*. 3rd Ed.Updated Edition. The Addison–Wesley Series in Economics. Addison Wesley Longman Inc. New York. 1997.

## WEBOGRAPHIE

1. Bertrand A., Horning N.R. et Montagne P., 2009, *Gestion communautaire ou préservation des ressources renouvelables : Histoire inachevée d'une évolution majeure de la politique environnementale à Madagascar*, VertigO - la revue électronique en sciences de 'environnement, Volume 9 Numéro 3, [En ligne] URL : http://vertigo.revues.org/9231.

2. Delarue J. et Cochet H., *Proposition méthodologique pour l'évaluation des projets de développement agricole. L'évaluation systémique d'impact*, Économie rurale [En ligne], 323 | mai-juin 2011, mis en ligne le 23 mai 2013, consulté le 02 janvier 2015. URL : http://economierurale.revues.org/3034

3. Montagne P. et Ramamonjisoa B., *Politiques forestières à Madagascar entre répression et autonomie des acteurs*, Économie rurale [En ligne], 294-295 | Juillet-octobre 2006, mis en ligne le 22 octobre 2009, consulté le 12 octobre 2012. URL : http://economierurale.revues.org/894

# ANNEXES

**********

# ANNEXES

## Annexe 1. Calendrier agricole

Le tableau suivant représente le calendrier cultural simplifié de la RBMN.

**Tableau 13. Calendrier agricole simplifié dans la Réserve de Biosphère de Mananara-Nord**

| | juillet | août | sept. | oct. | nov. | déc. | janv. | fév. | mars | avr. | mai | juin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Riz pluvial | défriche | | | | | semis | sarclage | | | | Récolte | |
| Riz irrigué 1ère saison | préparation terrain semis | repiquage | sarclage | | | récolte | | | | | | |
| Riz irrigué 2ème saison | | | | préparation terrain | semis | repiquage | sarclage | | | | | récolte |
| Vanille* | récolte | | | fécondation | | | | | | | | récolte |
| | traitement | | | | | | | | | | | |
| Girofle* | | | | récolte | | | | | | | | |
| Café* | récolte | | | | | | | | | | récolte | |

*Légende : *à l'exclusion de la plantation*

**Source:** Huttel et *al.*, 2002

On remarque des conflits entre les cultures, par exemple la récolte du girofle devrait se faire en même temps que les travaux de préparation du riz irrigué de 2ème saison ; ces deux tâches demandent beaucoup de travail. On note aussi que le défrichement pour le riz pluvial se ferait en même temps que les travaux pour le riz irrigué de 1ère saison. Ces problèmes d'incompatibilité entre les activités sont encore amplifiés par les introductions de nouvelles techniques plus gourmandes en travail que les modes traditionnels de culture. Le calendrier agricole peut aussi être un outil pour réorienter les activités des agriculteurs. En effet, un paysan ne peut aborder plus de 2-3 cultures ; si on arrive à promouvoir des cultures fortement rentables dont le calendrier empiète sur celui du riz pluvial, on peut espérer une graduelle désaffection de la culture sur brûlis c'est-à-dire on peut minimiser les pressions sur l'environnement.

## nnexe 2. Choix des villages étudiés

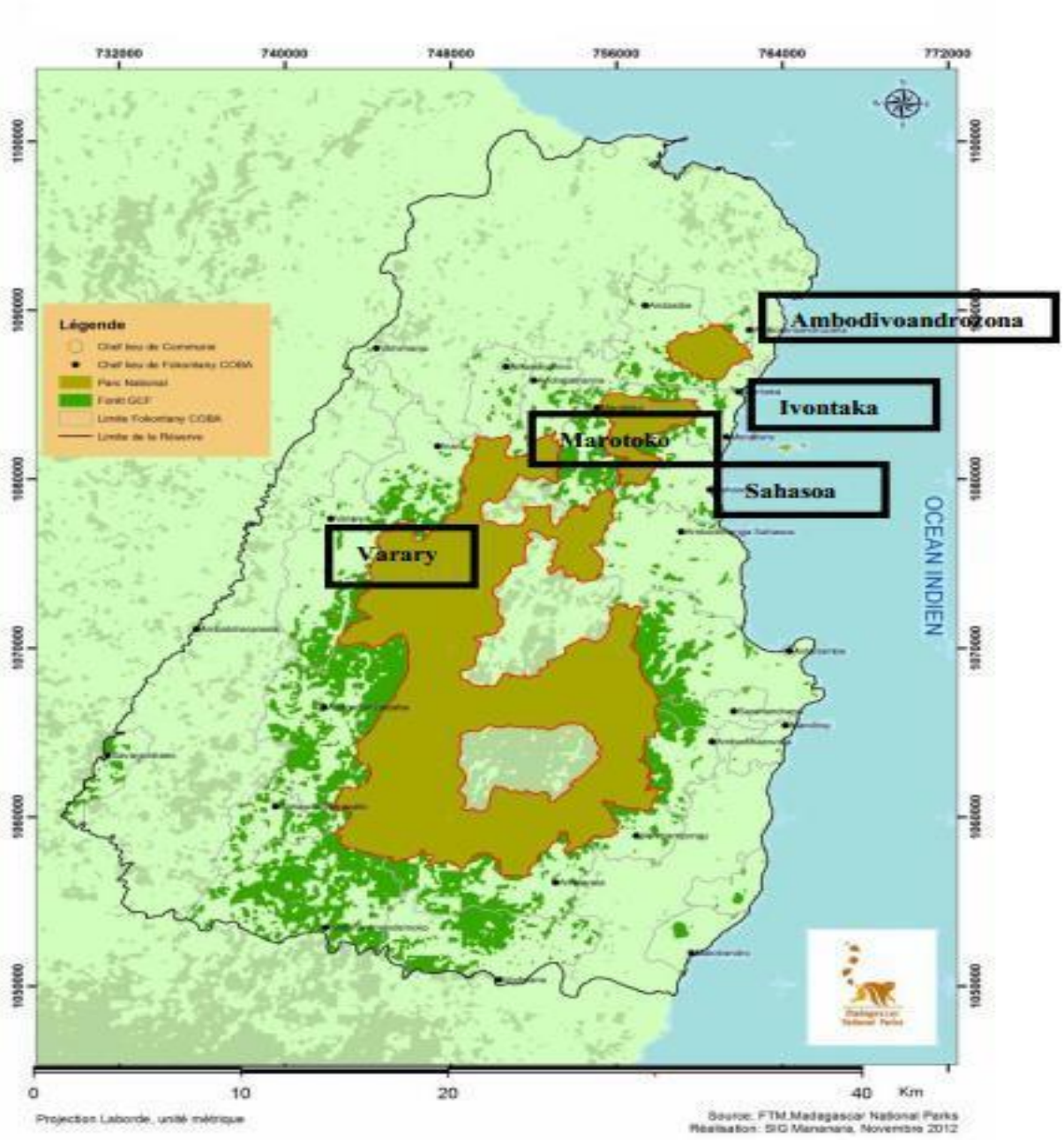
**Tableau 14. Liste des villages étudiés et critères de sélection**

