



**ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT AGRO MANAGEMENT
FORMATION DOCTORALE**

**Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes
Approfondies en Agro Management**

***Perspectives de renforcement de la résilience des exploitants
agricoles face aux effets du changement climatique en
milieu rural : cas de la commune d'Ambohibary, District
d'Antsirabe II, région Vakinankaratra***

Présenté par : ANDRIAMASINORO Andry Nantenaina

Président du jury : Jean de Neupomuscène RAKOTOZANDRINY, Professeur Titulaire

Rapporteur : Sylvain RAMANANARIVO, Professeur Titulaire

Examineurs : Romaine RAMANANARIVO, Professeur Titulaire

Rolland RAZAFINDRAIBE, Professeur Titulaire

Année Universitaire : 2013-2014

Promotion KINGATSA

13 décembre 2014

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu, qui nous a donné du courage et de l'intelligence indispensable à l'accomplissement de ce travail.

La réalisation de la présente étude a bénéficié de la participation et de la collaboration de nombreuses personnes. Mes plus vifs remerciements s'adressent :

- A l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques qui m'a offert tous les moyens et les possibilités pour réussir dans cette Formation Doctorale ;
- A Monsieur Jean Emile RASOARAHONA, Professeur Titulaire, Directeur de la Formation Doctorale de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques ;
- A Monsieur Sylvain RAMANANARIVO, Professeur Titulaire, mon encadreur, qui a bien voulu diriger ce mémoire et qui n'a pas ménagé ses efforts pour dispenser ses conseils tout au long de l'élaboration de ce travail ;
- A Madame Romaine RAMANANARIVO, Professeur Titulaire, Responsable de la Formation Doctorale en Agro Management, qui m'a permis de suivre la Formation Doctorale ;
- Au Docteur Noro RAHELIZATOVO, Chef du Département Agro-Management ;
- A Madame l'Adjointe au Maire de la commune d'Ambohibary, qui a fourni les données nécessaires à l'enrichissement de cette analyse ;
- Aux différents Chefs Fokontany de la Commune d'Ambohibary qui a bien voulu nous donné l'autorisation d'enquêter dans la commune ;
- Aux membres du jury ;
- A tout le personnel, enseignant et administratif de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui ont contribué à notre formation durant nos années d'études ;
- Enfin, j'adresse mes remerciements à ma famille, qui n'a jamais cessé de me soutenir moralement et financièrement.

MERCI à TOUS !!!!

RESUME

Le développement agricole doit tenir compte des contraintes du changement climatique pour réussir. La variabilité du climat au niveau mondial est une menace pour l'agriculture. Les pays en développement comme Madagascar sont les plus vulnérables aux perturbations. En effet, le manque de financement, d'infrastructures, d'organisations et surtout de stratégies ne permet pas aux exploitants agricoles de s'adapter aux chocs. Cependant, la présente étude dépasse le concept d'adaptation. Elle s'intéresse au renforcement de la capacité de résistance des exploitants agricoles pour leur permettre de retourner dans un état d'équilibre sans se déformer après la perturbation. Il s'agit de renforcer la résilience face aux effets du changement climatique. Cette stratégie est très importante car elle permet aux agriculteurs de reprendre rapidement ses activités de production après le choc. Pour ce faire, la promotion des activités non-agricoles, des modes d'organisations adaptés aux changements, ainsi que la collaboration des différentes parties prenantes doivent contribuer à atteindre cet objectif.

Mots clés : Agriculture, changement climatique, perturbations, adaptation, résilience et exploitants agricoles

ABSTRACT

For having success in the agricultural development, it should take climate's change constraints into account. The climate's variation in the world is a threat for the agriculture. The countries in development like Madagascar are the most vulnerable. The lack of financing, substructure, organization and especially strategy can't allow farmers to adapt to impacts. However, this study exceeds the adaptation's concept. It takes interest in the increase of farmer's capacity resistance to permit them to return in the balance state without distortion. This study consists to strengthen the "résilience" facing the climate's change effects. This strategy is very important because it permits farmers to start again their activities after impact. So, the promotion of non agricultural activities, the mode of organization adapted to change and collaboration between the different actors must contribute to reach the goal of this study.

Keywords: Agriculture, climate's change, farmers, disruption, adaptation

LISTE DES ABREVIATIONS

AFC	: Analyse Factorielle de Correspondance
AFD	: Agence Française de Développement
CCNUCC	: Convention Cadre des Nations Unies pour le Changement climatique
CECAM	: Caisse d'Epargne et de Crédit Agricole Mutuels
FAO	: Food and Agriculture Organization
GES	: Gaz à Effet de Serre
GIEC	: Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
IFPRI	: International Food Policy Research Institute
IDD	: Institut pour un Développement Durable
IDDRI	: Institut du Développement durable et des Relations Internationales
IDH	: Indice de Développement Humain
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement

Liste des graphiques

Graphique 1 : Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas climatiques.....	24
Graphique 2 : Les réactions des exploitants agricoles après les perturbations.....	26
Graphique 3 : Les causes du changement climatique selon les individus enquêtés.....	28
Graphique 4 : Efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles.....	29
Graphique 5 : Les activités non agricoles et leur importance.....	32

Liste des tableaux

Tableau 1	: Echantillonnage.....	16
Tableau 2	: Répartition des individus enquêtés par questions ouvertes.....	16
Tableau 3	: Répartition des aléas climatiques dans chaque « Fokontany ».....	18
Tableau 4	: Les impacts des perturbations dans chaque « Fokontany ».....	18
Tableau 5	: Chronogramme.....	20
Tableau 6	: Répartition des individus par aléas climatiques.....	22

Liste des figures

Figure 1 : Les aléas climatiques recensés dans la commune d’Ambohibary	21
Figure 2 : Les impacts des perturbations sur l’agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles	22
Figure 3 : Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles	25
Figure 4 : Répartition des individus par rapport aux causes du changement climatique dans l’axe F1 et F2.....	28
Figure 5 : Répartition des individus par rapport à l’efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles dans l’axe F1 et F2	29
Figure 6 : Le temps mis par les exploitants agricoles pour se redresser	31
Figure 7 : Répartition des individus par rapport aux activités non agricoles et leur importance.	33
Figure 8 : Répartition des individus par rapport à la fréquence annuelle et caractéristiques des aléas climatiques dans l’axe F1 et F2	(Annexe V)
Figure 9 : Répartition des variables et des individus par rapport aux réactions des exploitants agricoles après le passage de la perturbation	(Annexe VI)

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. Concepts et Etat de l'art

II. Matériels et Méthodes

II.1 Matériels

II.1.1 Présentation de la zone d'étude

II.2.2 Justification du choix de la zone d'étude

II.2 Méthodes

II.2.1 Démarche commune de vérification des hypothèses

II.2.2 Démarche de vérification de chaque hypothèse

III. Résultats

III.1 Les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale

III.2 Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique

III.3 La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience

IV. Discussion et recommandations

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

L'humanité est aujourd'hui confrontée à un accroissement incontrôlé des émissions de gaz à effet de serre. Cette augmentation de la concentration des gaz à effet de serre est à l'origine du dérèglement climatique comme le réchauffement de la planète. Ce réchauffement induit des conséquences graves comme la fonte des glaciers, l'augmentation des précipitations, la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes et le décalage des saisons (Gerald et *al.*, 2009). Ces catastrophes semblent aujourd'hui persister. En effet, la pollution de l'atmosphère s'accroît à une vitesse exponentielle que les mesures de sauvegarde de l'environnement sont inefficaces. Selon Magdelaine¹ (2014), la réduction des émissions à un niveau peu élevé ne permettra plus de prévenir les changements climatiques en cours et plusieurs années sont nécessaires à la mise en œuvre de plans d'actions de la part de nos sociétés face à des problèmes importants, un temps précieux qui peut accroître considérablement la durée de certains effets. De plus, le changement climatique aura des impacts négatifs sur l'agriculture et exposera les populations du monde au risque de l'insécurité alimentaire. En effet, des températures plus élevées diminuent les rendements des cultures utiles tout en entraînant une prolifération des mauvaises herbes et des parasites. La modification des régimes de précipitations augmente la probabilité des mauvaises récoltes à court terme et d'une baisse de la production à long terme (Gerald, et *al.*, 2009). Cependant, les pays en développement dépendant de l'agriculture seront les plus gravement affectés par les effets du changement climatique. En 2005, près de la moitié de la population économiquement active des pays en développement, soit 2.5 milliards de personnes, tirait le principal de ses ressources de l'agriculture (Gerald, et *al.*, 2009). Pour le cas de Madagascar, 80% de la population vit en milieu rural et vit majoritairement d'une agriculture de subsistance (PNUD, 2010). Selon toujours le PNUD en 2010, la majorité de la population pauvre de la Grande Ile vit en milieu rural. Ainsi, le milieu rural malgache est vulnérable à tous chocs extérieurs comme le changement climatique. Madagascar, pays classé au 151^{ème} rang sur 187 par l'indicateur de développement humain (IDH) du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) est également considéré comme l'un des pays les plus vulnérables face au changement climatique (Delille, 2011). Selon les enquêtes effectuées dans la commune d'Ambohibary, District d'Antsirabe II, région Vakinankaratra, les habitants subissent régulièrement les effets du changement climatique comme la grêle et la diminution brusque de la température ou la gèle.

¹http://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-responsabilites-pays.php

Celles ci pourraient avoir des impacts négatifs sur l'agriculture de la localité et le niveau de vie des habitants.

Ainsi, on constate la réalité contradictoire ci-après : les exploitants agricoles vivent essentiellement de l'agriculture. Cependant, les effets du changement climatique menacent la viabilité de ce secteur.

La problématique suivante se pose : comment renforcer la résilience des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique dans cette zone ? Explicitement, les aléas climatiques que subissent cette zone pourraient affecter largement l'agriculture et le bien-être de la population locale sans la mise en place d'une stratégie d'adaptation. La résilience se focalisera sur l'atténuation des impacts des aléas sur les producteurs agricoles. Pour cela, il est primordial de répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les aléas climatiques dans cette zone et leurs impacts sur l'agriculture ?
- Quels sont les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique ?
- Quelles sont les politiques appropriées pour renforcer la résilience des exploitants agricoles aux perturbations climatiques ?

L'objectif global de l'analyse est de mettre en exergue la résilience des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique dans la paysannerie malgache et plus particulièrement dans la zone d'étude afin d'atténuer les impacts négatifs sur le bien-être de la population rurale.

Comme objectifs spécifiques :

- Identifier et inventorier les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale ;
- Analyser les causes de la vulnérabilité des exploitants agricoles qui réduisent leur résilience face aux effets du changement climatique
- Proposer la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience afin de réduire la vulnérabilité des producteurs agricoles par rapport aux effets du changement climatique.

Pour ce faire, il est primordial de vérifier les hypothèses suivantes :

- Les aléas climatiques dans la zone d'étude ont des impacts négatifs sur l'agriculture et le bien-être de la population locale ;

- Les exploitants agricoles de la commune d’Ambohibary ont une faible capacité de résilience ;
- La mise en place d’une stratégie basée sur la résilience permet de réduire la vulnérabilité des producteurs agricoles aux effets du changement climatique.

Les résultats attendus sont :

- Les impacts du changement climatique sur l’agriculture et le bien-être de la population locale seront identifiés ;
- Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique seront analysés ;
- La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d’une stratégie basée sur la résilience sera proposée.

Dans le cadre de cette analyse, il convient en premier lieu de développer les concepts et état de l’art. En second lieu, les matériels et les méthodes nécessaires à la réalisation de cette étude seront précisés. Ensuite, les résultats obtenus concernant les impacts du changement climatique sur l’agriculture et le bien-être de la population locale, les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique, et la réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d’une stratégie basée sur la résilience seront interprétés. Enfin, les interprétations seront discutées par rapport aux concepts et états de l’art et feront l’objet d’une recommandation.

I. Concepts et Etat de l'art

I.1 Concept de vulnérabilité

La vulnérabilité au changement climatique a été définie comme : « Le degré avec lequel un système (naturel ou humain) est susceptible de, ou est incapable, de faire face aux effets néfastes du changement climatique, la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes y compris. La vulnérabilité est fonction du caractère, de la magnitude et du taux de variation climatique auquel un système s'expose, sa sensibilité et sa capacité d'adaptation » (GIEC, 2007). Cependant, la vulnérabilité est associée à la notion de risque. La nature même des aléas a poussé les naturalistes à s'intéresser en premier à la notion de risque. Puis progressivement, les autres scientifiques se sont penchés sur les aspects humains des catastrophes (Magnan, 2009). Par contre, il existe une différence terminologique entre risque et catastrophe, le premier terme faisant référence à la survenue probable d'une perturbation, le second à ses conséquences réelles (Blaikie et *al.*, 1994 ; Dauphiné, 2001 ; Veyret et *al.*, 2007). De plus, la notion de vulnérabilité, initialement subordonnée au concept du risque, est devenue un concept scientifique à part entière (Bankoff et *al.*, 2004 ; Adger, 2006). Le rapport de 2001 du GIEC entendait par vulnérabilité « le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation ». La vulnérabilité du territoire joue un grand rôle dans l'enchaînement des conséquences d'une catastrophe, car la nature propre de cette vulnérabilité est double : elle a trait d'abord à la « fragilité » (environnementale et/ou humaine) d'un système face à une perturbation, mais aussi et surtout à la capacité de ce dernier à absorber la crise et à retrouver un équilibre (résilience) (Magnan, 2009). L'analyse de la résilience incite le chercheur comme le gestionnaire d'un territoire à adopter une vision dynamique de la relation Homme/Milieu, donc du risque, de la vulnérabilité et de la perturbation.

I.1.1 Perturbation, territoire et vulnérabilité

Le GIEC précisant que la vulnérabilité « est une fonction de », amène à dire qu'elle peut être analysée sous l'angle d'une triple dimension. C'est également le cas de l'événement perturbateur et du territoire.

I.1.1.1 Perturbation

a. Perturbation et aléa

La perturbation dont il est question n'est donc pas forcément un objet bien spécifique comme une tempête ou un glissement de terrain, par exemple. Toutefois, l'aléa lui-même peut résulter d'une combinaison complexe de facteurs naturels, même si certaines actions anthropiques peuvent jouer un rôle déclenchant (cas classique des avalanches). Ainsi, aléa et perturbation peuvent être caractérisés sur des bases communes : « un aléa (une perturbation) se définit par sa nature, sa fréquence et son intensité en un lieu donné » (Veyret et *al.*, 2007). Les trois caractéristiques de la définition du GIEC apparaissent ici sous une autre forme : « nature » renvoie à « caractère », « fréquence » à « rythme », « lieu » et « intensité » à « ampleur ».

b. Nature, Ampleur, spatialité et temporalité de la perturbation

Il paraît plus adéquat de parler de « nature » plus que de « caractère », et de « temporalités » plus que de « rythme » afin de lier ultérieurement perturbation et territoire. Concernant la troisième dimension, qui renvoie à l'« intensité » du phénomène et aux « lieux » qu'il affecte, les champs de la perturbation et du territoire appellent deux termes distincts.

Le terme « ampleur » s'associe à la perturbation et le terme de « spatialités » s'associe à la notion de territoire. En effet, si l'« ampleur » de la perturbation peut se définir à la fois par l'intensité du phénomène et sa répartition dans l'espace, la notion d'intensité n'a que peu de sens pour décrire le territoire. « L'intensité du territoire » renvoie aux dynamiques territoriales à l'œuvre, celles-ci n'étant pas distinguées ici en tant que telles mais intégrées à la fois aux caractéristiques spatiales et temporelles du territoire, soit de manière sous-jacente aux trois dimensions « nature », « temporalités » et « spatialités ». L'enjeu posé par le changement climatique est d'arriver à prendre en compte non seulement les réactions en chaîne postérieures à la survenue d'une perturbation ponctuelle, mais également l'ensemble des modifications des processus naturels. Cela explique le choix de parler de perturbation au sens large du terme en englobant à la fois les processus et leurs manifestations ponctuelles (les aléas) (Magnan, 2009).

Sur le plan des temporalités, la perturbation peut être circonscrite dans le temps ou bien diffuse, graduelle. On retrouve par exemple dans la première catégorie les tempêtes, les orages violents, les inondations ou encore les feux de forêt. Le second type de perturbations en appelle davantage à des processus s'étalant dans le temps. C'est encore une fois ce que montre très bien la problématique des changements climatiques qui, en augmentant la

possibilité d'exacerbation et d'intensification d'événements ponctuels plus ou moins récurrents (sécheresses, vagues de chaleur, cyclones...), annonce des changements graduels, tant en termes de conditions (températures, courants, précipitations...) que de ressources (eau, poissons...). Elle renvoie ainsi à une modification potentiellement profonde des milieux naturels et indirectement des cadres de développement des sociétés humaines. Cela introduit un autre élément important : les temporalités de certaines perturbations peuvent être complexes, à mi-chemin entre ponctuel et graduel. C'est typiquement le cas des sécheresses dont les incidences peuvent varier de quelques jours à plusieurs mois, voire des années, et qui peuvent résulter d'une pénurie d'eau latente révélée à un moment donné par un déficit en précipitations, par des températures plus élevées qu'à la normale et/ou par des problèmes de surconsommation. Les « risques ponctuels récurrents » d'abord, regroupant des perturbations brèves mais qui se répètent dans le temps, avec plus ou moins de fréquence. Les tempêtes, les sécheresses ou les inondations entrent typiquement dans cette catégorie (Magnan, 2009). Enfin, la perturbation se définit par son ampleur, c'est-à-dire son emprise dans l'espace à différentes échelles. L'élévation attendue du niveau de la mer ou encore le réchauffement du climat sont de par leurs conséquences des problèmes d'ordre planétaire, même s'ils n'agiront pas partout de la même manière et si localement des phénomènes inverses pourront se produire. À l'inverse, d'autres phénomènes peuvent être extrêmement localisés tels les incendies ou les phénomènes de submersion marine. L'intérêt de prendre en compte la (les) spatialité(s) de la perturbation est donc double. Il réside d'abord en la compréhension et l'identification des processus et des impacts potentiels, notamment à travers la cartographie de zones d'exposition ; ensuite en l'identification des mesures adéquates à prendre pour limiter le risque. L'enjeu qu'impose le changement climatique consiste, au travers des stratégies d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation, dans un but commun de limiter la survenue de catastrophes, à mêler les échelles internationales (protocole de Kyoto, par exemple), nationales (mise en œuvre de la CCNUCC) et locales (acceptation/application des mesures nationales) (Magnan, 2009).

I.1.1.2 Territoire : Nature, temporalités et spatialités

Le territoire répond lui aussi à la triple dimension des perturbations : nature, temporalités et spatialités. Sa nature lui confère des caractéristiques spécifiques qui ont trait tant à sa configuration spatiale, exprimée en termes de potentialités/contraintes, qu'à la société qu'il abrite et qui définit des stratégies d'exploitation de ces potentialités/contraintes

originelles (Magnan, 2009). Une vaste surface continentale constituée de grandes plaines parcourues par de nombreux cours d'eau de manière homogène n'offre à l'évidence pas les mêmes potentialités de développement agricole qu'un archipel océanique ou qu'une île sèche de Méditerranée. De même que deux espaces aux configurations spatiales comparables peuvent ne présenter ni les mêmes axes de développement (tourisme plutôt qu'agriculture, par exemple), ni les mêmes niveaux de développement, et ce du fait de différences en matière d'héritages historiques, de choix politiques ou encore de niveaux d'échanges avec d'autres espaces (Diamond, 2006). Parallèlement, un territoire, même s'il se définit avant tout comme le produit des liens systémiques entre une communauté et un espace (Di Méo, 1991 ; Collignon, 1999), est constitué d'une multitude de territoires de hiérarchies inférieures, d'une mosaïque d'espaces eux-mêmes fonctionnant comme des micro-territoires. Ainsi, il est extrêmement difficile de délimiter un territoire. En effet, quelle que soit sa taille, un système est toujours à la fois composé de sous-systèmes et englobé par un système d'échelon supérieur (Péguy, 1996). Ainsi, les spatialités du territoire sont multiples. Enfin, les caractéristiques propres du lieu confrontées à l'identité du groupe ainsi que les interactions qui s'établissent entre ce territoire spatialement circonscrit et ses voisins, définissent les manières dont ce dernier s'est édifié et évolue. Il s'agit ici d'une logique de processus, donc dans une dimension temporelle. Celle-ci est fondamentale pour bien appréhender le territoire, dont les potentialités et les contraintes actuelles résultent d'évolutions socioculturelles, économiques, politiques et environnementales plus ou moins récentes et rapides. Le présent s'enracine donc dans l'histoire, ce qui est également vrai pour certaines perturbations naturelles. Une telle évidence explique que la vulnérabilité d'un territoire confronté un moment donné à une perturbation, recèle elle-même toute cette profondeur temporelle, de la même manière qu'elle varie d'une échelle de lecture à une autre et qu'elle dépend des caractéristiques propres tant au phénomène perturbant qu'au territoire.

