



CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES
SUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL
(UMR CNRS 6587)



Rapport de stage

Master 2^{ème} Année : « Analyse de projet »
Magistère 3^{ème} Année : « Développement Economique »

Indicateurs de vulnérabilité, résilience durabilité et viabilité des systèmes d'activité au Lac Alaotra, Madagascar



Etudiante : Marie Bar

Maîtres de stage : Hélène David Benz
Eric Penot

Année universitaire : 2009/2010

Soutenance : Mars 2011

CERDI – UNIVERSITE D'AUVERGNE
65 BOULEVARD FRANÇOIS MITTERRAND
63000 CLERMONT-FERRAND – FRANCE
TEL. 33 (0)4 73 17 74 38 - FAX 33 (0)4 73 17 74 28
URL : www.cerdi.org



Résumé

Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) vise à construire un observatoire mondial permettant de donner des informations sur les agricultures des différents pays ainsi que sur leurs évolutions. A l'heure actuelle, cinq pays ont été choisis comme pays pilotes, Madagascar en fait partie. La zone d'étude qui a été retenue est le lac Alaotra. L'étude des notions de vulnérabilité, résilience, durabilité et viabilité a guidé le choix, le calcul et l'analyse des indicateurs nécessaires à la construction de l'observatoire. Trois bases de données différentes ont été retenues dans le cadre de cette étude :

- Les bases de données du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR)
- Les bases de données du Réseau de Ferme de Référence (RFR)
- Les bases de données du diagnostic agraire BV-Lac (Durand et Nave)

L'étude nous a permis de faire l'état des lieux des différentes bases en mettant en évidence les points forts et les points faibles de chacune d'elles, et d'obtenir des résultats socio-économiques, à l'échelle du système d'activité.

Mots clé : observatoire mondial, informations, Madagascar, vulnérabilité, résilience, durabilité, viabilité, indicateurs

Abstract

The project Observatory for World Agricultures wants to elaborate a worldwide observatory collecting information on agriculture in different countries and its evolution. At the moment five countries have been chosen as countries of reference, Madagascar is one of them. The geographical area of the study which has been chosen is the lake Alaotra.

The study of the notions of vulnerability, resilience, durability and viability has been the main point concerning the choice, the calculation and the analysis of the necessary indicators leading to the elaboration of the observatory.

Three different data lines have been chosen :

- The data lines from the ROR
- The data lines from RFR
- The data lines from the agricultural diagnosis Bv-Lac (Durand et Nave)

The study has allowed us to draw up an inventory on the different data lines showing the main points and the weakest points of each of them in order to obtain socio economical results, respecting the scale of the activity system.

Key words : world observatory, information, Madagascar, vulnerability, resilience, durability, viability, indicators

Table des matières

<i>Résumé</i>	II
<i>Abstract</i>	II
<i>Table des matières</i>	III
<i>Liste des figures</i>	IV
<i>Remerciements</i>	V
<i>Introduction</i>	1
<i>Chapitre 1 : Contexte de l'étude</i>	2
1. Le projet OAM:	2
2. Le cas de Madagascar	5
<i>Chapitre 2 : Problématique et méthodologie</i>	11
1. Problématique	11
2. Présentation des termes de référence :	13
3. Méthode utilisée	15
3.3 Calcul et analyse	19
<i>Chapitre 3 Apport théorique au cadre OAM</i>	20
1. Le concept de viabilité	20
2. Durabilité	23
3. Vulnérabilité et résilience	26
4. Capacité de réaction face à un risque et stratégie de gestion des risques	33
5. Lien entre vulnérabilité et pauvreté	36
6. Notre démarche	39
<i>Chapitre 4 Calcul d'indicateurs et analyse</i>	40
1. De la théorie à l'analyse	40
2. Démarche avec la base de données du ROR	43
3. La démarche de travail avec le logiciel Olympe :	44
4. Base de données exploitation (enquête de caractérisation 2007 de Durand et Nave)	47
<i>Chapitre 5 : Résultats</i>	49
1. Les hypothèses de travail :	49
2. Analyse des bases de données du ROR	53
3. Les analyses issus du diagnostic agraire	78
3. Olympe et la simulation	82
4. Recommandations	91
<i>Discussion</i>	94
<i>Bibliographie</i>	95
<i>Annexes</i>	98

Liste des figures

Figure 1 : schéma du projet OAM.....	4	
Figure 2 : Madagascar et le Lac Alaotra.....	8	
Figure 3 : schéma de stage.....	14	
Figure 4 : Graphique de viabilité (au sens OAM).....	21	
Figure 5: interactions entre les différentes échelles.....	22	
Figure 6 : schéma de vulnérabilité et résilience des systèmes d'activité.....	29	
Figure 7 : construction des tableaux d'indicateurs.....	41	
Figure 8 : part des ménages donneurs et receveurs.....	53	
Figure 9 : nombre et montant des transferts.....	54	
Figure 10 : origine des transferts.....	54	
Figure 11 : type de transferts.....	55	
Figure 12 : implication sociale.....	55	
Figure 13 : implication sociale et formation.....	56	
Figure 14 : taux d'alphabétisation moyen.....	56	
Figure 15 : revenu.....	57	
Figure 16 : Salarariat agricole.....	57	
Figure 17 : épargne monétaire et emprunt.....	58	
Figure 18 : évolution de l'épargne.....	58	
Figure 19 : dépenses.....	59	
Figure 20 : production et soudure.....	59	
Figure 21 : répartition des récoltes	Figure 22 : répartition des ménages.....	60
Figure 23 : production et autoconsommation.....	60	
Figure 24 : répartition de l'autoconsommation	Figure 25 : répartition des nb de mois de suffisance en riz	61
Figure 26 : statut de l'exploitant.....	62	
Figure 27 : conflit foncier.....	62	
Figure 28 : % des ménages ayant subi un choc.....	63	
Figure 29 : nombre de chocs subis par les ménages.....	64	
Figure 30 : corrélation entre le revenu hors exploitation et les dépenses alimentaires.....	65	
Figure 31 : corrélation entre la valeur des ventes de riz et la part des dépenses alimentaires.....	66	
Figure 32 : corrélation entre les gains issus de l'activité secondaire et les dépenses totales.....	66	
Figure 33 : corrélation entre le revenu agricole et les dépenses totales.....	67	
Figure 34 : corrélation entre les quantités de riz vendue et le revenu.....	73	
Figure 35 : corrélation entre le revenu agricole et le revenu.....	73	
Figure 36 : implication sociale.....	78	
Figure 37 : composition des familles.....	79	
Figure 38 : décomposition du revenu.....	80	
Figure 39 : répartition du temps de travail.....	80	
Figure 40 : revenus des différentes activités et le temps consacré à chacune d'elle.....	80	
Figure 41 : caractéristiques de la main d'œuvre.....	81	
Figure 42 : mode de faire valoir des surfaces cultivées.....	81	
Figure 43 : solde de l'exploitant.....	83	
Figure 44 : solde de l'exploitant avec les variantes.....	84	
Figure 45 : solde l'exploitant et hausse des engrais.....	84	
Figure 46 : solde cumulé et hausse des engrais.....	85	
Figure 47 : solde et baisse du prix du riz.....	85	
Figure 48 : solde de l'exploitant et baisse du prix du riz.....	86	
Figure 49 : solde de l'exploitant et double choc.....	86	
Figure 50 : solde de l'exploitant et diversification.....	88	
Figure 51 : solde et baisse du prix du riz.....	89	
Figure 52 : solde de l'exploitant et peste porcine africaine.....	89	
Figure 53 : solde cumulé et peste porcine africaine.....	90	

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes, trop nombreuses pour être citées, qui ont contribué au bon déroulement de mon stage.

Un grand merci d'abord à mes maîtres de stage, Hélène David Benz et Eric Penot, chercheurs au Cirad, pour la qualité de leur encadrement, pour leur disponibilité. Je leur suis également reconnaissante de toutes nos discussions enrichissantes sur mon travail, sur Madagascar et sur la vie d'une façon générale.

Merci pour leur confiance. Merci d'avoir été pour moi, plus que des maîtres de stage.

J'exprime aussi ma gratitude à toute la cellule du ROR pour l'accueil chaleureux que j'ai reçu de chacun. J'ai une pensée particulière pour Nicole Andrianirina qui a considérablement enrichi ma réflexion. Son amitié m'a été précieuse.

Merci à toute la cellule du projet BV-lac où chacun m'a reçue et aidée, avec une grande gentillesse. Je n'oublierai pas Philippe Grandjean pour sa bienveillance, ni Raphael Domas qui a su adapter sa vision d'agronome à une étudiante en économie, facilitant ainsi mon travail.

Merci à ma famille d'adoption malgache, Sylvain, Romaine et Romy, pour son accueil, sa gentillesse, pour les nombreuses idées que nous avons échangées. Grâce à eux, j'ai découvert un pays passionnant, d'une grande richesse humaine et culturelle.

J'ai aussi une pensée affectueuse pour ma famille qui m'a toujours soutenue dans mes choix

Seb... merci !

MISAOTRA BETSAKA !

Introduction

Les crises alimentaires récentes, les tensions persistantes sur les marchés des produits agricoles et les inquiétudes sur l'appropriation des terres dans les pays du Sud placent l'agriculture au cœur des préoccupations des politiques publiques. A Madagascar comme dans beaucoup de pays en développement, l'agriculture demeure le fondement de la société rurale. L'agriculture connaît de profondes mutations et doit se confronter à de multiples défis. La pauvreté à Madagascar est un phénomène essentiel rural, sa réduction passe nécessairement par l'amélioration de la productivité agricole, la diversification des cultures et des activités, l'amélioration de la valeur ajoutée et un meilleur accès au marché, tout en préservant les ressources naturelles.

Toutes ces notions soulèvent les questions et les enjeux de la vulnérabilité et la résilience des systèmes d'activité : quelles vont être les stratégies utilisées par les ménages pour prévenir et/ou pour faire face à un choc ? Quels sont les ménages qui sont le plus vulnérables ? Quelles sont les stratégies qui permettent d'accroître la résilience des systèmes d'activité ? Quels sont les caractéristiques des différents types d'agricultures, leurs dynamiques et leurs impacts en termes de développement durable ?

Malgré l'importance de ces défis, les représentations que nous avons de l'agriculture ainsi que de ses impacts sur l'environnement sont incomplètes et méritent d'être approfondies. Il est nécessaire de faire évoluer l'information. Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) mené par le CIRAD, en partenariat avec différents organismes, s'intéresse à ces défis. L'Observatoire des agricultures du Monde a comme objectif premier une capitalisation des connaissances sur l'évolution des performances agricoles vis-à-vis du développement durable. L'OAM est conçu comme un espace de production et de capitalisation de connaissances utiles aux acteurs de l'échelon local à l'échelon global. L'initiative doit permettre des analyses comparatives à différentes échelles en organisant un réseau d'observations.

Le travail réalisé dans ce stage s'intéresse aux indicateurs socio-économiques de viabilité et fait suite à un stage sur les indicateurs agro environnementaux. Dans un premier chapitre nous nous intéresserons à un des 5 pays pilotes du projet OAM, Madagascar. Une partie du travail consiste à apporter des pistes de réflexion théorique aux notions de vulnérabilité, résilience, durabilité et viabilité (chapitre 3), une autre partie du travail consiste à calculer des indicateurs reflétant ces notions et proposer une analyse par rapport au contexte (chapitre 4 et 5). Notre travail est une démarche exploratoire qui n'a pas l'ambition de présenter des résultats exhaustifs mais qui cherche à proposer des pistes de réflexion en montrant les possibilités d'indicateurs et d'analyses qui sont possibles à Madagascar.

Chapitre 1 : Contexte de l'étude

Les agricultures du monde ont connu de nombreux changements ces dernières décennies. La mise en concurrence des systèmes productifs à l'échelle de la planète entraîne des recompositions différenciées tant du point de vue des formes de production que des systèmes techniques avec des impacts différenciés sur les enjeux planétaires globaux.

Dans les prochaines années, les agricultures devront contribuer au développement durable, en garantissant l'augmentation de la production des biens agricoles pour faire face à l'accroissement de la population (doublement de la population tous les 20 ans en zone tropicale). Un des enjeux des années à venir sera d'améliorer le niveau de vie des populations rurales tout en gérant de manière durable les ressources dans un contexte de renchérissement des énergies (donc des transports et des intrants chimiques) et de changements climatiques. (CIRAD, 2008)

L'initiative Observatoire des Agriculture du Monde (OAM) est intégrée à une action thématique programmée (ATP) « viabilité des systèmes productifs agricoles et alimentaires » du Cirad. Cette ATP s'intéresse aux liens entre les caractéristiques des exploitations agricoles, des systèmes d'activité et la viabilité de ceux-ci. L'ATP viabilité a donné naissance au projet Observatoire des Agricultures du Monde.

1. Le projet OAM:

Le projet OAM est issu d'un constat de manque de système d'informations concernant l'agriculture mondiale. Les indicateurs sont souvent définis au niveau international (OCDE, Nations Unies, Communauté Européenne), dans un souci de comparabilité pour renseigner des modèles génériques. Cependant ils se révèlent peu ou mal adaptés pour cerner de façon pertinente une problématique de développement durable à une échelle régionale ou locale. Les listes d'indicateurs sont par conséquent souvent sous-utilisées pour l'action, par manque de légitimité sociale et d'intérêt pour l'action (Chamaret, 2006). L'enjeu principal pour un projet comme OAM est de dépasser l'opposition entre les démarches dites Top/Down (initiatives internationales) et de préférer une approche plus locale. Chamaret (2006) souligne cependant que si les premières manquent souvent de légitimité sociale et d'appropriation par les acteurs, les secondes manquent de « transférabilité ».

Les déficits de production et de gestion de l'information au niveau des systèmes agricoles mondiaux posent un problème de gouvernance, d'orientation des politiques publiques et des stratégies des acteurs au niveau local. Ce manque de connaissance limite les réflexions possibles sur le sens et l'usage de l'information à différentes échelles territoriales. Un autre problème inhérent à ce manque d'information résulte en une méconnaissance ou tout au moins en une mauvaise appréhension de la mise en perspective entre pratiques locales et enjeux globaux. Les questions agricoles ne peuvent se résumer ni à une question de production ni à celle de la libéralisation économique, mais ne seront pas résolues sans nouvelles techniques ni échanges.

L'Observatoire des Agricultures du Monde a été mis en place afin de répondre à ce déficit. L'un des intérêts de ce projet est d'identifier des systèmes d'information existants dans les pays d'étude. Une partie de ce projet est orientée vers la sensibilisation de chaque acteur à l'intérêt d'un tel instrument. L'OAM est un outil qui œuvre dans le but de permettre de suivre et de comparer l'évolution de l'agriculture de différents pays à travers le monde, il réfléchit également à la façon d'étudier les processus de modernisation agricole et de renseigner sur les difficultés rencontrées par les producteurs par rapport aux questions d'approvisionnement et de commercialisation. L'observatoire s'intéresse également aux questions de financement, de crédit...

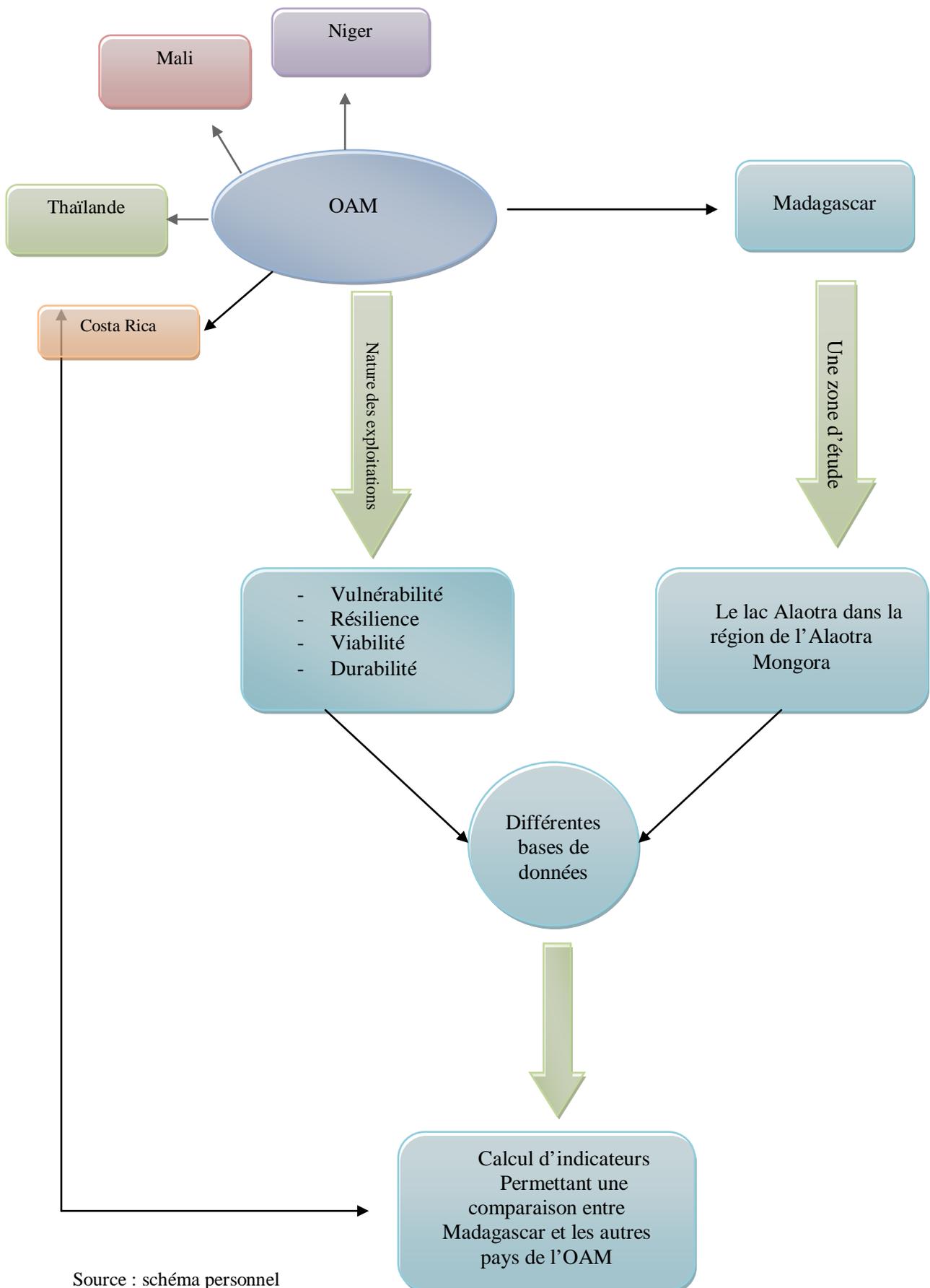
L'objectif est d'analyser et de comparer la viabilité des systèmes de culture et de production développés et mis en œuvre par les agriculteurs dans les régions d'étude choisies, en combinant des approches aptes à fournir des indicateurs de nature environnementale, économique et sociale.

L'OAM est conçu comme un espace de production et de capitalisation de connaissances utiles aux acteurs, de l'échelon local à l'échelon global. Il facilite la réflexion et le débat sur la contribution des diverses formes d'agriculture aux enjeux du développement durable. Il est un outil privilégié de réflexion sur les futurs possibles des agricultures en favorisant la création d'un cadre commun de référence pour des analyses comparatives et leur mise en perspective. L'observatoire des Agricultures du Monde a trois fonctions principales :

- Partager les informations concernant les systèmes d'activité et les ressources via l'accès commun à des informations et des services Web;
- Favoriser un débat politique interactif reliant les principaux partenaires OAM, les décideurs et la société civile;
- Envoyer des "alertes" de la part des partenaires aux gouvernements et institutions, et inversement en diffusant l'information de gouvernements et institutions aux partenaires et à la société civile.

Le projet a choisi, pour l'instant cinq pays pilotes : le Mali, le Niger, la Thaïlande, le Costa Rica et Madagascar, pour tester la faisabilité et les possibilités de recueil et d'analyse de données agricoles de ces pays.

Figure 1 : schéma du projet OAM



Source : schéma personnel

2. Le cas de Madagascar

2.1 Madagascar

2.1.1 Madagascar un héritage agricole fortement ancré ...

Une partie de ce paragraphe est issue de Oustry, 2007

Madagascar est la sixième plus grande île du monde avec une population d'environ 18 millions d'individus, elle est située à 400 km au large des côtes sud-est du continent africain entre le Canal de Mozambique et l'Océan Indien. Sa population très métissée est originaire d'Indonésie et d'Afrique. Suivant les zones, la densité de la population varie entre 10 et 300 habitants au km², la moyenne pour le pays étant de 30 hab./km² (Lapenu 2001). La population reste encore très jeune : la moitié de la population à moins de 20 ans et 4% seulement ont plus de 60 ans (PNUD 2006). (Oustry,2007)

L'île est classée parmi les pays les plus pauvres du monde. Le niveau de revenu par habitant est seulement 258 dollars par an. Madagascar est un pays unique par la variété de ses ressources naturelles, il est classé parmi les trois premiers hot spots écologiques dans le monde, cependant, de nombreux dangers environnementaux menacent ses écorégions. Madagascar est un pays essentiellement rural, où plus des trois quarts des habitants vivent essentiellement de l'agriculture. Même si les atouts du pays, tant en ressources agricoles qu'en ressources halieutiques ou minières sont importants, même si le pays a connu quelques années où les taux de croissance ont été élevés (de 1997 à la crise de 2002), plus de 77% des ménages ruraux et 52% des ménages urbains vivent en dessous du seuil de pauvreté (INSTAT, 2006). Bien que l'agriculture occupe plus de 75% des ménages malgaches, elle ne représente que 35% du PIB (Ribier 2006). De par son extension en latitude, sa double façade maritime et ses reliefs, Madagascar est caractérisé par une forte diversité de contextes agro écologiques. Les productions agricoles sont donc variées et reposent essentiellement sur des cultures vivrières (riz, manioc, maïs, patate douce, arachide et banane principalement), des cultures d'exportation (café, vanille, litchis, sisal, poivre, girofle, sucre), sur l'élevage et la pêche. A l'exception de quelques cultures d'exportation, la production agricole est issue des exploitations familiales (Lapenu 2001). Le principal produit vivrier est le riz, avec une production annuelle aux alentours de 2,6 millions de tonnes de paddy (Lapenu 2001). Il occupe plus de la moitié des superficies cultivées. Dans le pays, deux zones sont excédentaires en riziculture : le Lac Alaotra dans la région du Moyen Est et Marovoay dans le Nord-Ouest et elles bénéficient toute deux d'importants aménagements hydro agricoles.

Les Malgaches sont classés parmi les plus gros consommateurs de riz au monde avec une consommation moyenne en riz blanc allant de 118kg/hab./an en milieu urbain à 138 kg/hab./an en milieu rural (MEFB 2004). Malgré des efforts pour atteindre l'autosuffisance, Madagascar est encore aujourd'hui importateur net en riz (les principaux fournisseurs sont asiatiques : Pakistan, Thaïlande, Inde). En 2005, l'île a importé pour plus de 34 millions US \$ de riz (Ribier 2006).