| Zones étudiées | | Choix de la zone |
|---|---|---|
| *Communes* | *Fokontany* | |
| Antanambe | Sahasoa | – Contrat GCF mis en place en 2005<br>– Surfaces transférées : 195 ha<br>– Existence d'une COBA TSIZARAINA et d'une CP ZAFINDRANGOTSY<br>– Partie littorale de la RBMN : contribution des revenus issus de la pêche dans la réduction de la déforestation<br>– Facilité d'accès |
| Antanambe | Marotoko | – Contrat GCF mis en place en 2006<br>– Surfaces transférées : 222 ha<br>– COBA FMM<br>– *fokontany* très proche du Parc |
| Imorona | Ivontaka | – Contrat GCF mis en place en 2005<br>– Surfaces transférées : 161 ha<br>– COBA FTMAI et CP Ivontaka<br>– Partie littorale : contribution des revenus issus de la pêche dans la réduction de la déforestation |
| Imorona | Ambodivondrozona | – Contrat GCF mis en place en 2006<br>– Surfaces transférées : 74 ha<br>– COBA FMAA<br>– *fokontany* très proche du parc, mais dans la partie nord-est du parc (littorale) |
| Sandrakatsy | Varary | – Contrat GCF mis en place en 2005<br>– Surfaces transférées : 846 ha<br>– COBA FIMIASOVA<br>– *fokontany* très proche du parc |

**Source :** Auteur, 2016

La carte 2 montre la localisation des 5 villages étudiés.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES




**Carte 2. Carte de localisation des villages étudiés**

**Source :** FTM et MNP, 2012 puis il y a ajout des emplacements des villages étudiés par Auteur (2016)

## Annexe 3. Guide d'entretien

# Guide d'entretien auprès de différentes institutions

**Exploitants forestiers**

- Origine de l'exploitant
- Début de l'activité
- Raison de la pratique
- Période de l'activité
- Sites d'exploitation : où (dans quel type de SES, zone transférée ou forêt classée)
- Appartenance à un COBA
- Bénéficiaire des projets de l'AIM ? WCS ? FIAVOTANA? MNP ?
- Qui délivre l'autorisation d'exploitation ?
- Procédure de délivrance de l'autorisation selon la population locale
- Type de bois exploités
- Destination et débouché de chaque produit
- Charges (matériels, humains et financiers)
- Prix de chaque produit vendu
- Nombre d'exploitant en %
- Partenaires
- Relation avec les gestionnaires des RN, commune, *fokontany*, COBA…
- Impact des activités par rapport à la déforestation
- Structure de la filière bois (le plus détaillé possible)

**Responsable COBA**

- Début de fonctionnement de la communauté
- Critère d'adhésion
- cotisation
- Evolution des Membres / obligations, avantages et désavantages
- Organigramme du COBA
- Organisation et Planification des actions de développement proviennent de Qui ?
- Activités de développement
- Cahier de charges
- source de financement des activités
- forces et faiblesse
- Zone d'activité
- Qui délivre l'autorisation de coupe ?
- Procédure de délivrance permis de coupe
- Modalités d'acquisition d'autorisation d'exploitation (prix, période, où, durée de validité)
- Facteurs de vulnérabilité de la population locale selon le COBA
- Sanction en cas d'infraction : Dina, application du Dina aux non membres
- Evolution des pressions sur les ressources forestières depuis la création de la COBA
- Quantité (limite autorisé)
- destination ou débouché du produit : Relation avec les Acheteurs
- Partenaires : micro finance et ONG?
- Les Appuis des Organismes de développement
- Besoins
- Les limites et contraintes

**Collecteurs**

- Structuration de la filière et pourcentage à chaque maillon de la chaine
- Produits collectés
- site de collecte
- moyens utilisés
- source de financement
- modalité de paiement des producteurs
- partenaires : avec qui, pourquoi, comment
- nombre de producteurs partenaires, fixe ou varié
- origine du collecteur : pourquoi, quand, depuis quand
- calendrier de collecte
- influence des variations climatiques
- influence des maladies
- influence de l'enclavement
- influence du manque d'appui technique et conseil
- avantages/ dés avantages de la présence de KOMAM
- Pour chaque produit collecté :
- Prix d'achat auprès des producteurs
- Prix de vente auprès des grands colleteurs ou des exportateurs
- Charges (ex : transport, stockage…)
- Quantité moyenne collectée par campagne
- Destination et débouché
- influence de la fluctuation des prix et des rendements
- influence de la qualité des produits par rapport au prix et au débouché
- Les problèmes rencontrés

Communes (Maires/ Adjoints au Maire)

- Monographie de la Commune
- Démographie
- Situation économique
- Filières existantes/exploitées dans la commune, superficie.
- Effectivité du TGRN
- Situation foncière par SES
- Nombre/Noms des COBA dans la commune
- Taxes pour chaque activité d'exploitation : Existence, paiement des exploitants,…
- Relation avec les gestionnaires du Parc ou de la RBMN, les ONG.
- Perception des habitants par rapport à la présence des projets de développement et de conservation des ressources naturelles.
- Facteurs de vulnérabilité
- Nombre d'exploitants forestiers
- Superficie de chaque filière
- Modalité de contrôle des exploitations forestières et minières (Quartz)

CSA

- Mission du CSA
- Types d'agricultures adoptées par les populations selon chaque zone
- Filières porteuses
- Coopération du CSA avec les COBA, les ONG, les Communes et les FKT (surtout celles de la RBMN)
- Type et quantité de produits
- Mécanisme d'autofinancement
- Approvisionnement en intrants

- Maladies rencontrées dans la Région (pour chaque filière)
- Atouts et contraintes
- Facteurs de vulnérabilité de la population

**Chambre de commerce (Fénerive – Est)**

- Evolution des prix de chaque produit
- Evolution quantité de production et prix enregistré par produits
- Effectif des exportateurs formels et informels
- Procédure d'exportation
- Procédure pour être exportateurs : licence, impôts et taxes
- Activités
- Missions, objectifs
- Problèmes rencontrés : problèmes des exportateurs, des partenaires, du CCFE

**WCS, AIM, GRET, MNP**

- Date d'intervention à Mananara
- Type d'intervention
- Organigramme
- Raisons d'intervention dans la zone/Intérêts de l'intervention dans la zone
- Interventions autres que Mananara
- Couches SIG d'intervention
- Conditions requises
- Modalités de fonctionnement
- Relation avec les populations et les COBA : appui aux populations?
- Coopération avec les autres organismes de développement et de conservation: MNP, AIM, Gret,…
- Base de données disponibles :
- Nombre de bénéficiaires
- Choix des bénéficiaires (volontariat, si oui impact de ce volontariat / paysans pilotes)
- Résultats d'évaluation du projet
- Appréciation de la population de l'existence du WCS dans la zone
- Problèmes mis en évidence
- Facteurs de vulnérabilité de la population locale selon l'ONG

<u>Spécifiques pour MNP :</u>

Formes de pressions suivant les 4 SES (AP publique, AP mixte, forêt hors AP/transférée, forêt plantée)

Cartographie des pressions, des micro-projets et des zones sensibilisées

L'AP a-t-elle fait l'objet de sécurisation foncière ? (titrage ? bornage ? repérage ? …) Si non, où en est-elle par rapport aux procédures de sécurisation foncière ? Qu'en est-il de la RBMN en entier ?