I.1.1.3 La vulnérabilité

a. Facteurs de la vulnérabilité

L'ampleur de la perturbation influe sur les temporalités du territoire car elle se traduit par une surface d'impact plus ou moins grande, qui englobe de fait plus ou moins de zones abritant une activité économique. Cela se répercute sur les rythmes du processus de développement. Les temporalités de la perturbation jouent sur celles du territoire, plus exactement sur la planification territoriale. En effet, la perturbation se traduit en une menace qui est soit concentrée dans le temps, soit graduelle, donc qui est plus ou moins urgente en matière de

lutte contre les risques et d'aménagement du territoire. Cela peut amener une société à s'implanter sur des côtes protégées des tempêtes récurrentes, mais se trouvant dans une région qui sera soumise, d'ici quelques décennies à un problème d'épuisement de la nappe phréatique, mal alimentée en raison d'un régime hydrologique déficitaire. Ici, le risque du temps court a davantage d'impact en termes de politique publique que celui du temps long, même si sur le fond, la menace est moins importante, les solutions techniques sont probablement plus faciles à mettre en œuvre, et les implications en matière de stratégies de développement moins profondes. En effet, pour lutter efficacement contre le changement climatique et ses conséquences incertaines tant dans leurs formes et que dans leur ampleur, à concentrer les efforts sur l'amélioration des niveaux de développement, dans le but de réduire la vulnérabilité potentielle des territoires (Brooks, 2003 ; Bankoff et *al.*, 2004).

b. Caractéristiques de la vulnérabilité

En outre, la vulnérabilité est avant tout le résultat de la confrontation entre la perturbation et le système. Son évaluation ne peut alors intervenir qu'en aval d'une analyse complète du risque, des impacts de la catastrophe et de la réaction du territoire affecté. Schématiquement, c'est aux conséquences résiduelles d'une catastrophe que l'on mesure la vulnérabilité du territoire. Cependant, tous les systèmes ne répondent pas de manière identique à une même perturbation. Soit une conception suivant laquelle c'est le degré de vulnérabilité qui détermine les niveaux du risque et de la catastrophe. Ici, la vulnérabilité n'est plus un résultat du processus, mais un point de départ (O'Brien et *al.*, 2004), et le degré de vulnérabilité est avant tout influencé par des facteurs endogènes au système, que ceux-ci soient d'ordre anthropique (manque de cohésion sociale et/ou de diversification économique, instabilité politique, mal-développement...) ou environnemental (milieux sensibles et/ou fragilisés par des dégradations anthropiques). La vulnérabilité est à la fois un point de départ et un résultat de la perturbation. Cela sous-entend que le niveau de vulnérabilité antérieur à la perturbation ne peut pas être le même qu'a posteriori, autrement dit qu'il existe différents stades de vulnérabilité, et donc qu'il s'agit là d'une caractéristique qui évolue dans le temps. Il s'agit alors de vulnérabilité

« intrinsèque » et de vulnérabilité « résultante », selon que l'on considère l'état préalable du système ou son état après la perturbation. L'intérêt est d'inciter à une vision évolutive de la vulnérabilité, sous-tendant l'idée que l'exposition d'un territoire au risque n'est pas constante dans le temps – même si l'occurrence de certaines perturbations tend à l'être – et que la capacité d'adaptation et d'anticipation de ce territoire joue un rôle important. Cette conception dynamique constitue l'une des clefs de voûte de la passerelle entre l'approche classique de la vulnérabilité et celle prenant en compte les risques graduels inhérents au changement

climatique en ce sens qu'elle invite à un suivi du niveau de vulnérabilité plus qu'à des évaluations ponctuelles.

c. Vulnérabilité et changement climatique

En d'autres termes, la vulnérabilité peut être considérée comme le degré d'exposition, de sensibilité et de résistance d'un système aux impacts de l'aléa (Dauphiné, 2004). En effet, deux approches de vulnérabilité sont mises au point par Adger (1999) : la vulnérabilité biophysique et la vulnérabilité sociale. La vulnérabilité biophysique suppose une estimation des dommages à partir des pertes et gains. Ainsi, la vulnérabilité est une fonction entre l'exposition à la perturbation, la résistance et la sensibilité aux impacts de l'aléa. L'exposition est considérée comme la présence d'éléments mis en jeu par une perturbation. La résistance est assimilée à la possibilité d'un système à absorber et à contrecarrer les effets d'une perturbation sans subir de dégâts. La sensibilité est le dommage que le système est susceptible de subir (Provitolo, 2009). En outre, la vulnérabilité sociale est un état qui existe à l'intérieur d'un système avant qu'il ne soit confronté à un aléa (Adger, 1999). Ainsi, elle est un enjeu qui dépend du système social et non de l'aléa. De plus, elle peut être considérée comme une identification des facteurs limitant ou augmentant des endommagements que subit la capacité des individus, institutions ou sociétés à faire face aux perturbations (Allen, 2003). Ces facteurs peuvent être constitués en premier lieu par le niveau de ressource, d'accessibilité aux crédits et à l'information. Ensuite, ils sont constitués par les facteurs culturels, institutionnels, techniques et organisationnels. Cependant, ces approches connaissent des limites conceptuelles en termes de gestion des risques et des catastrophes. En effet, la vulnérabilité biophysique est analysée à partir des facteurs passifs (exposition, résistance et sensibilité), or un système biophysique développe aussi des capacités à faire face comme l'adaptation des espèces vivantes aux fluctuations du climat. De plus, la vulnérabilité sociale est analysée à partir de facteurs actifs sans considération de l'exposition à la perturbation et aux interactions entre les éléments du système (Reghezza, 2006). A l'issue de ces différentes limites, la vulnérabilité ouvre la voie à la notion de résilience.

I.2 Concept de résilience

Le terme de résilience vient du latin « *Resilio* » qui signifie rebondir. Sur le plan écologique, la résilience est la capacité d'un écosystème à intégrer dans son fonctionnement une perturbation sans modifier sa structure qualitative ou la capacité à se remettre du choc et à se retourner à son état initial (Holling, 1973). De plus, la résilience est définie comme la capacité d'un système social ou écologique d'absorber des perturbations tout en conservant sa

structure de base et ses modes de fonctionnement, la capacité de s'organiser et la capacité de s'adapter au stress et aux changements (GIEC, 2007). Ainsi, la résilience est une aptitude d'un écosystème à se remettre plus ou moins vite d'une perturbation. En effet, elle est une fonction entre la capacité de résistance pendant la perturbation et la capacité de récupération ou de régénération pendant et après la perturbation (Provitolo, 2009). Depuis le milieu des années 80, deux visions distinctes de la résilience sur les systèmes écologiques ont été étudiées : « Engineering resilience » et « Ecological resilience ».

1.2.1 Engineering resilience

Sur cette approche, un système résilient est un système stable près d'un état d'équilibre permanent (Pimm, 1984). Ainsi, la résilience est la capacité d'une structure subissant un choc ou une pression continue à perdurer sans se transformer. Dans ce concept, elle est mesurée par la résistance et la rapidité de retour à l'équilibre. Il s'agit donc d'un équilibre stable.

1.2.2 Ecological resilience

Sur cette approche, le système maintient ses fonctions et ses structures en passant par différents états d'équilibre (stable et instable). Ainsi, il intègre des transformations tout en évoluant et en maintenant l'existence des fonctions et structures essentielles (Provitolo, 2009). Sur le plan économique, une économie est résiliente si elle peut conserver intégralement son système face à un choc ou se renouveler. En effet, les économistes comme Berkes et Folke, (1998) ont souligné deux formes de résilience : la résilience réactive qui est semblable à la résistance du système au changement pendant l'évènement et la résilience proactive qui est une capacité des personnes à anticiper, apprendre, s'adapter, faire face et se remettre d'un évènement. Cependant, la résilience s'applique désormais aux systèmes socio-écologiques. Il s'agit ainsi d'un point de vue systémique de la résilience ou de résilience alliance qui étudie les dynamiques des systèmes complexes adaptatifs (Provitolo, 2009). En effet, la vision systémique de la résilience a dépassé les notions de capacité à se maintenir ou à retourner à un état d'équilibre pour s'intéresser aux fonctionnements et aux interactions ; ainsi qu'aux notions de renouvellement du système, de réorganisation, d'émergence de nouvelles trajectoires. Selon le GIEC en 2007, « Une communauté résiliente est bien placée pour gérer les catastrophes, minimiser leurs effets et/ou se remettre rapidement de tout impact négatif, le résultat étant un état similaire ou amélioré comparativement à l'avant catastrophe ». Dans ce concept, un système résilient est capable de se réorganiser après une perturbation. La

résilience systémique peut alors s'appliquer à tous les systèmes physiques et sociaux. En physique, la résilience peut s'expliquer par la perturbation maximale qu'un système peut subir sans changer d'état. Sur le plan social, elle est assimilée à la résistance de la société humaine face aux perturbations et aux chocs (Van der Leeuw et AschanLeygonie, 2000). Sur ceux, il est opportun d'analyser les éventuels facteurs de la résilience.

I.2.3 Les facteurs de la résilience

Il s'agit des facteurs positifs qui pourraient augmenter la résilience d'un système soumis à une perturbation. Parmi ces facteurs, trois sont souvent cités : la diversité, l'auto organisation et l'apprentissage. En écologie, la perte de la diversité est la cause de la réduction de la résilience d'un écosystème. En matière d'auto organisation, les fonctions des parties endommagées par une perturbation sont prises en charge par les autres éléments du système. Ainsi, la résilience systémique est directement proportionnelle à l'auto organisation du système. A titre d'exemple, les colonies d'insectes, de fourmis ou d'abeilles, sont de systèmes auto organisés. Les systèmes auto organisés sont donc très résilients. Enfin, l'apprentissage permet aux sociétés humaines de s'adapter aux changements engendrés par une perturbation. En effet, les sociétés humaines qui sont mieux informées sur les pratiques à adopter pendant et après une perturbation sont les plus résilientes. Cependant, un pouvoir centralisé diminue les effets bénéfiques de la résilience. En effet, un pouvoir excessif punissant toute déviance idéologique et toutes formes d'innovations ne permettrait pas aux éléments du système de s'adapter et de réorganiser après une perturbation. L'ex Union Soviétique était un exemple frappant de pouvoir centralisateur qui laissait peu de liberté à la prise de décision individuelle (Provitolo, 2009).

I.3 Concept de changement climatique

Le changement climatique se définit comme « la variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persistent pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus » ou « la modification des conditions climatiques en particulier des variables les plus déterminantes comme l'étalement des pluies pour l'agriculture, hors fluctuations saisonnières et diurnes et hors influence microclimatique des altérations anthropiques locales (GIEC, 2007). Cependant, les changements climatiques peuvent être dus à des processus de variations naturelles ou aux activités humaines. En effet, l'augmentation des concentrations des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère est la

cause du changement climatique global. Ainsi, il s'agit des hausses observées et prévues de la température globale moyenne ainsi que des effets induits, par exemple : une hausse de la fréquence ou de l'intensité des événements météorologiques extrêmes ; des icebergs, des glaciers et du permagel qui fondent ; de la montée du niveau de la mer ; et des changements dans la périodicité et la quantité des précipitations (GIEC, 2007).

I.4 Concept d'aléas

Dans le contexte de la réduction de risque de catastrophe, un aléa se définit comme : « Un phénomène, une substance, une activité ou condition humaine dangereux pouvant provoquer une perte en vie, une blessure ou autre impact sanitaire, un dégât matériel, une perte de moyens d'existence et de services, une perturbation du système social et économique, ou une dégradation de l'environnement » (GIEC, 2007). Ainsi, les aléas sont considérés comme des chocs tels que les contraintes comme les sécheresses ou autres éléments climatiques changeants. Cependant, l'aléa est différent de ses effets. Les effets tels que les pénuries d'aliments peuvent découler d'une combinaison d'aléas, comme par exemple les chocs et les contraintes climatiques, la baisse de la fertilité du sol et un accès précaire aux marchés (GIEC, 2007).

I.5 Concept de potentiel de surprise

Le potentiel de surprise est défini comme « l'aptitude d'un climat à échapper aux prévisions qui se fonderait sur l'expérience de la situation et des tendances récentes, en fonction de l'ampleur et de l'irrégularité des anomalies par rapport aux moyennes des années récentes » (Ledant, 2011).

I.6 Concept de sensibilité

La sensibilité d'un système est définie comme le « Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques », (GIEC, 2007). Une autre définition définit la sensibilité comme « Degré auquel une pression donnée (d'origine ou de nature climatique) subie par un récepteur peut l'affecter, avant ou sans qu'il ne réagisse par une réponse adaptative appropriée » (Ledant, 2011).

II. Matériels et Méthodes

II.1 Matériels

II.1.1 Présentation de la zone d'étude

Le District d'Antsirabe II, situé dans la partie Sud du Faritany d'Antananarivo, est délimité, au Nord par le District de Faratsiho, à l'Ouest par le District de Betafo, à l'Est par le District d'Antanifotsy et au Sud par les Districts de Fandriana et d'Ambositra (Annexe I). Sa Superficie est de 2 769 km². Il se trouve sur les roches cristallines des hautes terres ayant subi des mouvements tectoniques et sismiques (des roches cristallines aux roches volcaniques, sédimentaires et métamorphiques). Cette zone présente aussi des plaines de haute altitude et pénéplaine comme Ambohibary. Son point culminant est Ampamoizankova : 2 366 m. En outre, la commune d'Ambohibary est favorable à diverses activités agricoles. Pourtant, cette zone est pénalisée par les effets du changement climatique qui affectent le niveau de production et le niveau de vie de la population locale, notamment en termes d'insécurité alimentaire.

II.1.2 Justification du choix de la zone d'étude

Le District dispose d'un réseau hydrologique assez dense en particulier les sources et affluents de l'Onive, le fleuve de Manandona et le Lac d' Andranobe. Le District bénéficie d'un climat tropical d'altitude semi-tempérée, assez forte amplitude drus et saisonnière, d'où l'intérêt de cultures tempérées : blé, vigne, culture maraîchères, etc. De plus, Il se trouve sur les roches cristallines de hautes terres ayant subies des mouvements tectoniques, sismiques d'où la richesse du sous-sol.

En résumé, la zone d'étude est une zone accessible en milieu rural, privilégiée par la nature : qualité du sol et climat propice. La zone est à forte productivité agricole. Cependant, la commune d'Ambohibary connaît quelques particularités. Elle est victime des effets du changement climatique comme le gèle et la grêle. Ces aléas climatiques pourraient réduire le niveau de production. Ainsi, la population locale est exposée au risque d'insécurité alimentaire et de pauvreté. Il est alors primordial de renforcer la résilience des habitants locaux face à ces aléas.

II.2 Méthodes

II.2.1 Démarche commune de vérification des hypothèses

La démarche est basée sur l'identification des aléas climatiques dans la commune, l'analyse des effets du changement climatique sur les activités de production agricole, l'analyse des facteurs de résilience qui pourraient être opérationnels pour renforcer la résistance des producteurs agricoles face à ces effets. Elle a été réalisée en 3 phases :

- Phase de conception méthodologique : conception et préparation de démarche, élaboration de fiches d'enquête et de guide d'entretien suivie de concertation avec tous les acteurs et la description des informations déjà disponibles ;
- Phase de collecte et analyse de données auprès de la population étudiée, des autorités locales et administratives : entretien avec les personnes concernées, enquêtes par questionnaires, observations, et
- Phase de traitement de données.

La démarche globale est composée essentiellement de la phase exploratoire, qui est la bibliographie, le webographie et les entretiens ; de la phase d'enquête et de la phase de traitement et analyse des données.

II.2.1.1 Phase exploratoire a.

Bibliographie et webographie

Les études bibliographiques et webographiques ont permis de mieux renseigner le thème de recherche et les informations sur la zone étudiée. Elles ont été nécessaires pour cerner la problématique. Cette partie a été utile pour l'élaboration du protocole de recherche. De plus, les études bibliographiques sur la géographie et le climat de la zone étudiée ont permis la connaissance du milieu.

Les recherches tournent autour des thématiques suivantes :

- Analyse conceptuelle du changement climatique, de la vulnérabilité au changement climatique, de la capacité d'adaptation au changement climatique et de la résilience.
- Analyse contextuelle de l'adaptation et de la résilience des pays les plus vulnérables aux changements climatiques.

- Analyse des facteurs de la résilience face aux changements climatiques dans la zone d'étude : enquête sur terrain.

b. Entretiens auprès des personnes ressources

Les entretiens permettent de mieux approfondir la problématique concernant le thème de recherche. En plus, des informations obtenues lors des études bibliographiques et webographique. Ils sont effectués auprès des autorités et/ou responsables dans chaque « Fokontany » dans la zone d'étude. La préparation de l'enquête formelle a été aussi réalisée.

II.2.1.2 Enquête formelle

L'enquête consiste à recueillir toutes les données nécessaires à l'étude par l'intermédiaire d'un questionnaire : des données recueillies peuvent être qualitatives mais surtout quantitatives. De plus, elle a servi à vérifier nos hypothèses de recherche.

En outre, il est primordial de définir un échantillon pour représenter la totalité des ménages dans la commune d'Ambohibary puisqu'on ne peut pas réaliser une étude exhaustive de la population en raison de diverses contraintes. En effet, le nombre élevé des ménages dans la commune d'Ambohibary rend quasiment impossible d'interroger de façon intégrale chacun. De ce fait, un modèle réduit des sujets étudiés est élaboré. L'enquête est menée sur un échantillon. L'enquête par questionnaire a pour cible les ménages agricoles.

a. Echantillonnage

Le nombre de la population dans la commune d'Ambohibary est de 63 090 habitants. Les producteurs agricoles sont estimés à 80% de la population totale, c'est à dire 50 472 habitants. La commune d'Ambohibary est composée de 19 « fokontany ». L'échantillon est composé des 5 « fokontany » les plus touchés par le changement climatique : Tsarazamandimby, SahabeTetezana, Faravohitrasambaina, Sambaina Gara et Ankeniheny III. Soit une population totale de 10 606 habitants. Les enquêtes ont été menées auprès de cinquante exploitants agricoles. La méthode d'échantillonnage choisie est la méthode par « stratification ». Les strates sont composées de 10 ménages par « fokontany ». Il est primordial de stratifier les zones d'intervention pour faciliter les enquêtes et les interviews effectuées auprès de l'échantillon.

La stratification est présentée dans le Tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : Echantillonnage

FOKONTANY	NOMBRE D'INDIVIDUS ENQUETES
Tsarazazamandimby	10
Sambaina Gare	10
Ankeniheny III	10
Faravohitra	10
Sahabe Tetezana	10
TOTAL	50

Source : Auteur, 2014

Les 25 individus ont fait l'objet d'une enquête par questions ouvertes. Les individus enquêtés par questions ouvertes se trouvent dans les « Fokontany » les plus touchés par les perturbations climatiques : Tsarazazamandimby, Sambaina Gare et Ankeniheny III. Le tableau suivant illustre la répartition des individus enquêtés par questions ouvertes dans les trois « Fokontany » :

Tableau 2 : Répartition des individus enquêtés par questions ouvertes

FOKONTANY	Nombre d'individus enquêtés par questions ouvertes
Tsarazazamandimby	10
Sambaina Gare	10
Ankeniheny III	5
TOTAL	25

Source : Auteur, 2014

b. Collecte de données

La monographie de la zone d'étude a été recueillie à partir des interviews faites auprès du Maire et de ses adjoints, ainsi que des chefs Fokontany. La collecte de données auprès de l'échantillon a été réalisée par des entretiens. Les entretiens consistent à questionner les individus concernés à partir d'une fiche d'enquête (Annexe II). La fiche d'enquête est composée de questionnaires pour être administrés aux ménages agricoles.

II.2.1.3 Traitement et analyse des données

Les outils informatiques pour le traitement et l'analyse des données sont l'EXCEL, XLSTAT 2008 et la méthode d'Arête de poisson. L'EXCEL a été utilisé pour l'apurement de données, pour l'analyse matricielle de données collectées et pour l'analyse de stratégie de communication et les relations inter et intra classes. Ce logiciel permettra de classer les données et de détecter d'éventuelles variations dans une période donnée. Il permettra aussi de comparer les variables afin d'analyser les éventuelles corrélations.

Le logiciel XLSTAT aidera à l'exploitation et à l'analyse statistique. Les données collectées par questions ouvertes feront l'objet d'une analyse de discours. L'outil utilisé est la méthode par Analyse Factorielle de Correspondance ou AFC. La méthode d'Arête de poisson est utilisée pour les relations de causes à effets entre les variables.

II.2.2 Démarche de vérification de chaque hypothèse

II.2.2.1 Démarche de vérification de l'hypothèse 1 : « Les aléas climatiques dans la zone d'étude ont des impacts négatifs sur l'agriculture et le bien-être de la population locale »

La démarche de vérification consiste à identifier dans un premier temps les aléas climatiques ou les perturbations climatiques qui subsistent dans la zone ; et dans un second temps, elle consiste à évaluer les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale. Ainsi, les variables utilisées pour la vérification de cette hypothèse seront la nature des aléas climatiques et les impacts de celles-ci sur l'agriculture et le bien-être de la population locale. Dans ce concept, il est nécessaire de trier les aléas climatiques chroniques présentent dans la zone et les impacts sur l'agriculture et le bien-être des exploitants agricoles. Le triage des aléas climatiques dans la commune d'Ambohibary se fait par « Fokontany ».

a. Le triage des aléas climatiques

Le triage des aléas climatiques dans la zone permet d'identifier les types d'aléas climatiques qui subsistent de façon périodique dans la zone étudiée. Il permet aussi d'identifier la nature du dérèglement ou du changement climatique dans la commune. Dans ce cas, l'outil utilisé pour réaliser ce triage sera le logiciel Excel. L'utilisation de ce logiciel permet de catégoriser les types d'aléas par « Fokontany », à partir des données traitées par Analyse Factorielle de Correspondance ou AFC. Les variables à observer sont donc les types d'aléas climatiques qui surviennent de façon périodique dans chaque « Fokontany ».