La croissance démographique et la pauvreté accrue de la population malgache, conjuguées à une vulnérabilité des milieux, font peser de fortes menaces sur la préservation des ressources naturelles et la viabilité des formes d'agriculture qui les exploitent. Le pays est également confronté à de fréquentes crises politiques qui bloquent les opportunités de croissance et limitent les possibilités de développement.

2.1.2 ... mais tourmenté par des chocs politiques et économiques fréquents

Après plus de soixante ans sous le statut de colonie française, Madagascar retrouve officiellement son indépendance le 26 juin 1960. Le 15 juin 1975, l'amiral Didier Ratsiraka est officiellement nommé chef d'État. Une nouvelle ère commence, celle de l'affirmation de l'indépendance nationale et d'une révolution socialiste. Ratsiraka annonce rapidement son intention de se rapprocher du bloc communiste, le gouvernement se lance alors dans un dogme pro-socialiste qui établit un état fortement centralisé. Madagascar plonge dans un régime de plus en plus autoritaire et les inégalités se creusent. L'économie malgache se détériore progressivement et en 1983, le gouvernement est contraint à l'ajustement structurel. (Durand et Nave, 2007).

Au début des années 90, plusieurs soulèvements populaires appellent un changement. En 1993, Albert Zafy (leader des manifestations populaires) remporte les élections présidentielles et proclame la troisième république mais poursuit une politique économique conforme aux exigences de la Banque Mondiale : réformes libérales et privatisations. Cependant, les budgets ne s'équilibrent pas et la dette extérieure ne cesse de croître. Finalement, entre 1970 et 1990, les conditions économiques et sociales de Madagascar se sont globalement détériorées. L'ajustement structurel a notamment eu pour conséquence de multiplier par 4 le montant des prêts contractés par le gouvernement malgache (Sarrasin, 2003). D'après l'évaluation faite en 2001 par les économistes de la Banque Mondiale, près de 70 % de la population malgache vit sous le seuil de pauvreté, contre 43 % au moment de l'indépendance. En 2002, une polémique autour des résultats des élections présidentielles plonge l'île dans la plus grave crise politique qu'elle ait connue depuis son indépendance (Cordellier, Didiot, 2002). Au terme de plusieurs semaines de troubles, le candidat libéral Marc Ravalomanana est officiellement nommé président. Cette crise politique n'aura pas été sans conséquence pour l'économie de l'île. Entre janvier et avril 2004, l'ariary perd 50 % de sa valeur par rapport au dollar, l'inflation frôle les 25 %. Les conséquences de la hausse des prix sont durement ressenties par la population. En 2005, les Nations Unies classent Madagascar en 146^{ème} position sur 177 pays pour l'Indice de Développement Humain (IDH = 0,469 en 2002, Cordellier, Didiot, 2005). Bien que l'espérance de vie ait augmenté de 5 ans depuis 1995, elle atteint péniblement les 55 ans en 2006. Le PIB par habitant continue de chuter, les prix augmentent et les salaires stagnent (le SMIC malgache ne dépasse pas les 20 euros). En 2006, Madagascar a signé une nouvelle Facilité pour la Réduction de la Pauvreté et la Croissance (FRPC) avec le FMI. Malgré une chute de popularité, Marc Ravalomanana est réélu en 2006 et poursuit son programme de politique ultra libérale.

Alors que la situation politique du pays semblait s'être stabilisée ces dernières années, l'arrivée au pouvoir, par la force, d'Andry Rajoelina en mars 2009, (condamnée par la communauté internationale) marque le début d'une nouvelle période trouble pour Madagascar. Ce choc politique a eu un impact très négatif sur des secteurs comme le tourisme et le BTP, les principaux bailleurs de fonds ayant suspendu leurs implications dans le pays. L'île traverse actuellement une grave crise politique qui marque le pays entraînant un net ralentissement économique.

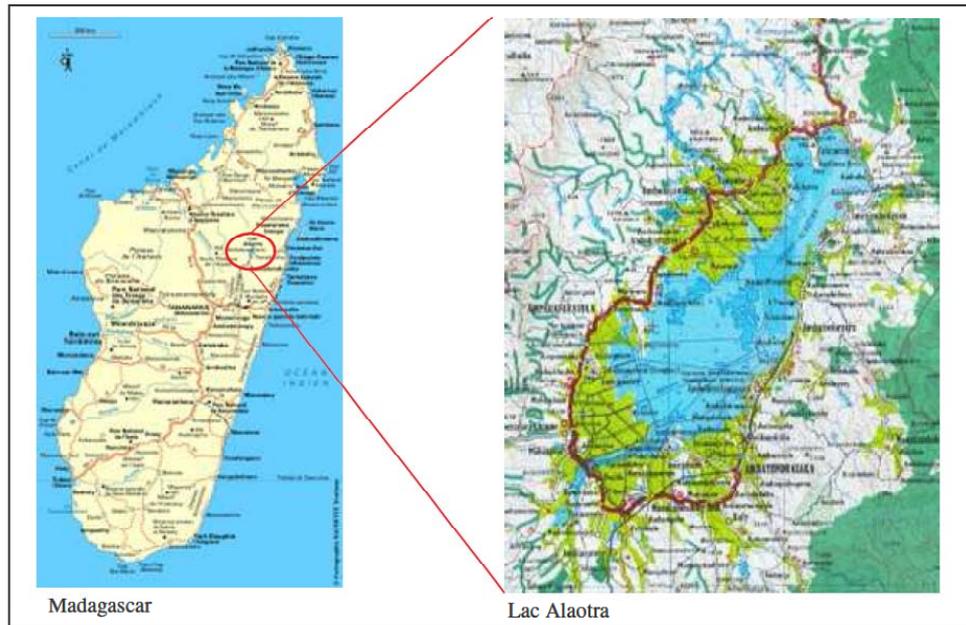
2.2 Le lac Alaotra

2.2.1 Description du lieu

Le Lac Alaotra se situe dans la région du Moyen Est, dans la province autonome de Toamasina, au Nord-Est de la capitale Antananarivo, à environ 250 km de celle-ci. La sous division Alaotra comprend les trois communes : d'Ambatondrazaka, Amparafaravola et Andilamena, cette zone s'étend sur une superficie totale de 18 965 km² (Ministère de l'agriculture malgache, 2001). La région du Lac Alaotra est située à 750 m d'altitude (environnée de reliefs, culminant entre 750 et 1500 m), logée sur la marge Nord-Orientale des « Hautes-terres » malgaches (Raunet, 1984), se localise entre 17°10' et 18° latitude Sud et 48°10' et 48°40' longitude Est (Teyssier, 1994). L'importante superficie du lac 182 km², fait de lui le plus grand lac de Madagascar. Sa région est une vaste zone de plaines entourée par un ensemble de collines ou *tanety* culminant entre 1100 et 1500m d'altitude et caractérisée par un processus d'érosion assez agressif, les *lavaka*. Une seule piste relie le lac à la capitale, et en saison des pluies, celle-ci peut-être difficilement praticable. A partir du XXème siècle, le gouvernement malgache souhaite faire de l'Alaotra le « grenier à riz de Madagascar », et investit dans d'importants travaux d'aménagement rizicole. Ces aménagements font que la région du Lac Alaotra est aujourd'hui l'une des principales zones rizicoles de Madagascar, avec plus de 100.000 ha de rizières dont 30 000 ha de périmètres irrigués et le reste en périmètre traditionnel sans maîtrise de l'eau (MAEP 2004). C'est l'une des rares zones excédentaires en riz, avec une production de 300 000 tonnes de paddy pour la campagne 2004/2005 selon la Direction Régionale du Développement Rural (DRDR), soit 9 % de la production nationale.

La population de la cuvette autour du lac est estimée, en 2005, à 670 000 habitants, dont près de 130 000 urbains. Malgré l'enclavement certain de la zone, le fort potentiel de production rizicole de celle-ci contribue à attirer toujours plus de migrants. Aujourd'hui encore l'immigration se poursuit à un rythme soutenu et, conjugué à un fort taux de natalité, ce phénomène explique le taux de croissance démographique de l'ordre de 4,2 % par an depuis une vingtaine d'années, bien supérieur à la moyenne nationale (autour de 2,7 %) (Wilhelm et Ravelomanantsoa 2006). La population aurait doublé depuis 1987 (Penot, 2006). Cette pression démographique toujours plus importante engendre des problèmes fonciers, les cultures s'étendent désormais sur les collines posant ainsi de graves problèmes d'érosion et d'ensablement des périmètres d'irrigation. De plus, depuis le désengagement de l'État, la maintenance des réseaux hydrauliques devient plus difficile.

Figure 2 : Madagascar et le Lac Alaotra



Source : Oustry, 2007

L'ensablement des bas-fonds est l'un des problèmes majeurs rencontrés dans la zone (Lac Alaotra) et ce phénomène compromet son avenir. L'étude effectuée par BRL (2006) montre que 90.000 à 100.000 m³ de sables sont déversés dans la plaine chaque année. En effet, la disparition des forêts galeries, le défriche des formations végétales pour l'extension de culture, les pratiques culturales, la surexploitation des pâturages et le brûlis excessif de tanety ont entraîné et accéléré l'érosion ainsi que l'ensablement des périmètres irrigués en aval. Un début de comblement du lac a amené des difficultés de drainage dans la plaine et une diminution des ressources piscicoles. « La baisse de la fertilité des sols de tanety augmente et la biomasse disponible pour nourrir les animaux diminue. L'ensablement augmente dans la plaine; les réseaux d'irrigation se dégradent et leur entretien, par les seuls agriculteurs, devient problématique. Sur les 33.000 ha de riziculture réhabilités ou aménagés sous l'égide de la SOMALAC, il ne resterait plus aujourd'hui que 10.000 ha bénéficiant d'une bonne maîtrise d'eau. Pour les rizières dont l'irrigation était déjà aléatoire à l'époque, la situation devient catastrophique » (DEVEZE, 2006). Cette dégradation est aussi, en partie, causée par l'agressivité du climat rencontrée dans la zone et par l'existence, pour les sols de tanety, d'une couche géologique friable, qui favorisent le phénomène de « lavakisation ». C'est pour ces raisons que la recherche de solutions pour une bonne gestion de l'espace et une exploitation durable des ressources s'avèrent indispensables.

Différents programmes de développement :

Au Lac Alaotra, les interventions en matière de protection des bassins versants n'ont véritablement débuté que vers 1950 (Tassin, 1995). Jusqu'à 1970, les techniques de conservation du sol proposées ont été peu diffusées et peu adoptées par les agriculteurs et les éleveurs. En effet, les conséquences négatives de la dégradation de l'environnement, entre

autres les bassins versants, ne constituaient pas encore une préoccupation primordiale pour les agriculteurs et les populations locales n'étaient pas impliquées directement dans la lutte antiérosive. Les crédits et les investissements se concentraient sur l'aménagement de la plaine. En 1990, le phénomène d'ensablement des réseaux hydro-agricoles de la SOMALAC a entraîné l'augmentation considérable des frais d'entretien des périmètres rizicoles. Cette situation a amené un nouveau regard sur les collines environnantes, autrefois négligées.

C'est à partir de ce nouveau regard que le « projet Imamba-Ivakaka », situé sur la rive Ouest du lac, a été conçu et appliqué entre 1990 et 1993. Ses objectifs principaux tournaient autour de la protection des bassins dominants, bassins versants en amont des périmètres irrigués Imamba et Ivakaka, et ils visaient la protection des ressources naturelles en faisant participer les paysans par une mise en œuvre d'une procédure pertinente de sécurisation foncière et du développement des exploitations agricoles de l'amont. Le projet a été prévu pour une durée de 4 ans (Teyssier, 1994) et les zones de gestion concertée (ZGC) sont les principaux supports de l'intervention. Le projet s'est arrêté en 1993, il n'y a pas eu de projet entre 1993 et 2003 mais simplement quelques actions (petits projets entre 1998 et 2002).

Les années 2000 se caractérisent par la relance des projets dont le projet BV-lac, principal projet de la zone en 2003. Le projet BV Lac intervient dans les PC15-Vallée Marianina et Vallée du Sud Est (zones autour d'Ambatondrazaka), dans la partie Est et Nord Est du Lac (de Feramanga Avaratra jusqu'à Andromba), ainsi que dans le bassin versant Imamba et Ivakaka en reprenant les objectifs initiaux du projet Imamba-Ivakaka.

Le projet a pour principaux objectifs:

- ✓ d'accroître et sécuriser les revenus des producteurs
- ✓ de préserver les ressources naturelles d'une zone écologique très fragile actuellement menacée et de sécuriser les investissements d'irrigation existant en aval
- ✓ d'appuyer les organisations des producteurs en leur permettant de devenir progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement (Cellule BV Lac).

Les activités menées à cet effet sont les suivantes :

- ✓ la sécurisation foncière, par la mise en place des guichets fonciers
- ✓ la préservation des écosystèmes avec des sensibilisations et soutiens des organisations paysannes en matière de reboisement
- ✓ la mise en valeur agricole, avec la promotion de techniques agro écologiques contribuant à réduire l'érosion et à reconstituer la fertilité des sols : le SCV ; La diffusion des variétés du riz polyaptitude : le SEBOTA5 pour améliorer la production dans les RMME
- ✓ l'intégration de l'agriculture et de l'élevage, afin de réduire les fortes contraintes d'alimentation du cheptel bovin, et des actions d'amélioration de la santé animale (bovin et petit élevage)
- ✓ le crédit rural, en lien avec une banque implantée dans la région (la BOA) et des institutions de microfinance
- ✓ la structuration paysanne (animation, formation, organisation et appui aux organisations paysannes).

2.2.2 L'intérêt du projet OAM pour cette zone

La région du lac Alaotra est une région qui, depuis longtemps, mobilise et concentre l'intérêt de nombreux acteurs. Le lac Alaotra, un le principal grenier à riz de Madagascar, est un lieu d'intervention privilégié des projets de développement depuis les années 1960. La Somalac, de 1960 à 1990 a porté son attention sur les périmètres irrigués, le projet Imamba-Ivakaka (1990-1994) sur le foncier et le projet BV lac, depuis 2003, sur le développement intégré au niveau bassin versant intégrant les cultures pluviales sur tanety (collines), avec les systèmes semis direct à couverture végétale (SCV), les zones RMME (rizières à mauvaise maîtrise de l'eau) et les périmètres irrigués (PC15-VM) (Penot, 2009). Cette zone, qui a bénéficié de plusieurs projets de développement a suscité l'intérêt des bailleurs de fonds et des chercheurs ; de nombreuses études et enquêtes ont donc été réalisées à partir de la mise en place de différents projets, ce qui fait de cette zone un lieu particulièrement riche en bases de données.

L'objectif du projet OAM, dans un premier temps, n'est pas d'étudier une zone qui reflète le mieux possible l'agriculture malgache ni les conditions de vie de ses paysans. Le projet OAM s'intéresse aux outils et aux méthodes qui vont permettre une comparaison des agricultures à une échelle internationale et nécessite donc d'utiliser des données déjà existantes.

Synthèse contexte de l'étude

Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) vise à construire un observatoire mondial permettant de donner des renseignements sur les agricultures des différents pays ainsi que sur leurs évolutions. A l'heure actuelle, cinq pays ont été choisis comme pays pilotes, Madagascar en fait partie. La zone d'étude retenue à Madagascar est le lac Alaotra, ce lieu qui n'a pas été choisi pour sa représentativité, connaît depuis une cinquantaine d'années différents projets de développement et possède l'avantage d'être riche en bases de données de différentes natures : agronomique, économique et sociale.

Chapitre 2 : Problématique et méthodologie

1. Problématique

En agriculture, la communauté scientifique s'interroge sur les méthodes et outils permettant de répondre au besoin croissant d'évaluer à la fois la durabilité de l'exploitation agricole tout en développant des méthodes qui puissent également utiliser les bases de données nationales ou communautaires pour permettre de changer d'échelle d'analyse. L'agriculture durable est composée de fonctions non seulement productives et marchandes mais également environnementales et sociales, dont toutes ne sont pas marchandes. Les sociétés rurales dans le monde sont profondément affectées par l'évolution des politiques agricoles, la globalisation des échanges, la privatisation des services et des filières, les évolutions démographiques (Van Der Steen, 2001, Besson I., 2003). Les exploitants agricoles prennent leurs choix dans cet environnement en évolution, sans connaître réellement les conséquences de leurs décisions au moment où ceux-ci sont établis. Ils essaient d'améliorer leurs moyens d'existence et d'échapper à la pauvreté en intensifiant les modes de production, en diversifiant les lignes de production, en cherchant du travail à l'extérieur de leurs exploitations (Monestiez P., Lardon S., Seguin B., 2004).

L'OAM est conçu comme un espace de production et de capitalisation de connaissances utiles aux acteurs, de l'échelon local à l'échelon global. Il est un outil de réflexion sur les futurs possibles des agricultures en favorisant la création d'un cadre commun de référence pour des analyses comparatives et leur mise en perspective. (OAM, plaquette)

Le lac Alaotra est une zone très riche en informations. De nombreuses études et enquêtes ont été menées sur ce territoire depuis le début des années 2000, le projet BV lac (expliqué dans la méthodologie) suit l'évolution des exploitations agricoles qu'il encadre, mais aussi l'évolution d'exploitations qui ne sont pas encadrées, à travers son réseau de fermes de références, les bases de données détenues par ce projet sont de nature agronomique et technico économique. Le lac Alaotra fait également partie des régions qui sont enquêtées par le Réseau des Observatoires Ruraux (ROR, expliqué dans la méthodologie), le ROR travaille auprès des ménages, les bases de données issues des enquêtes ROR sont donc de nature socio-économique. L'un des objectifs du projet OAM est de connaître l'état des lieux des différentes bases de données du pays afin de savoir quels indicateurs vont pouvoir être créés à Madagascar, le projet OAM propose une liste d'indicateurs permettant de répondre aux problématiques posées par le projet. Il s'agit de savoir quels sont les indicateurs disponibles à Madagascar et, s'ils sont disponibles, identifier dans quelle base ils se trouvent.

Les questions retenues :

Les indicateurs sélectionnés dans le projet OAM, ou proposés dans le cadre de ce stage devront refléter la viabilité des systèmes d'activité. La principale question que se pose OAM concerne les relations qui existent entre les différentes formes d'exploitations et leur viabilité. L'hypothèse centrale du projet est que la manière dont sont organisées les agricultures influe sur la façon dont ces agricultures impactent les ressources renouvelables, l'environnement et les dimensions sociales et économiques.

- *L'organisation des systèmes d'activité a-t-elle un impact sur leur viabilité ?*

Dans ce travail nous nous interrogerons également sur les facteurs de vulnérabilité et résilience des systèmes d'activités.

- *Quels sont les facteurs qui peuvent expliquer que face à un choc, climatique, économique ou social, les ménages ne réagissent pas tous de la même façon ?*

Nous essayerons, au moyen des différents indicateurs sélectionnés, de comprendre les stratégies des ménages :

- *Quelles sont les stratégies des ménages qui s'avèrent les plus efficaces en termes de résilience ?*

Un autre volet de ce travail concerne l'étude de la durabilité :

- *Quels sont les facteurs qui peuvent être identifiés comme déterminants de la durabilité d'une exploitation agricole ?*

Ce travail constitue une étape dans la réflexion et dans la mise en oeuvre du projet OAM à Madagascar ; son intérêt consiste davantage à montrer les possibilités qui s'offrent au projet à partir de ce terrain d'étude plutôt que de chercher à être exhaustif. Les indicateurs sélectionnés et les résultats obtenus dans le cadre de ce travail seront consolidés dans l'avenir par la validation des indicateurs et par la confrontation des résultats obtenus à Madagascar avec ceux des autres terrains.

Le projet OAM s'intéresse à différentes échelles, échelle macroéconomique, territoire et système d'activité (ménage). Ce stage s'intéresse principalement à des indicateurs concernant le système d'activité. Pour Chia (2005), l'exploitation agricole ne peut être considérée comme une entreprise, au sens de la théorie économique classique, car deux institutions encadrent le fonctionnement des exploitations agricoles: le marché et la famille. De ce fait, elle correspond plus à un système d'activité dont le fonctionnement tient compte des logiques marchandes et familiales (individuelles et collectives). Le ROR parle de « ménage », et il le définit comme un « groupe de personnes avec ou sans lien de parenté, vivant sous le même toit ou dans la même concession, prenant leur repas ensemble ou en petits groupes, mettant une partie ou la totalité de leurs revenus en commun pour la bonne marche du groupe, et dépendant du point de vue des dépenses d'une même autorité appelée chef de ménage ».

En effet, dans de nombreuses situations, les revenus non agricoles contribuent directement à assurer la viabilité de ces exploitations aussi bien dans les pays du Nord que dans les situations des pays du Sud. Cela implique de recenser les membres des exploitations agricoles et leurs activités à l'origine des revenus. Cette approche est cohérente avec les conventions adoptées par la FAO qui définit à priori plusieurs catégories d'exploitations selon la part du revenu agricole dans le revenu global. Cependant certaines thématiques seront abordées au niveau du territoire notamment tout ce qui concerne le capital et la viabilité sociale...