## Annexe 4. La méthode LQAS

- **Définition de « Lot Quality Assurance Sampling » (LQAS)**

*« Lot Quality Assurance Sampling »*(LQAS) est une méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié qui utilise des échantillons de petite taille et ses points forts sont sa capacité aux zones pauvres de services performants de « drapeau rouge », fournissant des données/résultats prêtes à l'emploi en un temps très court (CORE Group, 2008).

- **Importance des enquêtes communautaires LQAS**

Les enquêtes communautaires LQAS orientent vers la décision d'information dans le processus d'élaboration des politiques publiques et également représentent une excellente façon de prendre le pouls de la communauté et d'obtenir des renseignements précis et à jour à partir d'une section transversale de résidents en temps opportun. Les résultats du LQAS sont particulièrement utiles pour mesurer les niveaux de connaissances, les attitudes, les pratiques et l'accès aux services sociaux dans la communauté.

- **Zone de Supervision**

L'application de la méthode LQAS pour la surveillance des services au niveau communautaire commence par l'identification d'une zone géographique, qui est une unité de gestion du programme, appelé « Zone Supervision (ZS) ». La ZS définit une sélection de villages parmi lesquels une sélection aléatoire déterminera où les données peuvent être collectées, analysées et interprétées pour former une estimation de la performance d'un programme ou un ensemble de services en utilisant des indicateurs définis.

La manière dont sont définis les ZS est une chance, sur un quartier en fonction de chaque Commune. Ces villages ne doivent pas être « inventés » juste pour l'application de LQAS. Chacun doit être un véritable espace de performance qui sera surveillé en utilisant LQAS afin de prendre des décisions de gestion et de programmation. Ceci est importantes, car les données LQAS aideront le gestionnaire de chaque ZS, et apprendront comment ils sont performants par rapport aux autres sociétés.

Il est recommandé d'avoir au moins cinq ZS. Il s'agit de permettre d'avoir une proportion de couverture calculé sur un échantillon total de 95 ($19 * 5 = 95$). Cette taille d'échantillon fournit un intervalle de confiance statistique qui sera toujours inférieur à $+/-10\%$.

- **Étude de fiabilité**

Il y a des cas où les données recueillies entraînent une surestimation du résultat d'un projet. Les expériences affirment que seules les personnes qui sont en dehors du projet peuvent précisément recueillir des données fiables. Ainsi, une étude de fiabilité doit être menée dans chaque Commune sélectionnée pour avoir au moins les trois objectifs suivants:

- déterminer si les informations recueillies par les enquêteurs produites biaisée des résultats erronés ;
- déterminer si une équipe de collecte de données doit retourner dans leur région et goûter une seconde fois pour produire des données de meilleure qualité ;
- identifier les possibilités d'améliorer la fiabilité des données

## Annexe 5. Questionnaire d'enquête

N° Id: |///| Date enquête :|//////////////////|

Nom enquêteur : |//////////////////| Nom enquêté : |////////////////////////////////////|

Hameau |/////////////| *Fokontany* |/////////////////| Communes |/////////////////| District |/////////////////|

SES concerné(s) :|//////////////////| Coordonnées GPS : |//////////////////|

- **Caractéristiques générales du ménage**

<table>
<tr><td>Sexe :</td><td>Age :</td><td>Mb. COBA : |///| Oui |///|Non</td><td>Si Oui, nom COBA : ……<br>Paiement cotisation : ……</td></tr>
<tr><td>|///| Autochtones |///| Migrants<br>Ethnies : ……..</td><td>Si Migrant, provenance :<br>……</td><td>Date d'installation :<br>……</td><td>Raison Immigration :<br>……</td></tr>
<tr><td>Taille Ménage :|///||///|<br>Nb. Actifs (+ 15ans) : |///||///|</td><td colspan="2">Niveau scolaire Chef de Ménage :<br>|///| 0 : aucun<br>|///| 1 : niveau primaire<br>|///| 2 : niveau secondaire<br>|///| 3 : niveau universitaire</td><td>Scolarisation des enfants :<table><tr><th>Sexe</th><th>Nb.</th><th>Niv.</th></tr><tr><td>M</td><td></td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="4">Activités principales : |//| 1 : Agriculture ; |//| 2 : Elevage ; |//| 3 : Bois d'œuvre ; |//| 4 : Fonctionnariat ; |//| 5 : Autres<br>Activités secondaires : |//| 1 : Epicerie ; |//| 2 : Salariat agricole ; |//| 3 : Exploitation minière ; |//| 4 : Artisanat ; |//| 5 : Autres<br>Durée de la période de soudure : |//||//| mois/an Mois concernés : ……</td></tr>
<tr><td colspan="4">Bénéficiaire ONG : |///| Oui |///|Non ; Si Oui, nom ONG : …… Activité appuyée : …… Année d'appui : ……<br>Appartenance autre OP : |///| Oui |///|Non ; Si Oui, nom OP :……</td></tr>
<tr><td>Accès services sanitaires : |///|O |///|N</td><td>Accès éducation : |///| O |///|N</td><td>Accès information : |///| O |///|N</td><td>Accès décision : |///| O |///|N</td></tr>
</table>

- **Systèmes de production agricole**

| Nb Parcelles\|\|\|\|\|\|\|\| | Système de culture | Distance parcelle -forêt | Situation topo séquence[(1)] | Surfaces (ha) | Situation foncière[(2)] | Modalités d'acquisition foncière[(3)] | MOE (Hj) | MOF (Hj) | Semences (Kg) | Production (Kg) | Quantité autoconsommée (Kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P1 | | | | | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | | | | | |
| P3 | | | | | | | | | | | |
| P4 | | | | | | | | | | | |
| P5 | | | | | | | | | | | |
| P6 | | | | | | | | | | | |
| P7 | | | | | | | | | | | |

*1 : Horaka ; 2 : Hoba ; 3 : Bas de pente ; 4 : kirisana ; 5 tanety*

*1 : Terrain titré ; 2 : Cadastré ; 3 : avec Certificat Foncier ; 4 : Aucun (Mettre * si procédureen cours pour 1, 2 et 3)*

*1 : Héritage, 2 : Achat, 3 : Métayage, 4 : Fermage, 5 : DPH ; 6 : Donation ; 7 : autres*