Le Tableau 3 suivant illustre la répartition des aléas climatiques dans chaque « Fokontany » :

Tableau 3 : Répartition des aléas climatiques dans chaque « Fokontany »

Aléas climatiques	Fokontany
	Tsarazazamandimby
	Sambaina Gare
	Ankeniheny III
	Faravohitra
	Sahabe Tetezana

Source : Auteur, 2014

b. L'analyse des impacts de ceux-ci sur l'agriculture et le bien-être de la population dans la zone

L'analyse des effets du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale permet d'identifier l'ampleur de la vulnérabilité de la zone étudiée par rapport aux perturbations. Cependant, les effets des perturbations sur l'agriculture auront des impacts sur le bien-être des exploitants agricoles. Il s'agit donc de relation de causes à effets. Dans ce cas, l'outil utilisé pour la réalisation de cette analyse est la méthode d'Arête de poisson. Les variables à observer sont les impacts des perturbations sur l'agriculture et le bien-être des exploitants agricoles.

Le Tableau 4 suivant illustre les impacts des perturbations sur l'agriculture et le bien-être des exploitants agricoles dans chaque « Fokontany » :

Tableau 4 : Les impacts des perturbations dans chaque « Fokontany »

Fokontany	Impacts sur l'agriculture	Impacts sur le bien-être
Tsarazazamandimby		
Sambaina Gare		
Ankeniheny III		
Faravohitra		
Sahabe Tetezana		

Source : Auteur, 2014

II.2.2.2 Démarche de vérification de l'hypothèse 2 : « Les exploitants agricoles de la commune d' « Ambohibary » ont une faible capacité de résilience »

La vérification de cette hypothèse consiste à identifier les facteurs de vulnérabilités des exploitants agricoles afin d'élucider ses capacités de résistance et de retour à l'équilibre après la perturbation. Ainsi, il est opportun de connaître la fréquence annuelle et les caractéristiques

des aléas climatiques ; les stratégies adoptées et enfin les réactions des exploitants agricoles après le passage d'un choc. Les variables à observer pour la vérification de cette hypothèse sont :

- La fréquence annuelle et les caractéristiques des aléas climatiques,
- Les stratégies adoptées et les réactions des exploitants agricoles après le passage d'un choc.

Dans ce cas, l'outil utilisé pour le traitement des données est l'analyse de discours par Analyse Factorielle de Correspondance ou AFC dans le logiciel XLSTAT. Le recours à cette méthode permet de collecter des données fiables qui reflètent les vraies réalités sur le terrain.

II.2.2.3 Démarche de vérification de l'hypothèse 3 : « La mise en place d'une stratégie basée sur la résilience permet de réduire la vulnérabilité des producteurs agricoles aux effets du changement climatique »

La vérification de cette hypothèse consiste à analyser la mise en place d'une stratégie de résilience pour réduire la vulnérabilité des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique. Ainsi, elle consiste à identifier les causes de la vulnérabilité des exploitants agricoles face aux perturbations liées au changement climatique ; l'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles pour lutter contre les aléas ; et enfin le temps mis par les producteurs agricoles pour reconstruire les dégâts des perturbations. Les variables à observer sont donc les causes de la vulnérabilité des exploitants agricoles face aux perturbations, l'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles pour lutter contre les aléas, le temps mis par les producteurs agricoles pour reconstruire les dégâts et les autres activités non agricoles pratiquées. L'outil utilisé pour le traitement des données est l'analyse de discours par Analyse Factorielle de Correspondance ou AFC dans le logiciel XLSTAT. A l'issue de cette analyse, une stratégie de renforcement de la résilience des exploitants agricoles est à envisager. L'élaboration de la stratégie de résilience utilise comme outil les études bibliographiques et les résultats des deux hypothèses précédentes.

II.2.3 Chronogramme

Le chronogramme des activités pour la réalisation de ce présent mémoire est présenté dans le Tableau 5 suivant :

Tableau 5 : Chronogramme

Mois	Septembre				Octobre				Novembre				Décembre			
Activités	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recherche bibliographique et webographique	X	X														
Visite préliminaire																
Rencontre avec les autorités locales			X													
Elaboration questionnaire				X												
Descente sur terrain																
Interview des différents acteurs					X	X										
Capitalisation des données							X									
Analyse et traitement								X								
Rédaction mémoire								X	X	X						
Première correction									X	X						
Deuxième rédaction									X	X						
Deuxième correction											X					
Troisième rédaction												X				
Troisième correction												X				
Rédaction finale												X				
Dépôt mémoire													X			
Présentation													X			

III. Résultats

Le traitement des données collectées a permis de dégager les résultats ci-après. Les bases de données sont présentées en Annexe III.

III.1 Les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale

III.1.1 Identification des aléas climatiques

L'identification des aléas climatiques qui surviennent dans la commune d'Ambohibary a permis de donner les résultats présentés dans la Figure 1 suivante :

<i>Avandra (Grêle)</i>				
Fokontan	Fokontan	Fokontan	Fokontany Sahabe	Fokontany Faravohitra
<i>Fanala (Gèle)</i>				
Fokontan	Fokontan	Fokontan	Fokontany Sahabe	Fokontany Faravohitra
<i>Tondra-drano (Inondation) > Fokontany Ankeniheny III</i>				
<i>Hai-tany (Sècheresse)</i>				
Fokontan	Fokontan	Fokontan	Fokontany Sahabe	Fokontany Faravohitra

Figure 1 : Les aléas climatiques recensés dans la commune d'Ambohibary

Les résultats obtenus sur les types d'aléas climatiques dans la commune d'Ambohibary se caractérisent comme suit :

- La totalité des individus enquêtés ont affirmé que les aléas climatiques qui se succèdent dans leur commune sont la grêle, la gèle et la sècheresse.
- 20% des individus enquêtés ont affirmé que le « Fokontany » d'Ankeniheny III sont touchés régulièrement par l'inondation pendant les périodes pluviales.

Le Tableau 6 suivant illustre ces résultats :

Tableau 6 : Répartition des individus par aléas climatiques

Aléas climatiques affirmés	Pourcentages des individus enquêtés dans les 5 Fokontany (%)
Grêle	100%
Gèle	100%
Inondation	20%
Sècheresse	100%

Source : Auteur, 2014

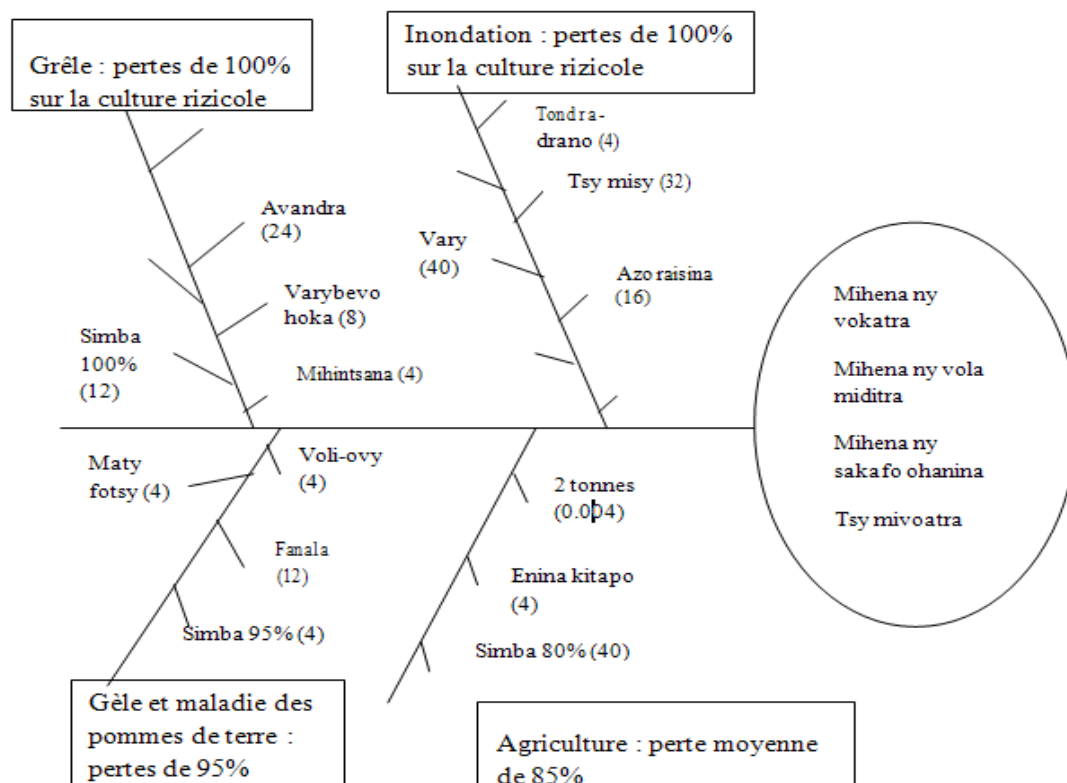
III.1.2 Identification des impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles

Les impacts des perturbations climatiques sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles sont présentés dans la Figure 2 ci-dessous :

Grêle : pertes de 100% sur la culture rizicole

Inondation : pertes de 100% sur la culture rizicole

Mihena ny sakafo ohanina



Source : Auteur, 2014

Figure 2 : Impacts des perturbations sur l'agriculture et le bien-être des exploitants agricoles

Signification des données sur la Figure 2 : Variable (poids). Les poids sont multipliés par mille (1 000) dans la figure ci-dessus. Les poids respectifs des variables et le graphe symétrique sont présentés en Annexe IV.

Les résultats obtenus par la méthode d'Arête de poisson se caractérisent comme suit :

III.1.2.1 L'ampleur des pertes

Concernant les réponses des individus enquêtés sur les impacts du changement climatique sur l'agriculture et sur leurs niveaux de vie, 24% ont affirmé que les dégâts sur l'agriculture tournent autour de 70 à 90% de pertes et peuvent atteindre même 100%. Les cultures de pommes de terre sont les plus affectées par la gèle. Les pertes sont souvent de l'ordre de 95% et peuvent aller jusqu'à 100%. De plus, pendant les périodes de sécheresse prolongée, les cultures de pommes de terre sont ravagées par les maladies des plantes. En outre, la grêle et l'inondation ravagent les cultures de riz pendant les périodes de pluies. Si le choc arrive au moment où les graines poussent, les pertes sont de 100%. C'est toute une saison qui est perdue selon toujours les individus enquêtés.

III.1.2.2 Impacts sur le bien-être

Concernant les impacts du changement climatique sur le niveau de vie des exploitants agricoles, leurs revenus baissent considérablement à cause de la baisse de la production. Les restes non détruits par les aléas climatiques ne sont plus vendus car ils devront être consommés. Cependant, ces restes ne suffisent pas à satisfaire les besoins des exploitants agricoles. Ainsi, ils seront obligés de se procurer du riz sur le marché selon encore leurs dire.

III.1.2.3 Impacts économiques

En outre 32% des individus enquêtés ont affirmé que les perturbations climatiques réduisent leurs gains en termes de revenu. Si le rendement devrait être de 2 tonnes de paddy par hectare, il ne reste plus que 300 kilos après le passage de la grêle. Ainsi, la perte est de l'ordre de 85%. Les perturbations climatiques ne leur permettent pas de développer leurs activités selon encore les individus enquêtés.

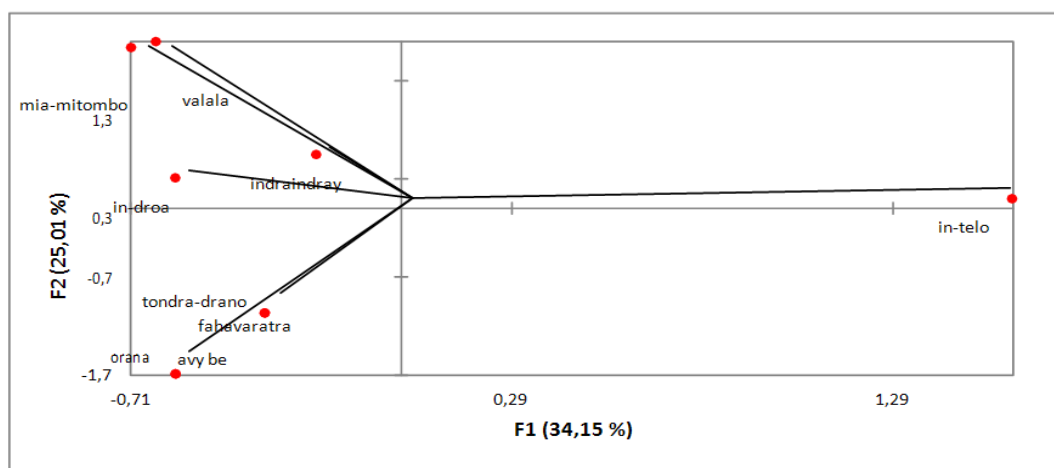
III.1.2.4 Contraintes budgétaires

Par contre, 28% des individus enquêtés ont affirmé que la reconstruction des dégâts nécessite l'achat de nouveaux intrants. Cependant, leurs revenus financiers ne leur permettent pas d'acquérir ces intrants.

III.2 Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique

III.2.1 Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas

La fréquence annuelle des aléas climatiques dans la commune d'Ambohibary et ses caractéristiques sont présentées dans le Graphique 1 suivant :



Source : Auteur, 2014

Graphique 1 : Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas climatiques

La répartition des individus favorables à ces variables dans l'axe F1 et F2 est présentée en annexe V.

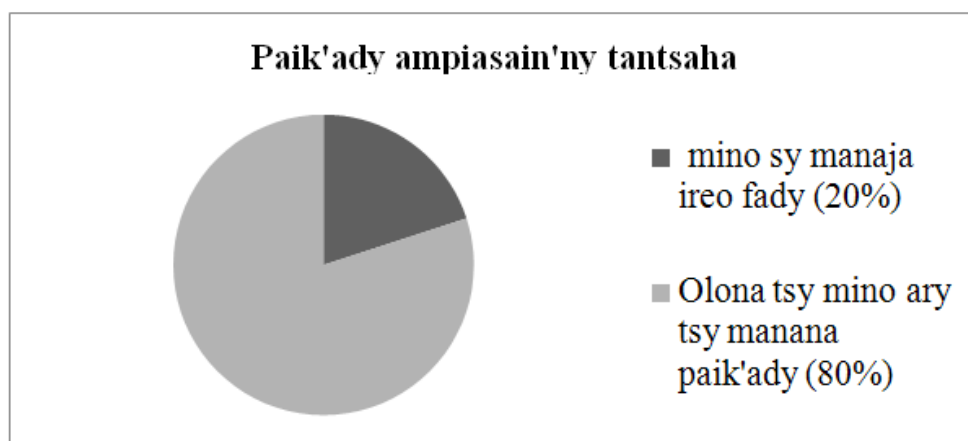
Les résultats obtenus par l'Analyse Factorielle de correspondance se présentent comme suit :

- 50% des individus enquêtés dans le « Fokontany » de Tsarazazamandimby, le « Fokontany » de Sambaina Gare et le « Fokontany » d'Ankeniheny III ont affirmé que la fréquence des aléas climatiques qui surviennent dans leurs « Fokontany » est de deux fois par an. De plus, la fréquence des aléas et la variabilité du climat s'amplifie chaque année selon leurs dires.
- A l'opposé, 37.5% des individus enquêtés dans les trois « Fokontany » précités ont affirmé que la fréquence des aléas climatiques qui surviennent dans leurs « Fokontany » est de trois fois par an en moyenne (Grêle, gèle et inondation). Ces individus se trouvent généralement dans le « Fokontany » de Tsarazazamandimby et de Sambaina Gare.
- Par contre 12.5% des individus enquêtés qui se trouvent dans le « Fokontany »

d'Ankeniheny III ont affirmé que leur « Fokontany » est victime de l'inondation.

III.2.2 Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles

Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles pour protéger l'agriculture aux perturbations climatiques sont présentées par la Figure 3 suivante :



Source : Auteur, 2014

Figure 3 : Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles

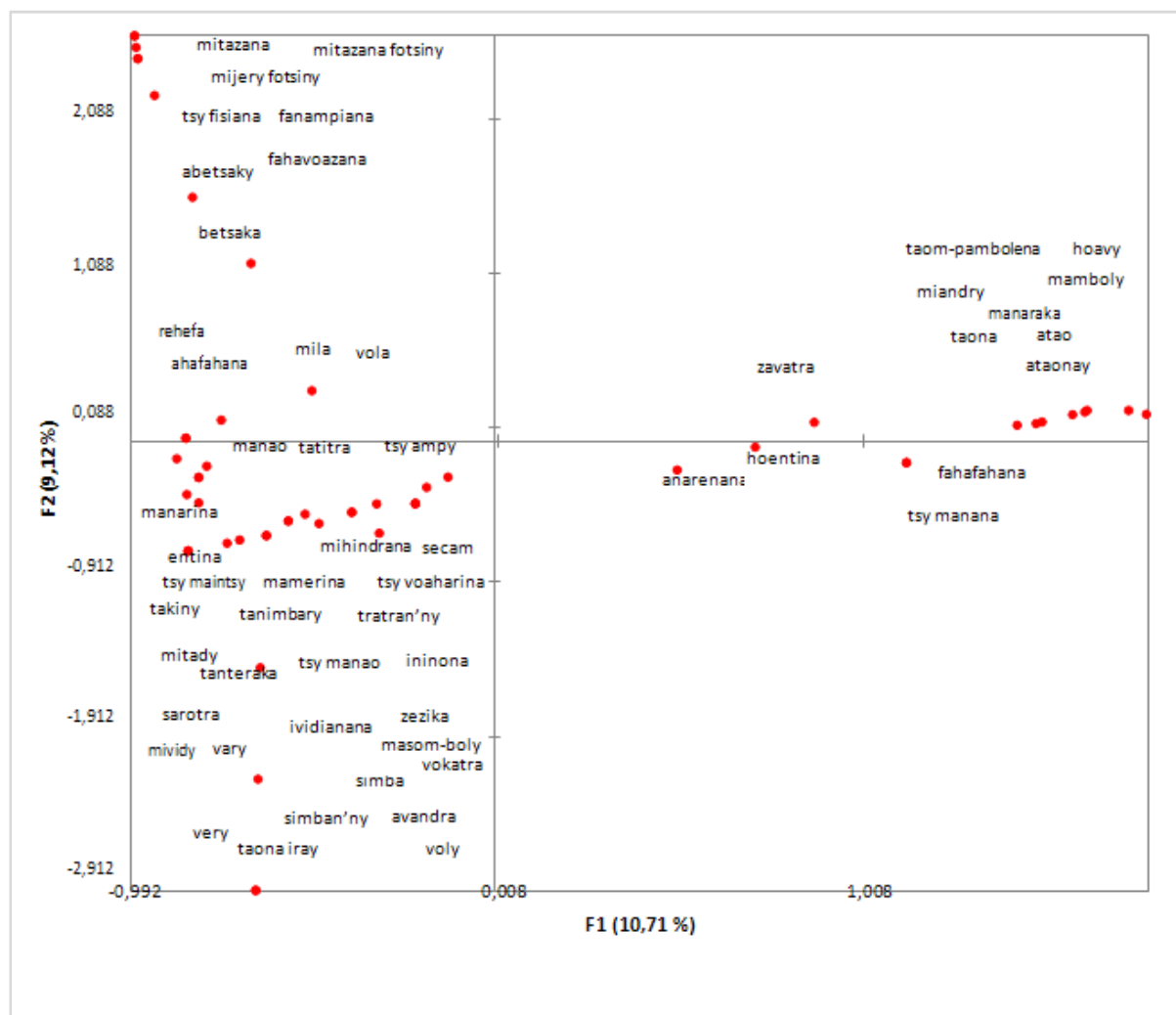
Les résultats obtenus sur les stratégies adoptées par les exploitants agricoles pour protéger

l'agriculture aux perturbations climatiques ont permis de constater que :

- 20% des individus enquêtés respectent les tabous édictés par l'association des médiums pour protéger leurs cultures des effets du changement climatique.
- 80% des individus enquêtés ne connaissent et ne pratiquent pas de stratégies pour réduire les dégâts du changement climatique sur l'agriculture.

III.2.3 Les réactions des exploitants agricoles après le passage des perturbations

Les réactions des exploitants agricoles après le passage des perturbations sont présentées dans le Graphique 2 suivante :



Graphique 2 : Les réactions des exploitants agricoles après les perturbations

Les résultats obtenus par Analyse Factorielle de Correspondance entre les variables (rouges) et les individus (noires) sont représentés dans le Graphique 2 ci-dessus. La répartition des variables et des individus sur l'axe F1 et F2 est présenté en Annexe VI. Ils se caractérisent comme suit :

III.2.3.1 Impossibilité de reconstruire

24% des individus enquêtés concernant la reconstruction des dommages causés par les effets du changement climatique ont affirmé que l'ampleur des dégâts ne leurs permettaient pas de reconstruire, car ils connaissent tous des problèmes financiers. Ainsi, cette situation laisse les exploitants agricoles impuissants face à ces perturbations climatiques.

III.2.3.2 Une saison perdue

En outre 28% des individus enquêtés ont affirmé qu'ils ne font qu'attendre la prochaine saison de semis, sans pouvoir reconstruire les dégâts causés par les effets du changement climatique. Les 20% de ces individus se trouvent dans le « Fokontany » de Tsarazamandimby.

III.2.3.3 Incapacité de reconstruire

Par contre, 8% des individus enquêtés ont affirmé qu'ils sont incapables de reconstruire les champs détruits par les perturbations.