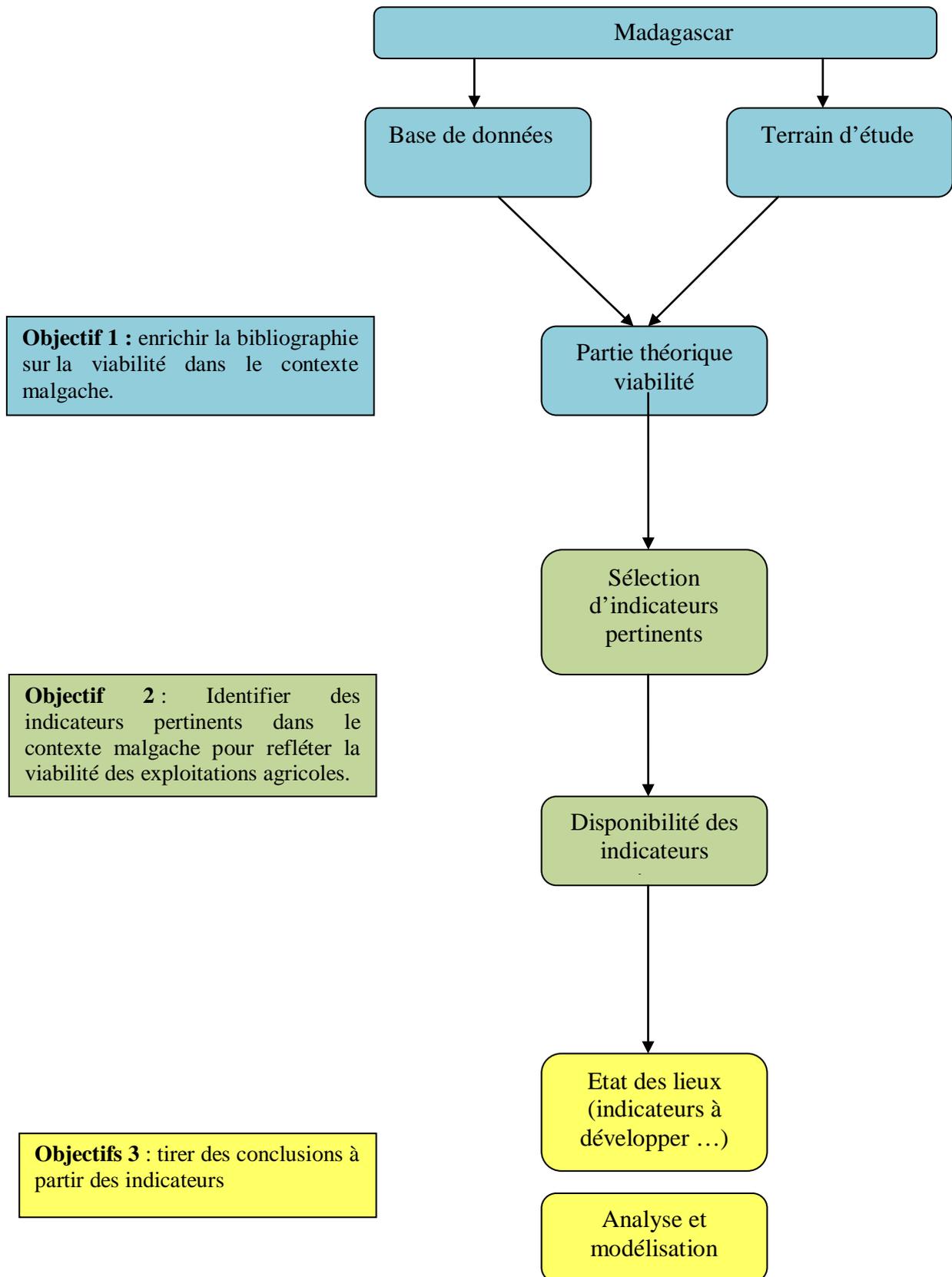
2. Présentation des termes de référence :

Cette étude doit permettre d'identifier des indicateurs socio-économiques pertinents reflétant les différents concepts de viabilité vulnérabilité résilience et durabilité. Ces indicateurs seront recensés et calculés à partir des données du lac Alaotra, à Madagascar, au niveau des systèmes d'activité. Ce stage repose sur l'utilisation de plusieurs bases de données : les bases de données du ROR et les bases de données BV-Lac.

Différentes étapes :

- Faire un état des lieux des bases et des indicateurs existants, à partir de la base de données du ROR et des bases de données BV-Lac, pour les indicateurs retenus dans la région du lac Alaotra
- Calculer les indicateurs sélectionnés pour refléter la viabilité la vulnérabilité, la résilience et la durabilité, au niveau du système d'activité.
- Tester la pertinence de ces indicateurs à partir d'exploitations types modélisées dans Olympe. (explication chapitre 4)
- Proposer une analyse à partir des différents indicateurs retenus.

Figure 3 : schéma de stage



3. Méthode utilisée

3.1. Comprendre le programme

L'étude faite dans ce stage s'inscrit à la fois dans une dynamique internationale (études réalisées en parallèle dans différents pays), et dans une dynamique locale. Le stage concernant les indicateurs socio-économiques de viabilité se fait à la suite du stage de Noémie Harmand, qui s'intéressait aux indicateurs agro-environnementaux de durabilité. L'étude résulte à la fois d'un travail personnel et d'un travail en équipe avec des chercheurs du CIRAD et des consultants du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR).

Notre travail a d'abord consisté en la lecture des documents concernant le projet OAM ainsi qu'en la rencontre des personnes ressources impliquées dans ce projet. Nous nous sommes ensuite intéressés au projet BV-Lac qui occupe une place centrale dans la région du lac Alaotra et nous avons analysé la mise en place et le déroulement de ce projet (carte du territoire, mémoire d'étudiants, documents de travail...). Nous avons également étudié des documents fournis par le ROR concernant les enquêtes auprès des ménages et les rapports d'enquêtes. L'ensemble de ces documents a permis de mieux comprendre l'organisation agricole du Lac Alaotra, le rôle des différents acteurs impliqués dans le projet Bv Lac ainsi que de mieux appréhender les caractéristiques des systèmes d'activité. La lecture en parallèle des documents du projet bv lac et des cahiers du ROR nous a permis d'avoir un regard croisé sur les trois bases de données qui vont nous servir par la suite.

Dans cette partie du travail nous avons également mis à plat les différents objectifs du projet OAM à partir des documents et des avis des différents acteurs rencontrés que nous avons complétés par une étude bibliographique sur les concepts étudiés par OAM. L'étude bibliographique des concepts OAM a occupé une place très importante dans notre travail, les différents acteurs et pays ne s'étant pas encore entendus sur les définitions et les hypothèses retenues par le projet nous avons fait le choix, en plus de l'étude des documents écrits par OAM de nous intéresser aux autres aspects de la littérature qui traitent ces thématiques ; nous proposerons dans le chapitre 3 des définitions et des apports sur ces notions de viabilité, durabilité, résilience et vulnérabilité.

La revue de littérature nous a permis de sélectionner un système d'indicateurs fondé sur des travaux de recherche et des écrits au niveau mondial mais aussi à l'échelle de Madagascar. Nous avons, ainsi, pu identifier à la fois des indicateurs de nature générique et d'autres de nature plus spécifique à Madagascar.

3.2. Sélection d'indicateurs

3.2.1. Définition des concepts clé : les indicateurs

Une fois les concepts de vulnérabilité/résilience définis, il s'agit de choisir des indicateurs renseignés à différents moments du temps afin qu'ils soient capables de suivre l'évolution de l'agriculture.

Les indicateurs sont des outils de suivi, d'évaluation, de prévision et d'aide à la décision. La qualité majeure d'un indicateur est sa capacité à rendre compte de façon concise de phénomènes complexes. Ils sont définis en référence à des objectifs ou des questions préalablement fixés. Ces indicateurs doivent donc être cohérents avec ceux définis au niveau international dans un souci de comparabilité mais aussi afin de pouvoir extrapoler les travaux localisés sur des territoires à des ensembles plus vastes. Ils devront être sélectionnés afin de cerner de façon pertinente les problématiques de développement durable à une échelle régionale ou locale.

En ce qui concerne notre étude, les indicateurs ne sont pas utilisés par rapport à l'évaluation d'un programme particulier mais dans le but de suivre l'évolution de l'agriculture de différents pays tout en permettant d'enrichir la réflexion entre la nature des exploitations des pays et les caractéristiques de ces exploitations en termes de vulnérabilité/résilience et de durabilité. Nous allons donc nous intéresser à des indicateurs qui nous permettent de comprendre ces liens, les indicateurs de suivi, ces indicateurs doivent nous permettre d'éclairer ces relations.

Le projet Observatoire des Agricultures du Monde (OAM) s'articule autour d'une série de questionnements, les indicateurs doivent donc correspondre à ceux -ci. Les indicateurs constituent des instruments très utiles pour les partenaires et les acteurs. Une réflexion préalable sur les indicateurs permet d'obtenir un aperçu utile de la pertinence des questions soulevées par le projet OAM et des objectifs qu'il s'est fixés, à savoir pouvoir comparer l'agriculture et l'évolution de celle-ci dans des différents pays ayant des caractéristiques très différentes. Il convient de s'interroger sur la nature des indicateurs qui nous intéressent, faut-il privilégier des indicateurs génériques qui favorisent la comparaison ou alors des indicateurs spécifiques qui, eux, offrent des informations qui reflètent de manière plus précise les caractéristiques des pays mais montrent leur limite lorsqu'il s'agit de comparaison ?

Les indicateurs de suivi sont utilisés pour décrire les liens entre la nature des exploitations (familiale, entrepreneuriale...) et leurs caractéristiques en terme de vulnérabilité et de viabilité.. Que cherche-t-on à mettre en évidence lorsque l'on étudie la vulnérabilité ou la résilience d'une exploitation ?

- Le revenu ?
- Le solde ?
- Le bien être? (L'autoconsommation, les dépenses, le détail des dépenses)

3.2.2. Les sources de ces indicateurs

Origine des bases de données et questionnaires

➤ Le Réseau des Observatoires Ruraux (ROR)

Le ROR s'est mis en place en 1999 dans le cadre du projet MADIO (Madagascar DIAL INSTAT ORSTOM) pour pallier le manque d'informations statistiques sur les campagnes malgaches. A l'heure actuelle, le Réseau des Observatoires Ruraux, géré par l'Unité de

Politique de Développement Rural (UPDR), permet la collecte des données dans 15 zones rurales. L'idée générale qui sous-tend le projet des observatoires ruraux est de monter un système statistique apte à capter la diversité des problématiques de l'agriculture malgache. Afin d'illustrer la variété des zones agro-climatiques malgaches et les conditions de vie contrastées des ménages ruraux, les enquêtes du ROR reposent sur un échantillonnage raisonné fait en étroite collaboration avec les ONG présentes sur le terrain et les opérateurs de terrain. La période de référence de l'enquête s'étend du mois d'octobre de l'année n au mois de septembre de l'année n+1, afin de s'adapter aux calendriers agricoles, notamment rizicoles. Une méthodologie commune fonde l'homogénéité de l'enquête : sur tous les observatoires, les questionnaires de l'enquête ménage sont identiques, le système d'information est, en outre, complété par une enquête communautaire pour chaque site (information sur un certain nombre de structures telles que les écoles, les centres de santé, les marchés) et des relevés de prix mensuels pour suivre l'évolution des prix aux consommateurs (les prix aux producteurs pouvant être estimés directement à partir des enquêtes exploitation jointes aux enquêtes ménage). Le principe d'enquêtes à passages répétés constitue un des atouts majeurs du Réseau des Observatoires Ruraux. Ce dispositif est conçu pour suivre dans le temps et sur un espace restreint un certain nombre d'indicateurs clés permettant d'évaluer les changements. Il s'articule autour d'un système d'enquêtes à passages répétés sur une base annuelle et sur un échantillon d'environ 500 ménages dans chaque observatoire. Chaque site de localisation du ROR concerne l'étude d'une problématique particulière. Les indicateurs fournis par ce dispositif concernent notamment les facteurs de production agricole, l'offre productive, mais aussi le niveau de vie (revenus) et conditions de vie des ménages ruraux. Par ailleurs, les données, issues des enquêtes, permettent d'apporter des éléments d'informations sur des aspects plus ponctuels et de répondre à d'autres questionnements (impact des interventions des projets, analyse de la pauvreté, aspects fonciers, production rizicole, etc.). Il est important de noter que la méthodologie des observatoires ruraux amène à respecter une certaine prudence dans l'utilisation des données et dans leur extrapolation. En effet, comme chaque observatoire illustre une problématique spécifique, les résultats des enquêtes, qui ne sont pas faites par sondage, ne peuvent pas conclure à une représentativité au niveau régional, et encore moins national.

Les 10 années d'existence du ROR lui ont permis d'acquérir une base de données riche et solide. Une méthodologie rigoureuse et l'apport technique de différents partenaires ont été des piliers à la construction de cette base. Aujourd'hui, un des défis du ROR est de mettre à disposition des décideurs et des chercheurs, des informations fiables, appropriées, pérennes et autonomes pour favoriser la prise de décision au sein des différents acteurs concernés par le développement rural. L'implication du ROR au sein d'OAM concrétise le défi de mettre cette base au service des acteurs du développement rural.

➤ *Les bases de données Bv LAC*

- ✚ La base issue de l'enquête de caractérisation des exploitations agricoles de la zone BV-lac (Durand et Nave, 2007)

Il existe une base de données issue d'un travail réalisé par Durand et Nave en 2007. Ce travail est une étude précise reflétant le fonctionnement et la diversité des exploitations agricoles de sa zone d'intervention, un diagnostic agraire de la zone concernée. Cette étude sera ensuite utilisée comme outil de base pour la création d'un réseau de fermes de référence qui servira de référence aux opérateurs du projet pour mesurer les impacts des actions en cours et les processus d'innovations.

Réseau de Fermes de Référence (RFR)

Une source de données provient du réseau de fermes de références qui est un ensemble d'exploitations représentatives des différentes situations agricoles, suivies tous les ans, permettant de mesurer l'impact des actions du projet et les processus d'innovations qui en découlent (permet aussi l'analyse prospective et le test de nouveaux scénarii). L'objectif à travers un suivi annuel est la mesure d'impact et le suivi-évaluation. Il permet également l'analyse prospective (couplée avec le logiciel Olympe) et la comparaison entre les scénarios potentiels et la réalité

Le choix des exploitations candidates étant fait, ces exploitations constituent un réseau de fermes de référence suivi annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de cultures. Ce réseau peut être limité aux exploitations ayant développé des essais, des parcelles de démonstration ou des parcelles encadrées ou non. Dans le cas du projet BV lac, il doit intégrer des producteurs encadrés par le projet et d'autres non encadrés. Le suivi mis en place génère des données actualisées annuellement avec le logiciel Olympe. L'approche participative est essentielle dans la réalisation du réseau avec la restitution des résultats d'enquête auprès des producteurs.

Le réseau permet d'obtenir des informations importantes sur les points suivants :

- résultats sur les marges/ha, productivité du travail, valorisation de la journée de travail par activité, niveaux de revenus (marges et résultat issu du CEG) et différentes stratégies :
- mettre en adéquation les thèmes techniques actuellement développés par le projet selon les types d'exploitation (adapter mes recommandations et crédits, programmation des travaux annuels).
- fournir des informations de base, prix de revient, pour les adhérents des Organisations Paysannes (OP) et une meilleure capacité à négocier sur le plan commercial en toute connaissance de leur marge et prix de revient
- permet de mieux comprendre également les dynamiques foncières, l'impact de la sécurisation et les trajectoires.
- anticiper les problèmes (exemple : commercialisation...)
- mieux estimer les degrés possibles d'autonomisation des acteurs (producteurs et OP) en fonction des résultats économiques réellement observés

L'objectif final est de permettre aux opérateurs de mesurer l'impact des actions de développement grâce à la mise en place d'un réseau de fermes de référence remis clés en main avec les exploitations choisies en partenariat avec les opérateurs et modélisées. Les

données sont obtenues par le biais d'enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles, réalisées en 2007, collectant de l'information détaillée sur les processus d'innovation, les sources de revenus agricoles et non agricoles en fonction des itinéraires techniques adoptés, les différentes activités et plus globalement sur les contraintes et opportunités qui pèsent sur les exploitations agricoles et les stratégies paysannes.

3.3 Calcul et analyse

3.3.1. Les tableaux d'indicateurs

L'étude bibliographique et les rencontres avec les personnes ressources nous ont permis de cerner les enjeux de l'agriculture malgache, nous avons, ainsi, pu établir des tableaux en fonction des différentes notions retenues, que nous avons classé en fonction d'items définissant ces notions. Une fois les tableaux définis, une partie du travail a consisté à comparer les tableaux théoriques avec les différentes variables présentes sur le terrain.

Nous avons ensuite pu calculer certains des indicateurs que nous avons identifiés préalablement, certaines variables n'étant pas disponibles, nous n'avons pas pu calculer l'intégralité des indicateurs. En effet il était possible de calculer certains indicateurs dans une base mais pas dans les autres. Les indicateurs calculés ont ensuite fait l'objet d'une analyse et nous avons ainsi pu identifier les sources d'informations et les années de disponibilités de chacune des variables.

3.3.2 Travail potentiel à la suite de cette étude

Suite à ce travail de calcul et d'analyse, il serait intéressant de tester une typologie (déjà établie) afin de mettre en évidence les spécificités de chacune des bases et de pouvoir comparer les résultats obtenus dans chacune d'elles. Certains indicateurs sont présents dans les trois bases, c'est notamment le cas du revenu, des dépenses, de la structure du ménage, des surfaces rizicoles cultivées.

Synthèse méthodologie :

Après avoir identifié les enjeux du projet OAM grâce à une étude bibliographique et à la rencontre avec les personnes ressources nous avons pu identifier notre problématique de travail. L'étude devait permettre de faire un état des lieux des différentes bases de données retenues pour l'étude, de calculer des indicateurs et de proposer une analyse. Le travail réalisé dans cette étude est un travail préalable à des études plus approfondies sur Madagascar.

Chapitre 3 Apport théorique au cadre OAM

1. Le concept de viabilité

La viabilité est le concept qui a été retenu par OAM pour structurer la construction des indicateurs. C'est un concept qui est utilisé pour mesurer la performance des différentes formes d'agriculture. La viabilité, au sens premier (voir par exemple Martinet, 2010 ; Chavas, 1993) est la capacité des exploitations ou des territoires (ou de toute entité animée) à survivre. La définition est complétée et définie *comme le caractère de ce qui est apte à vivre et/ou à survivre et qui présente les conditions pour durer et se développer (le petit robert, 2001)*. La manifestation élémentaire de la viabilité des exploitations appartenant à une forme d'organisation est donc mesurable au fait que les exploitations appartenant à cette forme d'organisation survivent de façon pérenne.

Cette partie est tirée des recherches effectuées par les chercheurs du projet OAM. (Tristan le Cotty et Pierre Marie Bosc)

Une hypothèse importante de l'ATP est que les formes d'organisation des exploitations définies par le travail et les structures des exploitations expliquent, en partie, leur viabilité. Pour pouvoir tester une telle hypothèse, il est essentiel de distinguer les différences de viabilité dues à la forme de l'organisation et les différences de viabilité dues à d'autres facteurs explicatifs, comme l'environnement des exploitations. Il est donc important de se donner un cadre d'analyse global qui propose un ensemble de déterminants de la viabilité et un ensemble d'indicateurs du potentiel de viabilité. On cherche à connaître la part de la viabilité qui est due à des éléments structurels et celle qui est due au contexte territorial ou macroéconomique.

Différentes mesures de la viabilité :

- *une mesure du résultat* de la capacité des exploitations à survivre, passant par l'observation brute de l'évolution de la prévalence des exploitations de chaque catégorie (qui est nécessairement une mesure dynamique, répétée dans le temps) (ce que nous appellerons résilience, c'est-à-dire la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle)

- *une mesure du potentiel de viabilité* qui comprend l'étude de la durabilité économique, environnementale, sociale et institutionnelle, passant par l'observation d'un ensemble de facteurs favorables à la pérennité des exploitations (une mesure instantanée de différents paramètres des exploitations existantes et de leur environnement peut éventuellement donner une idée de ce potentiel à long terme, mais là aussi une suite de mesures répétées est souhaitable pour mieux l'appréhender).

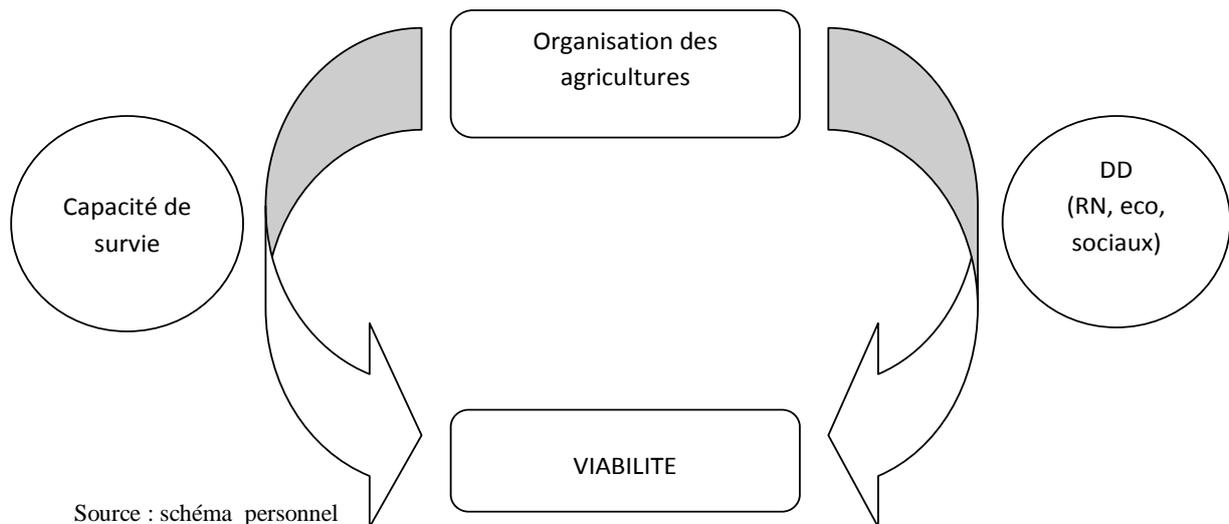
Le potentiel de viabilité à long terme est caractérisé par deux ensembles d'indicateurs que l'on soupçonne de jouer un rôle dans la viabilité des exploitations à long terme : l'un caractérisant le territoire, l'autre caractérisant les exploitations. Ainsi, si les conditions de

viabilité se dégradent dans un territoire ou pour un type d'exploitations donné, par exemple si l'eau disponible devient très faible, on pourra dire que les conditions de viabilité à long terme, sur ce territoire ou pour cette catégorie d'exploitations ne sont pas réunies, avant même, que la diminution de la proportion de ce type d'exploitations soit observée. Ces conditions ne peuvent être qualifiées de nécessaires ou de suffisantes à la viabilité.

Le potentiel territorial de la viabilité, qui concerne un ensemble d'exploitations, inclut des conditions sociodémographiques, la dynamique agro-écologique du paysage, et la dynamique hydrologique du paysage. (Nous n'étudions pas le potentiel territorial dans notre travail)

Le potentiel individuel de la viabilité inclut le niveau de vie et les conditions sociales des exploitations, le niveau de performance agricole brute et nette, leur bilan énergétique, leur bilan d'émission de gaz à effet de serre, leur bilan hydrique, le maintien de la biodiversité utile à la viabilité de l'exploitation, leur bilan agronomique, et leur autonomie. (Cœur de notre travail et de celui de Noémie Harmand) et finalement deux indicateurs économiques : le revenu net agricole et le solde de trésorerie.