- **Systèmes agro-forestiers**

| SAF | Distance parcelle - forêt | Situation topo séquence[(1)] | Surfaces (ha) | Situation foncière[(2)] | Modalités d'acquisition foncière[(3)] | MOE (Hj) | MOF (Hj) | Nombre de pieds | Production (Kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SAF1 | | | | | | | | | |
| SAF2 | | | | | | | | | |
| SAF3 | | | | | | | | | |
| SAF4 | | | | | | | | | |

*1 : Horaka ; 2 : Hoba ; 3 : Bas de pente ; 4 : kirisana ; 5 : tanety*

*2 : Terrain titré ; 2 : Cadastré ; 3 : avec Certificat Foncier ; 4 : Aucun (Mettre * si procédure en cours pour 1, 2 et 3)*

*3 : Héritage, 2 : Achat, 3 : Métayage, 4 : Fermage, 5 : DPH ; 6 : Donation ; 7 : autres*

- **Système d'élevage**

| Type élevage | Nombre | Nb. Achat/an | Prix d'achat (Ar) | Qté Consommée | Qté Vendue | Prix de vente (Ar) |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zébu capital | | | | | | |
| Zébu de trait | | | | | | |
| Porc | | | | | | |
| Poulet | | | | | | |
| Palmipède | | | | | | |

- **Autres systèmes de production**

| Filières | Types exploités | Période de récolte/ collecte | Fréquence | Quantités collectées | Prix de vente | Destination des produits | Circuit de commercialisation (+pourcentage) | Mb ou non coopératives ou COBA | MO E utilisées | MO F utilisées | Salaires | Matériels utilisés |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B0 | | | | | | | | | | | | |
| Quartz | | | | | | | | | | | | |
| Pêche | | | | | | | | | | | | |

- **Besoins en sécurisation foncière et importance de la forêt**

| | |
|---|---|
| Sentez-vous être en sécurité par rapport aux parcelles de terre que vous occupez ?<br>\|///\| Oui \|///\| Non Pourquoi ? | Voulez-vous engager dans la sécurisation de vos droits fonciers ?<br>\|///\| Oui \|///\| Non Pourquoi ? |
| Importance de la forêt (1 à 3) : | Raisons : |

- **Conflits fonciers**

Avez-vous été impliqué dans un/plusieurs conflits fonciers ? |///| Oui |///| Non ; SES concernés par le conflit : |///| 1 ; |///| 2 ; |///| 3 ; |///| 4

Manifestations des conflits : |//////////////////////|Issues des Conflits : |//////////////////////|

- **Facteurs de vulnérabilité et stratégies d'adaptation**

| Facteurs de vulnérabilité | | Oui/Non | Période | Impact | Stratégies d'adaptation (réponses) |
|---|---|---|---|---|---|
| Socio- | *Tsaboraha* | | | | |
| | Cycle d'endettement (*bon mantera*) | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| économique | Insécurité rurale | | | | |
| | Par rapport à l'habitat | | | | |
| | Accès à des services de santé | | | | |
| | Accès à l'information | | | | |
| | Vulnérabilité alimentaire | | | | |
| | Feux sauvages | | | | |
| | Enclavement | | | | |
| | Fluctuation des prix des produits de rente | | | | |
| | Fluctuation des rendements des produits | | | | |
| Juridico-institutionnel | Accès à la décision au niveau du village | | | | |
| | Insécurité foncière | | | | |
| | Vulnérabilité institutionnelle liée à la conservation : problème | | | | |
| Climatique | Variabilité climatique | | | | |
| | Passage de cyclones | | | | |
| | Glissement de terrains | | | | |
| Ecologique | *Andretra* | | | | |
| | Autres maladies des plantes | | | | |
| | Maladies des animaux | | | | |

- **Grosses dépenses et implication des différents systèmes de production dans la stratégie de survie des ménages**

| | Coûts | Période | Système de recours* | SP mobilisés | Détails stratégies d'adaptation+ implication dans SP |
|---|---|---|---|---|---|
| Rentrée scolaire | | | | | |
| Ecolage | | | | | |
| *Famadihana* | | | | | |
| *Tsaboraha* | | | | | |

** 1 : recours à la famille ; 2 : recours aux usuriers ; 3 : recours à l'OTIV/ microfinance ; 4 : autres à préciser*

## Annexe 6. Evaluation d'impact d'un projet de développement agricole

- **Principe**

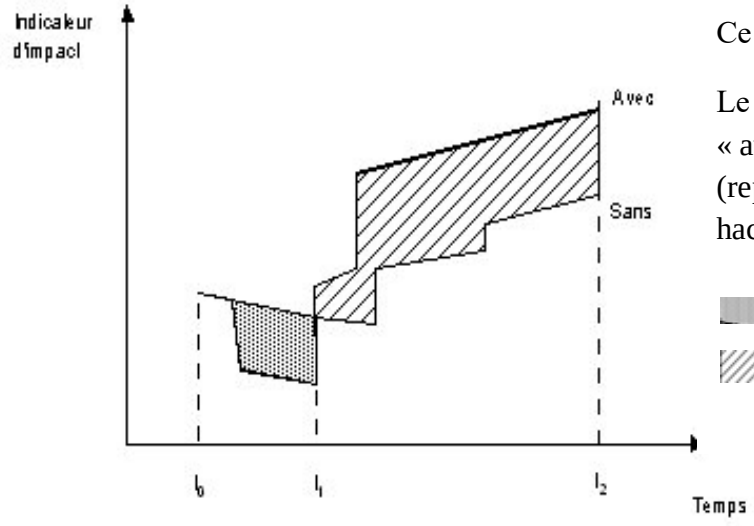
L'évaluation de l'impact des projets et/ou des programmes repose sur un principe simple : mesurer un différentiel entre deux situations : celle résultant de la mise en place du projet d'une part, et celle qui aurait prévalu si le projet n'avait pas été mis en place d'autre part – comme le rappelle la plupart des ouvrages et manuels consacrés aux méthodes d'évaluation de projet.

En effet, l'indicateur d'impact que l'on cherche à mesurer peut varier sous l'effet des résultats de l'intervention, mais aussi de facteurs exogènes à celle-ci ; facteurs qui peuvent être indépendants ou influencés eux aussi par le projet. Il s'agit donc d'isoler dans l'indicateur d'impact la variation due au projet ou au programme de celle qui aurait également eu lieu en son absence.

Ainsi, la mise en évidence des effets directs et indirects réellement imputables à un projet ne peut être abordée qu'en reconstituant le différentiel existant entre la situation résultante de la mise en œuvre du projet (sur la « durée de vie fonctionnelle » estimée des investissements réalisés) et celle qui aurait prévalu (sur une durée équivalente) si le projet n'avait pas été mis en place, aussi dénommée « situation contrefactuelle ».