III.2.3.4 Remboursement des dettes

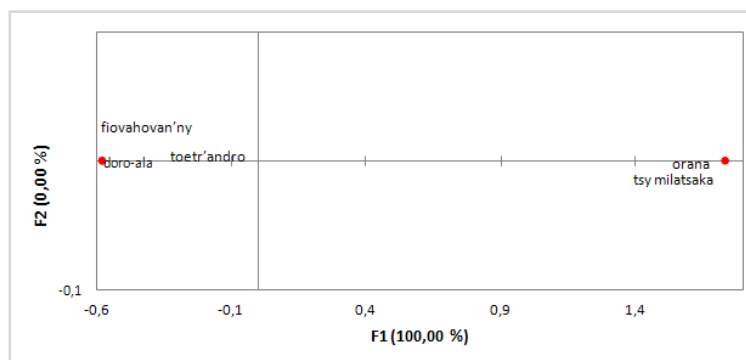
Enfin, 40% des individus enquêtés ont affirmé qu'après évaluation des dégâts, ils ne font que transmettre les rapports auprès des institutions de micro-finances comme la CECAM et de rembourser l'argent prêté sans pouvoir rien faire pour reconstruire. Les 28% de ces individus se trouvent dans le « Fokontany » de Sambaina Gare. Selon encore leurs dire, les dégâts sont impossible à reconstruire à cause du manque d'argent, de matériels et d'intrants. De plus, ils sont obligés d'acheter les vivres sur le marché car les stocks ne leurs permettaient plus de subvenir à leurs besoins. La grêle peut causer une perte de 100% sur les cultures rizicoles.

III.3 La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience

III.3.1 Les causes du changement climatique dans la commune

d'Ambohibary

Les causes du changement climatique dans la commune d'Ambohibary selon les individus enquêtés sont présentées dans le Graphique 3 suivant :



Graphique 3 : Les causes du changement climatique selon les individus enquêtés

La répartition des individus favorables à ces variables dans l'axe F1 et F2 est présentée dans la Figure 4 suivante :

S2Q5	-0,577		
S6Q5	-0,577	T7Q5	1,732

Source : Auteur, 2014

Figure 4 : Répartition des individus dans l'axe F1 et F2

Les résultats obtenus par Analyse Factorielle de correspondance entre les individus et les variables se présentent comme suit :

- Parmi les individus enquêtés sur les causes du changement climatique dans la commune, 6% seulement ont pu savoir les causes des perturbations. Ils ont affirmé que les feux de brousse pratiqués de façon répétée dans la zone sont les causes du changement

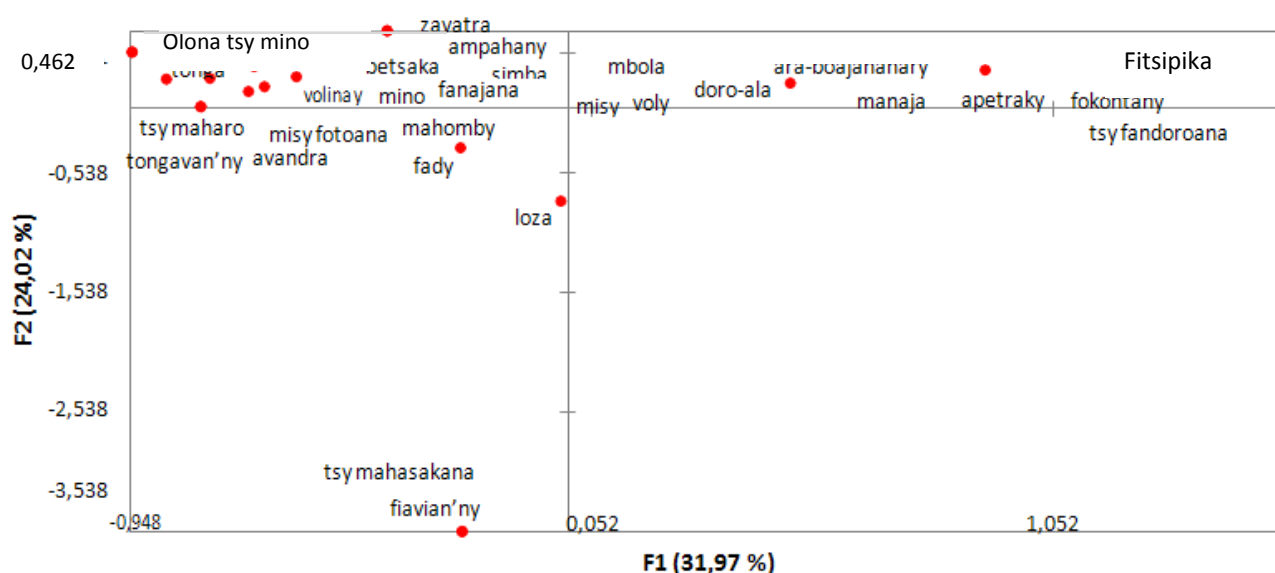
périodique du climat. Ces individus se trouvent dans le « Fokontany » de Sambaina Gare et de Tsarazazamandimby.

- Cependant, on observe deux idées distinctes dans le graphique 2 ci-dessus :

4% des individus (Sambaina Gare) ont affirmé que le changement climatique est causé par la déforestation ; 2% a affirmé (Tsarazazamandimby) que les feux de brousse sont les causes du décalage des saisons, caractérisé par le prolongement de la saison sèche.

III.3.2 L'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles

L'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles pour protéger l'agriculture des perturbations est présentée dans le Graphique 4 suivant :



Graphique 4 : Efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles

La répartition des individus favorables à ces variables dans l'axe F1 et F2 est présentée dans la Figure 5 suivante :

S1Q8	-0,697	0,009	S6Q8	1,362	0,117
S9Q8	-0,515	0,198			
S3Q8	-0,827	0,356			
T2Q8	-0,343	0,491			
T3Q8	-0,200	-2,687			

Source : Auteur, 2014

Figure 5 : Répartition des individus dans l'axe F1 et F2

Les résultats obtenus par Analyse Factorielle de Correspondance entre les variables et les individus sont représentés se caractérisent comme suit :

Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary prennent toutefois des mesures pour protéger leurs activités des aléas climatiques.

III.3.2.1 Respect des tabous

16% des individus enquêtés ont affirmé qu'ils respectent les tabous édictés par l'association des médiums pour que leurs champs de culture ne soient pas touchés par les perturbations climatiques. Les 12% de ces individus se trouvent dans le « Fokontany » de Sambaina Gare. Selon encore leurs dire, cette méthode n'est pas sûre et ne garanti pas la protection des cultures. Malgré cette pratique, la grêle occasionne toujours des dommages importants au niveau des plantations.

III.3.2.2 Inefficacité des tabous

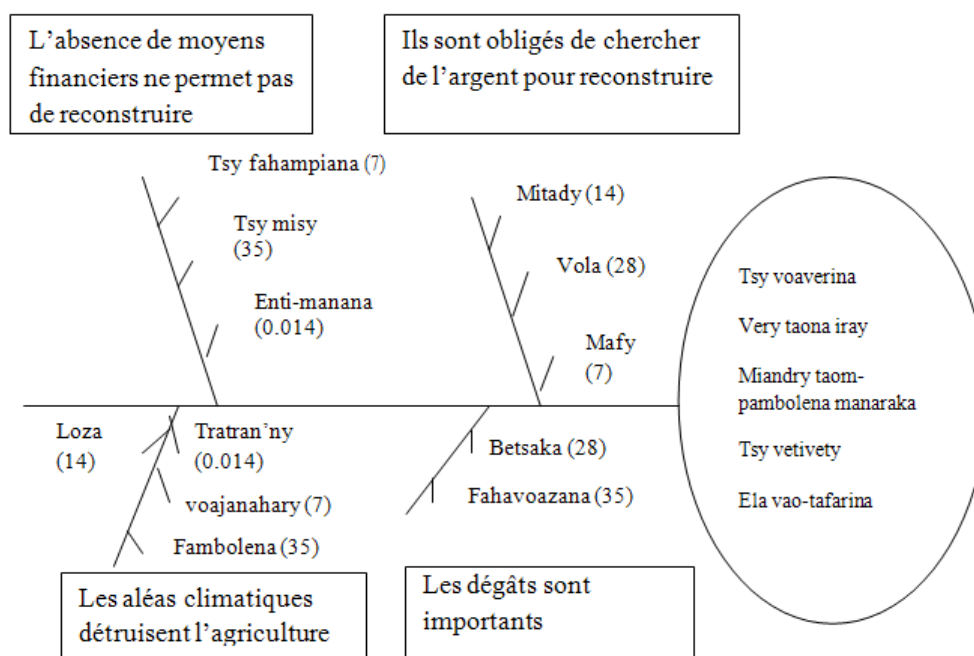
En outre 4% des personnes enquêtés ont affirmé que le respect des tabous ne permet pas à protéger les cultures des aléas climatiques.

III.3.2.3 Suivi des dispositions locales

Par contre, 4% des personnes enquêtées affirment qu'ils essaient de suivre les règles édictées dans leurs « Fokontany » comme l'arrêt des pratiques de déforestation et du feu de brousse afin de réduire la destruction de l'environnement et en même temps le changement du climat.

III.3.3 Le temps mis par les agriculteurs pour remettre sur pied leurs exploitations

Le temps mis par les agriculteurs pour remettre sur pied leurs exploitations est présenté dans la Figure 6 ci-dessous :



Source : Auteur, 2014

Figure 6 : Le temps de récupération des exploitants agricoles

Signification des données sur la Figure 6 : Variable (poids). Les poids sont multipliés par mille (1 000) dans la figure 5 ci-dessus. Les poids respectifs des variables et le graphe symétrique sont présentés en Annexe VII.

Les résultats obtenus par la méthode d'arête de poisson se caractérisent comme suit :

III.3.3.1 Longévité du temps de reconstruction

Concernant le temps mis par les exploitants agricoles pour se ressaisir après le passage d'un choc, 36% des individus enquêtés ont affirmé qu'ils mettent beaucoup de temps pour reconstruire. Le manque d'argent et le manque d'aide apporté par l'Etat allongent le temps de reconstruction.

III.3.3.2 Dépendance entre dégâts et temps de reconstruction

En outre 12% des individus enquêtés ont affirmé que le temps de reconstruction dépend de l'ampleur des dégâts. Si les dégâts sont de l'ordre de 100%, le temps de reconstruction peut aller jusqu'à 1 an.

III.3.3.3 Dégâts et contraintes budgétaires

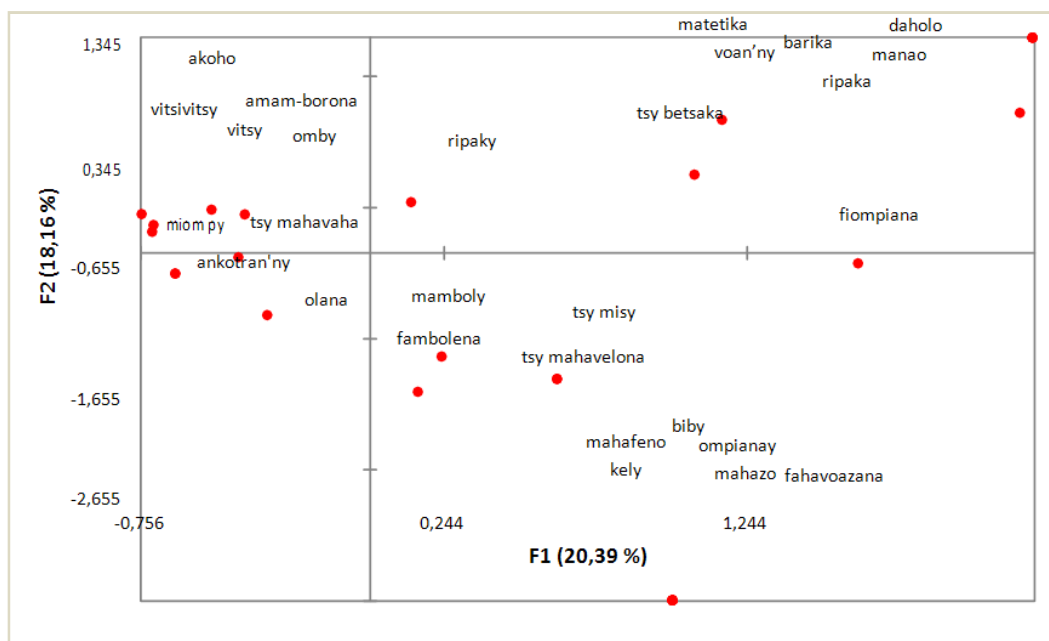
Par contre, 52% des individus enquêtés ont affirmé que l'importance des dégâts les pousse à attendre la prochaine saison pour reconstruire, le temps pour eux de chercher de l'argent pour acheter les intrants.

III.3.3.4 Absence de mesures adoptées par les autorités locales

La totalité des individus enquêtés affirment qu'il n'existe pas de mesures adoptées par les autorités pour aider les exploitants agricoles à s'adapter au changement climatique et de se reconstruire rapidement pour que leur niveau de vie ne soit affecté.

III.3.4 Les autres activités pratiquées à part l'agriculture

Les autres activités pratiquées à part l'agriculture sont présentées dans le Graphique 5 suivant :



Graphique 5 : Les activités non agricoles et leur importance

La répartition des individus favorables à ces variables dans l'axe F1 et F2 est présentée dans la Figure 7 suivante :

S1Q11	-0,654	0,191			
A3Q11	-0,664	0,232			
S10Q11	-0,664	0,232			
S5Q11	-0,664	0,232			
T7Q11	-0,664	0,232			
A1Q11	-0,664	0,232			
S4Q11	-0,644	0,233			
T9Q11	-0,644	0,233			
A2Q11	-0,524	0,237			
A4Q11	-0,598	0,242	T8Q11	0,118	0,316
S7Q11	-0,651	0,266	S3Q11	1,848	0,642
A5Q11	-0,609	0,267	T1Q11	1,848	0,642
S6Q11	-0,086	0,359	T5Q11	1,903	1,346
T10Q11	-0,380	-0,099	S9Q11	0,538	-0,792
S8Q11	-0,295	-0,390			
S2Q11	-0,113	-0,505			
T4Q11	-0,559	-0,131			

Source : Auteur, 2014

Figure 7 : Répartition des individus dans l'axe F1 et F2

Les résultats obtenus par Analyse Factorielle de Correspondance entre les variables et les individus dans le Graphique 5 ci-dessus se caractérisent comme suit :

- Concernant les autres activités faites par les exploitants agricoles à part l'agriculture, 52% des individus enquêtés ont affirmé qu'ils élèvent aussi des bœufs et des volailles. Cependant, ces derniers sont peu nombreux.
- 16% des individus enquêtés ont affirmé que l'élevage est décimé par les maladies.
- Par contre 24% des individus enquêtés ont affirmé que l'élevage ne constitue qu'une activité minime. Il ne permet pas de substituer l'agriculture et de subvenir aux besoins des exploitants. Ainsi, l'élevage ne permet pas de résoudre les problèmes survenus à l'agriculture.

IV. Discussions et Recommandations

IV.1 Discussions

Le changement climatique a des impacts sur l'agriculture et le bien-être de la population locale

IV.1.1 Les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale

IV.1.1.1 Identification des aléas climatiques

A partir des résultats de l'enquête effectuée dans la zone d'étude, les aléas climatiques présentent dans la commune d'Ambohibary sont la grêle, la gèle, l'inondation et la sécheresse. Ils surviennent chaque année et de façon périodique. En effet, la grêle survient pendant la première pluie, c'est à dire, le mois de septembre au mois d'octobre, et la dernière pluie, c'est-à-dire, le mois de mars au mois d'avril. Le gèle survient généralement pendant la période d'hivers, c'est-à-dire, pendant le mois de mai au mois de septembre. L'inondation survient surtout dans le « fokontany » d'Ankeniheny III, pendant les périodes de fortes pluies ou de la succession des averses pluvieux. La sécheresse survient pendant le mois de septembre au mois de novembre. Elle est due généralement au retard de la tombée de la pluie ou au décalage des saisons. Ainsi, elle est caractérisée par l'allongement de la saison sèche jusqu'au mois de novembre qui doit se terminer au plus tard la fin du mois de septembre.

IV.1.1.2 Identification des impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles

Les perturbations climatiques ont des impacts importants sur l'agriculture dans la commune d'Ambohibary. Les cultures sont détruites de l'ordre de 85% en moyenne. Sans aucun renforcement de capacité, sans aucune aide et de préparation au niveau des exploitants agricoles avant l'arrivée des chocs, l'agriculture dans cette localité est très sensible aux aléas climatiques. En effet, la sensibilité climatique est définie par le degré auquel une pression donnée (d'origine ou de nature climatique) subie par un récepteur peut l'affecter, avant ou sans qu'il ne réagisse par une réponse adaptative appropriée selon le rapport publié par Jean Paul Ledant (2010) intitulé « Des concepts pour préparer l'adaptation aux changements climatiques ». Les perturbations affectent considérablement l'agriculture et surtout le niveau de vie de la population locale.

Le niveau de production baisse, ainsi que le revenu des exploitants agricoles. Il n'y a plus de produits destinés à la vente. Les restes sont consommés et n'arrivent pas à subvenir à leurs besoins pendant toute l'année. Ainsi, il y a un risque d'insécurité alimentaire et d'aggravation de la pauvreté si les perturbations s'accroissent. Ce qui est pourtant très probable, car le changement climatique ne risque pas de s'atténuer.

L'arrivée des aléas climatiques dans la commune d'Ambohibary revêt un caractère particulier. La grêle survient pendant la période de première pluie, c'est-à-dire le mois d'octobre et la période de dernière pluie, c'est-à-dire le mois de mars au mois d'Avril. Pourtant, la période de semis pour la culture de riz commence le mois de septembre au mois d'octobre et la période de récolte commence le mois de mars au mois d'Avril. Ainsi, la culture de riz est toujours menacée par le passage du grêle. De plus, les cultures de contre saison commencent le mois de Mai jusqu'au mois de septembre. Pourtant, le risque de gèle est très important pendant cette période.

L'agriculture dans la commune d'Ambohibary est toujours exposée aux effets du changement climatique, car aux moins deux aléas climatiques surviennent dans cette localité.

IV.1.2 Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique

IV.1.2.1 Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas

Les aléas climatiques surviennent généralement 2 fois par an dans la commune d'Ambohibary. Cependant, ils ont tendance à s'amplifier et peuvent dépasser cette fréquence. En effet, d'autres individus ressentent une fréquence de trois fois par an. Il existe donc une variation de l'état du climat. Le GIEC définit le changement climatique en 2007 comme la « Variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus ». La variation périodique du climat ressentie par les habitants locaux peut donc être assimilée au phénomène du changement climatique selon cette définition du GIEC. A l'instar de ces aléas climatiques s'ajoutent l'invasion des criquets qui survient de façon aléatoire dans la zone. De plus, le « Fokontany » d'Ankeniheny III est exposé régulièrement au risque d'inondation pendant les périodes de fortes pluies. Ainsi, la commune d'Ambohibary est une zone exposée aux perturbations climatiques. De plus, elle présente un caractère assez spécifique car il existe

aux moins deux aléas climatiques qui frappent la commune chaque année. En outre, les habitants locaux observent une variation annuelle des précipitations. Il existe donc un potentiel de surprise. En effet, le rapport de Jean Paul Ledant (2011) intitulé « Des concepts pour préparer l'adaptation aux changements climatiques » définit le concept de potentiel de surprise comme « l'aptitude d'un climat à échapper aux prévisions qui se fonderait sur l'expérience de la situation et des tendances récentes, en fonction de l'ampleur et de l'irrégularité des anomalies par rapport aux moyennes des années récentes ». Cette variabilité du climat accentue la vulnérabilité du système et explique le phénomène du changement climatique dans cette localité. En outre, on peut déceler ici la nature, l'ampleur, la spatialité et la temporalité de la perturbation (Magnan, 2009).

IV.1.2.2 Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles

Selon les résultats obtenus concernant les stratégies adoptées par les exploitants agricoles dans la figure 3 : 20% des individus enquêtés respectent les tabous édictés par l'association des médiums dans l'espoir de protéger ses cultures des perturbations. Ces tabous sont devenus des règles régissant les habitants de la commune. Chaque individu doit les respecter. Cependant, les exploitants agricoles doivent donner une part de ses récoltes aux médiums à titre de récompense. Il n'existe donc pas de stratégies concrètes employées par les agriculteurs pour lutter contre les effets du changement climatique. Cette réalité est un facteur de vulnérabilité de ces derniers. De plus, 80% des individus enquêtés sont impuissants face aux effets du changement climatique.

IV.1.2.3 Les réactions des exploitants agricoles après le passage des

perturbations

Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary sont incapables de reconstruire les dégâts causés par les effets du changement climatique. En effet, le manque d'argent est le problème principal rencontré par ces derniers. De plus, les champs sont dans la majeure partie des cas totalement détruits par les aléas climatiques. Ce qui rend encore difficile la reconstruction.

IV.1.2.3.1 Sensibilité de la zone

La commune d'Ambohibary est donc une zone sensible aux variabilités du climat. Elle est influencée négativement par les effets du changement climatique. En effet, selon la définition du GIEC sur la sensibilité en 2007, la sensibilité est le « Degré auquel un système est

influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques.