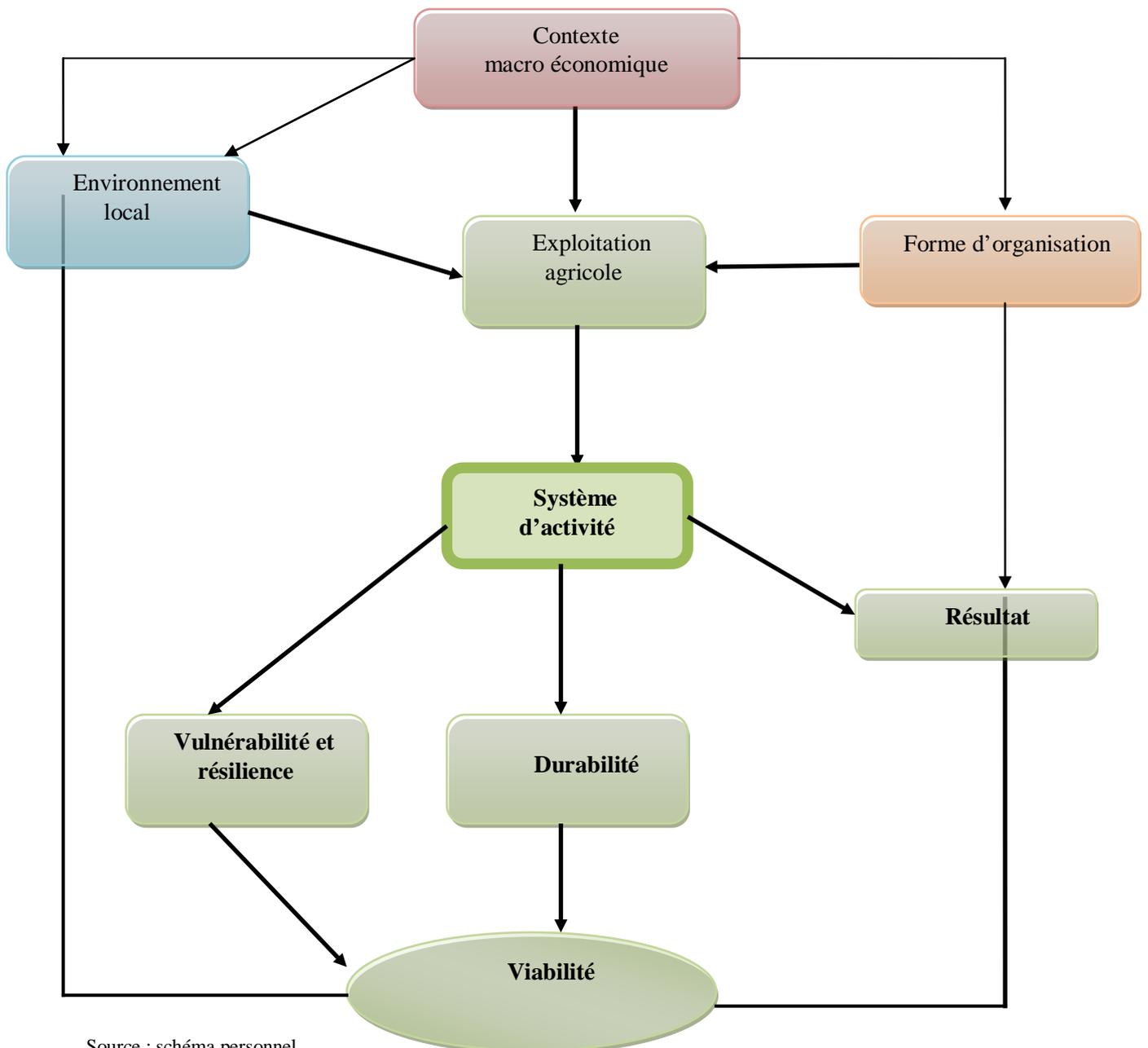
Figure 4 : Graphique de viabilité (au sens OAM)



Nous retiendrons donc, dans notre travail, la définition de l'OAM pour la viabilité à laquelle nous apportons cependant de légères modifications au niveau des termes utilisés ; nous ne parlons pas de viabilité économique, environnementale, sociale et institutionnelle, nous préférons utiliser le terme de « durabilité » qui semble plus approprié. De même lorsque les auteurs parlent de « capacités de réaction des exploitations agricoles » nous préférons proposer l'étude de la « vulnérabilité (un état éventuellement permanent) et de la « résilience des exploitations agricoles (une capacité, et donc un état non permanent) ». Nous utiliserons donc le terme de « viabilité » pour qualifier les résultats dont l'étude porte sur la globalité des échelles définies par OAM, l'étude à l'échelle territoire et l'étude à l'échelle exploitation.

Notre définition retenue dans cette étude : la viabilité d'une exploitation résulte de la durabilité, économique, sociale, environnementale et institutionnelle au niveau de l'exploitation mais aussi au niveau du territoire. Cette définition de la viabilité d'une exploitation agricole intègre également les notions de résilience (Capacité de survie pour OAM). Nous allons donc proposer les définitions de chacun des concepts que nous utiliserons pour étudier la viabilité, le développement durable, la résilience mais aussi la vulnérabilité sans laquelle il n'apparaît pas possible de comprendre les capacité de résilience des exploitations agricoles.

Figure 5: interactions entre les différentes échelles



Source : schéma personnel

2. Durabilité

La diversification des formes de pauvreté, l'augmentation des inégalités et des tensions sociales dans les pays en voie de développement imposent la mise en œuvre de politiques de développement tenant compte des dimensions sociales conjointement aux dimensions économiques et environnementales. Ce défi est celui du développement durable : il veille à ce que les acquis sociaux de la croissance ne soient remis en cause ni pour les générations présentes ni pour les générations futures. On attend donc d'un développement durable qu'il protège les potentialités, renforce les capacités d'une génération donnée et facilite leur transfert à la génération suivante. (Gondard Delcroix, Rousseau)

Selon la définition du Petit Larousse *la durabilité est la qualité de ce qui est durable*. Le terme durabilité (ou soutenabilité) est utilisé depuis les années 1990 pour désigner *la configuration de la société humaine qui lui permette d'assurer sa pérennité. Cette organisation humaine repose sur le maintien d'un environnement viable, sur le développement économique à l'échelle planétaire, et, sur une organisation sociale équitable. Il tient compte du social à travers la lutte contre la pauvreté, contre les inégalités, contre l'exclusion sociale*. En 1987, le Rapport Brundtland définissait le développement durable comme *l'objectif de développement compatible avec les besoins des générations futures : il est alors défini comme "un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs* ». Lors de la conférence des Nations Unies de Rio (CNUED, 1992), les états signataires s'engagent à mettre au point des stratégies nationales de développement durable et à élaborer des indicateurs de durabilité (Agenda 21 chapitre 40).

Le développement durable est généralement composé de trois piliers, cependant certaines définitions (Penot, document de travail interne UMR innovation 2006) proposent d'élargir ce concept et parle également, en plus des aspects environnementaux, économiques et sociaux des aspects institutionnels des systèmes durables :

La durabilité environnementale concerne la productivité des ressources naturelles vitales, conservée ou si possible améliorée pour les générations futures.

La durabilité économique concerne le maintien ou l'amélioration d'un niveau de vie, lié à des niveaux de revenus. Le maintien d'un certain niveau de dépense requiert un maintien à terme du revenu supportant cette dépense. La durabilité économique est obtenue lorsqu'un niveau minimum de bien-être économique peut être maintenu à terme.

La durabilité sociale porte sur l'exclusion sociale (minimisée) et l'équité sociale (maximisée). Une initiative est socialement durable si elle repose sur un ensemble donné de relations et d'institutions sociales pouvant être entretenues ou adaptées à terme.

La durabilité institutionnelle est atteinte lorsque les structures et les processus en vigueur ont la capacité de continuer à jouer leur rôle à long terme. Elle est obtenue lorsque les institutions, les structures et les processus ont la capacité de continuer à exercer leurs fonctions sur le long terme. (Penot, document de travail interne UMR innovation 2006)

Dans le cadre de notre étude, nous retiendrons une définition large du développement durable. Ces quatre modalités sont interactives et l'analyse de l'une entraîne la prise en compte partielle des trois autres. La durabilité environnementale a longtemps été reléguée derrière les nécessités immédiates de la croissance productiviste et confinée aux mouvements dits écologiques pour finalement, revenir au premier plan dans les années 1990. La durabilité institutionnelle a ouvert la porte sur les problèmes de gestion gouvernementale de sujets tels que l'agriculture ou l'environnement et plus globalement de gouvernance. La prise en compte de la durabilité sur ces quatre points génère des déterminants importants pour la prise de décision individuelle mais aussi collective (Penot, 2006). La notion de développement durable prend en compte l'environnement, la biodiversité, les aspects multifonctionnels de l'agriculture et d'une façon générale toutes les externalités. Il prend en compte la réelle complexité de l'activité agricole et du monde rural intégrant les facteurs sociaux ; historiques, politiques et tout simplement humains liés à la production agricole. Ce concept typiquement pluridisciplinaire rassemble, en fait, plusieurs approches, historiquement utilisées par des spécialistes n'ayant pas l'habitude de travailler ensemble. (Penot, 2006)

Il y a un consensus sur la prise de conscience, l'effort et le contrôle des communautés qui rendent possible une gestion rationnelle des ressources. La mise en place des règles acceptées collectivement doit être le fait des communautés villageoises. Le développement durable ne pourra connaître le succès que si les populations se l'approprient.

Selon Barbier (1987) le concept de développement économique durable tel qu'il est appliqué au Tiers-Monde ou Monde en Développement, est directement lié au niveau de vie croissant des classes pauvres, qui peut être mesuré quantitativement en terme d'accroissement de la part alimentaire, du revenu effectif, des services d'éducation, de la sécurité sociale, des équipements sanitaires et d'eau potable. Il n'est qu'indirectement concerné par la croissance économique nationale et globale. En termes généraux, l'objectif premier est de réduire la pauvreté absolue des pays pauvres, en fournissant des moyens de subsistance durables et sûrs qui puissent minimiser l'épuisement des ressources, la dégradation de l'environnement, la rupture culturelle et l'instabilité sociale.

Pearce, Barbier et Markandya (1988) considèrent le développement comme étant un vecteur d'objectifs sociaux désirables, et pouvant inclure ces éléments:

- croissance du revenu brut per-capita
- amélioration des acquis nutritionnels et de la santé
- accès à l'éducation
- accès aux ressources
- répartition des revenus plus juste
- croissance des libertés élémentaires

Les conditions nécessaires pour le développement durable sont la « stabilité du capital naturel » et plus strictement, l'exigence que les changements ne soient pas négatifs sur le stock des ressources naturelles telles que le sol et sa qualité, les eaux souterraines et de surface.

Selon Solow (1986) une société qui investit dans un capital reproductible les bénéfices compétitifs tirés de l'extraction actuelle de ses ressources non renouvelables, appréciera un courant de consommation constant dans le temps. Ce résultat peut être interprété en termes de stock, défini et approprié, de capital (incluant la dotation initiale des ressources) se maintenant intégralement, et la consommation peut être interprétée comme un intérêt envers ce patrimoine.

Pour Landais 1997 l'agriculture est durable si elle est écologiquement saine : elle doit alors préserver la qualité des ressources naturelles et améliorer la dynamique de l'ensemble de l'agro- système. Elle est économiquement viable si elle permet aux agriculteurs de produire suffisamment afin d'assurer leur revenu et de fournir un profit suffisant pour garantir le travail et les frais engagés. Elle est socialement équitable si la répartition des ressources et du pouvoir satisfait les besoins de chaque membre de la société, et assure les droits concernant l'usage des terres et l'accès à un capital approprié ainsi que l'accès au marché. Elle est humaine si toute forme de vie est assurée et la dignité fondamentale de tout homme est respectée ; elle est adaptable si les communautés rurales intègrent les différents changements tels l'accroissement de la population, les mouvements politiques, la variation de la demande du marché. Il est donc nécessaire de rechercher de nouvelles formes de coordination et d'organisation de la gestion des ressources au sein d'une exploitation agricole permettant d'assurer la durabilité de l'agriculture (Houssein E, 2001 ; Leach M.; Mearns R.; Scoones I, 1999).

Certains auteurs distinguent les notions de durabilité faible et durabilité forte.

Durabilité faible : elle repose sur le principe de préserver de façon indéfinie la capacité des sociétés humaines à produire et non pas à conserver telle ou telle ressource, encore moins à conserver tous les éléments naturels dans un état inaltéré. Il s'agit non pas de manger son capital (équipements productifs, capital humain, capital naturel) mais de prendre en compte le revenu encore disponible une fois que la dégradation du capital a été compensée par des dépenses de restauration appropriées. Le capital naturel n'est ici pas considéré comme irremplaçable, il n'a de valeur que par les services qu'il rend (ce qui pose le problème de pouvoir mesurer la valeur des capacités naturelles et de pouvoir remplacer les services non renouvelables par des formes renouvelables). (Hartwick (1977))

Durabilité forte: elle repose sur le principe que la sauvegarde du capital naturel est une exigence à part entière, en plus de celle de préserver le capital total : les pertes du capital naturel doivent être empêchées ou sinon compensées par la réhabilitation d'autres éléments de ce capital naturel. Il s'agit donc de prendre en compte l'irréversibilité de certains dommages causés à l'environnement. Daly (1990)

Dans le cadre de ce travail, nous ne trancherons pas le débat entre la durabilité faible et la durabilité forte, cependant c'est une composante qu'il peut être intéressant d'intégrer, notamment lorsque l'on s'intéresse à la durabilité environnementale.

La méthode Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) (Vilain, 2008) est une méthode qui s'intéresse à l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Elle a été conçue par un groupe pluridisciplinaire constitué d'agronomes, de socio économistes et d'écologues appartenant à diverses institutions. Elle rassemble 37 indicateurs, auxquels elle attribue une note chiffrée. Elle s'intéresse aux pratiques, aux itinéraires des exploitations, à leur résultat économique ainsi qu'à la perception du chef d'exploitation de sa situation par rapport aux enjeux de durabilité. L'évaluation se fait à travers l'étude de différentes échelles.

La première échelle est l'échelle de la durabilité agro-écologique. Elle s'intéresse à la capacité d'autonomie des exploitations par rapport à l'utilisation d'énergie et de matières non renouvelables. La seconde échelle étudie la durabilité socio territoriale et la troisième échelle s'intéresse à la durabilité économique. Dans les conditions de marché l'exploitation agricole doit dégager un revenu courant pour assurer à l'agriculteur une certaine autonomie dans ses choix et pour lui permettre de s'orienter vers une démarche de durabilité. Une des idées en lien avec l'évaluation de la viabilité d'une exploitation concerne la diversification de la production qui rend l'exploitation moins sensible aux aléas du marché et donc plus viable.

La durabilité économique comprend

- la viabilité économique
- l'indépendance de l'exploitation
- l'indépendance au niveau des choix qui concernent l'exploitation
- l'indépendance au niveau financier
- la transmissibilité du capital
- l'efficacité de l'exploitation agricole

Nous ne pouvons pas reprendre les indicateurs qui sont définis dans cette méthode, car, d'une part, cette méthode a été conçue pour s'appliquer à l'agriculture des pays développés et d'autre part, elle s'intéresse aux exploitations agricoles alors que nous nous intéressons au système d'activité dans son ensemble. Nous pouvons cependant reprendre les différentes notions qui ont été définies dans cette méthode et qui correspondent aux différentes définitions de la durabilité que nous avons évoquées plus tôt (Annexe 1). A partir des différentes définitions de la durabilité que nous avons retenues, il nous a semblé intéressant de proposer une 5ème échelle de durabilité, la durabilité sanitaire : le taux d'enfants complètement vaccinés. (Pearce, Barbier et Markandya (1988), Barbier 1987)

3. Vulnérabilité et résilience

3.1 Définition

3.1.1 La vulnérabilité

Il existe de nombreuses définitions pour définir ce qu'est la vulnérabilité, nous en avons retenu deux :

Définition 1 : La vulnérabilité peut être décrite comme une fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes (source : IPCC, 2001 ; Downing et al. 2003). Finalement et d'un point de vue pragmatique, la vulnérabilité et la durabilité peuvent être vues comme les deux faces d'une même pièce (source : Winograd M. « Sustainability and vulnerability indicators for decision making : Assess the two side of the same coin » Colloque « Usages des indicateurs de développement durables » Montpellier, 3-4 avril, 2006 Montpellier.

Définition 2 : Pour Stefan Dercon la vulnérabilité désigne l'existence et l'ampleur d'une menace de pauvreté et de misère, le danger qu'un niveau de bien-être socialement inacceptable se réalise. La vulnérabilité peut être définie comme l'ampleur de la menace de pauvreté, mesurée ex ante, avant que le voile de l'incertitude ne soit levé. La vulnérabilité est liée au risque, à une situation de faiblesse. Les possibilités de croissance sont minées. La vulnérabilité est en rapport avec un sentiment d'insécurité, de danger latent dont les individus devraient se méfier, quelque chose de grave peut arriver et provoquer la ruine.

3.1.2 La résilience

La notion de résilience est souvent associée à celle de vulnérabilité pourtant ces deux concepts sont bien différents :

Définition 1: La résilience a ses origines dans la théorie du développement psychologique et humain. Ce mot décrit en général la capacité de l'individu de faire face à une difficulté ou à un stress importants, de façon non seulement efficace, mais susceptible d'engendrer une meilleure capacité de réagir, plus tard, à une difficulté. Diverses études ont examiné la résilience au sein de groupes exposés à la guerre, à la pauvreté et à la maladie chronique. Ces études et d'autres recherches ont permis de cerner les caractéristiques des personnes qu'on dit « résilientes ». Selon Dercon la résilience est issue d'un équilibre entre, d'une part, les difficultés (les risques et les chocs) et, d'autre part, la capacité de faire face à la situation. Lorsque les difficultés excèdent les facteurs de protection de l'individu, même les personnes qui ont fait preuve de résilience antérieurement peuvent être dépassées (Mangham et coll., 1995)."

Définition 2 : « La résilience, c'est l'aptitude des individus et des systèmes (les familles, les groupes et les collectivités) à vaincre l'adversité ou une situation de risque. Cette aptitude évolue avec le temps ; elle est renforcée par les facteurs de protection chez l'individu ou dans le système et le milieu ; elle contribue au maintien d'une bonne santé ou à l'amélioration de celle-ci(1). »

Il existe deux définitions de la résilience selon Holing & Guderson (2002) (Gunderson 2002).

Définition 3 : La première est « traditionnelle » : la résilience détermine le niveau de vulnérabilité d'un système soumis à des perturbations aléatoires (donc non-attendues) qui peut excéder la capacité de contrôle du système jusqu'à la rupture. Elle est basée sur les options de stabilité, de résistance aux perturbations et de vitesse de retour à l'équilibre, à la situation normale de base. Ces auteurs la définissent comme « engineering resilience ». La résilience concerne donc bien aussi des chocs ou perturbations non attendus qui peuvent, ou non, avoir été prévus. C'est une vision déterministe et somme toute assez figée.

Définition 4 : La seconde considère la résilience comme la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle. Dans cette dernière, c'est donc bien la capacité d'un système à résister en maintenant l'essentiel de sa structure et de son fonctionnement tout en incluant la possibilité d'un changement, tant dans la structure que dans les modalités du fonctionnement du moment que cela fonctionne. Elle est basée sur les conditions qui maintiennent un équilibre initial mais potentiellement instable qui peut déboucher sur un autre équilibre. On peut la mesurer par la magnitude ou le niveau de perturbations que peut absorber un système jusqu'à la rupture ou le changement de structure du système. Ces auteurs la définissent comme une « ecosystem resilience ». Cette vision paraît plus pragmatique pour les systèmes vivants ou humains ou la part du déterminisme est nettement moins prévisible (E Penot, communication personnelle)

Définition 5 Conway (1987) définit la durabilité comme la capacité d'un agroécosystème à maintenir sa productivité lorsqu'il est soumis à des événements perturbateurs majeurs, de toute nature. Il introduit ainsi la notion de résilience.

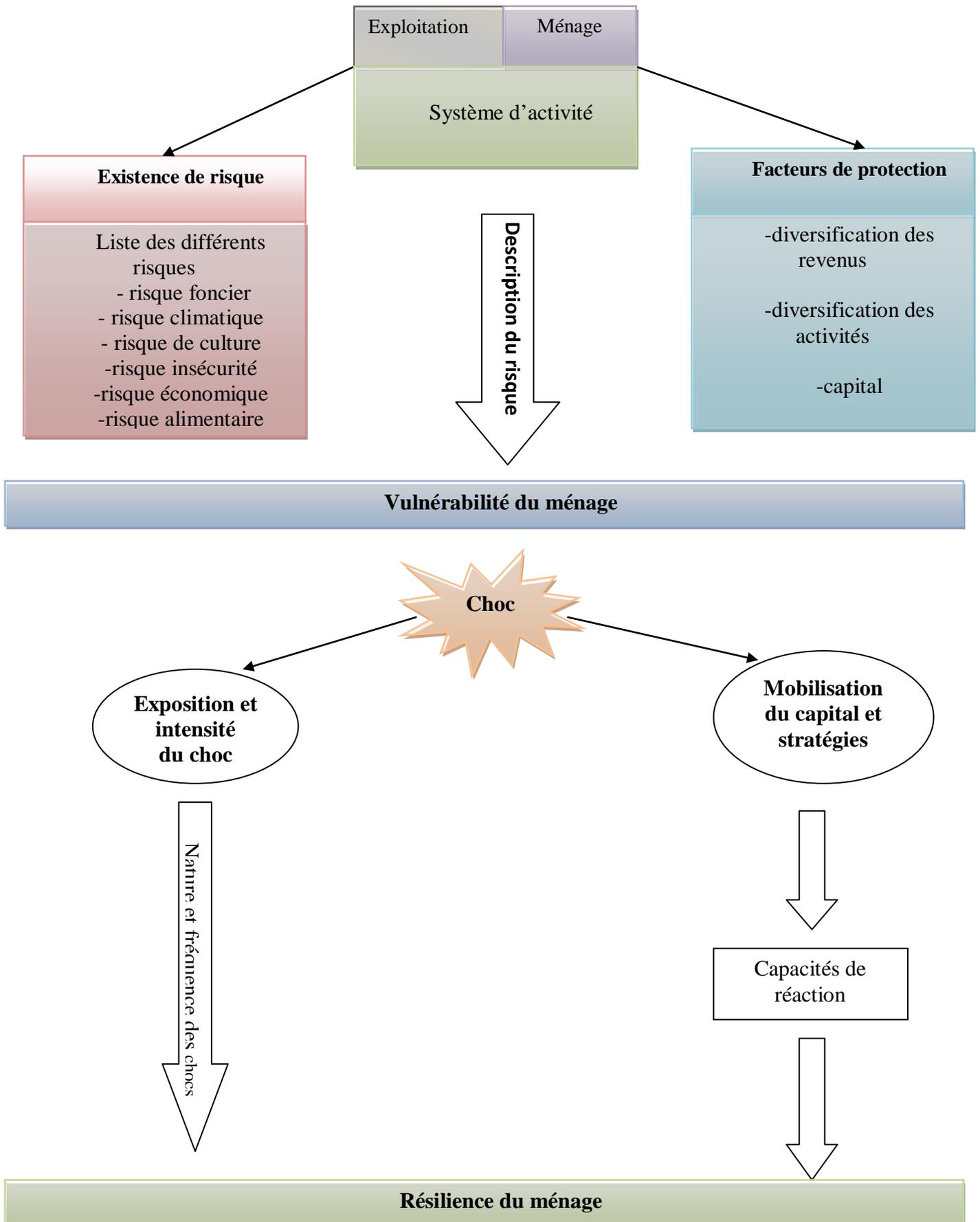
3.1.3 Comment mesurer ces concepts ?

Quels sont les liens entre les concepts et les indicateurs ? La vulnérabilité rend compte des pressions extérieures auxquelles les individus sont soumis. Cependant, ces derniers ne sont pas démunis de toute capacité de réaction, comme le souligne le concept de résilience. Pour analyser la vulnérabilité, il faut non seulement identifier le risque global encouru par chaque ménage ou individu dans un lieu et à une époque donnés, mais aussi leur capacité de réaction ou de résilience, c'est-à-dire l'ensemble des capacités de réaction permettant de mettre en œuvre toutes les possibilités qui s'offrent à eux pour résister aux effets négatifs du choc et de se reprendre. En effet, bien que contraints par une large variété de risques, les individus agissent sur leur environnement et leurs conditions de vie dans le cadre des stratégies offensives et préventives.