- **Illustrations de deux erreurs communes des évaluations d'impact**

**Figure3. Illustrations de deux erreurs communes des évaluations d'impact**

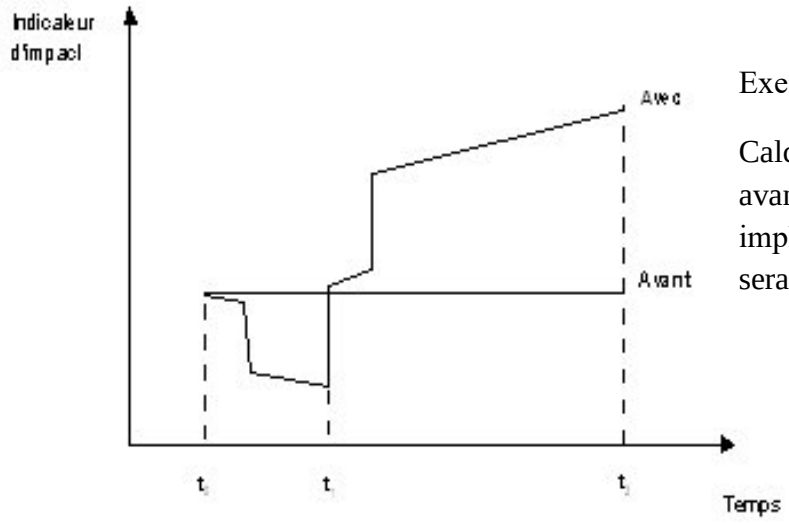



Ce qu'il faut mesurer :

Le différentiel d'indicateur d'impact « avec » - « sans » entre t0 et t2 (représenté par les deux aires hachurées)

Aire de différentiel négatif

Aire de différentiel positif




Exemple d'erreur à éviter :

Calculer le différentiel « avec » - « avant » et supposer ainsi implicitement que l'indicateur choisit serait resté stable « sans projet ».

**Source :** Delarue et Cochet, 2011

## Annexe 7. Itinéraire technique standard pour chaque culture

| | janv. | fév. | mar. | avr. | mai | jui. | juil. | août | sept. | oct. | nov. | déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| riz *jinja* | | | sarclage | | surveillance<br>récolte<br>transport | | | | Défriche | | Brulis | Semis |
| riz saison | | sarclage | | surveillance | récolte<br>transport | | | | | labour | semis | repiquage |
| riz contresaison | | | | | | | labour | semis | repiquage | | sarclage<br>surveillance | récolte<br>transport |
| girofle bonne année | | | | Taillage et débroussaillage | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | récolte |
| vanille verte | | | | | | | | | | | | création<br>entretien |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | pollinisation | | | |
| | | | | | | récolte | | | | | | |
| café | | | | | | récolte | | | | | | |
| banane | travail banane | | | | | | | | | | | |
| manioc | | | | | | | | | labour | | | |
| | | | | | | | | | | plantation | | |
| | récolte | | | | | | | | | | | |
| igname | | | | | récolte | | | | | | | |
| maïs | | | | | | | | | | travail | | |
| | récolte | | | | | | | | | | | |
| maraichère | travail+récolte | | | | | | | | | | | |
| autres tubercules | travail+récolte | | | | | | | | | | | |
| vanillé préparée | | | | | | préparation vanille | | | | | | |
| Girofle essence | distillation | | | | | | | | | | | |

**Source :** Auteur, 2016

## Annexe 8. Quantité de travail standard

La quantité de travail pour le calcul de la valorisation de la journée de travail est la même pour une même culture. Le tableau suivant présente la quantité de travail en H.j d'une culture donnée de la préparation du sol jusqu'à la récolte.

**Tableau 15. Quantité de travail pour chaque culture**

| Catégorie | Culture | Quantité de travail (H.j) |
|---|---|---|
| Cultures annuelles | Riz *jinja* | 113 |
| | Riz saison | 235 |
| | Riz contresaison | 235 |
| | Manioc | 45 |
| | Igname | 12 |
| | Maïs | 45 |
| | Autres tubercules | 45 |
| | Maraichères | 35 |
| Cultures pérennes | Girofle clou | 150 |
| | Girofle essence | 18 |
| | Vanille verte | 45 |
| | Vanille préparée | 8 |
| | Café | 20 |
| Pluriannuelles | Banane | 10 |

**Source :** Auteur, 2016

## Annexe 9. Système de prix

La comparaison des différentes exploitations agricoles types ont nécessité l'instauration d'une même base notamment sur le prix. Les tableaux suivant montrent le prix standard estimé au prix du marché (en Kar) des produits et des charges utilisés dans le calcul des indicateurs économiques.

- **Prix des produits agricoles sur le marché**

**Tableau 16. Prix des produits agricoles sur le marché**

| Catégorie | Produits | Unité | Prix unitaire (en Kar) |
|---|---|---|---|
| Céréales | Riz *jinja* | Kg | 1.50 |
| | Riz saison | Kg | 1.50 |
| | Riz contresaison | Kg | 1.50 |
| | Maïs | Kg | 1.00 |
| Tubercules | Manioc | Kg | 0.60 |
| | Ignames | Kg | 0.20 |
| | Autres tubercules | Kg | 0.50 |
| Rente | Vanille verte | Kg | 30.00 |
| | Vanille préparée | Kg | 400.00 |
| | Girofle clou | Kg | 14.00 |
| | Girofle essence | L | 30.00 |
| | Café | Kg | 4.00 |
| Elevage | Zébu | Têtes | 2 000.00 |
| | Poulet | Têtes | 15.00 |
| | palmipède | Têtes | 20.00 |
| | Porc | Têtes | 150.00 |
| Produits ligneux | bois carré | pièces | 6.00 |
| | bois rond 6 | pièces | 6.00 |
| | bois rond 8 | pièces | 8.00 |
| | charbon | sacs | 10.00 |
| | planche 8 | pièces | 8.00 |
| | planche 12 | pièces | 12.00 |
| Pêche | langouste | Kg | 10.00 |
| | poissons | Kg | 5.00 |
| Produits miniers | quartz | g | 50.00 |
| Banane | banane | Kg | 0.50 |
| Maraîchères | maraîchères | Kg | 2.50 |

**Source :** Auteur, 2016

- **Prix des charges (charges opérationnelles) sur le marché**

**Tableau 17. Prix des charges (charges opérationnelles) sur le marché**

| Catégorie | Charges | Unité | Prix unitaire (en Kar) |
|---|---|---|---|
| Main d'Œuvre | MO rente | Hj | 10.00 |
| | MO autre cultures | Hj | 5.00 |
| Semences | semences riz *jinja* | Kg | 0.70 |
| | semences riz saison | Kg | 0.70 |
| | semences riz contre saison | Kg | 0.70 |
| | semences maïs | Kg | 1.00 |
| | semences manioc | tas | 1.00 |
| | semences autres tubercules | tas | 0.01 |
| | semences igname | Kg | 0.20 |
| | semences maraîchères | g | 0.01 |
| Vaccin | vaccin poulet 40 | pièces | 0.04 |
| | vaccin zébu | pièces | 5.00 |
| | vaccin porc | pièces | 5.00 |
| | Vaccin poulet 200 | pièces | 0.20 |
| Alimentation animale | Alimentation volailles | Kg | 0.40 |
| | Alimentation zébu | Kg | 3.00 |
| | Alimentation porc | Kg | 0.40 |
| Location alambic | location alambic | L | 30.00 |

**Source :** Auteur, 2016

## Annexe 10. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit de l'adoption du maraîchage

Les résultats de l'estimation du modèle logit de l'adoption du maraîchage avec le logiciel statistique Stata 8 sont consignés dans le Tableau 15.