IV.1.2.3.2 Vulnérabilité en matière de financement

En outre, les exploitants agricoles qui empruntent de l'argent auprès des institutions de micro-finance comme la CECAM doivent rembourser après la survenue d'une catastrophe naturelle. L'insolvabilité de l'emprunteur pourrait conduire à des poursuites judiciaires. Ainsi, les aléas climatiques qui reviennent périodiquement dans la commune d'Ambohibary laissent les exploitants agricoles dans une situation incertaine. Il n'existe pas de programmes mis en place par les autorités locales pour aider les exploitants agricoles victimes des effets du changement climatique à se reconstruire. Ainsi, ils n'arrivent pas à se remettre après une perturbation. En effet, selon la définition du GIEC sur la vulnérabilité en 2007, la vulnérabilité est la « Mesure dans laquelle un système est sensible - ou incapable de faire face – aux effets défavorables des changements climatiques, y compris la variabilité du climat et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution et de la variation du climat, à laquelle le système considéré est exposé, de la sensibilité de ce système et de sa capacité d'adaptation. Leurs vulnérabilités reposent donc sur le problème financier, ainsi que sur l'absence d'aide apportée par les autorités locales. Celles-ci réduisent considérablement la résistance des exploitants agricoles face à un choc. Le degré de résistance du système aux impacts de l'aléa est donc très faible. Celle-ci est une condition de vulnérabilité selon André Dauphiné (2004).

IV.1.2.3.3 Conséquences de la vulnérabilité

Les exploitants agricoles perdent une année entière dans leurs activités de production après la survenue d'un choc. On constate donc une baisse de la production et un risque d'insuffisance alimentaire ou de malnutrition au niveau de ces derniers. En effet, ils sont obligés de s'approvisionner sur le marché pour survivre alors que le moyen financier manque considérablement à cause de la baisse de la production. La capacité de récupération des exploitants agricoles après la perturbation est donc très faible, alors que celle-ci est fonction de la résilience du système selon Provitolo (2009). Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary ne sont donc pas résilients face aux effets du changement climatique. Ce concept est très important car elle permet d'analyser la viabilité des activités de production, ainsi que les facteurs liés à celles-ci comme l'insécurité alimentaire, la baisse du revenu et la dégradation du niveau de vie.

IV.1.3 La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience

IV.1.3.1 Les causes du changement climatique dans la commune d'Ambohibary

Selon les enquêtes effectuées sur les causes du changement climatique dans la commune, 4% des individus enquêtés seulement connaissent les causes du dérèglement climatique dans leur commune.

Cette méconnaissance pourrait aggraver encore plus les perturbations déjà présentes dans la zone, car les habitants locaux continueront de dégrader aveuglement l'environnement. Or, la dégradation de l'environnement est la cause principale du changement climatique. De plus, cette évidence laisse penser qu'il n'existe pas de campagne de sensibilisation menée par les autorités locales pour éduquer les habitants à préserver l'environnement.

IV.1.3.2 L'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles

Grace à l'ampleur des dégâts causés par les effets du changement climatique sur le niveau de vie des exploitants agricoles et surtout au niveau de leurs mentalités, ils essaient de trouver d'autres solutions qui vont aller jusqu'aux surnaturelles. Le respect des tabous est pour certains le dernier issu pour éviter que leurs cultures ne puissent être endommagées par les effets du changement climatique.

Le manque d'aides apportées par les autorités locales pour permettre aux victimes des aléas climatiques de se reconstruire, ainsi que le manque d'apprentissage pour la préservation de l'environnement et la préparation à l'arrivée des aléas climatiques poussent les exploitants agricoles à se fier à des solutions irréalistes. Cependant, le respect des tabous comme l'interdiction de pêcher au filet et d'utiliser des pirogues pendant toute l'année, l'interdiction de travailler la terre avant le 15 avril, etc. pourrait être un obstacle au développement local. En effet, ces tabous peuvent réduire ou même freiner les activités de production qui pourraient contribuer à améliorer l'économie de la commune.

Chaque « Fokontany » de la commune d'Ambohibary a son propre médium. Ainsi, chaque

« Fokontany » a ses propres tabous. Cependant, les pouvoirs des médiums à repousser les aléas entre en conflits. En effet, les aléas qui devraient toucher un quelconque « Fokontany »

sont repoussés vers d'autres « Fokontany ». Celles-ci créent aussi des conflits entre les habitants de chaque « Fokontany ». Les habitants vont jusqu'à s'entretuer.

Le respect des tabous est un véritable danger pour la population locale. Il ne permet pas de protéger les exploitants agricoles contre les aléas climatiques, par contre il aggrave la situation sociale et surtout économique dans cette localité.

La liste des tabous se trouve en annexe VIII de ce présent mémoire.

IV.1.3.3 Le temps mis par les agriculteurs pour remettre sur pied leurs

exploitations

Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary mettent beaucoup de temps à revenir à l'équilibre. Le système n'a pas la capacité d'absorber les perturbations et de ne pas conserver sa structure de base et ses modes de fonctionnement. Ainsi, selon le concept de résilience défini par le GIEC en 2007, qui présume que la résilience est la « capacité d'un système social ou écologique d'absorber des perturbations tout en conservant sa structure de base et ses modes de fonctionnement, la capacité de s'organiser et la capacité de s'adapter au stress et aux changements », les exploitants agricoles de cette localité ne sont pas résilients. En effet, le système est déformé après le passage du choc et met beaucoup de temps à récupérer un état favorable.

IV.1.3.4 Les activités non agricoles pratiquées par les agriculteurs

Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary pratiquent aussi de l'élevage mais il ne représente qu'une activité minime. Ils consacrent leurs plus grandes parties du temps à l'agriculture. Cependant, le recours à d'autres activités peut suppléer à l'agriculture en cas de perturbations climatiques. En effet, le recours à une seule activité accroît la vulnérabilité du système. L'agriculture est leurs principales sources de revenus. L'élevage constitue une exploitation mineure ou secondaire. De ce fait, un bouleversement survenu sur l'agriculture aurait des conséquences néfastes sur le niveau de vie des exploitants agricoles, comme la hausse de la malnutrition chronique et de la baisse du revenu dans cette zone.

IV.2 Recommandations

Les résultats de cette analyse conduisent à concevoir les recommandations suivantes afin de contribuer à la mise en place d'une structure résiliente et capable de s'adapter aux effets du changement climatique.

IV.2.1 Mettre en place un programme de gestion des risques et des catastrophes au sein de la communauté.

Les résultats de l'analyse sur la fréquence des aléas climatiques et de l'absence d'aides apportée par les autorités locales pour permettre aux exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary de s'adapter aux effets du changement climatique suggèrent la conception d'une mode d'organisation au niveau des autorités locales. Elle a pour but d'instaurer un programme d'apprentissage sur le changement climatique et de ses effets sur l'agriculture, ainsi que de prévoir une politique d'aides aux victimes des chocs climatiques. En effet, le concept de gestion des risques s'agit de créer une politique de préparation aux risques de perturbations climatiques au niveau des exploitants agricoles. Cette politique correspond à la sensibilisation et la vulgarisation des informations sur les stratégies à adopter afin de protéger l'agriculture aux effets du changement climatique. Ainsi, elle permet en premier lieu la diffusion des informations pour le développement des capacités des exploitants agricoles en matière des connaissances du changement climatique. En second lieu, elle permet la diffusion de techniques adaptées aux conditions locales, comme la culture de variétés locales résistantes aux perturbations du climat et la variabilité de la production. Cependant, cette politique nécessite la collaboration des agriculteurs avec les autres acteurs concernés comme les techniciens ou les ingénieurs, les ONG nationaux et internationaux, les fournisseurs d'intrants, les responsables des administrations décentralisées, etc. La création d'association des exploitants agricoles est alors nécessaire pour faciliter les interactions, le partage d'information entre les producteurs et la communication avec les autres acteurs. En outre, la gestion des catastrophes s'agit de la conception des mesures et des dispositions prêtes à être adopter en cas de perturbations climatiques. Elle permet aux exploitants agricoles touchés par les effets du changement climatique de s'adapter et d'absorber le choc. Ainsi, la gestion des catastrophes se manifeste par la prévision des aides et l'utilisation systématique de celles-ci pour les victimes des perturbations. Ces aides pourraient être de nature financière, technique et matérielle, y compris les intrants.

IV.2.2 Mettre l'accent sur la relation environnement et développement rural

Les résultats obtenus ont montré que la vulnérabilité des exploitants agricoles repose surtout sur le problème de revenu. Après le passage des aléas climatiques, leurs ressources financières ne permettent plus de reconstruire les dégâts causés par ces perturbations. De plus, les infrastructures sont aussi vulnérables. Le « Fokontany » d'Ankeniheny III est toujours inondé en cas de prolongement de la saison pluviale. Ainsi, il est primordial de développer l'agriculture dans cette localité afin d'accroître les ressources des exploitants agricoles.

IV.2.2.1 Promouvoir le développement agricole

En effet, la totalité des individus enquêtés sont des exploitants agricoles. Les habitants de la commune d'Ambohibary vivent de l'agriculture. L'instauration d'une politique de développement rural dans cette localité repose donc sur le développement de l'agriculture. Pourtant, le développement agricole nécessite la prise en compte des facteurs liés à ceci. Un des facteurs du développement agricole est l'amélioration de la productivité. Les investissements en faveur des technologies agricoles et notamment la biotechnologie permettent d'accroître le développement de l'agriculture, le but étant de créer une gamme variée de semences et de techniques de production plus résistantes aux contraintes du changement climatique. Les investissements en faveur des infrastructures rurales comme les barrages, les routes, les bâtiments administratifs, les centres de recherche, les réseaux de commercialisation, etc. sont aussi essentielles pour favoriser le développement agricole. En effet, la construction des barrages permet en même temps la maîtrise de l'eau, l'alimentation des bassins versants, ainsi que la protection des cultures contre l'inondation. La construction des routes facilitera la circulation des personnes et des produits. La construction des bâtiments administratifs comme la perception principale des finances, garantira la mise en place de la décentralisation effective dans cette localité. La construction des centres de recherche favorisera la vulgarisation des technologies agricoles. Les réseaux de commercialisation faciliteront l'accès au marché et réduiront les coûts de transaction. La proximité des agriculteurs et des entreprises de production agricole est un exemple concret de réseau de commercialisation. Ainsi, le développement agricole permet en même temps d'améliorer la productivité des ménages agricoles et d'accroître leurs revenus. Ils pourront ainsi s'adapter aux perturbations et leurs capacités de résistance seront renforcées. Les exploitants agricoles seront donc plus résilients aux effets du changement climatique. Cependant, ces stratégies de

développement agricole devraient être conçues de manière conjointe aux politiques de protection de l'environnement.

IV.2.2.2 Insister sur la préservation de l'environnement

En effet, la protection de l'environnement devrait être au centre des préoccupations de tous les acteurs. La non prise en compte de l'environnement dans les politiques de développement rural pourrait bouleverser l'atteinte des objectifs. La préservation et la valorisation de l'environnement constituent aussi des secteurs d'interventions pour parvenir aux objectifs fixés par la politique d'aménagement du territoire. Cette politique a pour objectif le développement équilibré du territoire. Ainsi, l'omission de ces secteurs d'interventions ne permet pas d'atteindre les objectifs de l'aménagement du territoire, qui est une condition essentielle du développement rural. De plus, l'insertion des politiques environnementales dans les politiques de développement rural réduira les risques d'externalité sur l'écologie. Dans ce concept, le développement équilibré du territoire permet à tous les acteurs de devenir un système social capable d'absorber les perturbations.

IV.2.3 Développer les activités non agricoles

Les résultats de l'analyse ont montré que les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary font de l'agriculture une activité principale. Les autres activités non agricoles constituent des activités minimales, sans impacts significatifs dans leurs gains financiers. Cependant, cette situation accroît la vulnérabilité des agriculteurs aux perturbations survenant à l'agriculture. En effet, l'agriculture qui est leur principale source de revenus, est menacée par les effets du changement climatique. Au moins, deux aléas climatiques surviennent dans la commune chaque année et les pertes sont de 80% en moyenne selon les résultats de l'enquête. Ainsi, le recours à une seule activité, surtout dans le domaine lié à l'agriculture présente un risque de perte. De plus, la capacité de résistance face aux perturbations est très faible. Les exploitants agricoles auront une très faible marge de manœuvre face à cette pratique.

IV.2.3.1 Diversification des activités de production

Dans ce concept, le développement des activités non agricoles peut renforcer la résilience des producteurs face aux perturbations. Le but étant de diversifier les sources de revenus des ménages agricoles. Cette diversification crée à son tour un effet de complémentarité entre les différentes activités. En premier lieu, le développement de l'élevage est une opportunité de renforcement de la capacité de résistance des producteurs. Il constitue la deuxième activité

des exploitants agricoles dans la commune. Ils élèvent généralement des bœufs et des volailles. Cependant, cette activité est pratiquée de manière secondaire et les agriculteurs ne prêtent pas une grande importance. Pour cette raison, les volailles se trouvent parfois décimer par les maladies selon les résultats de l'enquête.

Le développement de l'élevage suggère ainsi la professionnalisation de ce secteur d'activité. En effet, la création d'un centre de formation et d'encadrement des éleveurs dans cette localité à travers l'acquisition de connaissances peut relancer ce secteur. De plus, les provendes, les nouvelles races de volailles comme les poules pondeuses et les poulets de chairs, les médecins vétérinaires, etc. devraient être accessibles sur place. Les autorités locales devraient soutenir aussi les crédits pour permettre les investissements dans le secteur extra-agricole et en même temps favoriser l'accès au marché des produits extra-agricoles.

IV.2.3.2 Effets de complémentarité avec l'agriculture

Les liens entre l'agriculture et les activités non agricoles devraient être aussi renforcés pour que le développement du secteur non agricole ait des effets d'entraînement sur le secteur agricole. En effet, l'augmentation des demandes au niveau du secteur extra-agricole pourrait développer le secteur agricole. A titre d'exemple, le développement de l'élevage aura pour conséquence l'augmentation des demandes en nutriments destinés pour l'alimentation des animaux. Ces nutriments sont extraits des produits agricoles. Cependant, il faut penser à faire des recherches en matière de changements dans l'alimentation des élevages. Celles-ci sont nécessaires pour éviter un effet d'entraînement négatif de l'agriculture sur l'élevage en cas de choc. En outre, le développement de la pêche et de l'artisanat constituent aussi des activités qui pourraient accroître le revenu des ménages agricoles dans cette localité. La commune d' « Ambohibary » dispose des ressources halieutiques importantes. Pourtant, cette activité ne se développe guère à cause du respect des tabous édictés par l'association des médiums. Les habitants ne peuvent pas pêcher au filet et ne peuvent pas utiliser des pirogues. Ainsi, la sensibilisation des habitants est opportune pour contourner cette croyance et permettre aux habitants de profiter les fruits de cette activité. Il en est de même pour l'artisanat. La commune dispose de mains- d'œuvre qualifiées. Pourtant, le problème réside sur l'accès au marché des produits artisanaux. Les autorités locales devraient donc mettre en place une politique de prospection de marché pour les produits locaux. Enfin, le développement du commerce pourrait aussi être une activité génératrice de revenu pour les habitants locaux. Il s'agit de développer les petites entreprises familiales de transformation. La transformation du lait en yaourt et en fromage sont des exemples concrets.

La diversification engendre en premier lieu l'augmentation du revenu des ménages. En second lieu, elle réduit les risques auxquels les ménages agricoles sont confrontés par rapport aux effets du changement climatique sur l'agriculture. En effet, la diversification augmente les marges de manœuvre des exploitants agricoles en cas de chocs sur l'agriculture. Elle est donc une source de renforcement de la capacité de résistance de ces derniers aux perturbations.

IV.2.4 Mettre l'accent sur le facteur terre

La résolution du problème foncier pourrait contribuer à renforcer la résilience des exploitants face aux effets du changement climatique.

Les résultats de l'analyse ont montré que le temps de récupération des agriculteurs après le passage d'un aléa climatique peut aller jusqu'à un an. La faiblesse du revenu réside dans l'insuffisance du facteur « terre ». En effet, le problème foncier s'explique par l'insuffisance des parcelles de culture possédées par les agriculteurs. Les lacunes en termes de superficie sont additionnées par des faibles qualités des terres. Les parcelles de culture ne sont pas bien irriguées. De plus, elles manquent d'engrais. Ainsi, des techniques de conservation des sols doivent être entreprises. En effet, selon Randrianarison (2002), « La libération de main-d'œuvre relative à l'adoption des techniques de conservation des sols sur les parcelles de culture peut présenter une occasion d'améliorer le bien-être des ménages ». Dans ce concept, il est opportun de résoudre le problème foncier par l'attribution de nouvelles parcelles de culture aux agriculteurs. Les autorités locales devraient faciliter l'attribution des titres fonciers aux plus démunis pour leur permettre d'accroître leur niveau de revenus. Selon Randrianarisoa (2002), au niveau des ménages pauvres, la productivité de la main-d'œuvre est faible alors que la productivité marginale d'une unité supplémentaire de terre est élevée, par conséquent, il serait économiquement justifié de promouvoir un accès plus facile des pauvres à la terre. La procédure de titrage doit profiter aux ménages agricoles les plus vulnérables. Cependant, les parcelles de culture possédées par un agriculteur quelconque doivent être éloignées d'au moins un kilomètre l'une de l'autre. En effet, un aléa climatique comme la grêle a une faible probabilité de frapper en même temps dans deux sites différents. Ainsi, la multiplication des parcelles de culture réduit le risque de perte occasionné par les perturbations climatiques. Le développement des marchés de location de terre pourrait aussi contribuer dans ce but.

La résilience des exploitants agricoles pourrait donc être renforcée par l'accroissement et la multiplication du capital productif, ainsi que la résolution du problème foncier.

Conclusion

Le changement climatique est un phénomène planétaire. L'émission de gaz à effet de serre se développe à une vitesse exponentielle et pollue l'atmosphère terrestre. Cette situation engendre le réchauffement de la planète et le changement du climat. Ainsi, les différents pays du monde rencontrent des précipitations assez importantes chaque année. Les inondations, la sécheresse, les ouragans, etc. sont de plus en plus dévastatrices et s'étendent à travers le monde. Pourtant, le changement climatique ne risque pas de s'atténuer. Les pays riches les plus pollueurs de la planète en matière d'émission de CO₂ présentent des réticences à réduire ses émissions de gaz. En effet, l'utilisation intensive de l'énergie fossile et la course effrénée à la croissance économique ne permettent pas de croire à l'atténuation du changement climatique dans les années à venir. Dans ce concept, il est opportun de trouver des stratégies afin de protéger les populations les plus vulnérables aux effets du changement climatique. Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary rencontrent chaque année au moins deux aléas climatiques. Le manque d'informations et l'absence de politique de gestion des risques rendent les ménages agricoles vulnérables aux perturbations. Ainsi, les pertes rencontrées par les agriculteurs en cas de choc climatique tournent autour de 80% et peuvent aller jusqu'à 100%. Par conséquent, la production et le niveau de revenu des ménages agricoles diminuent et ils se trouvent exposer à l'insécurité alimentaire. La première hypothèse de cette analyse est alors vérifiée. Les aléas climatiques ont des impacts négatifs sur l'agriculture et le bien-être de la population locale. En outre, le temps de reconstruction des dégâts causés par les perturbations va jusqu'à un an. Les exploitants agricoles n'arrivent pas à se remettre rapidement après le passage d'un aléa climatique. Ils n'ont pas la capacité de résister aux conditions du climat à cause du problème financier, d'aide et d'organisation, ainsi que foncier. Ainsi, la deuxième hypothèse de l'analyse est aussi vérifiée. Les exploitants agricoles de la commune d'Ambohibary ne sont pas résilients. Enfin, les politiques destinées à accroître le revenu des agriculteurs s'intéressent dans un premier temps au développement agricole. Le développement agricole permettra de renforcer la capacité de résistance de ces derniers aux perturbations. Cependant, le développement des activités non agricole est nécessaire pour accroître les marges de manœuvre des agriculteurs. Celles-ci réduiront leur vulnérabilité en termes de ressources financières et renforceront encore plus leur résilience face aux perturbations climatiques. Ainsi, la troisième hypothèse de l'analyse est vérifiée. La mise en place d'une stratégie basée sur la résilience permet de réduire la vulnérabilité des producteurs agricoles aux effets du changement climatique.

S'il est nécessaire de renforcer la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique dans cette commune, quelles seraient les limites de cette stratégie d'adaptation en matière de développement rural ?

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES ET RAPPORTS

- Adger W. N., 2000, *Social and ecological resilience: are they related*, Progress in Human Geography, pp. 347-364.
- Bankoff G., 2004, *The historical geography of disaster: «vulnerability» and «local knowledge» in western discourse*, In Bankoff G., Frerks G., Hilhorst D. (Eds.): Mapping vulnerability: disasters, development and people. Earthscan, London, 236 p., p. 25-36.
- Berkes F. et Folke C., (éd.) 1998, *Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Berkes F., 2007, *Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking*, 41.pp. 283-295.
- Blaikie P., Cannon T., Davis I., Wisner B., 1994, *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disaster*, Routledge, London, 284 p.
- Brooks N., 2003, *Vulnerability, risk and adaptation: a conceptual framework*, Tyndall Center for Climate Change Research, working paper 38, 16 p.
- Carpenter S. R., Walker B., Anderies J. M. et Abel N., 2001, *From metaphor to measurement: Resilience of what to what*, Ecosystems, 4, pp. 765-781.
- Collignon B., 1999, *Les fondements territoriaux de l'identité inuit d'hier et d'aujourd'hui*, In Bonnemaison J., Canbrezy L. et Quinty-Bourgeois L. (ss dir.) : Les territoires de l'identité – Le territoire, lien ou frontière ? (tome 1), L'Harmattan, p. 93-109.
- Dauphiné A., 2004, *Réflexions préliminaires sur les vulnérabilités analytiques et synthétiques*, in Y. Veyret, *Risques naturels et aménagement en Europe*, Paris, Armand Colin, pp. 68-71.
- Dauphiné A., 2004, *Risques et catastrophes*, Paris, Armand Colin, 276 p.
- Dauphiné A., Provitolo D., 2007, *La résilience : un concept pour la gestion des risques*, Annales de Géographie, 654.pp. 115-124.
- Delille H., 2011, *Perceptions et stratégies d'adaptation paysannes face aux changements climatiques à Madagascar*, Agronomes et Vétérinaires sans frontières, 9 p.
- Diamond J., 2006, *Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard, Paris, 648 p.
- Di Méo G., 1991, *De l'espace subjectif à l'espace objectif : l'itinéraire d'un labyrinthe*, L'espace géographique, 2, p. 359-373.