Les trois facteurs retenus pour étudier la vulnérabilité et la résilience :

- L'exposition aux risques/description des risques
- Capacité de résister aux chocs et stratégies de réaction
- L'effet dynamique des chocs

Figure 6 : schéma de vulnérabilité et résilience des systèmes d'activité



3.2. Les différents concepts liés aux chocs

3.2.1. Les risques et les chocs

Le risque se dit d'une situation où chaque action mène à un ensemble de résultats possibles spécifiques dont la valeur est connue, chaque résultat étant jumelé à une probabilité spécifique.

Le risque au niveau macroéconomique : La théorie économique orthodoxe pour la modélisation du risque est celle de l'utilité espérée, fortement remise en cause dans les années 1990. En effet, on considère le plus souvent qu'elle présente une faible capacité explicative des comportements réellement observés chez les preneurs de décision (Bouzit, 1996). Si cette théorie est d'une quelconque utilité pour des niveaux macro-économiques dans le cadre de modélisation rentrant dans le cadre de l'équilibre général, elle n'est pas utile et fonctionnelle au niveau de la compréhension de la prise de décision et de la mesure du risque pour une exploitation agricole ou les facteurs non strictement technico-économiques sont souvent plus importants.

Le risque au niveau micro économique et méso économique : Le risque apparaît comme un facteur primordial à prendre en compte et la résilience des systèmes productifs sera dépendante de la capacité à identifier et gérer les risques de toutes natures, en particulier les risques de culture, les risques climatiques, les risques économiques (liés à la volatilité des prix) et les risques écologiques longtemps négligés au profit d'une rentabilité immédiate d'où la prise en compte de notion de durabilité depuis le rapport Brundland. La gestion de ces risques dans un monde devenu de plus en plus incertain et dérégulé apparaît comme une composante majeure des stratégies paysannes. Les phénomènes de diversification des cultures et activités, la recherche de systèmes de culture plus durables et moins soumis aux aléas dont certains ont fait leurs preuves depuis longtemps deviennent prioritaires pour les producteurs. L'incertitude génère une forte demande en sécurité et, de façon générale, en stabilité. Il semble impossible de vouloir comprendre les stratégies paysannes si on ne peut convenablement identifier et intégrer les risques. Le risque façonne l'offre agricole au moins autant que le niveau des prix (Boussard et al). S'il semble acquis que la volatilité des prix n'a qu'une influence très faible sur le niveau global de la production dans un pays, l'impact sur l'exploitation agricole peut être beaucoup plus grand et mettre en péril la reproduction du système quand les prix sont trop bas.

3.2.2. Les différents types de risque

Il existe différentes façons de classer les risques, selon leur fréquence, leur nature, leur type. Le classement de la Banque Mondiale propose de les classer par types. (Annexe 2). Les deux risques retenus, en général, comme les plus importants et le plus souvent aléatoires vus de la position de l'agriculteur sont le risque climatique qui joue sur les pratiques culturales et agronomiques et les choix techniques tel le niveau d'intensification et le risque économique

(volatilité des prix, stratégie de spéculation...). Il ne faut cependant pas négliger l'importance des autres types de risques notamment les risques sociaux.

3.2.3. Nature des risques:

Une typologie fréquemment rencontrée est celle qui distingue les risques individuels des risques covariants (annexe 3). Dans ce cas, on ajoute à la dimension temporelle, une dimension individuelle. Cette typologie n'est pas spécifique aux pays en développement, en revanche ce qui peut être spécifique au PED est l'importance relative des différents éléments constitutifs. Les risques supportés par les individus sont la somme de deux éléments : spécifique (idiosyncrasiques) et systématiques (covariants). (Combes, 2010). Le risque idiosyncratique est lié essentiellement aux techniques de production des producteurs, aux particularités des parcelles ou des autres actifs utilisés. Il comprend aussi les risques climatiques localisés (Micro-climatiques (grêle)). Par définition, ce type de risque est indépendant d'un producteur à un autre et peut être théoriquement mutualisé par des compagnies d'assurance. Le risque systématique ou covariant (au niveau agrégé, ensemble de l'économie) affecte simultanément un grand nombre de producteurs. Il est essentiellement dû aux aléas macroéconomiques (chocs de prix, guerres) climatiques ou épidémiques et entraîne la corrélation des rendements individuels. Ce risque ne peut donc pas être mutualisé, il n'est pas diversifiable.

Il existe d'autres typologies des risques : Fafchamps distingue les risques de haute fréquence de ceux de basse fréquence (et risques de forte / faible intensité), ainsi que les risques indépendants de ceux auto corrélés dans le temps.

Dercon distingue trois natures de risques différents :

Risques de rendement : ces risques sont dus à une mauvaise récolte, conflits violents, déprédation des récoltes par des animaux sauvages. Pour un niveau donné dans l'utilisation des intrants, le niveau de production est risqué pour des raisons tenant à des facteurs non contrôlés par les producteurs : le climat, dégâts causés par des infestations d'insectes ou de maladies. L'insécurité, les guerres civiles peuvent être également facteurs directs ou indirects de risque en désorganisant les marchés agricoles (Dercon, S. & P. Krishnan, 2000)

Risques de prix : Les producteurs doivent souvent considérer les prix des produits et des intrants comme incertains. (Volatilité)

Risques liés à l'utilisation d'actifs familiaux: maladies animales, maladies humaines. Les producteurs utilisent souvent des matériels agricoles, des animaux, des bâtiments dont l'indisponibilité (défaillances mécaniques, maladies des animaux, destruction de bâtiments) affecte le niveau de la production. La main d'œuvre agricole peut être également indisponible pour des raisons liées au cycle de vie (maladies, accidents, etc.) qui sont très importants dans les zones rurales des pays en voie de développement (PED). Enfin, parmi les éléments affectant l'utilisation d'actifs durables, on retrouve également les risques institutionnels.

Le premier exemple concerne les risques liés à l'insécurité des droits de propriété foncière. D'autres caractéristiques des risques doivent également être prises en considération : la fréquence et intensité des chocs, ainsi que la persistance de leur impact, la réaction des ménages n'est pas forcément la même en présence de faibles chocs fréquents et en présence de chocs plus importants et plus irréguliers. Gertler, P.J. and J. Gruber, 2001 montrent sur des données indonésiennes, que les ménages n'assurent que 30% des chocs de santé de basse fréquence qui ont des effets à long terme mais parviennent à assurer 70% des chocs de santé de fréquence plus élevée mais d'importance plus faible. Alderman, H. 1996 montre que des chocs successifs rendent plus difficile le lissage de la consommation. Des chocs peuvent avoir des effets persistants, notamment ceux sur la santé.

3.3 La vulnérabilité alimentaire :

L'approche des capacités repose en premier lieu sur l'analyse de ce que l'individu ou le ménage parvient à faire et à être (beings and doings) avec les biens et les caractéristiques dont il dispose, ce que Sen désigne par « fonctionings » (Silber, 2001). Le fonctionnement « être nourri correctement » est, avec la santé, une des fonctions vitales des individus qui conditionne tout autre développement des potentialités et donc la structure des capacités : le développement physique et mental, la capacité d'apprentissage, l'état de santé, sont conditionnés par la réalisation du fonctionnement « être nourri correctement », qui inclut les aspects quantitatifs mais aussi qualitatifs de l'alimentation. Le concept de sécurité alimentaire a profondément évolué depuis le début des années 1980. La sécurité alimentaire est définie comme l'accès des populations, en tous temps et tous lieux, à une alimentation saine, équilibrée, adaptée à ses activités et à ses préférences alimentaires (Courade et alii, 2003, Egg J. 1997). Parler d'insécurité alimentaire introduit la notion de risque. Face à la concrétisation d'un ou de plusieurs de ces risques, les individus pourront résister au choc en mobilisant leurs capacités : plus la structure des capacités sera forte et diversifiée, moins l'individu sera vulnérable (Gondard-Delcroix C.,) (Rousseau S., 2004). Une alimentation équilibrée et suffisante est un des fonctionnements de base qui doit être assuré pour qu'un individu puisse développer ses potentialités.

Pour des ménages ruraux producteurs de produits vivriers, ce qui est le cas des ménages ruraux du Sud de Madagascar (Droy, Rasolofo) mais aussi pour les ménages ruraux du lac Alaotra, le taux de couverture alimentaire des ménages est un indicateur intéressant. Il indique le nombre de mois par an pendant lesquels la production d'aliments de base d'un ménage suffit à l'alimentation familiale. Les aliments de base sont ceux habituellement consommés en dehors des périodes de pénurie. C'est un indicateur conjoncturel, puisque la production connaît des variations interannuelles, mais aussi structurel car il est le bilan des capacités productives et des besoins alimentaires des ménages. Le comportement du ménage pendant la période de soudure fournit aussi de précieuses indications sur le niveau de bien-être. Les ménages qui ne changent pas leur mode de consommation, en qualité comme en quantité, sont les plus aisés, car ils peuvent, en mobilisant d'autres ressources, assurer la consommation familiale sans changement. Ils ont donc un espace de capacités suffisamment

vaste : ce sont souvent des ménages ayant des activités diversifiées et génératrices de revenus (artisanat alimentaire, petit commerce). Les privations se feront, en revanche, sentir parmi les ménages qui changent leur mode de comportement alimentaire sous forme de restrictions ou d'aliments moins appréciés. L'importance et la durée de ces restrictions permettent de faire une graduation du déficit de bien-être. (Droy, Rasolofo)

4. Capacité de réaction face à un risque et stratégie de gestion des risques

Une des parties la plus florissante de la littérature sur les chocs concerne les stratégies qu'adoptent les ménages pour faire face à ces chocs (Dercon, Briet, Gondard Delcroix). Un tableau de la Banque Mondiale répertorie les différentes stratégies de gestion de stock (Annexe 4). Suite à un choc, les ménages ont des stratégies pour faire face aux chocs ex post, pour lisser la consommation et l'alimentation une fois que les chocs ont eu lieu, si les marchés formels de crédit et d'assurance sont insuffisants ou inexistants, ils peuvent utiliser l'épargne, souvent sous la forme d'animaux vivants, constituée comme un élément de la stratégie préventive contre le risque ; ou s'engager dans des réseaux informels de soutien mutuel, des associations basées sur le clan ou le voisinage, par exemple, ou même dans des groupes plus formels comme les sociétés funéraires (Dercon, 2002). Le 'risk management' ou stratégie de gestion des risques, consiste à réduire le risque affectant le revenu total après le choc mais concerne aussi et surtout toutes les stratégies qui sont mises en place avant et/ou après le choc. Le ménage ou le producteur agricole s'adapte au risque en recherchant un revenu d'espérance plus faible mais aussi moins risqué. Si les ménages agricoles ont de l'aversion au risque, alors ils sont prêts à recevoir un revenu moindre. La réduction du risque pesant sur le revenu agricole peut être obtenue de différentes manières : la spécialisation, la diversification des cultures ou des revenus, la décapitalisation... La capacité de réagir face à un choc mobilise deux composantes : il s'agit d'une part du capital que le ménage possède et des stratégies qu'il met en place (amis/famille, épargne, zébu) et d'autre part, il s'agit de la capacité de ces ménages à mobiliser leur capital face à un choc. Deux ménages qui possèdent le même capital, à peu près, et qui font face au même type de choc ne réagiront pas de la même façon. Par exemple face à un choc alimentaire certains feront le choix de diminuer les rations alimentaires pendant que d'autres préféreront décapitaliser. Nous ne possédons pas de variables qui reflètent les caractéristiques personnelles du chef de ménage, nous ne pouvons donc pas étudier la vulnérabilité de façon exhaustive nous nous contenterons d'étudier les stratégies de gestion des risques sur l'affectation des facteurs de production ainsi que sur le capital des ménages.

4.1. Diversification des activités, des revenus :

Un exemple classique de gestion du risque est celui de la diversification des revenus, dans laquelle les activités et les actifs sont diversifiés afin de disperser les risques ; ou alors les ménages optent pour la formation de portefeuilles d'activités et d'actifs faiblement risqués, avec des activités biaisées vers plus de certitude aux dépens du rendement moyen. En effet, les ménages ruraux et urbains des pays en développement cultivent généralement plusieurs variétés, certaines ayant des risques limités mais un rendement moyen faible ; ils élèvent à la

fois du gros et du petit bétail et sont impliqués dans une multitude de petites activités commerciales, de migrations temporaires... (Dercon 2002 ; Morduch1995). Souvent pour réduire la variabilité du revenu, le ménage diversifie ses activités et donc les risques (par exemple Dercon, S. 1996, Dercon, S. 2004, Verpoorten, M. 2009). Reardon, T. montre à partir de 25 études réalisées en Afrique, que le revenu des ménages agricoles est constitué pour près de la moitié (45%) de revenus non agricoles. Cette proportion augmente en Asie (Fafchamps, M. 1999). La diversification des revenus peut également se décliner en terme de revenu agricole en-dehors du ménage et / ou de revenu non agricole (off-farm income vs on-farm non agricultural income) : travail salarié en-dehors du ménage, migration rurale-urbaine, transferts de la famille élargie, revenus d'activités commerciales (artisanat – handicrafts, petit commerce – petty trade).

4.2 Diversification des cultures

Si la réaction des producteurs vers la diversification peut être, pour certains très rapide, il existe cependant des contraintes techniques, et en particulier avec les plantes pérennes (durée de la période immature par exemple) qui fragilisent la structure des systèmes productifs et limitent dans le court terme les possibilités effectives de réponse des producteurs à des variations de prix trop importantes, ou dans la durée comme pour le cas de la crise asiatique (1997-2003 en Indonésie) ou de la crise sur le caoutchouc (1997 a 2002).

4.3 Spécialisation

Les ménages se spécialisent dans des activités qui, le plus souvent, sont adaptées à leur l'environnement, ils cultivent en fonction des maladies, des périodes de sécheresse et autres aléas climatiques. Le ménage peut choisir des activités et se spécialiser dans des activités moins risquées mais qui lui rapporteront moins.

4.4 Mobilisation du capital

Le capital des ménages est composé de quatre catégories :

- Le capital physique qui intègre les différents actifs que le ménage possède
- Le capital économique qui est composé de l'épargne de l'investissement accumulé par le ménage
- Le capital humain qui prend en considération les investissements éducatifs et de formation réalisés au sein du ménage
- Le capital social qui intègre les relations avec le réseau social, la famille les amis, les associations...

En cas de choc, les ménages feront le choix de mobiliser ou non leur capital. L'agent peut s'adapter notamment en substituant certains types de capitaux à d'autres, mais l'agent ne

peut substituer ces différents types de capitaux à l'infini, en effet, certains types sont complémentaires et non substituables.

La constitution des stocks de sécurité, à travers la mobilisation du capital est très coûteuse et pas aussi utile que ce que l'on en attend. Ce dernier cas peut être illustré par ce qui s'est produit lorsque des ménages du nord du Wollo, en Éthiopie, ont tenté d'utiliser leur méthode habituelle de lissage : vendre le bétail pour faire face à la sécheresse et la famine du milieu des années 1980. Les prix du bétail se sont effondrés à cause de l'excès d'offre et de l'insuffisance de la demande, due aux prix élevés des céréales. Il s'agit d'un cas classique d'échecs des allocations (Sen 1981). Les actifs et, plus généralement, les moyens de subsistance des ménages et leurs capacités à engendrer des revenus futurs sont affectés, en partie parce que la nécessité de faire face aux chocs requiert la vente des actifs. Il peut arriver que le patrimoine de base soit, et il l'est souvent, directement touché par les chocs comme la mort du bétail, la perte de capital humain à cause d'une maladie ou d'une période de mauvaise alimentation.

Rosenzweig et Wolpin (1993) montrent que ce sont les bœufs qui sont utilisés pour faire face aux chocs dans les régions rurales d'Inde du Sud, entraînant des niveaux de moyens de production sous-optimaux. Ces effets ne sont pas non plus limités au capital physique : par exemple, des études en Inde ont montré que des chocs négatifs sur le revenu poussaient les ménages à retirer les enfants de l'école.

Pascaline Briet (2005) montre que les habitants de communes rurales d'Ampitatafika, à Madagascar, suite à un choc, ont continué à diversifier leur alimentation, mais aussi leurs cultures. Le recours au salariat agricole s'est intensifié tout au long de la période de soudure, modifiant les lois de la demande et de l'offre de main-d'œuvre agricole. La migration du chef de famille ou de certains enfants, la déscolarisation des plus grands, ou la vente de parcelles ont aussi été des réponses choisies par les paysans afin de subvenir aux besoins fondamentaux des membres de leur famille.

Les stratégies des ménages telles que la diversification et la décapitalisation sont reconnues comme un élément majeur de la gestion du risque lorsque les marchés du crédit et de l'assurance sont imparfaits. Le comportement des paysans pauvres ayant peu de possibilités d'assurance peut ressembler à celui d'individus naturellement plus averses au risque, mais c'est bien le manque d'assurance et de crédit, et un ensemble des choix disponibles restreint qui les forcent à prendre moins de risques, renonçant par là-même à certains revenus (pour une discussion théorique approfondie, voir Eswaran et Kotwal, 1989) L'existence de risques non assurés diminue le bien-être et est à l'origine d'importantes privations parmi les pauvres. Actuellement, nombre d'entre eux n'ont pas accès aux opportunités leur permettant de s'assurer contre ces difficultés, tandis que le soutien apporté lorsque les chocs ont lieu est souvent limité. Les chocs peuvent avoir des effets durables : les moyens de production peuvent être détruits ou vendus pour survivre, la santé ruinée, les enfants retirés de l'école. Ces conséquences diminuent le potentiel de revenu futur, tant celui

des générations actuelles que celui des générations futures. Il en résulte une pauvreté plus élevée, qui risque de persister.

Les besoins en information rendent généralement irréalisable la mise en place de mécanisme d'assurance dans les pays pauvres, dont les capacités administratives et budgétaires sont limitées. Mais cela ne veut pas dire que les pouvoirs publics sont incapables de réaliser d'importantes améliorations dans le domaine de la protection sociale contre les risques, même avec des moyens limités.

Les mesures ex ante doivent permettre aux pauvres et aux individus vulnérables d'agir pour réduire l'impact du risque ou de contracter davantage d'assurance, et les mesures ex post doivent permettre des transferts aux pauvres lorsqu'ils sont affectés par un choc négatif demeuré non assuré.

5. Lien entre vulnérabilité et pauvreté

5.1 Manque d'opportunité

La prise en compte de la notion d'opportunité implique de prendre un risque en intégrant la nouveauté, mais ce risque peut être limité et mesuré (par exemple selon que l'on applique une nouvelle technologie à l'ensemble des surfaces ou juste à une partie). C'est d'ailleurs souvent de cette façon que procèdent les producteurs avec une expérimentation quasi permanente de technique ou de nouveautés à petite échelle et pas-à-pas. La non-prise d'opportunité implique aussi un risque : celui de ne pas avoir accès à un moment donné à un ensemble de techniques amélioratrices (clones, fertilisation, techniques de greffe, saignée améliorée, crédit, production de plants...). Les portefeuilles diversifiés ou faiblement risqués, bien qu'offrant un risque total plus faible, peuvent être constitués aux dépens d'un rendement moyen plus élevé, si on les compare aux portefeuilles plus rentables mais plus risqués. Ainsi, les ménages peuvent avoir à choisir d'être relativement pauvres afin d'éviter une misère et une indigence encore plus grave en cas de choc. Ce mécanisme est l'un de ceux pour lequel le risque peut accroître la pauvreté et le ménage est confronté à un arbitrage difficile.

5.2 Manque de moyens, manque d'investissement, un cercle vicieux

Les paysans qui ne disposent pas des moyens financiers nécessaires ne peuvent pas mettre en culture de nouvelles terres ni obtenir de bons rendements, ou simplement des rendements corrects en cas de choc. Leurs récoltes sont donc mauvaises et insuffisantes pour couvrir la période de soudure. Des ménages sont alors contraints de changer leurs habitudes alimentaires en achetant les produits du marché les moins chers tels que le maïs ou des pommes de terre, le prix du riz étant devenu prohibitif. On voit ainsi à travers cet exemple que les stratégies de diversification des risques ne sont pas accessibles à tous les ménages. Cet exemple peut d'ailleurs être complété avec celui du salariat agricole. Pascaline Briet (2005) montre que les personnes qui ont recours au salariat agricole sont celles qui ne disposent pas

de suffisamment de terres et/ou de moyens pour les exploiter. Elles vendent donc leur force de travail à leurs voisins ou à des paysans plus riches afin de se procurer des revenus. Cela leur laisse par conséquent moins de temps pour se consacrer à leurs propres cultures, pour les entretenir ou les diversifier. De plus, leurs revenus journaliers suffisent à peine à acheter la nourriture quotidienne et ils n'ont pas les moyens d'acheter les semences ni les engrais nécessaires. Ces personnes sont donc dépendantes des fluctuations du marché de l'emploi, et dans un contexte de crise réduisant l'offre de travail, elles doivent chercher d'autres issues.

Une autre conséquence des chocs est la déscolarisation de nombreux enfants. En effet, la scolarisation d'un ou de plusieurs enfants représente d'une part des frais pour les familles (inscription, frais d'écolage mensuels dans certains cas, fournitures etc.) et d'autre part, un manque à gagner et une perte de main-d'œuvre potentielle dans le cas où les enfants ont atteint un âge suffisant pour travailler dans les champs. Le départ d'un ou de deux enfants dans certains ménages permet aux parents, non seulement d'obtenir une source de revenus supplémentaire pour aider à acheter des produits de première nécessité (PPN), des semences ou de mettre en valeur certaines parcelles, mais ces départs permettent aux parents d'avoir une ou deux bouches en moins à nourrir et donc d'augmenter les rations alimentaires des enfants restant vivre avec eux. Le bénéfice est double pour la famille.

5.3 Trappe à pauvreté et augmentation de la pauvreté

Trois courants mis en évidence par Dercon, issus de la littérature sur les questions de développement, ont depuis longtemps reconnu que le risque est un facteur explicatif important des niveaux de pauvreté et de misère.

Le premier courant s'intéresse à la fécondité, il met en évidence qu'une forte mortalité infanto juvénile entraînerait une augmentation de la fécondité, ce qui dégrade la santé et le bien être des femmes. Une augmentation de la fécondité peut aussi être mis en parallèle avec une augmentation de la pression sur les terres.

Le deuxième courant s'intéresse à l'aversion au risque, qui conduit à laisser de côté les opportunités rentables au profit de choix moins risqués aux rendements espérés plus faibles. De nombreux comportements concordent avec le concept d'aversion au risque, et, plus important, démontrent que l'aversion au risque est plus élevée lorsque les revenus espérés sont plus faibles, en particulier dans les pays en développement (Binswanger 1981 ; Newbery et Stiglitz 1981).