**Tableau 18. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit de l'adoption du maraîchage**

Nimber of obs. = 100
Wald chi2(20) = 33.200
Probe> chi2 = 0.032
Pseudo R2 = 0.571

Log pseudo-likelihood = -20,838

| adoption | Robust Coef. | Std. Err. | z | P>z | [95% Conf. Interval] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Caractéristiques socio-personnelles* | | | | | | |
| âge | -0,687 | 0,642 | -1,070 | 0,285 | -1,944 | 0,571 |
| nscm | 2,818 | 1,271 | 2,220 | 0,027** | 0,327 | 5,308 |
| *Caractéristiques structurelles* | | | | | | |
| offf | 3,665 | 2,008 | 1,830 | 0,068* | -0,270 | 7,600 |
| sj/tm | -9,396 | 4,681 | -2,010 | 0,045** | -18,571 | -0,221 |
| sr/tm | 8,824 | 4,328 | 2,040 | 0,041** | 0,340 | 17,308 |
| tm/na | -0,675 | 0,614 | -1,100 | 0,271 | -1,879 | 0,528 |
| dp/an | 0,516 | 0,359 | 1,440 | 0,151 | -0,188 | 1,221 |
| sdph/st | 21,321 | 6,777 | 3,150 | 0,002*** | 8,038 | 34,603 |
| sd/h/st | 29,708 | 8,758 | 3,390 | 0,001*** | 12,543 | 46,873 |
| sach/st | 29,931 | 9,384 | 3,190 | 0,001*** | 11,538 | 48,323 |
| slouee/st | 43,721 | 12,342 | 3,540 | 0*** | 19,531 | 67,910 |
| qriz/tm | 0,000 | 0,003 | -0,090 | 0,930 | -0,005 | 0,005 |
| qviv/tm | -0,024 | 0,009 | -2,720 | 0,006*** | -0,042 | -0,006 |
| Nb_pgir/tm | 0,065 | 0,024 | 2,750 | 0,006*** | 0,019 | 0,111 |
| Nb_pvan/tm | -0,008 | 0,007 | -1,220 | 0,223 | -0,022 | 0,005 |
| Nb_pcaf/tm | 0,204 | 0,149 | 1,370 | 0,171 | -0,088 | 0,496 |
| *Caractéristiques institutionnelles* | | | | | | |
| assistance | 5,637 | 2,466 | 2,290 | 0,022** | 0,803 | 10,471 |
| Appart_op | 1,009 | 1,345 | 0,750 | 0,453 | -1,628 | 3,646 |
| coba | 3,742 | 1,550 | 2,410 | 0,016** | 0,704 | 6,779 |
| crédit | 5,023 | 2,054 | 2,450 | 0,014** | 0,998 | 9,048 |
| _cons | -33,631 | 9,058 | -3,710 | 0,000 | -51,384 | -15,877 |

*Légende : *** significativité à 1%, ** significativité à 5%, * significativité à 10%*

**Source :** Auteur, 2016

Le Tableau 8 représente les résultats relatifs ratios de probabilité.

**Tableau 19. Résultats relatifs à l'estimation des ratios de probabilité de l'adoption du maraîchage**

Number of obs = 100
Wald chi2(20) = 33.200
Prob> chi2 = 0.032
Pseudo R2 = 0.571

Log pseudo-likelihood = -20.838

| adoption | Robust Odds Ratio | Std. Err | z | P>z | [95% Conf. | Interval] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Caractéristiques socio-personnelles* | | | | | | |
| age | 0,503 | 0,323 | -1,070 | 0,285 | 0,143 | 1,770 |
| nscm | 1,006 | 0,076 | 2,220 | 0,027** | 1,005 | 1,721 |
| *Caractéristiques structurelles* | | | | | | |
| offf | 39,043 | 78,387 | 1,830 | 0,068* | 0,763 | 1997,644 |
| sj/tm | 0,000 | 0,000 | -2,010 | 0,045** | 8,6e-09 | 0,802 |
| sr/tm | 6795,095 | 29412,160 | 2,040 | 0,041** | 1,405 | 32900000,000 |
| tm/na | 0,509 | 0,313 | -1,100 | 0,271 | 0,153 | 1,696 |
| dp/an | 1,676 | 0,602 | 1,440 | 0,151 | 0,829 | 3,389 |
| sdph/st | 1,82e+09 | 1,23e+10 | 3,150 | 0,002*** | 3097,329 | 1,07e+15 |
| Sd_h/st | 7,98e+12 | 6,99e+13 | 3,390 | 0,001*** | 280214,600 | 2,27e+20 |
| sach/st | 9,97e+12 | 9,36e+13 | 3,190 | 0,001*** | 102550,800 | 9,7e+20 |
| slouee/st | 9,72e+18 | 1,2e+20 | 3,540 | 0,000*** | 3,04e+08 | 3,11e+29 |
| qriz/tm | 1,000 | 0,003 | -0,090 | 0,930 | 0,995 | 1,005 |
| qviv/tm | 0,976 | 0,009 | -2,720 | 0,006*** | 0,959 | 0,993 |
| Nb_pgir/tm | 1,067 | 0,025 | 2,750 | 0,006*** | 1,019 | 1,117 |
| Nb_pvan/tm | 0,992 | 0,007 | -1,220 | 0,223 | 0,978 | 1,005 |
| Nb_pcaf/tm | 1,226 | 0,183 | 1,370 | 0,171 | 0,916 | 1,642 |
| *Caractéristiques institutionnelles* | | | | | | |
| assistance | 280,705 | 692,348 | 2,290 | 0,022** | 2,233 | 35294,360 |
| Appart_op | 2,742 | 3,689 | 0,750 | 0,453 | 0,196 | 38,310 |
| coba | 1,524 | 0,037 | 2,410 | 0,016** | 1,458 | 1,994 |
| crédit | 151,824 | 311,775 | 2,450 | 0,014** | 2,712 | 8497,942 |

*Légende : ***significativité à 1%, **significativité à 5%, *significativité à 10%*