- Gerald C., Nelson., Mark w., 2009, *Changement climatique : Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation*. IFPRI, 8 p.
- GIEC., 2007, *Changement Climatique 2007 : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité. Contribution du Groupe de Travail II au Quatrième Rapport d'Evaluation du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, Annexe I.*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson, Éd., Cambridge University Press Cambridge, UK, 976 p.
- Holling C. S., 1973, *Resilience and stability of ecological systems*, *Ann. Rev. of Ecol. and Syst.*, 4, pp. 1-23.
- Holling C. S., 2001, *Understanding the complexity of economic, ecological and social systems*, *Ecosystems*, 4, pp. 390-405.
- Ledant J., 1996, *Des concepts pour préparer l'adaptation aux changements climatiques*, Institut pour un Développement Durable, 3 p.
- Magnan A., 2009, *Subir ... sans réagir ? Réflexions soulevées par la persistance des friches touristiques littorales de l'île de Saint Martin (Petites Antilles)*, In *Les littoraux : subir, dire, agir. Actes du colloque de Lille (2009)*, 9 p.
- O'Brien K., Eriksen S., Schjolden A., Nygaard L., 2004, *What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*, Center for International Climate and Environmental Research, working paper 4, 16 p.
- Peguy C.-P., 1996, *L'Horizontal et le vertical*, éd. Reclus, Montpellier, 176 p.
- PNUD., 2010, *Madagascar : vers un agenda de relance économique*, Note de la Banque Mondiale écrite en concertation avec l'Union Européenne, la FAO et l'AFD, pp.209-224.
- Provitolo D., 2005, *Un exemple d'effets de dominos : la panique dans les catastrophes urbaines*, *Cybergeo*, n° 328, 19 p.
- Provitolo D., 2002, *Risque urbain, catastrophes et villes méditerranéennes*, thèse de géographie, Université de Nice-Sophia Antipolis, 365 p.
- Randrianarisoa C., 2002, *Determinants of rice productivity in Madagascar. Michigan State University, Master's Thesis*.
- Randrianarison L., 2002, *Les bénéfices sur site de la conservation des sols d'après une approche de changement de productivité : cas des Hautes-Terres de Madagascar*. Cahiers d'Etudes et de Recherches en Economie et Sciences-Sociales, N.3, FOFIFA-DRD.
- Reghezza M., 2006. *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Paris X, 384 p.

- Van der Leeuw S E. et Aschan Leygonie C., 2000, *A long-term perspective of resilience in social-natural systems*, Abisko, 32 p.
- Veyret Y. (ss dir.), 2007, *Dictionnaire de l'Environnement*, A. Colin, Paris, 404 p.
- Walker B. H., Holling C. S., Carpenter St R. et Kinzig A., 2004, *Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems*, Ecology and Society, 9 p.

WEBOGRAPHIE

http://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-responsabilites-pays.php

<http://www.resalliance.org>

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe I	: Carte de la région Vakinakaratra.....	1
Annexe II	: Questionnaire sur l'analyse des facteurs de la résilience face aux effets du changement climatique	2
Annexe III	: Base de données	4
Annexe IV	: Les poids respectifs des variables observées sur les impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles.....	29
Annexe V	: Répartition des individus par rapport à la fréquence annuelle et caractéristiques des aléas climatiques suivant l'axe F1 et F2	33
Annexe VI	: Graphique présentant les réactions des exploitants agricoles après les perturbations	34
Annexe VII	: Les poids respectifs des variables observées sur le temps de récupération des exploitants agricoles après la perturbation	35
Annexe VIII	: Les règles édictées par l'association des médiums dans la Commune.....	38

Questionnaire sur l'analyse des facteurs de la résilience face aux effets du changement climatique

La fiche d'enquête est composée essentiellement de l'identification, c'est-à-dire, le nom du « Fokontany », le nom de la personne enquêtée, la date de visite, le nom de la commune, le lieu d'enquête (à domicile ou sur lieu de rendez-vous) et le nom de l'enquêteur. Ensuite, elle est composée des thèmes de recherche : identification des aléas climatiques dans la commune, analyse des pratiques adoptées par les exploitants agricoles avant, pendant et après la perturbation, analyse des limites de ces pratiques, appréciation de l'ampleur de la résilience en fonction des trajectoires potentiels suivies par le système.

Identification

	Fokontany : Tsarazazamandimby	
	Numéro :	
	Date de la visite	I_1_I_5_II_1_I_0_II_1_I_4_I
	Commune: Ambohibary	
Q1	Lieu d'enquête : (1) Lieu de RDV (2) A domicile	Q1I_2_I
	Enquêteur: Andry	

Identification des aléas climatiques dans la commune

Q2	Inona avy ireo loza ara-voajanahary misy eto @ity commune ity?	
Q3	Impiry isan-taona izany no miverina?	

Identification de pratiques adoptées par les exploitants agricoles avant, pendant et après la perturbation

Q4	Mpamboly ve ny asa ataonareo? 1. Eny; 2. Tsia	Q4 I__I
Q5	Fantatrareo ve ny mahatonga ny fiovahovan'ny toetr'andro aty@nareo? 1. Eny; 2. Tsia	Q5 I__I
Q6	Misy paik'ady raisinareo ve mba ahafahana miaro ny fambolena ataonareo alohan'ny fahatongavan'ny loza ara-boajanahary ? 1. Misy; 2. Tsy misy	Q6 I__I
Q7	Inona ny ataonareo mba ahafahana manarina ireo voly simban'ireo loza ara-boajanahary ireo?	

Identification des limites de ces pratiques et de la vulnérabilité du système

Q8	Mahomby ve ireo paik'ady raisinareo ireo?	Q8 I__I
Q9	Ao aorinan'ny fahatongavan'ny loza, inona avy ny fiantraikany eo amin'ny fambolena ataonareo sy ny fiainanareo ?	
Q10	Vetivety ihany ve dia tafarina ny fambolena ataonareo ao aorinan'ny fahatongavan'ny loza ?	Q10 I__I
Q11	Manao zavatra hafa ankoiran'ny fambolena ve ianareo?	
Q12	Misy paik'ady raisin'ny tompon'andraikitra ety an-toerana ve mba ahafahan'ny tantsaha manohitra sy mampihena ny fiantraikan'ireny loza ara-boajanahary ireny eo @fambolena sy ny fivelomanareo? 1. Misy; 2. Tsy misy	Q12 I__I

ANNEXE III : Base de données

TENY	FANONTANIANA
aretina	T1Q2
avandra	T1Q2
fanala	T1Q2
hai-tany	T1Q2
mahazo	T1Q2
valala	T1Q2
zava-maniry	T1Q2
avandra	T2Q2
fanala	T2Q2
hai-tany	T2Q2
avandra	T3Q2
fanala	T3Q2
hai-tany	T3Q2
avandra	T4Q2
fanala	T4Q2
hai-tany	T4Q2
avandra	T5Q2
fanala	T5Q2
hai-tany	T5Q2
avandra	T6Q2
fanala	T6Q2
hai-tany	T6Q2
avandra	T7Q2
fanala	T7Q2
hai-tany	T7Q2
avandra	T8Q2
fanala	T8Q2
hai-tany	T8Q2
avandra	T9Q2
fanala	T9Q2
hai-tany	T9Q2
avandra	T10Q2
fanala	T10Q2
hai-tany	T10Q2
avandra	S1Q2
fanala	S1Q2
hai-tany	S1Q2
avandra	S2Q2
fanala	S2Q2
hai-tany	S2Q2
avandra	S3Q2
fanala	S3Q2

hai-tany	S3Q2
avandra	S4Q2
fanala	S4Q2
hai-tany	S4Q2
avandra	S5Q2
fanala	S5Q2
hai-tany	S5Q2
avandra	S6Q2
fanala	S6Q2
hai-tany	S6Q2
avandra	S7Q2
fanala	S7Q2
hai-tany	S7Q2
avandra	S8Q2
fanala	S8Q2
hai-tany	S8Q2
avandra	S9Q2
fanala	S9Q2
hai-tany	S9Q2
avandra	S10Q2
fanala	S10Q2
hai-tany	S10Q2
avandra	A1Q2
fanala	A1Q2
hai-tany	A1Q2
avandra	A2Q2
fanala	A2Q2
hai-tany	A2Q2
avandra	A3Q2
fanala	A3Q2
hai-tany	A3Q2
avandra	A4Q2
fanala	A4Q2
hai-tany	A4Q2
avandra	A5Q2
fanala	A5Q2
hai-tany	A5Q2
aprily	T1Q3
avandra	T1Q3
fanala	T1Q3
hai-tany	T1Q3
indraindray	T1Q3
in-droa	T1Q3
isan-taona	T1Q3
isan-taona	T1Q3

mia-mitombo	T1Q3
septembre	T1Q3
valala	T1Q3
volana	T1Q3
aprily	T2Q3
avandra	T2Q3
fanala	T2Q3
hai-tany	T2Q3
in-droa	T2Q3
in-telo	T2Q3
isan-taona	T2Q3
isan-taona	T2Q3
septembre	T2Q3
volana	T2Q3
aprily	T3Q3
avandra	T3Q3
fanala	T3Q3
hai-tany	T3Q3
in-droa	T3Q3
isan-taona	T3Q3
isan-taona	T3Q3
septembre	T3Q3
volana	T3Q3
aprily	T4Q3
avandra	T4Q3
fanala	T4Q3
hai-tany	T4Q3
in-telo	T4Q3
isan-taona	T4Q3
isan-taona	T4Q3
septembre	T4Q3
volana	T4Q3
aprily	T5Q3
avandra	T5Q3
fanala	T5Q3
hai-tany	T5Q3
in-telo	T5Q3
isan-taona	T5Q3
isan-taona	T5Q3
septembre	T5Q3
volana	T5Q3
aprily	T6Q3
avandra	T6Q3
fanala	T6Q3
hai-tany	T6Q3

in-droa	T6Q3
isan-taona	T6Q3
isan-taona	T6Q3
septembre	T6Q3
volana	T6Q3
aprily	T7Q3
avandra	T7Q3
fanala	T7Q3
hai-tany	T7Q3
in-telo	T7Q3
isan-taona	T7Q3
isan-taona	T7Q3
septembre	T7Q3
volana	T7Q3
aprily	T8Q3
avandra	T8Q3
fanala	T8Q3
hai-tany	T8Q3
in-telo	T8Q3
isan-taona	T8Q3
isan-taona	T8Q3
septembre	T8Q3
volana	T8Q3
aprily	T9Q3
avandra	T9Q3
fanala	T9Q3
hai-tany	T9Q3
in-droa	T9Q3
isan-taona	T9Q3
isan-taona	T9Q3
septembre	T9Q3
volana	T9Q3
aprily	T10Q3
avandra	T10Q3
fanala	T10Q3
hai-tany	T10Q3
in-droa	T10Q3
isan-taona	T10Q3
isan-taona	T10Q3
septembre	T10Q3
volana	T10Q3
aprily	S1Q3
avandra	S1Q3
fanala	S1Q3
hai-tany	S1Q3

in-droa	S1Q3
isan-taona	S1Q3
isan-taona	S1Q3
mia-mitombo	S1Q3
septembre	S1Q3
volana	S1Q3
aprily	S2Q3
avandra	S2Q3
fanala	S2Q3
hai-tany	S2Q3
in-telo	S2Q3
isan-taona	S2Q3
isan-taona	S2Q3
septembre	S2Q3
volana	S2Q3
aprily	S3Q3
avandra	S3Q3
fanala	S3Q3
hai-tany	S3Q3
in-droa	S3Q3
isan-taona	S3Q3
isan-taona	S3Q3
septembre	S3Q3
volana	S3Q3
aprily	S4Q3
avandra	S4Q3
fanala	S4Q3
hai-tany	S4Q3
in-droa	S4Q3
isan-taona	S4Q3
isan-taona	S4Q3
septembre	S4Q3
volana	S4Q3
aprily	S5Q3
avandra	S5Q3
fanala	S5Q3
hai-tany	S5Q3
in-droa	S5Q3
isan-taona	S5Q3
isan-taona	S5Q3
septembre	S5Q3
volana	S5Q3
aprily	S6Q3
avandra	S6Q3
fanala	S6Q3

hai-tany	S6Q3
in-telo	S6Q3
isan-taona	S6Q3
isan-taona	S6Q3
septembre	S6Q3
volana	S6Q3
aprily	S7Q3
avandra	S7Q3
fanala	S7Q3
hai-tany	S7Q3
in-telo	S7Q3
isan-taona	S7Q3
isan-taona	S7Q3
septembre	S7Q3
volana	S7Q3
aprily	S8Q3
avandra	S8Q3
fanala	S8Q3
hai-tany	S8Q3
in-telo	S8Q3
isan-taona	S8Q3
isan-taona	S8Q3
septembre	S8Q3
volana	S8Q3
aprily	S9Q3
avandra	S9Q3
fanala	S9Q3
hai-tany	S9Q3
in-droa	S9Q3
isan-taona	S9Q3
isan-taona	S9Q3
septembre	S9Q3
volana	S9Q3
aprily	S10Q3
avandra	S10Q3
fanala	S10Q3
hai-tany	S10Q3
in-droa	S10Q3
isan-taona	S10Q3
isan-taona	S10Q3
septembre	S10Q3
volana	S10Q3
aprily	A1Q3
avandra	A1Q3
fanala	A1Q3

hai-tany	A1Q3
in-droa	A1Q3
isan-taona	A1Q3
isan-taona	A1Q3
septembre	A1Q3
volana	A1Q3
aprily	A2Q3
avandra	A2Q3
fahavaratra	A2Q3
fanala	A2Q3
hai-tany	A2Q3
indraindray	A2Q3
in-telo	A2Q3
isan-taona	A2Q3
isan-taona	A2Q3
septembre	A2Q3
tondra-drano	A2Q3
volana	A2Q3
aprily	A3Q3
avandra	A3Q3
fahavaratra	A3Q3
fanala	A3Q3
hai-tany	A3Q3
in-droa	A3Q3
isan-taona	A3Q3
isan-taona	A3Q3
septembre	A3Q3
tondra-drano	A3Q3
volana	A3Q3
aprily	A4Q3
avandra	A4Q3
avy be	A4Q3
fahavaratra	A4Q3
fanala	A4Q3
hai-tany	A4Q3
in-droa	A4Q3
isan-taona	A4Q3
isan-taona	A4Q3
orana	A4Q3
septembre	A4Q3
tondra-drano	A4Q3
volana	A4Q3
aprily	A5Q3
avandra	A5Q3
fahavaratra	A5Q3

fanala	A5Q3
hai-tany	A5Q3
in-droa	A5Q3
isan-taona	A5Q3
isan-taona	A5Q3
septembre	A5Q3
tondra-drano	A5Q3
volana	A5Q3
doro-tanety	T7Q5
mahatonga	T7Q5
orana	T7Q5
tsy milatsaka	T7Q5
doro-ala	S2Q5
doro-tanety	S2Q5
fiovahovan'ny	S2Q5
mahatonga	S2Q5
toetr'andro	S2Q5
doro-ala	S6Q5
doro-tanety	S6Q5
fiovahovan'ny	S6Q5
mahatonga	S6Q5
toetr'andro	S6Q5
apetraky	T3Q6
fady	T3Q6
manaja	T3Q6
tangalamena	T3Q6
apetraky	S1Q6
fady	S1Q6
manaja	S1Q6
tangalamena	S1Q6
apetraky	S3Q6
fady	S3Q6
manaja	S3Q6
tangalamena	S3Q6
manaraka	S6Q6
apetraky	S6Q6
apetraky	S6Q6
doro-tanety	S6Q6
fady	S6Q6
fitsipika	S6Q6
fokontany	S6Q6
manaja	S6Q6
tangalamena	S6Q6
apetraky	S9Q6
fady	S9Q6

manaja	S9Q6
tangalamena	S9Q6
hoentina	T1Q7
manaraka	T1Q7
manarina	T1Q7
miandry	T1Q7
simba	T1Q7
taona	T1Q7
tsy misy	T1Q7
tsy misy	T1Q7
vola	T1Q7
zavatra	T1Q7
zavatra	T1Q7
miandry	T2Q7
taom-pambolena	T2Q7
manaraka	T2Q7
ataonay	T3Q7
manaraka	T3Q7
miandry	T3Q7
taona	T3Q7
zavatra	T3Q7
ataonay	T4Q7
manaraka	T4Q7
miandry	T4Q7
taona	T4Q7
zavatra	T4Q7
ataonay	T5Q7
hoavy	T5Q7
miandry	T5Q7
taona	T5Q7
zavatra	T5Q7
ahafahana	T6Q7
fahavoazana	T6Q7
masom-boly	T6Q7
mividy	T6Q7
rehefa	T6Q7
simba	T6Q7
vola	T6Q7
voly	T6Q7
zezika	T6Q7
atao	T7Q7
manaraka	T7Q7
miandry	T7Q7
taona	T7Q7
zavatra	T7Q7

ininona	T8Q7
manao	T8Q7
mihindrana	T8Q7
secam	T8Q7
simba	T8Q7
tatitra	T8Q7
tsy manao	T8Q7
vola	T8Q7
zavatra	T8Q7
betsaka	T9Q7
fahavoazana	T9Q7
vola	T9Q7
zavatra	T9Q7
entina	T10Q7
ividianana	T10Q7
manarina	T10Q7
masom-boly	T10Q7
simba	T10Q7
voly	T10Q7
zezika	T10Q7
avandra	S1Q7
entina	S1Q7
manarina	S1Q7
simba	S1Q7
simban'ny	S1Q7
tanimbary	S1Q7
vola	S1Q7
ividianana	S2Q7
masom-boly	S2Q7
mitady	S2Q7
vola	S2Q7
zezika	S2Q7
mamerina	S3Q7
manao	S3Q7
sarotra	S3Q7
secam	S3Q7
takiny	S3Q7
tatitra	S3Q7
vola	S3Q7
miandry	S4Q7
taona	S4Q7
manaraka	S4Q7
mamboly	S4Q7
entina	S5Q7
manao	S5Q7

simba	S5Q7
tsy voaharina	S5Q7
vola	S5Q7
zavatra	S5Q7
avandra	S6Q7
manarina	S6Q7
masom-boly	S6Q7
mividy	S6Q7
sarotra	S6Q7
simba	S6Q7
tratan'ny	S6Q7
tsy maintsy	S6Q7
vary	S6Q7
voly	S6Q7
zezika	S6Q7
simba	S7Q7
taona iray	S7Q7
very	S7Q7
vokatra	S7Q7
betsaka	S8Q7
fahavoazana	S8Q7
mijery fotsiny	S8Q7
manarina	S9Q7
sarotra	S9Q7
simba	S9Q7
tanteraka	S9Q7
vokatra	S9Q7
abetsaky	S10Q7
fahavoazana	S10Q7
fahavoazana	S10Q7
mitazana fotsiny	S10Q7
tsy fisiana	S10Q7
vola	S10Q7
fahavoazana	A1Q7
fanampiana	A1Q7
mitazana	A1Q7
tsy fisiana	A1Q7
vola	A1Q7
betsaka	A2Q7
fahavoazana	A2Q7
ividianana	A2Q7
manarina	A2Q7
masom-boly	A2Q7
mila	A2Q7
sarotra	A2Q7

simba	A2Q7
vola	A2Q7
vola	A2Q7
zezika	A2Q7
ataonay	A3Q7
manaraka	A3Q7
miandry	A3Q7
taom-pambolena	A3Q7
zavatra	A3Q7
tsy ampy	A4Q7
vola	A4Q7
anarenana	A4Q7
simba	A4Q7
anarenana	A5Q7
fahafahana	A5Q7
manaraka	A5Q7
miandry	A5Q7
simba	A5Q7
taona	A5Q7
tsy manana	A5Q7
mahomby	T2Q8
ampahany	T2Q8
fanajana	T2Q8
fady	T2Q8
olona	T2Q8
tsy mino	T2Q8
mino	T2Q8
fady	T3Q8
fiavian'ny	T3Q8
loza	T3Q8
tsy mahasakana	T3Q8
betsaka	S1Q8
fady	S1Q8
fanajana	S1Q8
loza	S1Q8
simba	S1Q8
tonga	S1Q8
tsy maharo	S1Q8
volinay	S1Q8
zavatra	S1Q8
avandra	S3Q8
fady	S3Q8
fanajana	S3Q8
mahomby	S3Q8
simba	S3Q8