Le troisième pan de littérature concerne la nutrition, et soutient que des périodes de mauvaise alimentation dans les premières années de la vie d'un enfant peuvent contribuer à des situations alimentaires encore plus mauvaises à long terme, lesquelles se matérialisent par des retards de croissance (lorsque le rapport taille pour âge se situe au-dessous du niveau observé dans les populations en bonne santé). Les chocs affectant l'alimentation à court terme peuvent donc tout aussi bien conduire à des situations alimentaires plus mauvaises à long

terme, c'est-à-dire avoir un effet persistant sur la santé. Bien qu'il y ait des preuves de ce processus, il n'est pas corroboré par toutes les études : certaines ont suggéré qu'un « rattrapage » reste possible. C'est-à-dire qu'au cours du temps, les enfants peuvent récupérer leur alimentation perdue et rattraper leur propre courbe de croissance. Beaucoup de faits semblent suggérer que les retards de croissance constituent un problème sérieux et omniprésent, particulièrement durant les premières années de la vie : les données suggèrent en effet une forte corrélation entre la taille de l'enfant à trois ans et la taille adulte (Martorell 1997).

Ces phénomènes alimentaires peuvent avoir des conséquences très importantes. Les enfants qui grandissent lentement font preuve de moins bonnes performances scolaires, obtiennent moins de points lors des tests cognitifs, et se développent plus lentement. A l'âge adulte, une petite taille est corrélée avec une productivité et des gains faibles, des capacités cognitives plus faibles et une mortalité précoce du fait de l'augmentation du risque de maladie cardiovasculaire et pulmonaire. En ce qui concerne les adultes, de plus en plus d'études empiriques associent le poids ou l'IMC (Indice de Masse Corporelle), à la productivité et aux salaires agricoles (Dasgupta 1993 ; Dercon et Krishnan 2000a ; Pitt, Rosenzweig, et Hassan 1990 ; Strauss et Thomas 1998). Un faible indice de masse corporelle (IMC) est corrélé de façon négative avec de nombreux indicateurs de santé, notamment avec l'apparition précoce de maladies chroniques et un risque accru de mort prématurée (Fogel 1999).

5.4. L'importance de l'aide extérieure pour sortir de la trappe à pauvreté

Les faits suggèrent des processus dans lesquels les revenus et les niveaux de bien-être sont affectés de façon permanente par des chocs transitoires conduisant les individus vers des trappes à pauvreté, des niveaux de pauvreté d'équilibre, desquels il est impossible de sortir sans intervention extérieure. Ces trappes à pauvreté pourraient résulter notamment d'un cercle vicieux classique, reliant l'alimentation et la productivité (Dasgupta et Ray 1986). Il est solidement établi qu'en dessous d'un seuil nutritionnel critique, aucune activité productive n'est possible. Si, lors d'une crise, tous les actifs sont détruits à l'exception de la force de travail de l'individu, et si la crise entraîne en même temps l'individu sous ce seuil nutritionnel, il n'a aucun espoir de retrouver un jour l'usage de sa propre force de travail. Seule une manne tombée du ciel, telle que l'aide, pourrait permettre à l'individu de sortir de la pauvreté, à condition que l'aide soit suffisante pour dépasser le seuil nutritionnel critique.

L'existence des trappes à pauvreté a été testée d'une manière plus directe par Lokshin et Ravallion (2002) ainsi que par Jalan et Ravallion (2004) pour la Bulgarie et la Chine. Fait très intéressant, ils ne peuvent prouver l'existence de trappes à pauvreté, mais plutôt la persistance relativement longue des effets des chocs : se remettre d'un choc prend plusieurs années, et la période de récupération est plus longue pour les pauvres.

Grâce à des méthodes économétriques basées sur la simulation, Elbers, Gunning et Kinsey (2003) calibrent un modèle de croissance qui prend explicitement en compte le risque et les réponses qui y sont apportées, et l'appliquent à des données de panel sur le Zimbabwe. Ils trouvent que le risque réduit considérablement la croissance, puisqu'il provoque une diminution du stock de capital (à l'état stationnaire) de plus de 40 %. Les deux tiers de cette perte sont dus aux stratégies adoptées ex ante par les ménages pour tenter de minimiser l'impact du risque (le but étant d'acquérir du bétail pour éviter une chute de la consommation). A partir de la base de données éthiopienne précédemment citée, Dercon et Christiaensen (2005) trouvent que l'utilisation d'engrais augmente si une assurance contre le risque de chute de la consommation est fournie : en effet, en cas de pluie, il n'est pas rentable d'utiliser des engrais. Ils arrivent à cette conclusion en trouvant une sensibilité significative de l'utilisation d'engrais aux niveaux de consommation prédits lorsque la pluie fait défaut.

6. Notre démarche

L'intérêt n'est pas de donner une mesure de la vulnérabilité et de la résilience des systèmes d'activité, qui serait à la fois acceptée par tous, objective et descriptive mais plutôt de proposer des pistes de réflexion et des concepts clé permettant d'aborder cette notion. Nous avons conscience des limites auxquelles va se heurter notre définition ... Il n'est pas possible dans ce travail, par exemple, de mesurer les interactions entre le capital possédé par les ménages et la façon dont ils vont utiliser ce capital pour faire face à un choc.

Synthèse : définition des termes étudiés

La viabilité est le caractère de ce qui est apte à vivre et/ou à survivre et qui présente les conditions pour durer et se développer. La viabilité d'un système d'activité résulte de la durabilité, économique, sociale, environnementale et institutionnelle au niveau de l'exploitation et du ménage mais aussi au niveau territoire. La viabilité d'un système d'activité intègre également les notions de résilience et de vulnérabilité.

La vulnérabilité peut être décrite comme une fonction des risques et des menaces diminuée des options adaptatives et réponses face aux problèmes (source : IPCC, 2001 ; Downing et al. 2003).

La résilience est la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle.

Le terme **durabilité** est utilisé pour désigner la configuration de la société humaine qui lui permet d'assurer sa pérennité. Cette organisation humaine repose sur le maintien d'un environnement viable, sur le développement économique à l'échelle planétaire, sur une organisation sociale équitable, et sur un développement institutionnel équilibré

Chapitre 4 Calcul d'indicateurs et analyse

1. De la théorie à l'analyse

1.1 Elaboration des tableaux d'indicateurs

La construction des tableaux d'indicateurs se fait en plusieurs parties :

Pour construire les tableaux d'indicateurs, appliqués au contexte malgache, nous nous sommes appuyés sur les apports de la bibliographie et des conseils des personnes ressources, qui nous ont permis de mettre en évidence certains thèmes (annexe 5) qui composent et expliquent les notions que nous étudions. Nous avons également travaillé en parallèle avec l'étude d'une grille d'indicateurs, élaborée dans le cadre du projet OAM (annexe 6).

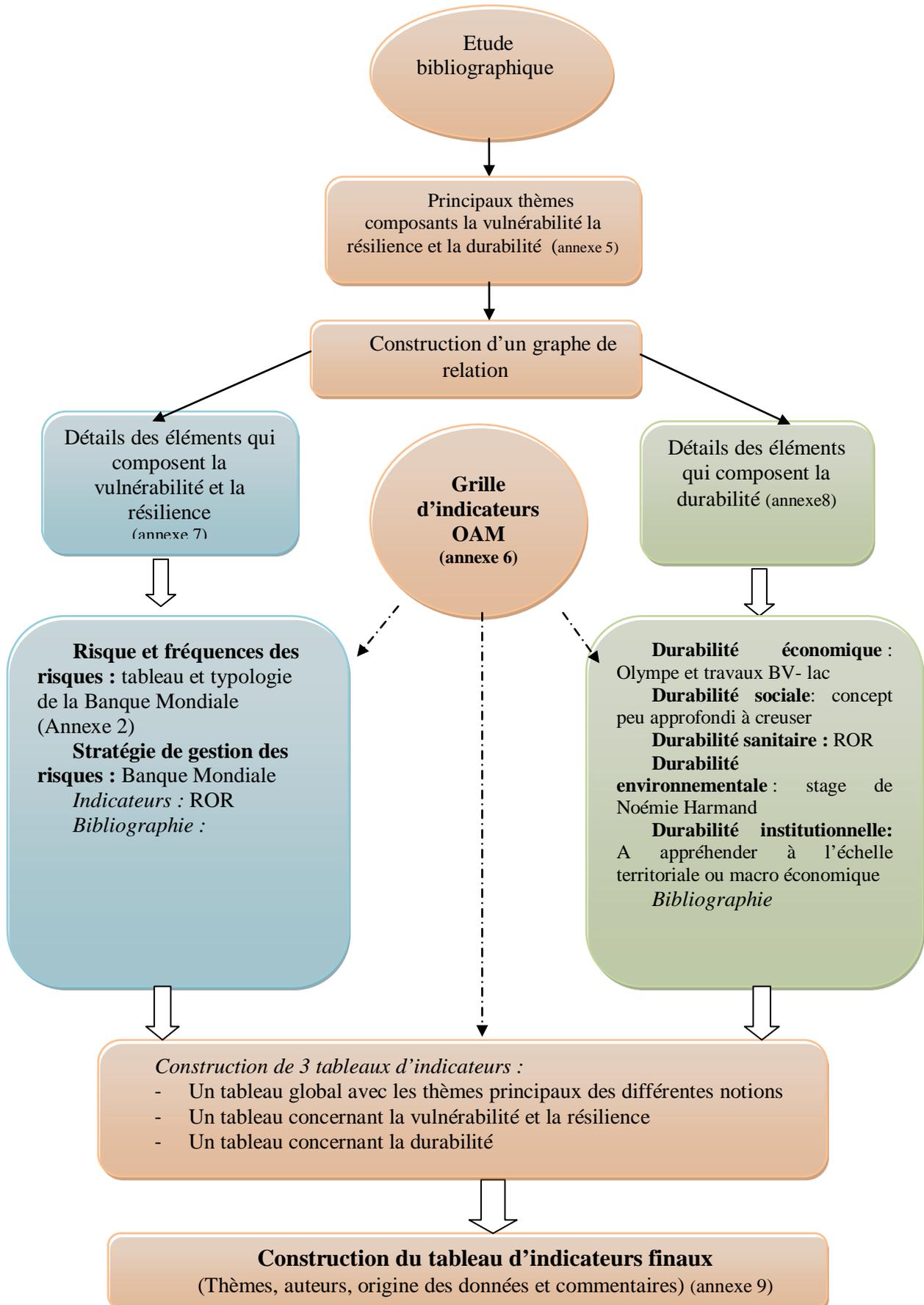
1.2 Cadre d'analyse

Le calcul des indicateurs sélectionnés en fonction de la bibliographie et des critères OAM s'est fait à partir de trois types de bases de données de différentes sources :

- les bases de données du Réseau des Observatoires Ruraux (ROR), orientées ménages
- les bases de données du Réseau de Fermes de Référence (RFR) du projet BV-lac revues et analysée par Lionel Cottet en 2010. Le RFR est un outil de suivi et de prospective sur les trajectoires des exploitations agricoles.
- la base de données sur la caractérisation des exploitations agricoles des zones du projet Bv-lac de Durand et Nave.

Chacune de ces bases de données possède ses propres caractéristiques, tant du point de vue du fond, que de la forme et nécessité, en conséquence, une réflexion spécifique concernant la création des indicateurs retenus initialement.

Figure 7 : construction des tableaux d'indicateurs



1.3 La grille OAM

Le projet OAM est issu d'une approche originale, en partie fondée sur des allers retours entre le niveau international et les niveaux nationaux des pays pilotes. Les échanges concernent les réflexions théoriques et les résultats obtenus sur les différents terrains. La base du projet et des réflexions viennent du niveau international. En parallèle des papiers théoriques concernant les caractéristiques de viabilité des exploitations agricoles, une grille d'indicateurs a été élaborée. Cette grille ne concerne pas un pays particulier mais s'intéresse à des renseignements concernant tous les pays. Un des travaux consiste à valider, ou non, la présence de ces différents indicateurs sur les terrains d'étude.

Les grilles d'indicateurs élaborées dans le cadre du projet OAM (annexe 6) s'intéressent à trois échelles d'études différentes :

- ✚ Echelle exploitation
- ✚ Echelle territoriale
- ✚ Echelle macro-économique

Les grilles d'indicateurs ont également été conçues de manière à regrouper les différentes problématiques qui intéressent le projet :

- ✚ Environnement
- ✚ Agronomie
- ✚ Economie
- ✚ Sociologie

La grille OAM, de par sa multiplicité d'échelles et de domaines étudiés s'inscrit dans une approche très riche et globale de l'étude des caractéristiques de l'agriculture et de ses évolutions. Cette grille vise davantage à trouver des indicateurs sur les caractéristiques communes à différents pays qu'à étudier la spécificité des agricultures de chacun des pays choisis comme pays pilotes.

1.4 Relations entre les thématiques d'étude et les indicateurs : les graphes de relations

Dans le cadre de cette étude, nous ne nous sommes pas intéressés à toutes les échelles et tous les domaines, mais principalement aux indicateurs socio-économiques concernant le système d'activité. Nous n'avons pas utilisé intégralement la grille d'indicateurs proposée par le projet OAM (annexe 6), nous nous sommes inspirés des thématiques retenues, que nous avons modifiées et complétées à partir de l'étude bibliographique qui constituait la première partie de notre travail. Nous avons travaillé autour de quatre concepts : la vulnérabilité, la résilience, la durabilité et la viabilité, il n'est pas toujours aisé d'identifier la thématique dont découle l'indicateur. Nous avons donc fait le choix, d'éclaircir ces relations grâce à un graphique de relation croisées (annexes 10). Il peut arriver qu'un même indicateur corresponde à plusieurs thèmes, nous avons tranché grâce à notre étude théorique. Dans ce cas, le thème auquel il sera rattaché apparaît en trait plein tandis que celui avec lequel les liens

sont moins forts apparaîtra en pointillé. Les notions développées dans ces graphiques prennent en compte la définition dans son ensemble, or certaines parties des définitions ne sont pas traitées dans le cadre de cette étude, c'est notamment le cas de la durabilité institutionnelle et environnementale, mais aussi de la capacité à mobiliser le capital en cas de choc (ces notions ne sont pas traitées soit parce qu'elles ont déjà été traitées dans d'autres stages/études soit parce qu'elles ne correspondent pas à notre échelle d'étude, soit parce qu'il n'existe pas de données). Les notions qui ne sont pas développées dans ce travail apparaissent en couleurs claires tandis que les autres sont foncées. Le deuxième graphique (annexe 11) correspond à la déclinaison du premier, ou il apparaît seulement les thèmes traités dans l'étude.

1.5 La construction des tableaux d'indicateurs :

A partir de ce travail de précision entre les thèmes et les sous thèmes (ou item) nous avons pu réfléchir à la construction de tableau d'indicateurs. Une fois les thèmes identifiés, nous avons utilisé certains papiers ou typologies ressources pour détailler leur contenu sous forme d'indicateurs potentiels. Nous comparons, ensuite, ce qui est disponible dans le contexte particulier de Madagascar, à partir des trois bases que nous avons retenu initialement.

Une fois ce travail effectué nous pouvons construire des tableaux d'indicateurs. Différents tableaux d'indicateurs ont été créés :

- Un tableau simplifié concernant toutes les notions (annexe 5)
- Un tableau concernant les indicateurs de durabilité (annexe 8)
- Un tableau concernant les indicateurs de vulnérabilité/résilience (annexe 7)

Le détail des différentes parties n'intervient pas dans un ordre chronologique mais plutôt dans une approche de différentes étapes menées simultanément.

2. Démarche avec la base de données du ROR

Lorsque l'on utilise les données du ROR, pour la région du lac Alaotra, on travaille sur un échantillon qui s'étend de 2005 à 2008. Tous les ans, sauf perturbations, le ROR fait des enquêtes sur un échantillon d'environ 500 ménages, chaque ménage correspond à un numéro fixe dans le temps, ce qui rend possible le suivi des ménages de 2005 à 2008, au final notre échantillon est réduit à 362 ménages ; nous gardons uniquement les ménages qui ont été enquêtés les 4 années de suite, conformément aux méthodes utilisées par les statisticiens du ROR. Toutes les variables ne concernent pas uniquement le ménage en général, certaines questions s'adressent à chaque membre du ménage, ce qui permet d'avoir des informations très précises sur l'éducation, l'alphabétisation ou encore la santé.

Le questionnaire du ROR a connu, au fil du temps, quelques modifications en fonction de la conjoncture ou de l'évolution du pays. Certaines données ne sont disponibles que pour 2008, notamment les données concernant le réseau social et la formation.

2.1 Création d'indicateurs et analyse

Un premier travail a consisté à recenser et créer des indicateurs à partir des différentes variables issues du questionnaire, le calcul des indicateurs a été suivi d'une analyse de ces indicateurs et pour finir un second travail a consisté à comparer cette base avec les autres bases de données afin d'identifier les spécificités et les points communs de chacune des bases.

2.2 Remarques sur la qualité des bases de données

Il n'a pas été possible de créer tous les indicateurs que nous avons initialement identifiés à partir des documents et des enquêtes du fait de la qualité intrinsèque des données disponibles. Par exemple nous avons prévu, au vu du questionnaire, de détailler beaucoup plus les indicateurs concernant les chocs, cependant il s'avère que lorsque l'on rentre dans les détails, les bases de données sont très peu renseignées.

Nous voulions également nous intéresser au domaine dans lequel la formation avait été suivie, cependant seulement 2 personnes sur 362 ont suivi une formation, il ne semble pas très intéressant de s'intéresser aux domaines qui, en aucune façon, ne seront représentatifs des formations suivies d'une façon plus générale, ni révélateurs d'une tendance.

Nous avons donc éliminé les variables les moins pertinentes, sans données ou non significatives. Le statut foncier des parcelles dites possédées n'est disponible que pour l'année 2008 ainsi que la variable formation et réseau social, nous n'avons donc pas pu les intégrer dans l'étude dynamique.

Les différences entre la bibliographie, les enquêtes et les données réellement renseignées et détaillées sur la période 2005/2008 nous ont amené à revoir la grille d'indicateurs que nous avons définie.

Chaque question du questionnaire du ROR correspond à un fichier stata. Chaque recueil annuel de données est composé d'une cinquantaine de fichiers nommés par des lettres et des numéros (Certaines questions sont rattachées au module précédent). Chaque indicateur nécessite de mobiliser différents fichiers stata à la fois pour recueillir les différentes variables nécessaires à la construction d'un indicateur mais aussi pour agréger les différentes années. Notre travail s'étend de la période 2005 à 2008, le questionnaire a connu très peu de modifications pendant cette période, les lettres et les numéros du questionnaire restent stables dans le temps. Cette base de données est parfaitement maîtrisée et exploitée par les analystes du ROR mais reste compliquée à utiliser par des personnes extérieures au ROR, elle nécessite une grande concentration et une bonne connaissance du questionnaire.

3. La démarche de travail avec le logiciel Olympe :

Cette partie du travail a été réalisée à partir du travail de Lionel Cottet, étudiant agronome, en stage au projet Bv-Lac en 2010, sous la direction d'E. Penot

3.1 Démarche

Le RFR est un réseau de fermes de référence constitué de 13 fermes en 2010, Lionel Cottet a effectué un stage en 2010 au projet Bv-lac a travaillé en partenariat avec les différents opérateurs de développement présents au lac Alaotra. Une partie de son stage consistait à créer différents scénarii avec les opérateurs à partir de ce réseau dans une analyse de type prospective. L'objectif de la mise en place des scénarii est de faire comprendre, par l'ensemble des opérateurs, les tenants et aboutissants des technologies proposées par le projet BV-Lac sur les systèmes de production. Suite à l'élaboration d'une série d'hypothèses sur les technologies proposées (rendement, quantité d'intrants, crédit associé, etc.), les scénarii réalisés permettent de comprendre l'impact des choix techniques sur le système de production (besoin en travail, performance économique, etc.) et la résilience du système proposé. (Cottet, 2010)

Il y a plusieurs niveaux de scénarii possibles :

- au **niveau des ateliers** (modification de l'itinéraire technique, amélioration d'un atelier d'élevage, etc.)
- au niveau du **système de culture ou du système d'élevage** (intensification, ou extension, autoproduction de semences, abandon d'une parcelle afin de libérer du temps de travail et intensifier une autre parcelle, etc.)
- au niveau du **système de production** (valorisation de flux de fumure, valorisation de productions agricoles pour l'alimentation animale, diversification etc.)
- au niveau **du système d'activité** (achat d'un motoculteur afin d'effectuer de la prestation de service, off-farm etc.) (Cottet, 2010)

La construction de ces scénarii se fait en deux étapes :

- la première étape consiste à attribuer à un exploitant de **nouvelles caractéristiques**, qui par exemple, pourraient lui être conseillées par un technicien. Parmi ces changements attribués à l'exploitant on retrouve par exemple :
 - la mécanisation
 - l'intégration agriculture élevage
 - la gestion de stock : la spéculation sur le prix de vente des produits
 - le maraichage
 - le recours au crédit
 - l'intensification...
- La deuxième étape consiste à **générer des aléas** afin de pouvoir tester les conséquences de ces aléas sur la structure des exploitations et sur leur résilience. Il est possible de créer différentes sortes d'aléas
 - Un **choc climatique** peut se modéliser à travers une baisse de la production (au niveau du contexte du Lac Alaotra, il peut être intéressant de créer une variable choc de pluie, en effet de nombreux paysans cultivent du riz et sont donc très sensibles à la pluviométrie.)
 - Il est possible de générer un **choc d'épidémie frappant les animaux** : la peste porcine africaine, ou encore le choléra
 - Une **augmentation du prix des intrants**
 - Un **décès** ou **une maladie** d'un des membres de la famille
 - Une **augmentation des dépenses exceptionnelles** (mariage)

La structure du logiciel Olympe et les différentes variables renseignées permettent de changer les paramètres des agriculteurs, ainsi à partir d'une exploitation mère c'est-à-dire l'exploitation initiale, il est possible de créer des exploitations filles qui correspondent à l'exploitation initiale intégrant les changements de paramètres. Nous appelons une exploitation « variante », une exploitation issue d'une exploitation réelle du RFR (ou exploitation « mère »). Plusieurs types d'exploitations variantes existent. L'exploitation « de référence » correspond à l'extrapolation des données en cours aux années suivantes. Les exploitations « filles » sont issues de l'exploitation « de référence » mais intègrent un ou plusieurs changements de structure (passage en Semis Direct sur Couverture Végétale (SCV), changement de culture, mise en place d'un atelier d'élevage, etc.). Les exploitations « petites filles », quant à elles, sont issues des exploitations « filles », permettent de mesurer le risque en créant des aléas climatiques ou économiques. (Cauvy & Penot, 2009).