**Source :** Auteur, 2016

## Annexe 11. Caractéristiques des exploitations enquêtées

**Tableau 20. Effectif par *fokontany* des exploitants ayant adopté le maraîchage**

| | Adoption | | Fokontany | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | adoptants | non-adoptants | Marotoko | Varary | Sahasoa | Ambodivondrozana | Ivontaka |
| Effectif dans l'échantillon | 81 | 19 | 20 | 23 | 21 | 16 | 20 |
| % dans l'échantillon | 81,00 | 19,00 | 20,00 | 23,00 | 21,00 | 16,00 | 20,00 |
| Effectif des adoptants | | | 0 | 9 | 7 | 3 | 0 |
| % des adoptants | | | 0,00 | 39,13 | 33,33 | 18,75 | 0,00 |

**Source :** Auteur, 2016

**Tableau 21. Caractéristiques socio-personnelles des exploitants agricoles**

| | Age | | | | Nscm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Effectif dans l'échantillon | 13 | 24 | 28 | 33 | 18 | 49 | 28 | 6 |
| % dans l'échantillon | 13,00 | 24,00 | 28,00 | 33,00 | 18,00 | 49,00 | 28,00 | 6,00 |
| Effectif des adoptants | 0 | 3 | 5 | 6 | 6 | 8 | 0 | 0 |
| % des adoptants | 0,00 | 15,79 | 26,32 | 31,58 | 31,58 | 42,11 | 0,00 | 0,00 |

*Légende : Age : 20 à 30 (1), 31 à 40 (2), 41 à 50 (3), plus de 51 (4) ; Nscm : aucun (0), niveau primaire (1), niveau secondaire (2), niveau universitaire (3)*

**Source :** Auteur, 2016

**Tableau 22. Caractéristiques structurelles des exploitations agricoles**

| | Vulnérabilité | | Mode d'acquisition des terres | | | | | Riz et produits vivriers | | | Système agro-forestier | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tm/Na | Dp/An | Sdph/St | Sd&H/St | Sach/St | Slouee/St | Sj/Tm | Sr/Tm | Qriz/Tm | Qviv/Tm | Nb Pgir/Tm | Nb Pvan/Tm | Nb Pcaf/Tm |
| min | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| min | 4,50 | 11,00 | 1,13 | 1,00 | 1,00 | 0,65 | 1,00 | 1,00 | 1533,33 | 333,33 | 200,00 | 3500,00 | 25,00 |
| moy | 1,90 | 3,21 | 0,16 | 0,59 | 0,18 | 0,03 | 0,15 | 0,28 | 274,95 | 63,80 | 20,41 | 117,19 | 1,46 |
| ecart-type | 0,84 | 2,07 | 0,27 | 0,37 | 0,31 | 0,10 | 0,19 | 0,26 | 262,01 | 75,90 | 30,94 | 372,61 | 3,86 |

**Source :** Auteur, 2016

**Tableau 23. Caractéristiques institutionnelles des exploitants agricoles**

| | Assistance | | Appart/op | | COBA | | Crédit | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Effectif dans l'échantillon | 65 | 35 | 72 | 28 | 18 | 82 | 56 | 44 |
| % dans l'échantillon | 65,00 | 35,00 | 72,00 | 28,00 | 18,00 | 82,00 | 56,00 | 44,00 |
| Effectif des adoptants | 11 | 8 | 13 | 6 | 6 | 13 | 9 | 10 |
| % des adoptants | 13,58 | 9,88 | 16,05 | 7,41 | 7,41 | 16,05 | 11,11 | 12,35 |

*Légende : Assistance : l'agriculteur reçoit une assistance de la part des ONG, projet (1), sinon (0) ; l'agriculteur est membre d'une OP (1), sinon (0) ; l'agriculteur est membre d'uneCOBA (1), sinon (0) ; l'agriculteur a accès au crédit (1), sinon (0)*

**Source :** Auteur, 2016

# TABLE DES MATIERES

**REMERCIEMENTS** ..... **i**

**RESUME** ..... **ii**

**ABSTRACT** ..... **ii**

**SOMMAIRE** ..... **iii**

**TABLE DES ILLUSTRATIONS** ..... **iv**

Liste des tableaux ..... iv

Liste des figures ..... v

Liste des cartes ..... v

Liste des graphes ..... v

**LEXIQUE DES MOTS MALAGASY** ..... **vi**

**LISTE DES ABREVIATIONS** ..... **vii**

**GLOSSAIRE** ..... **viii**

**INTRODUCTION** ..... **1**

**1. CONCEPTS ET ETAT DE L'ART** ..... **4**

1.1. Concepts ..... 4

1.1.1. Théorie du choix rationnel ..... 4

1.1.1.1. Préférences rationnelles ..... 4

1.1.1.2. Comportement d'optimisation ..... 5

1.1.2. Théorie de la pression créatrice de la population et théorie de l'innovation induite ..... 6

1.1.2.1. Théorie de la pression créatrice de la population ..... 6

1.1.2.2. Théorie de l'innovation induite ..... 6

1.1.3. Vulnérabilité, Résilience, Capabilités ..... 7

1.1.3.1. Vulnérabilité ..... 7

1.1.3.2. Résilience ..... 7

1.1.3.3. Capabilités ..... 8

1.1.3.4. Liaison vulnérabilité, risque, capabilités ..... 8

1.2. Etat de l'art ..... 9

1.2.1. Diffusion du maraîchage dans le socio-écosystème de Mananara-Nord : contraintes et opportunités ..... 9

1.2.2. Impact de la diffusion du maraîchage sur l'état de la vulnérabilité socio-économique et socio-écosystémique de Mananara-Nord ..... 11
1.2.2.1. Impact sur le revenu des exploitations agricoles ..... 11
1.2.2.2. Impact sur l'environnement ..... 11

**2.MATERIELS ET METHODES ..... 14**
2.1. Matériels ..... 14
2.1.1. Contexte de réalisation de l'étude ..... 14
2.1.2. Choix du thème ..... 14
2.1.3. Choix de la zone d'étude ..... 15
2.1.3.1. Choix de la Réserve de biosphère de Mananara-Nord comme zone d'étude .. 15
2.1.3.2. Choix des villages étudiés ..... 16
2.2. Méthodes ..... 17
2.2.1. Démarche de vérification commune aux hypothèses ..... 17
2.2.1.1. Phase préparatoire ..... 17
2.2.1.2. Phase de recueil de données ..... 17
a. Entretien auprès des personnes ressources ..... 17
b. Enquête auprès des ménages riverains ..... 18
c. Entretien collectif ou *focus group* ..... 19
2.2.1.3. Phase de traitement de données ..... 19
a. Présentation rapide du logiciel « Olympe » ..... 19
b. Les fonctionnalités d'Olympe mobilisées dans la présente étude ..... 19
2.2.2. Démarche de vérification spécifique des hypothèses ..... 20
*2.2.2.1.* Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 1 : *« L'assistance des différents acteurs de développement auprès des agriculteurs constitue un facteur déterminant dans l'adoption du maraîchage »* ..... 20
a. Diagnostic de la filière maraîchère dans la RBMN ..... 20
b. Indentification des facteurs d'adoption du maraîchage ..... 20
*2.2.2.2.* Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 2 : *« Les retombées économiques de l'adoption du maraîchage sont plus profitables aux ménages peu vulnérables qu'aux ménages plus vulnérables »* ..... 23
a. Typologie ..... 23
b. Comparaison proprement dite de l'économie des exploitations ..... 25
*2.2.2.3.* Démarche spécifique pour vérifier l'Hypothèse 3 : *« le maraîchage est une activité à redynamiser pour arriver à une diminution des pressions sur les ressources naturelles »* ..... 26