tongavan'ny	S3Q8
volinay	S3Q8
ala	S6Q8
apetraky	S6Q8
ara-boajanahary	S6Q8
doro-ala	S6Q8
doro-tanety	S6Q8
fady	S6Q8
fitsipika	S6Q8
fokontany	S6Q8
loza	S6Q8
manaja	S6Q8
tratan'ireo	S6Q8
tsy fandoroana	S6Q8
voly	S6Q8
betsaka	S9Q8
betsaka	S9Q8
fady	S9Q8
fanajana	S9Q8
loza	S9Q8
mahomby	S9Q8
misy fotoana	S9Q8
olona	S9Q8
simba	S9Q8
tonga	S9Q8
tsy mino	S9Q8
voly	S9Q8
80%	T1Q9
hatrany	T1Q9
simba	T1Q9
voly	T1Q9
70%	T2Q9
lasa	T2Q9
lasa	T2Q9
mihena	T2Q9
mividy	T2Q9
ohanina	T2Q9
sakafo	T2Q9
simba	T2Q9
vary	T2Q9
volinay	T2Q9
90%	T3Q9
ataonay	T3Q9
azo raisina	T3Q9
fambolena	T3Q9

lasa	T3Q9
mividy	T3Q9
simba	T3Q9
tsy misy	T3Q9
vary	T3Q9
95%	T4Q9
100%	T4Q9
avandra	T4Q9
fanala	T4Q9
simba	T4Q9
simba	T4Q9
tratan'ny	T4Q9
tratan'ny	T4Q9
vary bevohoka	T4Q9
voly	T4Q9
voly avotra	T4Q9
70%	T5Q9
fidiram-bolanay	T5Q9
mihena	T5Q9
ohanina	T5Q9
sakafo	T5Q9
simba	T5Q9
vokatra	T5Q9
80%	T6Q9
2 tonnes	T6Q9
enina kitapo	T6Q9
miakatra	T6Q9
simba	T6Q9
sis	T6Q9
vokatra	T6Q9
vokatra	T6Q9
100%	T7Q9
avandra	T7Q9
azo raisina	T7Q9
fahantrana	T7Q9
loza	T7Q9
mihena	T7Q9
mitombo	T7Q9
ohanina	T7Q9
sakafo	T7Q9
simba	T7Q9
tonga	T7Q9
tratan'ny	T7Q9
tsy misy	T7Q9
vary bevohoka	T7Q9

volinay	T7Q9
80%	T8Q9
avandra	T8Q9
azo raisina	T8Q9
daholo	T8Q9
Indraidray	T8Q9
mihintsana	T8Q9
simba	T8Q9
tongavan'ny	T8Q9
tsy misy	T8Q9
vary	T8Q9
vokatra	T8Q9
80%	T9Q9
azo	T9Q9
fanala	T9Q9
masom-boly	T9Q9
mihena	T9Q9
mividy	T9Q9
mividy	T9Q9
ohanina	T9Q9
ovy	T9Q9
raisina	T9Q9
sakafo	T9Q9
sakafo	T9Q9
simba	T9Q9
tongavan'ny	T9Q9
tsy maintsy	T9Q9
tsy maintsy	T9Q9
tsy misy	T9Q9
vokatra	T9Q9
vola	T9Q9
zezika	T9Q9
70%	T10Q9
avandra	T10Q9
mihena	T10Q9
mividy	T10Q9
ohanina	T10Q9
sakafo	T10Q9
simba	T10Q9
tratan'ny	T10Q9
vary	T10Q9
vary	T10Q9
vokatra	T10Q9
70%	S1Q9
eny an-tsena	S1Q9

loza	S1Q9
mividy	S1Q9
sakafo	S1Q9
simba	S1Q9
tratan'ny	S1Q9
tsy ampy	S1Q9
tsy misy	S1Q9
vola	S1Q9
voly	S1Q9
80%	S2Q9
mihena	S2Q9
mijaly	S2Q9
simba	S2Q9
vokatra	S2Q9
vola miditra	S2Q9
80%	S3Q9
ataonay	S3Q9
fambolena	S3Q9
mihena	S3Q9
mividy	S3Q9
ohaninay	S3Q9
sakafo	S3Q9
simba	S3Q9
vary	S3Q9
amidy	S4Q9
azo raisina	S4Q9
intsony	S4Q9
mividy	S4Q9
sakafo	S4Q9
tsy misy	S4Q9
tsy misy	S4Q9
vary	S4Q9
vola	S4Q9
80%	S5Q9
antenainay	S5Q9
mandritry	S5Q9
mividy	S5Q9
ohanina	S5Q9
simba	S5Q9
taona	S5Q9
te -isakafo	S5Q9
tsy maintsy	S5Q9
vary	S5Q9
voly	S5Q9
70%	S6Q9

90%	S6Q9
aretina	S6Q9
avandra	S6Q9
fanala	S6Q9
mahazo	S6Q9
mandripaka	S6Q9
matetika	S6Q9
maty fotsy	S6Q9
miha-mahanitra	S6Q9
mihena	S6Q9
ohanina	S6Q9
olona	S6Q9
sakafo	S6Q9
simba	S6Q9
simba	S6Q9
tratan'ny	S6Q9
vokatra	S6Q9
vola miditra	S6Q9
voli-ovy	S6Q9
voli-vary	S6Q9
voly	S6Q9
80%	S7Q9
loza	S7Q9
mihena	S7Q9
ohanina	S7Q9
sakafo	S7Q9
simba	S7Q9
vokatra	S7Q9
vola miditra	S7Q9
90%	S8Q9
avandra	S8Q9
simba	S8Q9
tratan'ny	S8Q9
voka-bary	S8Q9
70%	S9Q9
iakatra	S9Q9
mihena	S9Q9
mihena	S9Q9
mividy	S9Q9
ohanina	S9Q9
sakafo	S9Q9
sakafo	S9Q9
simba	S9Q9
vokatra	S9Q9
vokatra	S9Q9

80%	S10Q9
mihena	S10Q9
mihena	S10Q9
mividy	S10Q9
ohanina	S10Q9
sakafo	S10Q9
simba	S10Q9
vary	S10Q9
vokatra	S10Q9
vola miditra	S10Q9
100%	A1Q9
mihena	A1Q9
ohanina	A1Q9
sakafo	A1Q9
simba	A1Q9
tondra-drano	A1Q9
tratan'ny	A1Q9
vola miditra	A1Q9
voly	A1Q9
90%	A2Q9
mihena	A2Q9
ohanina	A2Q9
sakafo	A2Q9
simba	A2Q9
vokatra	A2Q9
vola miditra	A2Q9
90%	A3Q9
mihena	A3Q9
ohanina	A3Q9
sakafo	A3Q9
simba	A3Q9
vokatra	A3Q9
vola miditra	A3Q9
80%	A4Q9
fahantrana	A4Q9
fambolena	A4Q9
mihena	A4Q9
mihitsy	A4Q9
mitombo	A4Q9
tsy mivoatra	A4Q9
ohanina	A4Q9
sakafo	A4Q9
simba	A4Q9
vokatra	A4Q9
vola miditra	A4Q9

90%	A5Q9
intsony	A5Q9
matetika	A5Q9
mividy	A5Q9
ohanina	A5Q9
sakafo	A5Q9
simba	A5Q9
tsy misy	A5Q9
vary	A5Q9
voly	A5Q9
betsaka	T1Q10
ela	T1Q10
fotoana	T1Q10
miandry	T1Q10
simba	T1Q10
tsy tafarina	T1Q10
vetivety	T1Q10
zavatra	T1Q10
miandry	T2Q10
simba	T2Q10
taom-pambolena	T2Q10
tsy tafarina	T2Q10
vetivety	T2Q10
zavatra	T2Q10
ela	T3Q10
tsy misy	T3Q10
fahavoazana	T4Q10
mafy	T4Q10
tsy tafarina	T4Q10
vetivety	T4Q10
ela	T5Q10
fahabetsahan'ny	T5Q10
fahavoazana	T5Q10
voa-tafarina	T5Q10
ela	T6Q10
enti-manana	T6Q10
tsy fisian'ny	T6Q10
voa-tafarina	T6Q10
entina	T7Q10
manarina	T7Q10
simba	T7Q10
tsy misy	T7Q10
tsy tafarina	T7Q10
vetivety	T7Q10
vola	T7Q10

ela	T8Q10
fahantrana	T8Q10
oenti-manana	T8Q10
tsy misy	T8Q10
voa-tafarina	T8Q10
manontolo	T9Q10
taona iray	T9Q10
tsy voaverina	T9Q10
very	T9Q10
vetivety	T9Q10
manaraka	T10Q10
miandry	T10Q10
taom-pambolena	T10Q10
ela	S1Q10
enti-manana	S1Q10
tsy fisian'ny	S1Q10
voa-tafarina	S1Q10
manaraka	S2Q10
miandry	S2Q10
taom-pambolena	S2Q10
tsy tafarina	S2Q10
vetivety	S2Q10
ela	S3Q10
fanampiana	S3Q10
fanjakana	S3Q10
tsy misy	S3Q10
voa-tafarina	S3Q10
vola	S3Q10
betsaka	S4Q10
ela	S4Q10
fahavoazana	S4Q10
tsy vetivety	S4Q10
voa-tafarina	S4Q10
anaovana	S5Q10
ela	S5Q10
fambolena	S5Q10
fotoana	S5Q10
manaraka	S5Q10
miandry	S5Q10
mitady	S5Q10
voa-tafarina	S5Q10
vola	S5Q10
fambolena	S6Q10
loza	S6Q10
tratan'ny	S6Q10

tsy fisiam-bola	S6Q10
tsy tafarina	S6Q10
vetivety	S6Q10
ela	S7Q10
fanampiana	S7Q10
fanjakana	S7Q10
oenti-manana	S7Q10
tsy fahampian'ny	S7Q10
voa-tafarina	S7Q10
anarenana	S8Q10
simba	S8Q10
tsy fisiam-bola	S8Q10
tsy hita	S8Q10
zavatra	S8Q10
ela	S9Q10
fambolena	S9Q10
miandry	S9Q10
tsy tafarina	S9Q10
vaovao	S9Q10
vetivety	S9Q10
taona iray	S10Q10
very	S10Q10
abetsaky	A1Q10
azo raisina	A1Q10
betsaka	A1Q10
fahavoazana	A1Q10
miankina	A1Q10
simba	A1Q10
taona iray	A1Q10
tsy misy	A1Q10
very	A1Q10
zavatra	A1Q10
anaovana	A2Q10
fambolena	A2Q10
mitady	A2Q10
tsy tafarina	A2Q10
vaovao	A2Q10
vetivety	A2Q10
vola	A2Q10
abetsahan'ny	A3Q10
fahavoazana	A3Q10
tsy tafarina	A3Q10
vetivety	A3Q10
ela	A4Q10
fanampiana	A4Q10

fanjakana	A4Q10
simba	A4Q10
tsy fisiam-bola	A4Q10
tsy vetivety	A4Q10
voa-tafarina	A4Q10
zavatra	A4Q10
anarenana	A5Q10
ara-boajanahary	A5Q10
atao	A5Q10
betsaka	A5Q10
fambolena	A5Q10
loza	A5Q10
mpamboly	A5Q10
simba	A5Q10
tratan'ny	A5Q10
tsy hitan'ny	A5Q10
tsy tafarina	A5Q10
vetivety	A5Q10
zavatra	A5Q10
fiompiana	T1Q11
manao	T1Q11
tsy betsaka	T1Q11
akoho	T4Q11
fambolena	T4Q11
miompy	T4Q11
olana	T4Q11
omby	T4Q11
tsy mahavaha	T4Q11
vitsy	T4Q11
akoho	T5Q11
barika	T5Q11
daholo	T5Q11
fiompiana	T5Q11
manao	T5Q11
matetika	T5Q11
ripaka	T5Q11
voan'ny	T5Q11
biby	T6Q11
fahavoazana	T6Q11
fambolena	T6Q11
fiompiana	T6Q11
kely	T6Q11
mahafeno	T6Q11
mahazo	T6Q11
mamboly	T6Q11

miompy	T6Q11
ompianay	T6Q11
akoho	T7Q11
miompy	T7Q11
omby	T7Q11
vitsivitsy	T7Q11
akoho	T8Q11
akoho	T8Q11
amam-borona	T8Q11
barika	T8Q11
mamboly	T8Q11
miompy	T8Q11
ripaky	T8Q11
tsy betsaka	T8Q11
akoho	T9Q11
amam-borona	T9Q11
miompy	T9Q11
omby	T9Q11
vitsy	T9Q11
akoho	T10Q11
mamboly	T10Q11
miompy	T10Q11
omby	T10Q11
akoho	S1Q11
miompy	S1Q11
omby	S1Q11
vitsy	S1Q11
mamboly	S2Q11
miompy	S2Q11
fiompiana	S3Q11
manao	S3Q11
tsy betsaka	S3Q11
akoho	S4Q11
amam-borona	S4Q11
miompy	S4Q11
omby	S4Q11
vitsy	S4Q11
akoho	S5Q11
miompy	S5Q11
omby	S5Q11
vitsivitsy	S5Q11
akoho	S6Q11
amam-borona	S6Q11
miompy	S6Q11
tsy betsaka	S6Q11

akoho	S7Q11
amam-borona	S7Q11
miompy	S7Q11
omby	S7Q11
vitsivitsy	S7Q11
akoho	S8Q11
ankotran'ny	S8Q11
fambolena	S8Q11
miompy	S8Q11
fambolena	S9Q11
fiompiana	S9Q11
mamboly	S9Q11
miompy	S9Q11
tsy mahavelona	S9Q11
tsy misy	S9Q11
akoho	S10Q11
miompy	S10Q11
omby	S10Q11
vitsivitsy	S10Q11
akoho	A1Q11
miompy	A1Q11
omby	A1Q11
vitsivitsy	A1Q11
akoho	A2Q11
amam-borona	A2Q11
miompy	A2Q11
akoho	A3Q11
omby	A3Q11
miompy	A3Q11
vitsivitsy	A3Q11
akoho	A4Q11
amam-borona	A4Q11
miompy	A4Q11
omby	A4Q11
akoho	A5Q11
amam-borona	A5Q11
miompy	A5Q11
vitsivitsy	A5Q11

Significations:

T1Q2: T: Tsarazamandimby
1: numero de l'individu enquêté
Q2: Question numero 2

S1Q2: S: Sambaina Gare
1: numero de l'individu enquêté
Q2: Question numero 2

A1Q2: A: Ankeniheny III
1: numero de l'individu enquêté
Q2: Question numero 2

T1Q3: T: Tsarazamandimby
1: numero de l'individu enquêté
Q3: Question numero 3

S1Q3: S: Sambaina Gare
1: numero de l'individu enquêté
Q3: Question numero 3

A1Q3: A: Ankeniheny III
1: numero de l'individu enquêté
Q3: Question numero 3

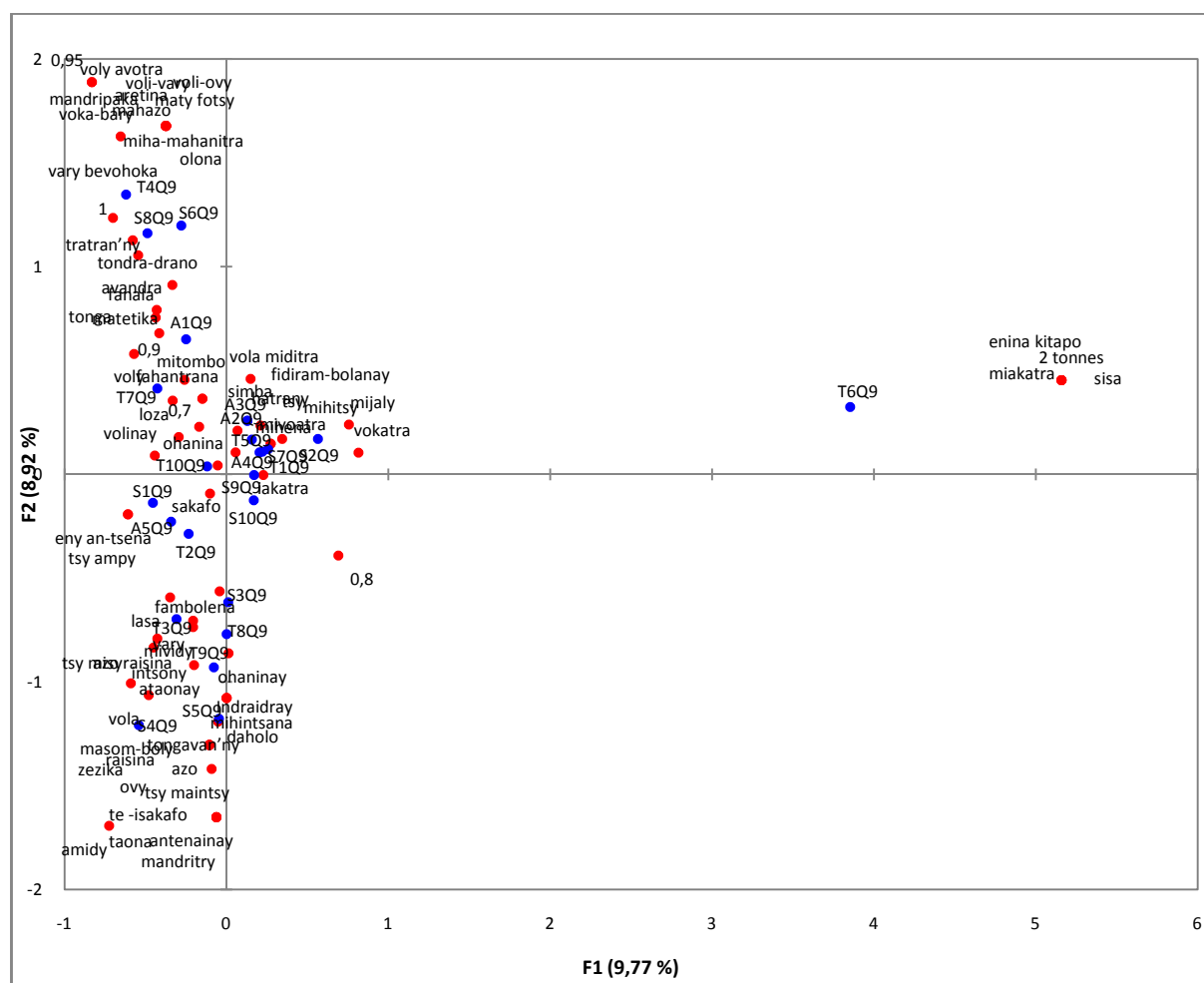
ANNEXE IV

Les poids respectifs des variables observées sur les impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles.

Contributions (colonnes) :	
VARIABLES	Poids (relatif)
0,7	0,024
0,8	0,040
0,9	0,024
0,95	0,004
1	0,012
2 tonnes	0,004
amidy	0,004
antenainay	0,004
aretina	0,004
ataonay	0,008
avandra	0,024
azo	0,004
azo raisina	0,016
daholo	0,004
enina kitapo	0,004
eny an-tsena	0,004
fahantrana	0,008
fambolena	0,012
fanala	0,012
fidiram-	
bolanay	0,004
hatrany	0,004
iakatra	0,004
Indraidray	0,004
intsony	0,008
lasa	0,012
loza	0,012
mahazo	0,004
mandripaka	0,004
mandritry	0,004
masom-boly	0,004
matetika	0,008
maty fotsy	0,004
miakatra	0,004
miha-	
mahanitra	0,004
mihena	0,067
mihintsana	0,004
mihitsy	0,004
mijaly	0,004
mitombo	0,008
mividy	0,047

tsy mivoatra	0,004
ohanina	0,059
ohaninay	0,004
olona	0,004
ovy	0,004
raisina	0,004
sakafo	0,075
simba	0,103
sisà	0,004
taona	0,004
te -isakafo	0,004
tondra-drano	0,004
tonga	0,004
tongavan'ny	0,008
tratan'ny	0,032
tsy ampy	0,004
tsy maintsy	0,012
tsy misy	0,032
vary	0,040
vary	
bevohoka	0,008
voka-bary	0,004
vokatra	0,059
vola	0,012
vola miditra	0,032
volinay	0,008
voli-ovy	0,004
voli-vary	0,004
voly	0,028
voly avotra	0,004
zezika	0,004

Graphe symétrique des impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles.