Afin de nommer les exploitations variantes, il est commode d'adopter la convention d'écriture suivante :

Exploitation	Convention d'écriture	Exemple
Exploitation de référence	<i>Numéro de l'exploitation _ référence</i>	M701 _ référence
Exploitation variante sans aléa ou exploitation « fille »	<i>Numéro _ description de changement de structure</i>	M701 _ avec deux porcs en plus
Exploitation variante avec aléas ou exploitation « petites-filles »	<i>Numéro _ description de changement de structure _ aléa</i>	M701 _ avec deux porcs en plus _ peste porcine africaine

Intérêt des scénarii :

Grâce aux différents scénarii élaborés à partir du RFR, les opérateurs ont maintenant une connaissance quantitative et/ou qualitative de l'impact potentiel de l'adoption d'une ou plusieurs technologies sur les performances technico-économiques des exploitations ainsi que l'importance du risque lié à ces technologies. Un des buts est de comprendre l'impact des choix techniques (et autres...) sur le système de production et sur la résilience des systèmes proposés. (Cottet, 2010)

Il existe **des indicateurs** dans Olympe qui sont déjà programmés et qui répondent à des définitions et à des conventions bien précises, qui sont renseignés pour les 13 fermes du RFR

- | | |
|---|-----------------------------|
| ✓ Produit brut | ✓ Productivité du travail |
| ✓ Charges opérationnelles | ✓ Ratio d'intensification |
| ✓ Marge brute | ✓ Retour sur investissement |
| ✓ Valeur ajoutée brute | ✓ Revenu net |
| ✓ Marge nette | ✓ Solde de trésorerie |
| ✓ Valorisation de la journée de travail | |

3.2 Indicateurs et analyses

A partir des scénarii mis en place et étudiés par Lionel Cottet, des différents indicateurs présents dans Olympe mais aussi à partir de la revue de littérature et des indicateurs proposés dans le chapitre 3 nous proposons des indicateurs et des aléas permettant d'étudier la vulnérabilité la résilience et durabilité des exploitations agricoles. Les aléas générés par Lionel Cottet sont des chocs qui concernent surtout les systèmes de production, dans le cadre de ce stage nous nous intéressons au système d'activité dans son ensemble, c'est-à-dire que nous prenons également en compte la dimension ménage, nous allons donc également générer des aléas sur le ménage :

- ✓ **Un mariage** dans la famille peut être à l'origine de dépenses exceptionnelles
- ✓ **Un décès** ou une maladie d'un des membres entrainera également des dépenses exceptionnelles et limitera la main d'œuvre familiale

Nous cherchons à estimer l'impact d'un aléa (climatique, économique, social, familial) en fonction des caractéristiques des systèmes d'activité, différents itinéraires possibles (en fonction des scénarii retenus et étudiés par Lionel Cottet.

3.3 Remarque

Olympe peut permettre de suivre l'évolution des différentes exploitations, de tester des scénarii et prévoir les effets d'un choc sur une situation donnée et étudiée à l'avance par des techniciens. Ce logiciel permet de raisonner à l'échelle du système d'activité en intégrant le ménage dans la logique de fonctionnement du système d'activité et doit permettre en cela une meilleure réflexion autour du risque ainsi qu'une meilleure gestion de celui-ci.

Cependant, comme tous systèmes intégrant une base de données, certaines variables du RFR sont incomplètes et il semble exister certaines incohérences notamment au niveau de la vente et de l'autoconsommation des produits. L'autoconsommation est souvent sous représentée ou sous déclarée ce qui oblige à un recalcul en fonction des personnes à nourrir sur l'exploitation.

Le RFR est un outil utilisé par le projet BV-lac qui se termine en 2013 ce qui pose la question du suivi des exploitations et de la gestion des bases de données après le projet.

4. Base de données exploitation (enquête de caractérisation 2007 de Durand et Nave)

4.1 Démarche

La base de données de Durand et Nave est issue d'un diagnostic agraire réalisé dans la région du Lac Alaotra sur 107 exploitations.

4.2 Indicateurs et analyse

Cette base était disponible sous format Winstat et en partie sous excel un nettoyage préalable a permis de mettre en évidence de nombreuses informations technico-économiques en relation avec la viabilité économique du système d'activité. Elle possède certains

renseignements concernant les caractéristiques du ménage ainsi que sur le capital humain et social de celui-ci. Des indicateurs ont été créés à partir de cette base et une analyse a été faite à partir de ces différents indicateurs. Contrairement aux bases de données du ROR ou du RFR qui sont des bases de panel suivies tous les ans de façon successive, cette base est une base transversale faite en 2007 représentant une image fixe des exploitations à cette époque. Le RFR a cependant été tiré de cette base.

4.3 Remarques

Nous disposons des variables nécessaires pour calculer l'autoconsommation (les quantités produites- les quantités vendues), cependant cette opération nous donne des résultats pouvant atteindre 15 tonnes de riz par ménages, ce phénomène se produit pour plusieurs individus de l'échantillon. Il est nécessaire de prendre en compte l'étude d'autres variables, comme le don, les prêts et les remboursements pour comprendre l'écart entre l'autoconsommation théorique et l'autoconsommation déclarée.

Un autre problème concerne le calcul de la productivité du travail, (quantité produite/nombre d'hommes jour) ces variables ne sont pas toujours disponibles, elles existent pour le riz (avec des détails en fonction du type de culture Rizières irrigués (RI), Rizières à Mauvaise Maitrise de l'eau (RMME), Riz Pluvial (RP)) mais ne sont pas disponible pour les autres types de culture ni pour l'élevage ni pour les activités off farm mais la valorisation de la journée de travail familial est disponible.

Synthèse

Le calcul et l'analyse des indicateurs se fait à partir de trois bases de données différentes :

- Les bases de données du Réseau des observatoires Ruraux (ROR) qui contiennent 500 ménages
- Les bases de données du Réseau de Ferme de Référence qui concernent 15 exploitations
- Les bases de données du diagnostic agraire de Durand et Nave qui concernent 107 exploitations

Chapitre 5 : Résultats

1. Les hypothèses de travail :

Les hypothèses émises ci-dessous sont issues de l'étude bibliographique. Chacune des hypothèses ne pourra pas être testée dans chacune des bases, les variables n'étant pas forcément disponibles.

✚ **Hypothèse 1 : Les différentes formes d'organisation des systèmes d'activité sont un des facteurs explicatifs de leur viabilité**

Cette hypothèse est centrale dans la réflexion du projet OAM. Dans un contexte de contraintes environnementales plus fortes, avec plus d'exigences sanitaires, et dans un cadre de politique publique multilatéral les formes d'agriculture qui se sont développées par le passé ne sont sans doute pas celles qui se développeront à l'avenir. Certains modes de production avec une faible productivité du travail mais par exemple plus économes en ressources pourraient trouver un essor nouveau. Parallèlement, il semble que les formes d'organisations agricoles fondées sur le salariat connaissent un regain d'intérêt à la fois de la part des investisseurs de pays émergents intéressés par des terres d'autres pays, et de la part des agriculteurs en place dans les pays développés.

Est-ce que les modifications observées des formes d'organisations agricoles présentent un intérêt nouveau, dans quel contexte et à quelles conditions ? La viabilité des formes d'organisation fondées sur le travail salarié est-elle renforcée dans ce contexte en évolution ? La viabilité des exploitations familiales s'en trouve-t-elle modifiée, dans quels contextes, et à quelles conditions ? (projet OAM)

Les variables utilisées : nombre d'actifs familiaux, taille du ménage, main d'œuvre rizicole, main d'œuvre autre culture, main d'œuvre élevage, main d'œuvre familiale, main d'œuvre extérieure.

Pour tester cette hypothèse nous sommes limités avec les bases de données du ROR qui contiennent très peu de renseignements sur les différentes formes de travail.

✚ **Hypothèse 2 : le degré de vulnérabilité varie selon plusieurs critères:**

- Selon Dercon, (1998) les individus qui commencent dans la vie avec le moins d'atouts en main sont ceux qui souffrent le plus des chocs qui les frappent, ce qui les empêche de sortir de la pauvreté. **Le capital que les ménages possèdent conditionne leur vulnérabilité et leur capacité de résilience.**

- Une enquête faite au Nicaragua (Les ménages ruraux et leurs voies de sortie de la pauvreté) met en évidence le fait qu'une famille de taille réduite, un meilleur niveau d'éducation, une implication plus forte dans des activités extra agricoles et une implication moins forte dans l'agriculture et le salariat agricole sont des facteurs qui réduisent la vulnérabilité des ménages. **Certains facteurs permettent de réduire la pauvreté et la vulnérabilité des ménages.**

Les variables utilisées

Capital possédé : épargne, bicyclette, superficie de rizières cultivées, revenu

Caractéristiques du ménage : taux d'alphabétisation, âge de l'exploitant, activité secondaire, nombre de membre dans le ménage

✚ Hypothèse 3 : Les ménages mettent en place différentes stratégies pour lutter contre les chocs

- Les ménages diversifient leur production et/ou leur activité pour limiter les risques. La diversification peut être une stratégie ex ante ou ex post. Il existe plusieurs formes de diversification (Combes, Gondart Delcroix, Banque Mondiale)
- En cas d'imperfections du marché du crédit et de l'assurance, ce qui est souvent le cas dans des pays en développement, les ménages qui ne peuvent pas souscrire à des mécanismes d'assurance formels utilisent d'autres formes d'assurance. Louis Bockel met en avant deux facteurs utilisés par les ménages comme mécanismes d'assurance, il s'agit de l'épargne en nature et du don aux personnes en difficulté.

Les variables utilisées : activités secondaires, don, épargne en nature, épargne, exposition au choc

✚ Hypothèse 4 : Un bon état nutritionnel des travailleurs permet d'accroître les capacités de résilience.

Blanc en 1975, montre que les investissements agricoles, la production de denrées alimentaires, l'éducation, sont fondamentaux au développement de l'exploitation (durabilité et viabilité économique). Il explique que tous les éléments qui conditionnent la propension à travailler, et la productivité des travailleurs sont soumis à l'état nutritionnel de ceux-ci. Un bon état nutritionnel permet de mieux gérer le travail et le temps de travail, la capacité productive des hommes est donc assimilable à un investissement productif. Selon lui une alimentation suffisante permet :

- D'accroître la quantité de travail physique et intellectuelle
- D'accroître les quantités produites
- D'accroître la capacité d'initiative et d'éducation

Les variables utilisées : taux d'alphabétisation, autoconsommation/production, nombre de mois de suffisance en riz

✚ Hypothèse 5 : Il y a moins d'intérêt à investir sur une parcelle en métayage que sur une parcelle en propriété (dire d'acteurs)

Cette hypothèse est issue de discussions échangées avec différents acteurs au Lac Alaotra, concernant notamment les SCV.

Les variables utilisées : exploitant n'est pas propriétaire, conflit foncier

+ Hypothèse 6 : Les ménages n'ont pas tous la capacité à transformer une augmentation du niveau de revenu en augmentation du niveau de vie.

Existe-t-il un lien entre les revenus des ménages et leurs dépenses (autres que les dépenses alimentaires) ? Les hausses de revenu et de solde entraînent-elles des hausses d'investissement ? L'exploitant fait-il des transferts entre les activités secondaires et l'activité principale ? Des questions très intéressantes notamment dans Olympe quand l'on s'intéresse à la trésorerie.

+ Hypothèse 7: Le degré de risque d'une parcelle détermine l'investissement que les agriculteurs sont prêts à faire.

La stratégie des paysans dépend de la qualité et du risque des parcelles. (Fabre, 2011)

Les variables utilisées : caractéristiques des parcelles (RMME RI PP), part des SCV dans les cultures. Ces variables sont disponibles dans les bases de données de Durand et Nave et du RFR mais pas dans celles du ROR.

Hypothèses	Thèmes	Auteurs	Variables retenues	Test
1. Les différentes formes d'organisation des systèmes d'activité sont un des facteurs explicatifs de leur viabilité	Forme d'organisation Thème central	OAM	Part des actifs familiaux et des actifs extérieurs Coût de la main d'œuvre (permanent et temporaire) Main d'œuvre rizicole Main d'œuvre autre culture Main d'œuvre extérieure	Simulation et économétrie
2. Le degré de vulnérabilité varie : a) Certains facteurs permettent de réduire la pauvreté et la vulnérabilité des ménages. b) Le capital que les ménages possèdent conditionne leur vulnérabilité et leur capacité de résilience.	Pauvreté et vulnérabilité	Dercon	La taille de la famille / ou le nombre de bouches à nourrir activité secondaire ou non La part des revenus off farm sur les revenus totaux Le temps de travail consacré à l'agriculture Capital Taux d'alphabétisation et formation Epargne Bicyclette	Simulation et économétrie
3. Les ménages mettent en place différentes stratégies pour lutter contre les chocs : a) Les ménages diversifient leur production et/ou leur activité pour limiter les risques. b) Les ménages qui ne peuvent pas souscrire à des mécanismes d'assurance formels utilisent d'autres formes d'assurance.	Stratégie de gestion des risques mécanisme d'assurance	Banque Mondiale Combes Dercon Bockel	Diversification de culture Diversification d'activité Epargne en nature Don aux personnes en difficulté Exposition aux chocs	Simulation et économétrie
4. Un bon état nutritionnel des travailleurs permet d'accroître leurs capacités de résilience.	Etat nutritionnel et résilience	Blanc	Production Autoconsommation Nb de mois de soudure	Simulation et économétrie
5. Il y a moins d'intérêt à investir sur une parcelle en métayage que sur une parcelle en propriété	Mode de faire valoir	Dire d'acteurs	Mode de faire valoir Conflit foncier	Simulation et économétrie
6. Les ménages n'ont pas tous la capacité de transformer une augmentation du niveau de revenu en augmentation du niveau de vie.	Augmentation de revenu et qualité de vie	Théorie du développement	Le revenu Le solde L'investissement Les dépenses	Simulation Difficilement testable en + en dynamique
7. Le degré de risque d'une parcelle détermine l'investissement que les agriculteurs sont prêts à faire.	Risque et investissement	Fabre	Superficie des rizières cultivées Caractéristiques des parcelles (RI, RMME, RP) Innovation SCV ?	Olympe données rp ri rmme

2. Analyse des bases de données du ROR

2.1 Statistiques descriptives

➤ Caractéristiques du ménage

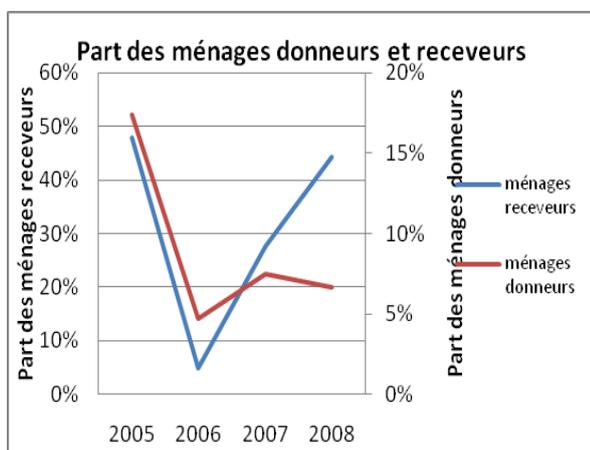
Variables	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Age de l'exploitant	1344	47.8	12.6	23	91
Taille ménage	1344	5.52	2.17	1	15
Nombre actifs	1344	3.00	1.4	0	8
Nombre d'enfants	1344	2.5	1.63	0	11

Le premier tableau ci-dessus nous donne des indications sur les caractéristiques du ménage. L'échantillon concerne 336 ménages sur 4 ans ce qui représente 1344 observations. Ici l'âge moyen du chef de ménage est de 47.8, le ménage est composé de 5.52 personnes. Il y a en moyenne 3 actifs et 2.5 enfants par ménage.

Variables	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Nombre de personnes à nourrir	1344	5.52	2.17	1	15
Personne à nourrir/nombre d'actifs familiaux	1344	2	0.75	1	6

Les ménages doivent nourrir en moyenne 5.52 bouches, ce qui correspond à un ratio de 2 bouches par actif

➤ Capital social



Le graphique illustre la part des ménages receveurs de transferts et la part des ménages qui effectuent ces transferts. L'année 2006 a connu une forte baisse à la fois du nombre de donneurs et du nombre de receveurs. En 2007 et 2008 la part de ménages receveurs augmente et retrouve le niveau initial tandis que la part de ménages donneurs elle, reste nettement inférieure au niveau de 2005.

Figure 8 : part des ménages donneurs et receveurs

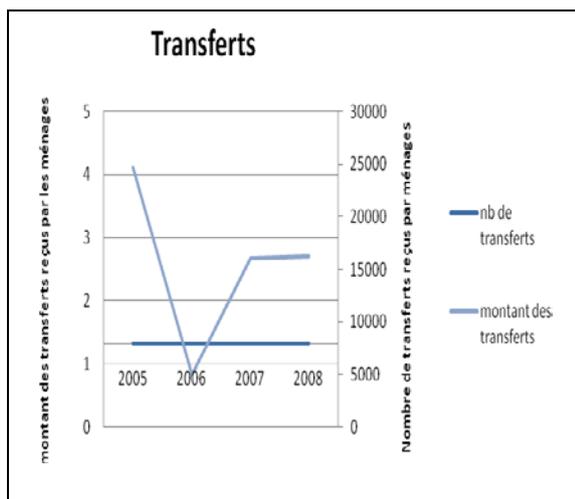


Figure 9 : nombre et montant des transferts

Le graphique ci-contre complète l'étude des transferts. Le nombre de transferts par ménage receveur reste stable (échelle de gauche) durant la durée de l'étude, les ménages bénéficient en moyenne de 1.32 transfert par an. Par contre le montant moyen des transferts (échelle de droite) a connu une forte baisse en 2006 et depuis n'a pas encore retrouvé son niveau de 2005.

La composition de l'origine des transferts est très différente d'une année à l'autre. Il faut cependant prendre en compte le fait que ces données sont nettement moins bien renseignées que les données précédemment étudiées. Les ménages ne donnent pas tous les renseignements concernant le type de transfert ou l'origine des transferts. Il se peut qu'il existe un biais de non réponse, certains ménages sont peut-être réticents à l'idée de dire qu'ils reçoivent de l'argent venant de leur famille ou de leurs enfants.

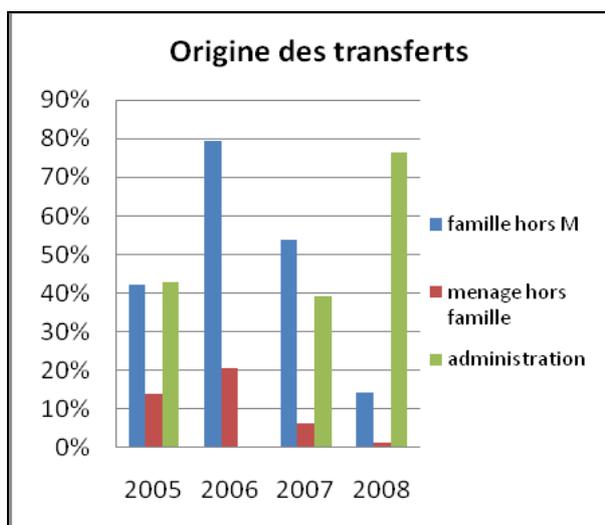


Figure 10 : origine des transferts

En 2005 l'administration et la famille (hors ménage) sont les plus gros opérateurs de transferts. En 2006 l'administration a complètement disparu cette baisse est sans doute liée à l'arrêt d'un projet ou d'un programme, ce sont donc les ménages hors famille qui assure la majeure partie des transferts. Cette interruption de transferts venant de l'administration peut en partie expliquer la chute du nombre de ménages receveurs et du montant des transferts.

Etant donné que le nombre d'observations renseignées diverge d'une année à l'autre nous préférons étudier des parts plutôt que des valeurs absolues, cependant dans une année comme 2006 où la part des fournitures scolaires disparaît il paraît évident qu'une hausse des autres parts est en grande partie expliquée par ce phénomène.

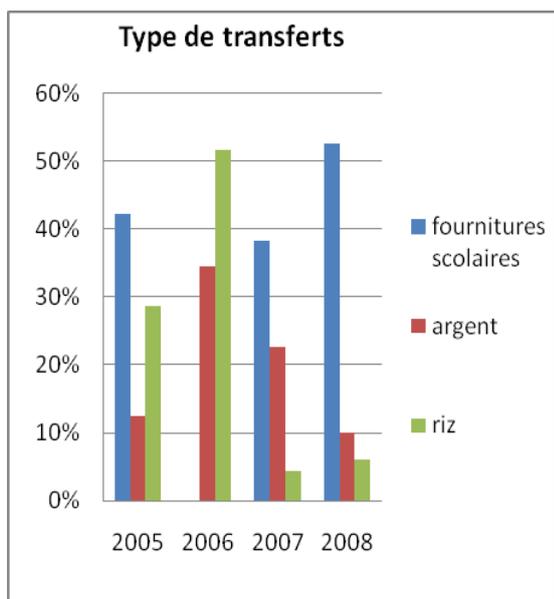


Figure 11 : type de transferts

La nature des transferts est également très différente d'une année à l'autre. Les fournitures scolaires occupent une place importante des transferts, sauf en 2006 où elles ont complètement disparu, il est probable que ces fournitures scolaires étaient fournies par un programme de développement et soient intégrées dans la catégorie transfert de l'administration et que suite à l'arrêt de ceux-ci il n'y ait pas eu de transfert de fournitures scolaires en 2006. La part des fournitures scolaires retrouve son niveau de 2005 en 2007 et 2008.

Un autre aspect important du capital social concerne l'implication des ménages dans la communauté.

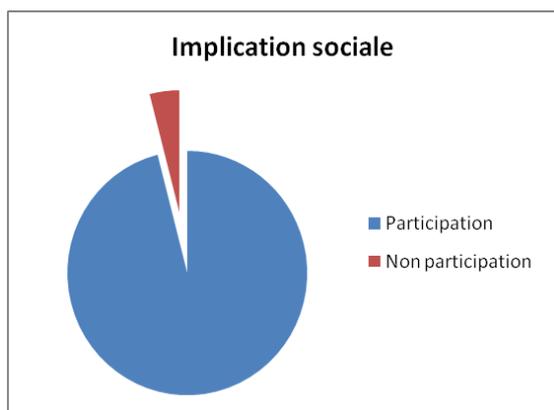


Figure 12 : implication sociale

L'implication des ménages dans des associations, leur place dans la communauté, leur participation à des actions collectives sont des éléments qui participent à la formation du réseau social des ménages. Le graphique ci-contre relève la part des ménages qui ont participé, au moins à une action collective (au sens du ROR, détail ci-dessous) dans l'année.

Le graphique ci-dessous étudie le détail des activités auxquelles les ménages ont participé. L'action privilégiée des ménages est l'action communautaire suivie des réunions de village. Nous étudions en parallèle la participation des ménages à des formations, nous voyons que la part des ménages qui ont participé à une formation durant l'année (données disponibles uniquement pour 2008) est marginale. Le fait de participer à une formation contribue à l'évolution du capital humain.