a. Revue historique des appuis institutionnels déployés dans la RBMN ..... 27
b. Analyse de l'importance de la filière maraîchère dans la conservation des ressources naturelles ..... 27
2.3. Limites de la méthodologie ..... 28
2.3.1. Une grande difficulté à récolter des données fiables ..... 28
2.3.2. Insuffisance de données pour l'analyse ..... 29
2.4. Chronogramme des activités ..... 29

**3.RESULTATS ..... 29**
3.1. Facteurs influençant les agriculteurs à adopter le maraîchage ..... 29
3.1.1. Etat globale actuel de la filière maraîchère dans la RBMN ..... 29
3.1.1.1. Caractéristiques fonctionnelles ..... 29
a. Caractéristiques de la production ..... 29
b. Caractéristiques de la consommation ..... 29
3.1.1.2. Caractéristiques organisationnelles ..... 30
3.1.2. Facteurs explicatifs de l'adoption du maraîchage ..... 30
3.1.2.1. Validité du modèle ..... 32
3.1.2.2. Description des facteurs explicatifs de l'adoption du maraîchage ..... 32
a. Caractéristiques socio-personnelles ..... 32
b. Caractéristiques structurelles ..... 32
c. Caractéristiques institutionnelles ..... 33
3.2. Évaluation et identification des changements associés à l'adoption du maraîchage ..... 33
3.2.1. Établissement de la situation réelle (situation *avec* adoption du maraîchage) et de la situation contrefactuelle : typologie des exploitations agricoles ..... 33
3.2.1.1. Typologie des exploitations agricoles dans la situation contrefactuelle ..... 34
a. Résultat de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et de l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) des non-adoptants ..... 34
b. Caractéristiques de chaque catégorie d'exploitation ..... 35
3.2.1.2. Typologie des exploitations agricoles dans la situation réelle (situation avec maraîchage) ..... 36
a. Résultats de la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) et de l'Analyse Factorielle Discriminante (AFD) pour la situation avec maraîchage ..... 36
b. Caractéristiques de chaque type d'exploitation pour la situation avec adoption du maraîchage ..... 37
3.2.2. Analyse économique comparée des exploitations agricoles en situation avec adoption du maraîchage et en situation contrefactuelle ..... 39

3.2.2.1. Différentiel entre les types d'exploitation agricole ..... 39
a. Les agriculteurs de Type 1 (ménages vulnérables) ..... 39
b. Les agriculteurs de Type 2 (ménages moyennement vulnérables) ..... 40
c. Les agriculteurs de Type 3 (ménages peu vulnérable) ..... 41
3.2.2.2. Contribution du maraîchage dans la formation du revenu des exploitants agricoles 41
3.2.2.3. Rentabilité du maraîchage ..... 42
3.3. Analyse de l'interdépendance des différents systèmes de production et importance des incitations économiques liées aux cultures maraîchères par rapport à la conservation de l'environnement ..... 42
3.3.1. Revue historique des interventions déployées dans la zone d'étude ..... 42
3.3.2. Influence de la dynamique du foncier sur le recul des limites des forêts ..... 44
3.3.2.1. Test de normalité de la distribution des échantillons ..... 44
3.3.2.2. Test de comparaison des moyennes des surfaces ..... 45

**4.DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS ..... 46**
4.1. Discussions ..... 46
4.1.1. Analyse de la filière culture maraîchère dans la RBMN ..... 46
4.1.2. Facteurs influençant les agriculteurs à adopter le maraîchage ..... 47
4.1.2.1. Pour les caractéristiques socio-personnelles ..... 47
4.1.2.2. Pour les caractéristiques structurelles ..... 47
a. La tenure foncière ..... 47
b. La quantité des cultures vivrières (qviv/tm) et la surface du riz *jinja* (Sj/St) ..... 47
c. Le nombre de pieds de girofle ..... 48
4.1.2.3. Pour les caractéristiques institutionnelles ..... 48
a. L'assistance ..... 48
b. L'appartenance à une organisation paysanne ..... 48
c. L'accès au crédit ..... 49
4.1.3. Impact socio-économique du maraîchage dans la RBMN ..... 49
4.1.3.1. Impact sur l'économie d'exploitation ..... 49
a. Pour les exploitations de Type 1 ..... 49
b. Pour les exploitations de Type 2 ..... 49
c. Pour les exploitations de Type 3 ..... 50
4.1.4. Place des incitations économiques en culture maraîchère dans les mesures incitatives déployées dans la RBMN ..... 50

4.1.5. Importance des incitations liées aux cultures maraîchères dans la conservation de l'environnement ..... 50
4.2. Recommandations ..... 51
4.2.1. Faciliter l'accès aux crédits ..... 51
4.2.1.1. VSL ..... 51
4.2.1.2. Institutions de microfinances ..... 52
4.2.1.3. Favoriser les systèmes comme les GCV ou Grenier Commun Villageois ..... 52
4.2.2. Assurer la sécurisation foncière des agriculteurs ..... 52
4.2.3. Renforcement des sensibilisations et des autres mesures d'accompagnement ..... 53
4.2.3.1. Assurer l'amélioration du niveau de scolarisation des agriculteurs ..... 53
4.2.3.2. Vulgarisation d'autres pratiques alternatives aux *tavy* ..... 53

**CONCLUSION ..... 53**

**BIBLIOGRAPHIE ..... 56**
Articles ..... 56
Ouvrages ..... 57
Mémoires et thèses ..... 57
Communications et rapports ..... 58
**WEBOGRAPHIE ..... 59**

**ANNEXES ..... I**
Annexe 1. Calendrier agricole ..... I
nnexe 2. Choix des villages étudiés ..... II
Annexe 3. Guide d'entretien ..... IV
Annexe 4. La méthode LQAS ..... VII
Annexe 5. Questionnaire d'enquête ..... IX
Annexe 6. Evaluation d'impact d'un projet de développement agricole ..... I
Annexe 7. Itinéraire technique standard pour chaque culture ..... III
Annexe 8. Quantité de travail standard ..... V
Annexe 9. Système de prix ..... V
Annexe 10. Résultats relatifs à l'estimation du modèle logit de l'adoption du maraîchage .. VIII
Annexe 11. Caractéristiques des exploitations enquêtées ..... X
**TABLE DES MATIERES ..... 12**