Correspondance des variables et des individus sur l'axe F1 et F2

tonga	-0,572	0,581	mihena	0,055	0,106
tratan'ny	-0,546	1,056	simba	0,067	0,211
1	-0,580	1,128	vola miditra	0,148	0,460
vary			fidiram-		
bevohoka	-0,702	1,236	bolanay	0,210	0,235
voka-bary	-0,655	1,628	mihitsy	0,272	0,149
0,95	-0,832	1,890	tsy mivoatra	0,272	0,149
voly avotra	-0,832	1,890	hatrany	0,344	0,171
volinay	-0,444	0,091	mijaly	0,756	0,240
fanala	-0,438	0,756	vokatra	0,816	0,106
avandra	-0,432	0,793	2 tonnes	5,159	0,455
matetika	-0,416	0,680	enina kitapo	5,159	0,455
aretina	-0,374	1,680	miakatra	5,159	0,455
mahazo	-0,374	1,680	sis	5,159	0,455
mandripaka	-0,374	1,680	A2Q9	0,128	0,258
maty fotsy	-0,374	1,680	A3Q9	0,128	0,258
miha-					
mahanitra	-0,374	1,680	T5Q9	0,157	0,168
olona	-0,374	1,680	A4Q9	0,203	0,106
voli-ovy	-0,374	1,680	S7Q9	0,222	0,109

voli-vary	-0,374	1,680	T1Q9	0,257	0,122
tondra-drano	-0,335	0,912	S2Q9	0,565	0,172
voly	-0,333	0,356	T6Q9	3,853	0,324
loza	-0,295	0,181			
0,9	-0,260	0,456			
0,7	-0,170	0,229			
fahantrana	-0,150	0,365			
mitombo	-0,150	0,365			
T4Q9	-0,622	1,348			
S8Q9	-0,489	1,162			
T7Q9	-0,427	0,415			
S6Q9	-0,280	1,198			
A1Q9	-0,250	0,651			
T10Q9	-0,120	0,039			
ohanina	-0,054	0,043			
amidy	-0,727	-1,692	daholo	0,000	-1,077
vola	-0,481	-1,062	Indraidray	0,000	-1,077
tsy misy	-0,452	-0,834	mihintsana	0,000	-1,077
azo	-0,107	-1,303	ohaninay	0,013	-0,862
masom-boly	-0,107	-1,303	iakatra	0,228	-0,003
ovy	-0,107	-1,303	0,8	0,690	-0,390
raisina	-0,107	-1,303	T8Q9	0,000	-0,768
zezika	-0,107	-1,303	S3Q9	0,009	-0,615
sakafo	-0,103	-0,093	S10Q9	0,169	-0,125
tsy maintsy	-0,092	-1,418	S9Q9	0,170	-0,002
mandritry	-0,064	-1,650			
taona	-0,064	-1,650			
te -isakafo	-0,064	-1,650			
antenainay	-0,064	-1,650			
tongavan'ny	-0,053	-1,190			
fambolena	-0,043	-0,563			
azo raisina	-0,428	-0,791			
mividy	-0,208	-0,735			
vary	-0,206	-0,704			
ataonay	-0,201	-0,919			
lasa	-0,348	-0,592			
S4Q9	-0,543	-1,207			
S1Q9	-0,455	-0,137			
T9Q9	-0,080	-0,929			
S5Q9	-0,048	-1,177			
T2Q9	-0,236	-0,285			
A5Q9	-0,342	-0,228			
T3Q9	-0,309	-0,696			

ANNEXE V

La répartition des individus favorables à ces variables dans l'axe F1 et F2

A1Q3	-0,646	0,391			
S10Q3	-0,646	0,391			
S3Q3	-0,646	0,391			
S4Q3	-0,646	0,391	S2Q3	1,746	0,120
S5Q3	-0,646	0,391	S6Q3	1,746	0,120
S9Q3	-0,646	0,391	S7Q3	1,746	0,120
T10Q3	-0,646	0,391	S8Q3	1,746	0,120
T3Q3	-0,646	0,391	T4Q3	1,746	0,120
T6Q3	-0,646	0,391	T5Q3	1,746	0,120
T9Q3	-0,646	0,391	T7Q3	1,746	0,120
S1Q3	-0,708	1,238	T8Q3	1,746	0,120
T1Q3	-0,590	1,333	T2Q3	0,550	0,256
A4Q3	-0,543	-1,326	A2Q3	0,181	-0,477
A5Q3	-0,475	-0,777			

Source : Auteur, 2014

Figure 8 : Répartition des individus par rapport à la fréquence annuelle et caractéristiques des aléas climatiques suivant l'axe F1 et F2

ANNEXE VI

betsaka	-0,664	1,149	taom-pambolena	1,732	0,199
mila	-0,745	0,137	mamboly	1,780	0,173
mijeryfotsiny	-0,927	2,238	zavatra	0,873	0,121
abetsaky	-0,973	2,475	taona	1,427	0,102
mitazanafotsiny	-0,973	2,475	manaraka	1,479	0,114
tsyfisiana	-0,978	2,549	miandry	1,495	0,123
fanampiana	-0,982	2,624	atao	1,579	0,170
mitazana	-0,982	2,624	ataonay	1,612	0,187
ahafahana	-0,842	0,019	hoavy	1,619	0,198
rehefa	-0,842	0,019	T7Q7	1,471	0,147
vola	-0,498	0,327	T3Q7	1,478	0,151
fahavoazana	-0,823	1,577	T4Q7	1,478	0,151
A2Q7	-0,694	0,118	T5Q7	1,508	0,170
T6Q7	-0,785	0,016	A3Q7	1,544	0,173
S10Q7	-0,907	2,128	S4Q7	1,658	0,149
A1Q7	-0,915	2,256	T2Q7	1,683	0,169
S8Q7	-0,864	1,924			
T9Q7	-0,298	0,923			
mividy	-0,839	-0,346	anarenana	0,499	-0,187
tratan'ny	-0,836	-0,711	hoentina	0,713	-0,040
tsymaintsy	-0,836	-0,711	fahafahana	1,125	-0,140
vary	-0,836	-0,711	tsymanana	1,125	-0,140
voly	-0,807	-0,401	T1Q7	0,664	-0,034
masom-boly	-0,807	-0,236	A5Q7	1,048	-0,121
zezika	-0,807	-0,236			
ividianana	-0,785	-0,162			
avandra	-0,729	-0,661			
sarotra	-0,696	-0,640			
taonairay	-0,651	-2,908			
very	-0,651	-2,908			
vokatra	-0,645	-2,188			
tanteraka	-0,639	-1,468			
simban'ny	-0,622	-0,610			
tanimbary	-0,622	-0,610			
mamerina	-0,562	-0,517			
takiny	-0,562	-0,517			
entina	-0,517	-0,473			
manarina	-0,479	-0,534			
secam	-0,389	-0,460			
tatitra	-0,389	-0,460			
manao	-0,321	-0,407			
simba	-0,314	-0,597			
ininona	-0,215	-0,404			
mihindrana	-0,215	-0,404			
tsymanao	-0,215	-0,404			
tsyvoaharina	-0,184	-0,300			
tsyampy	-0,126	-0,234			
mitady	-0,867	-0,114			
S2Q7	-0,808	-0,098			
S6Q7	-0,779	-0,611			
T10Q7	-0,692	-0,438			
S7Q7	-0,607	-2,501			
S9Q7	-0,595	-1,262			
S1Q7	-0,580	-0,525			
S3Q7	-0,524	-0,444			
T8Q7	-0,201	-0,348			
S5Q7	-0,172	-0,258			
A4Q7	-0,118	-0,201			

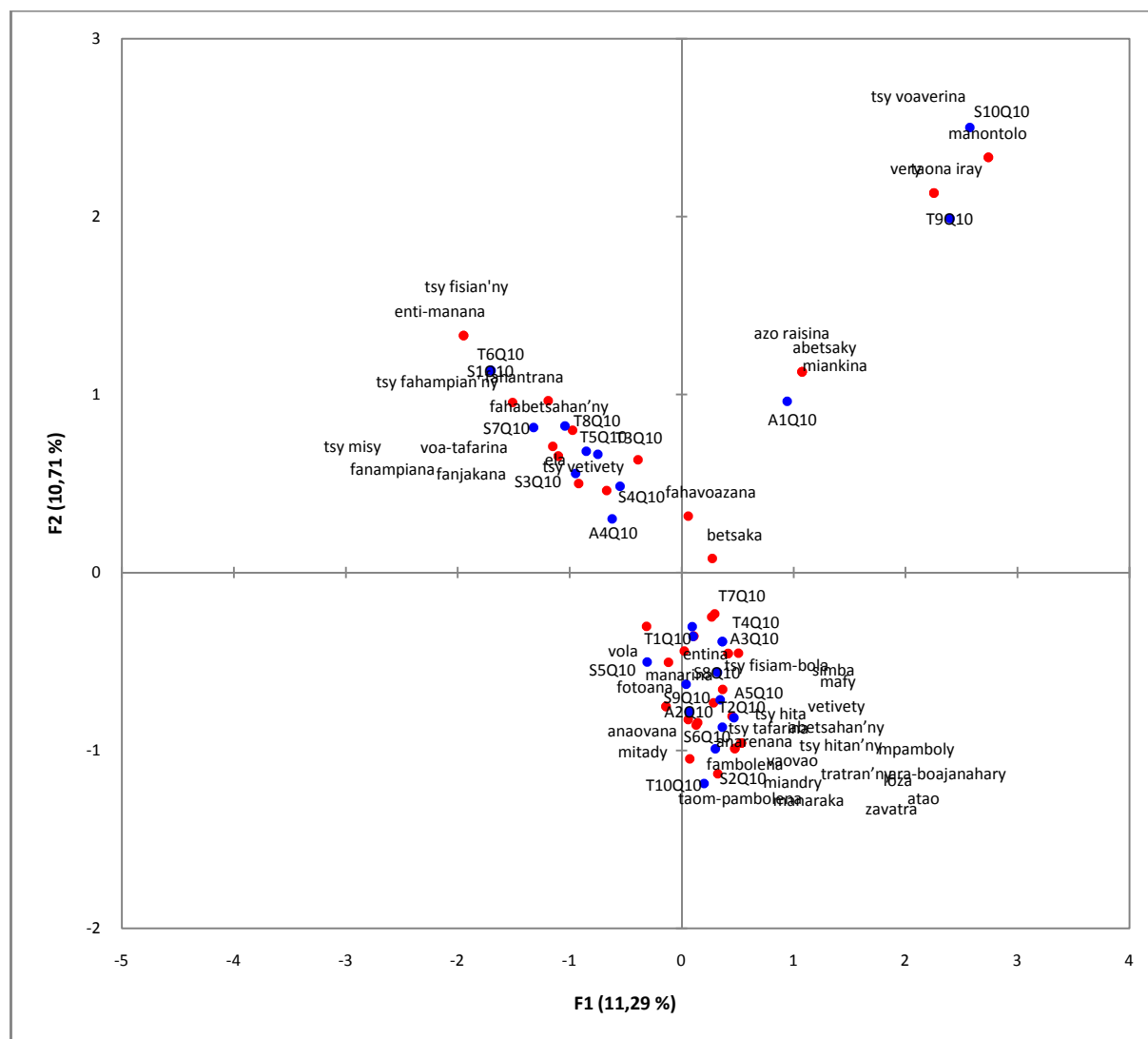
Figure 9 : Répartition des variables et des individus par rapport aux réactions des exploitants agricoles après le passage de la perturbation dans l'axe F1 et F2

ANNEXE VII

Les poids respectifs des variables observées sur temps de récupération des exploitants agricoles

VARIABLES	Poids (relatif)
abetsahan'ny	0,007
abetsaky	0,007
anaovana	0,014
anarenana	0,014
ara-boajanahary	0,007
atao	0,007
azo raisina	0,007
betsaka	0,028
ela	0,085
enti-manana	0,014
entina	0,007
fahabetsahan'ny	0,007
fahantrana	0,007
fahavoazana	0,035
fambolena	0,035
fanampiana	0,021
fanjakana	0,021
fotoana	0,014
loza	0,014
mafy	0,007
manaraka	0,021
manarina	0,007
manontolo	0,007
miandry	0,042
miankina	0,007
mitady	0,014
mpamboly	0,007
simba	0,049
taom-pambolena	0,021
taona iray	0,021
tratan'ny	0,014
tsy fahampian'ny	0,007
tsy fisiam-bola	0,021
tsy fisian'ny	0,014
tsy hita	0,007
tsy hitan'ny	0,007
tsy misy	0,035
tsy tafarina	0,070
tsy vetivety	0,014
tsy voaverina	0,007
vaovao	0,014
very	0,021
vetivety	0,077
voa-tafarina	0,063
vola	0,028
zavatra	0,042

Graphe symétrique



enti-manana	-1,948	1,333
tsy fisian'ny	-1,948	1,333
tsy fahampian'ny	-1,512	0,956
fahantrana	-1,193	0,967
voa-tafarina	-1,151	0,709
fanampiana	-1,103	0,654
fanjakana	-1,103	0,654
fahabetsahan'ny	-0,975	0,801
ela	-0,921	0,500
tsy vetivety	-0,671	0,461
tsy misy	-0,391	0,635
S1Q10	-1,705	1,136
T6Q10	-1,705	1,136
S7Q10	-1,323	0,815
T8Q10	-1,044	0,824
S3Q10	-0,949	0,557
T5Q10	-0,854	0,682

betsaka	0,274	0,080
fahavoazana	0,059	0,318
abetsaky	1,075	1,129
azo raisina	1,075	1,129
miankina	1,075	1,129
taona iray	2,251	2,133
very	2,251	2,133
manontolo	2,739	2,334
tsy voaverina	2,739	2,334
A1Q10	0,941	0,962
T9Q10	2,397	1,990
S10Q10	2,573	2,502

T3Q10	-0,749	0,665			
A4Q10	-0,623	0,302			
S4Q10	-0,551	0,485			
vola	-0,315	-0,302	tsy fisiam-bola	0,023	-0,441
mitady	-0,140	-0,753	vaovao	0,059	-0,827
anaovana	-0,140	-0,753	manaraka	0,072	-1,047
fotoana	-0,119	-0,505	entina	0,106	-0,357
S5Q10	-0,310	-0,502	manarina	0,106	-0,357
			miandry	0,128	-0,856
			fambolena	0,142	-0,844
			simba	0,268	-0,250
			tsy tafarina	0,285	-0,732
			zavatra	0,295	-0,232
			taom-pambolena	0,321	-1,130
			tsy hita	0,366	-0,657
			mafy	0,413	-0,455
			abetsahan'ny	0,413	-0,455
			anarenana	0,449	-0,807
			loza	0,473	-0,989
			tratan'ny	0,473	-0,989
			vetivety	0,508	-0,453
			ara-boajanahary	0,532	-0,957
			mpamboly	0,532	-0,957
			tsy hitan'ny	0,532	-0,957
			atao	0,532	-0,957
			S9Q10	0,038	-0,628
			A2Q10	0,065	-0,782
			T7Q10	0,093	-0,304
			T1Q10	0,103	-0,359
			T10Q10	0,198	-1,186
			S2Q10	0,300	-0,990
			S8Q10	0,320	-0,560
			T2Q10	0,344	-0,714
			T4Q10	0,362	-0,388
			A3Q10	0,362	-0,388
			S6Q10	0,363	-0,870
			A5Q10	0,465	-0,816

ANNEXE VIII

Les règles édictées par l'association des médiums

Fikambanana MAHASOA



MAHASOA

FILAZANA

Izahay mpikambana Tangalamena eto Ambohibary mivondroa ao amin'ny Fikambanana MAHASOA, dia mampatsiahy ny fepetra fiarorana ny loza voajana-hary. Sy hitandrovana ny toetolo iainana dia:

TSY AZO ATAO MANDAVA-TAONA
ATO ANATIN'NY FARITRA ANDAVAKILEMPONA

- MITONDRA LAKANA
- MANAO FAMAMO
- MANARATO
- MITONDRA FATAKA

TSY AZO ATAO ALOHAN'NY:
15 AVRIL HOAN'AMBOHIBARY SY NY MANODIDINA
15 MAI HOAN'ANKENTHENY I, II, III

- MAMAKY FARIHY
- MIASA TANIMBARY NA MIANDRY OMBY AN-TANIMBARY
- MANAO POLA
- MIKAPO-BATO
- MIKOROROKA VOAMAINA
- MAMPIAKATRA HAZONDRANO MAINTSO

Ireo izay mandika izany fepetra izany dia lharan'ny zazy 20 000 ariary (roa alina ariary) ary manao ny fombafomba rehetra hantarana ny hasin'ny tany.

MISAOTRA TOMPOKO

Robert Rabenavo

Ny Chef de Fokontany



[Signature]

Ny Filohan'ny Fikambanana



RABENAVO Robert

Lot: 37 A Ampataranany 111
Ambohibary Sambava

Table des matières

REMERCIEMENTS

RESUME

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES GRAPHIQUES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I. Concepts et Etat de l'art.....	4
I.1 Concept de vulnérabilité.....	4
I.1.1 Perturbation, territoire et vulnérabilité.....	4
I.1.1.1 Perturbation.....	5
a. Perturbation et aléa.....	5
b. Nature, Ampleur, spatialité et temporalité de la perturbation.....	5
I.1.1.2 Territoire : Nature, temporalités et spatialités.....	6
I.1.1.3 La vulnérabilité.....	7
a. Facteurs de la vulnérabilité.....	7
b. Caractéristiques de la vulnérabilité.....	8
c. Vulnérabilité et changement climatique.....	9
I.2 Concept de résilience.....	9
I.2.1 Engineering resilience.....	10
I.2.2 Ecological resilience.....	10
I.2.3 Les facteurs de la résilience.....	11

I.3	Concept de changement climatique.....	11
I.4	Concept d'aléas.....	12
I.5	Concept de potentiel de surprise.....	12
I.6	Concept de sensibilité.....	12
II.	Matériels et Méthodes.....	13
II.1	Matériels.....	13
II.1.1	Présentation de la zone d'étude.....	13
II.1.2	Justification du choix de la zone d'étude.....	13
II.2	Méthodes.....	14
II.2.1	Démarche commune de vérification des hypothèses.....	14
II.2.1.1	Phase exploratoire.....	14
a.	Bibliographie et webographie.....	14
b.	Entretiens auprès des personnes ressources.....	15
II.2.1.2	Enquête formelle.....	15
a.	Echantillonnage.....	15
b.	Collecte de données.....	16
II.2.1.3	Traitement et analyse des données.....	17
II.2.2	Démarche de vérification de chaque hypothèse.....	17
II.2.2.1	Démarche de vérification de l'hypothèse 1.....	17
a.	Le triage des aléas climatiques.....	17
b.	L'analyse des impacts de ceux-ci sur l'agriculture et le bien-être de la population dans la zone.....	18
II.2.3	Démarche de vérification de l'hypothèse 2.....	19
II.2.2.3	Démarche de vérification de l'hypothèse 3.....	19
II.2.3	Chronogramme.....	20
III.	Résultats.....	21
III.1	Les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale.....	21

III.1.1	Identification des aléas climatiques.....	21
III.1.2	Identification des impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles.....	22
III.1.2.1	L'ampleur des pertes.....	23
III.1.2.2	Impacts sur le bien-être.....	23
III.1.2.3	Impacts économiques.....	23
III.1.2.4	Contraintes budgétaires.....	23
III.2	Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique.....	24
III.2.1	Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas.....	24
III.2.2	Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles.....	25
III.2.3	Les réactions des exploitants agricoles après le passage des perturbations.....	26
III.2.3.1	Impossibilité de reconstruire.....	27
III.2.3.2	Une saison perdue.....	27
III.2.3.3	Incapacité de reconstruire.....	27
III.2.3.4	Remboursement des dettes.....	27
III.3	La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience.....	28
III.3.1	Les causes du changement climatique dans la commune d'Ambohibary.....	28
III.3.2	L'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles.....	29
III.3.2.1	Respect des tabous.....	30
III.3.2.2	Inefficacité des tabous.....	30
III.3.2.3	Suivi des dispositions locales.....	30
III.3.3	Le temps mis par les agriculteurs pour remettre sur pied leurs exploitations.....	31
III.3.3.1	Longévité du temps de reconstruction.....	31
III.3.3.2	Dépendance entre dégâts et temps de reconstruction.....	31
III.3.3.3	Dégâts et contraintes budgétaires.....	31
III.3.3.4	Absence de mesures adoptées par les autorités locales.....	31

III.3.4	Les autres activités pratiquées à part l'agriculture.....	32
IV.	Discussion et recommandations.....	34
IV.1	Discussion.....	34
IV.1.1	Les impacts du changement climatique sur l'agriculture et le bien-être de la population locale.....	34
IV.1.1.1	Identification des aléas climatiques.....	34
IV.1.1.2	Identification des impacts des perturbations sur l'agriculture et sur le bien-être des exploitants agricoles.....	34
IV.1.2	Les facteurs de vulnérabilité qui réduisent la résilience des exploitants agricoles face aux effets du changement climatique.....	35
IV.1.2.1	Fréquence annuelle et caractéristiques des aléas.....	35
IV.1.2.2	Les stratégies adoptées par les exploitants agricoles.....	36
IV.1.2.3	Les réactions des exploitants agricoles après le passage des perturbations.....	36
IV.1.2.3.1	Sensibilité de la zone.....	36
IV.1.2.3.2	Vulnérabilité en matière de financement.....	37
IV.1.2.3.3	Conséquences de la vulnérabilité.....	37
IV.1.3	La réduction de la vulnérabilité des producteurs agricoles face aux effets du changement climatique par la mise en place d'une stratégie basée sur la résilience.....	38
IV.1.3.1	Les causes du changement climatique dans la commune d'Ambohibary.....	38
IV.1.3.2	L'efficacité des mesures adoptées par les exploitants agricoles.....	38
IV.1.3.3	Le temps mis par les agriculteurs pour remettre sur pied leurs exploitations.....	39
IV.1.3.4	Les activités non agricoles pratiquées par les agriculteurs.....	39

IV.2 Recommandations.....	40
IV.2.1 Mettre en place un programme de gestion des risques et des catastrophes au sein de la communauté.....	40
IV.2.2 Mettre l'accent sur la relation environnement et développement rural.....	41
IV.2.2.1 Promouvoir le développement agricole.....	41
IV.2.2.2 Insister sur la préservation de l'environnement.....	42
IV.2.3 Développer les activités non agricoles.....	42
IV.2.3.1 Diversification des activités de production.....	42
IV.2.3.2 Effets de complémentarité avec l'agriculture.....	43
IV.2.4 Mettre l'accent sur le facteur terre.....	44
CONCLUSION.....	45
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	