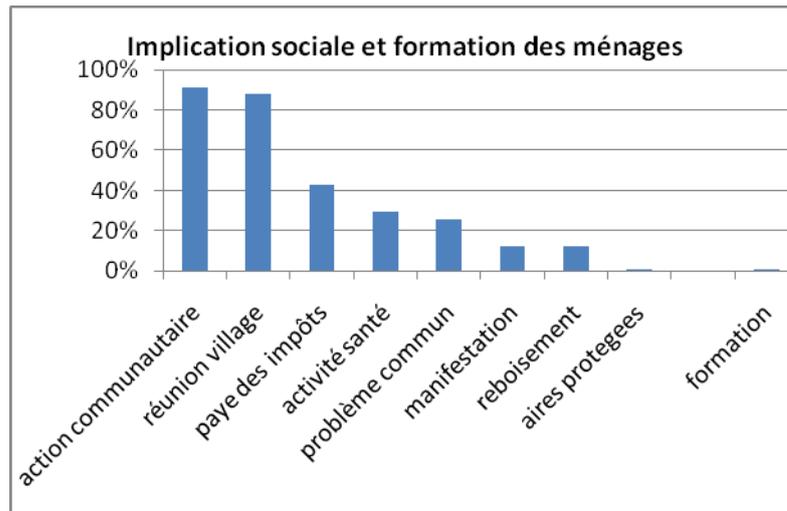


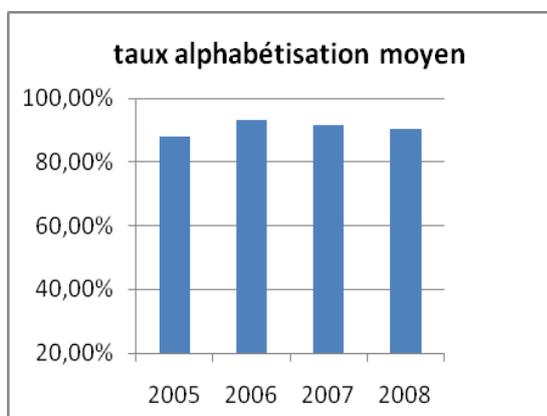
Figure 13 : implication sociale et formation

Selon Bockel l'appartenance à une organisation paysanne (OP) est un facteur discriminant en terme de revenu, il explique que les ménages qui appartiennent à une OP gagnent en moyenne 26% de plus que les ménages qui n'y appartiennent pas. Il aurait été intéressant de comparer le nombre de personnes qui font partie d'une organisation paysanne avec l'implication dans des activités collectives, cependant nous ne possédons pas ces renseignements pour les bases de données du ROR.

➤ Capital humain

Le taux d'alphabétisation (nombre de personnes de plus de 15 ans sachant lire et écrire/nombre de personne de plus de 15 ans) est un indicateur clé du capital humain.

Variable	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Taux alphabétisation	1344	0.90	0.21	0	1



Le taux d'alphabétisation est stable au cours de ces 4 années, il connaît une légère hausse en 2006, il s'établit autour de 90%. 90% des membres du ménage âgés de plus de 15 ans savent lire et écrire. Le taux d'alphabétisation du ménage est un indicateur qui est présent uniquement dans la base de données du ROR.

Figure 14 : taux d'alphabétisation moyen

- Revenu épargne et dépenses
 - Le revenu

Variable	observation	moyenne	Ecart type	minimum	Maximum
Revenu total	1344	1140951	1582870	0	1.69^7
Revenu Off farm	1344	565963	842102	-1550000	1.25^7
Revenu agricole	1344	574987	1546047	-6764300	1.69^7

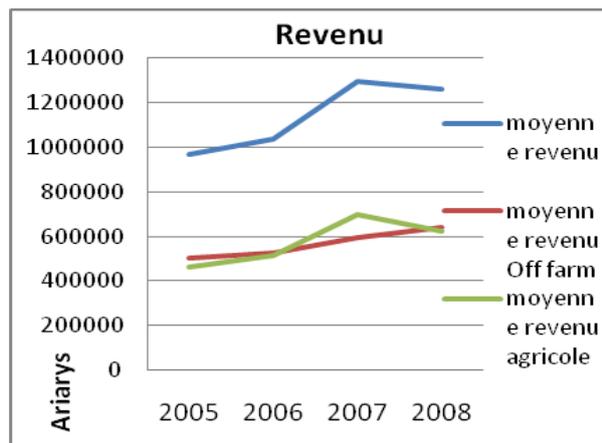


Figure 15 : revenu

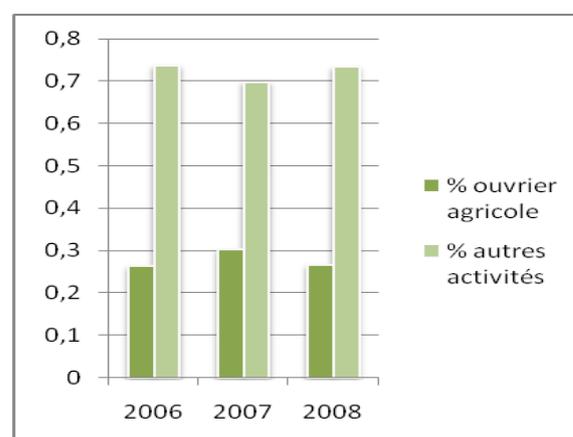
Le revenu moyen est de 1140951 ariarys par ménage. Les revenus off farm et les revenus agricoles peuvent prendre des valeurs négatives, l'autre composante du revenu équilibre le revenu. Le revenu moyen connaît une tendance haussière entre 2005 et 2007 et connaît un ralentissement en 2008. La médiane du revenu agricole est très inférieure à la moyenne.

Le ROR ne s'intéresse pas uniquement aux ménages exploitants agricoles mais à l'ensemble des ménages ruraux, même si la majeure partie des ménages ruraux sont agriculteurs, pour certains, l'agriculture n'est pas l'activité principale. Le graphique ci-dessous s'intéresse à tous types d'activités secondaires, pour certains l'agriculture ou l'élevage seront cités comme activité secondaire.

La principale activité secondaire est le salariat agricole, il représente entre 25 et 30% des activités secondaires pratiquées par les ménages. Le fait de pratiquer une activité secondaire est un facteur très important dans la gestion de risque. Il serait intéressant de connaître la part de transferts des activités secondaires vers l'activité principale pour savoir si l'une est plus viable que l'autre mais ces données ne sont pas disponibles. Le fait de diversifier ses revenus peut avoir plusieurs explications, par exemple un ménage va diversifier ses cultures par obligation pour se couvrir du risque, un ménage plus riche, au contraire va se diversifier dans d'autres

types d'activité comme l'investissement dans du matériel permettent de transformer les matières premières ou alors dans de la location de matériel agricole.

Figure 16 : Salariat agricole



➤ Emprunts et épargne des ménages

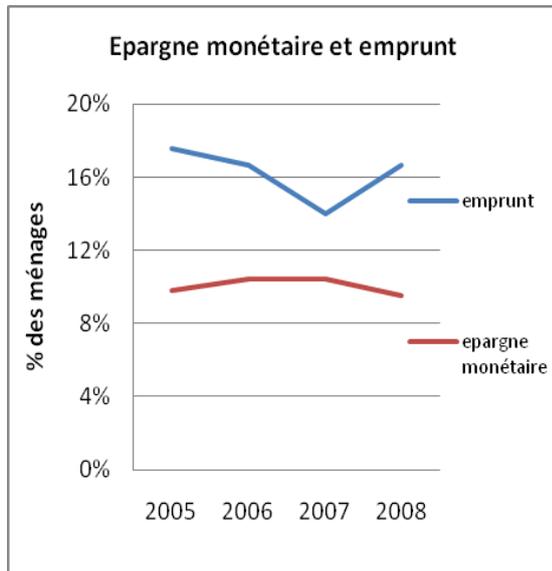


Figure 17 : épargne monétaire et emprunt

Le graphique à gauche s'intéresse au nombre de ménages qui font des emprunts ainsi qu'au nombre de ménages qui possèdent de l'épargne monétaire. Le pourcentage de ménage possédant de l'épargne monétaire reste stable sur toute la durée de l'étude est concerne environ 10% des ménages. Le nombre de ménage ayant recours à l'emprunt est plus important. En 2008, 16% des ménages ont recours à l'emprunt. Le nombre de ménages ayant recours à l'emprunt a connu une légère baisse en 2007 mais la tendance semble repartir à la hausse.

L'épargne bancaire n'est pas le mode d'épargne le plus utilisé par les ménages, ils lui préfèrent de loin l'épargne sous forme d'argent gardé à la maison. On voit cependant que si cette option est la plus utilisée par les ménages elle connaît une baisse importante depuis 2006 alors que l'épargne bancaire, elle, augmente sur cette même période. Après avoir connu une forte baisse en 2007, le nombre de ménage n'ayant pas du tout d'épargne semble repartir à la hausse. L'année 2005 a été une année où les récoltes de riz ont été extrêmement bonnes, les ménages ont pu engrangés des rentrées d'argent supplémentaires ce qui explique, que l'année suivante, 2006, est celle qui enregistre le plus bas taux de ménages n'ayant pas du tout d'épargne.

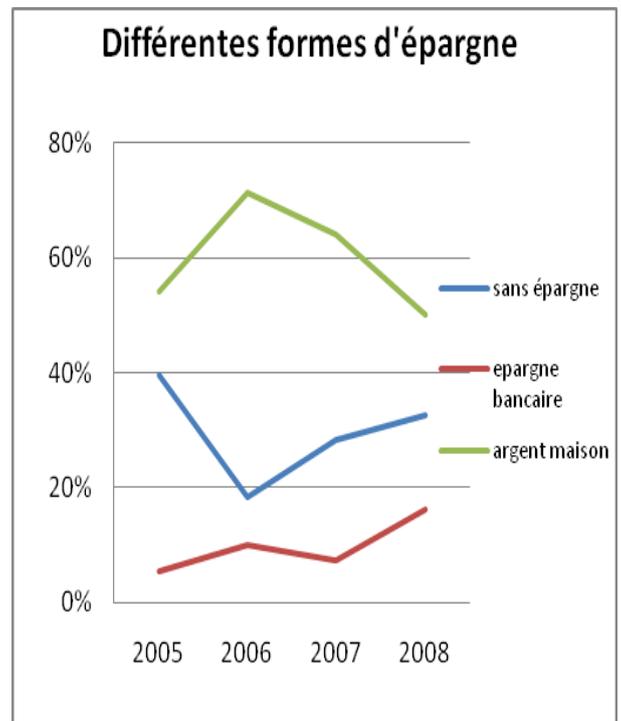


Figure 18 : évolution de l'épargne

➤ Les dépenses du ménage

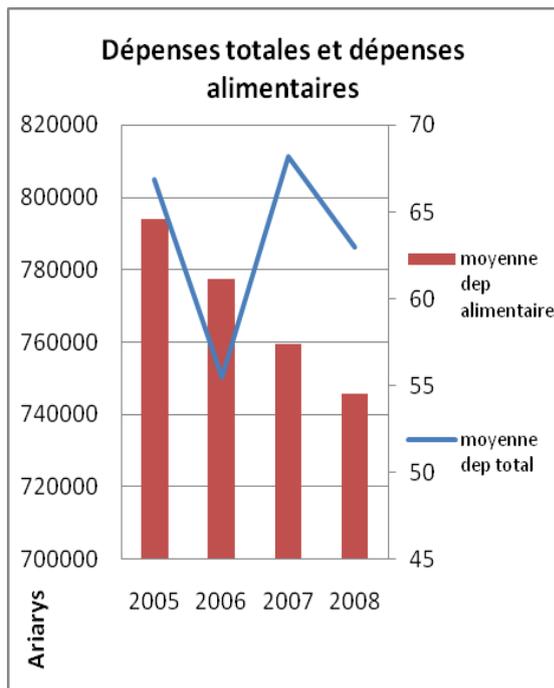


Figure 19 : dépenses

Les barres rouges représentent la part des dépenses alimentaires (non compris de l'autoconsommation) sur les dépenses totales et se lisent sur l'échelle de droite. La droite bleue représente le montant des dépenses totales. Les deux types de variables varient en sens inverse, une augmentation des dépenses générales va de paire avec une baisse de la part des dépenses alimentaires. En 2008 les dépenses alimentaires ne représentent que 54% des dépenses totales alors qu'elles représentaient 64 % en 2005. Le fait que les ménages dépensent moins en alimentation est possible lorsque les récoltes sont meilleures et qu'ils peuvent accroître leur autoconsommation.

➤ Production

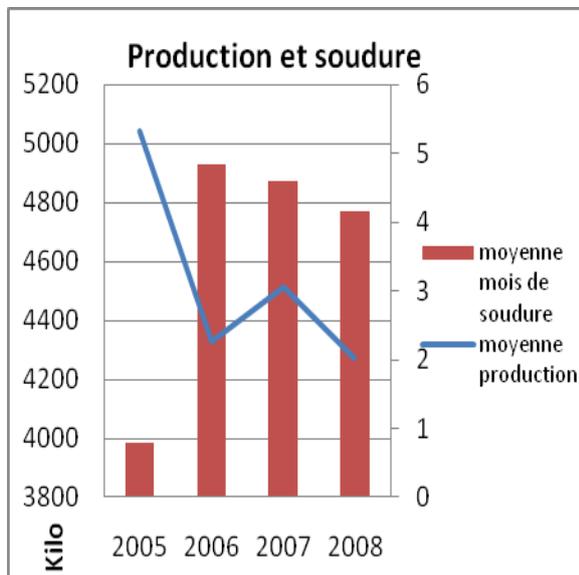


Figure 20 : production et soudure

Ce résultat est confirmé avec l'étude du nombre de mois de soudure, la baisse du nombre de mois de soudure correspond à une baisse de la part des dépenses

alimentaires. L'échelle de droite indique la quantité moyenne produite par an et par ménage et l'échelle de gauche le nombre de mois de soudure. L'année 2005 affiche des quantités de production très nettement supérieures aux autres années, parallèlement c'est également l'année où le nombre de mois de soudure a été le plus faible avec un moyenne de seulement 0.8 mois de soudure par ménage. Les années suivantes connaissent de fortes baisses de production et en 2006 le nombre moyen de mois soudure est presque de 5 mois. Cependant ce qui semble curieux c'est que le nombre de mois de soudure et la part des dépenses alimentaires baissent alors que la production moyenne baisse également en 2008.

Il se peut que ce résultat soit expliqué par la grande hétérogénéité des ménages étudiés, il serait intéressant de tester une typologie qui intègre un indicateur concernant la quantité de riz produite afin de pouvoir voir si des tendances similaires se dégagent pour chacun des groupes ou alors si ce n'est un résultat valable que pour certaines catégories d'exploitation agricole. Pour commencer nous étudions la fréquence des quantités de riz produites par systèmes d'activité. (graphique gauche)

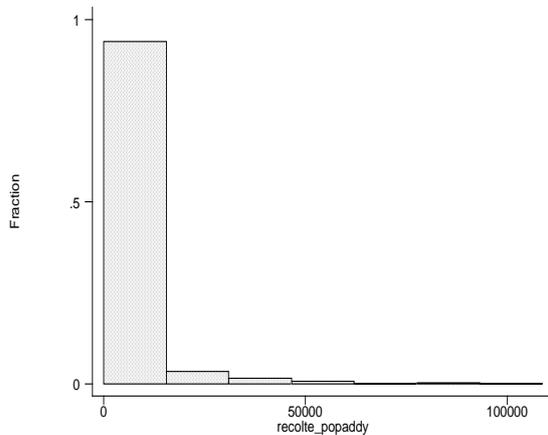


Figure 21 : répartition des récoltes

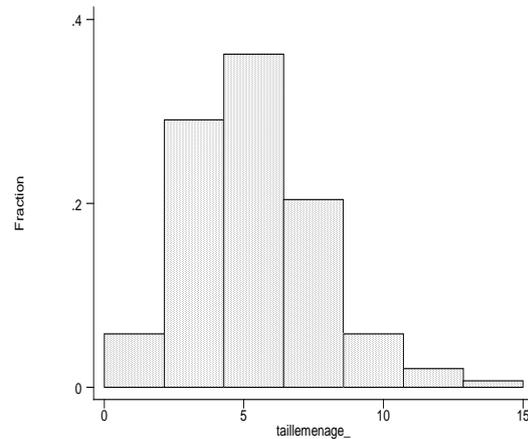


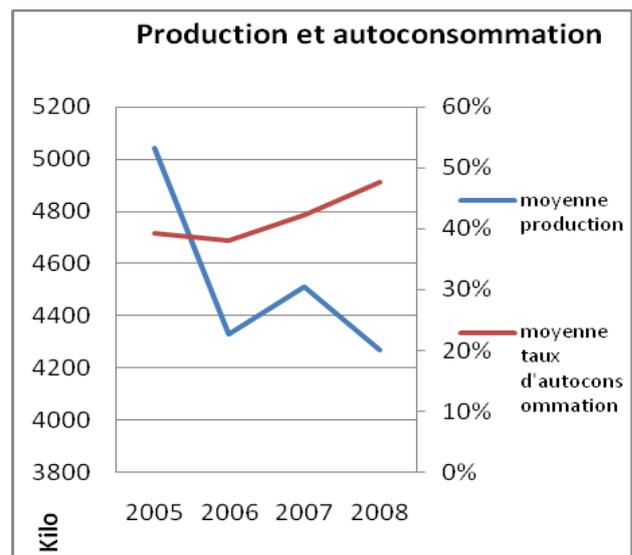
Figure 22 : répartition de la taille des ménages

La majeure partie (0.9) des systèmes d'activités se situe 0 et 1500 kilo de paddy produit par an. Cependant un des facteurs explicatifs de la disparité entre les ménages peut être le nombre de personnes vivant au sein de la famille (graphique droite), on voit que le nombre de membres est très différent d'une famille à l'autre.

Le volume de la production totale (riz+ autre culture) est très volatil sur la période étudiée, il connaît une forte baisse en 2006 et une nouvelle baisse en 2008. L'année 2005 était une année où la production semblait être particulièrement importante par rapport aux autres années étudiées. La courbe d'autoconsommation ne semble pas être totalement calée sur les quantités produites, du moins elle ne répercute pas toutes les variations de la production mais seulement les tendances (par exemple la hausse des quantités produites en 2007 ne semble pas réduire la part de l'autoconsommation). Si l'on s'intéresse aux tendances, une baisse des quantités produites entraîne une augmentation de la

part autoconsommée relativement aux quantités vendues.

Figure 23 : production et autoconsommation



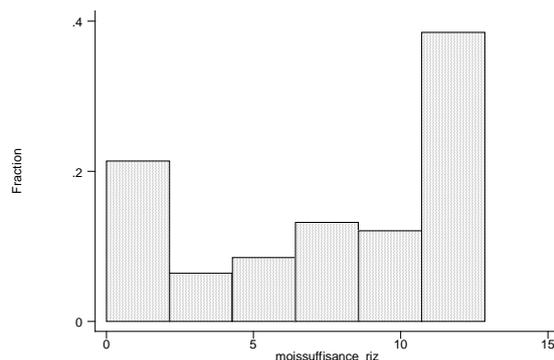
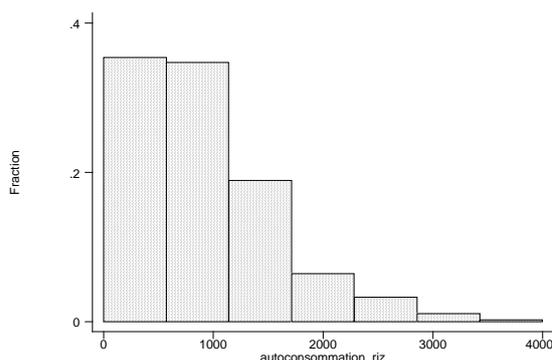


Figure 24 : répartition de l'autoconsommation riz **Figure 25 : répartition des nb de mois de suffisance en riz**

Les graphiques ci-dessus étudient (à gauche) la répartition des kilos de riz autoconsommés et (à droite) le nombre de mois de soudure. Il existe de grandes disparités dans ces indicateurs, que l'on ne retrouve pas dans les indicateurs de quantité de riz produite.

➤ Main d'œuvre et temps de travail

Dans les bases de données du ROR nous ne connaissons pas le détail du travail des actifs familiaux. Le questionnaire ne détaille pas non plus la différence entre les salariés extérieurs permanents et temporaires, il n'est donc pas possible de différencier les charges opérationnelles des charges de structure par contre nous avons le détail des coûts de main d'œuvre externe en fonction des différentes tâches.

	2005	2006	2007	2008
riz	98,05%	99,15%	98,68%	97,26%
autre culture	1,32%	0,68%	1,12%	1,42%
élevage	0,63%	0,19%	0,20%	1,32%

Comme le montre le tableau ci-dessus la quasi-totalité des coûts de main d'œuvre externe est consacrée à la culture du riz (entre 97% et 99%), viennent ensuite les coûts consacrés aux autres cultures et pour finir les coûts liés à l'élevage, qui sont marginaux. Il aurait été intéressant en complément de ce tableau de connaître la part du travail permanent familial et la part du travail salarié permanent et temporaire, cependant les seules données détaillées concernant le temps de travail s'intéresse au travail salarié (et ne distinguent pas les salariés temporaires des salariés permanents).

➤ Surface et mode de faire valoir

Les bases de données renseignent sur les surfaces cultivées en riz, il n'y a pas d'indications concernant les surfaces des autres cultures.

Variable	Observation	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Superficie cultivée en riz	1344	160.73	262.46	0	2770

Il serait intéressant de se servir des résultats obtenus à partir des autres bases de données pour connaître plus d'informations concernant les caractéristiques des parcelles, en effet nous savons que des parcelles comme les RI sont plus rentables que les autres, que les RMME sont plus gourmandes en temps. Cependant à moins de faire des hypothèses nous ne pouvons pas obtenir de données sur les caractéristiques des surfaces.

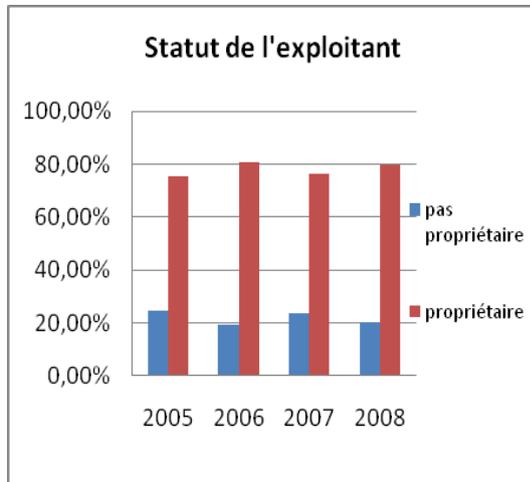


Figure 26 : statut de l'exploitant

Le graphique ci-dessus étudie le nombre de ménages qui ont été confrontés à des conflits fonciers. Le nombre de ménages confrontés à des conflits est très faible (3%) et relativement stable dans le temps. Le fait que le nombre de conflits soit très faible au lac Alaotra fait de cette zone une zone propice à la mise en place de la réforme foncière. La réforme foncière prévoit de délivrer des certificats fonciers sur la base de discussion et d'un accord social au sein de la société sur la reconnaissance par tous des droits de chacun.

En plus de la taille des surfaces rizicoles cultivées en ares, nous avons également des renseignements concernant le mode de faire valoir, nous savons si le paysan est propriétaire ou non de la parcelle qu'il cultive. (Lorsque la variable prend la valeur 1, l'exploitant n'est pas propriétaire)

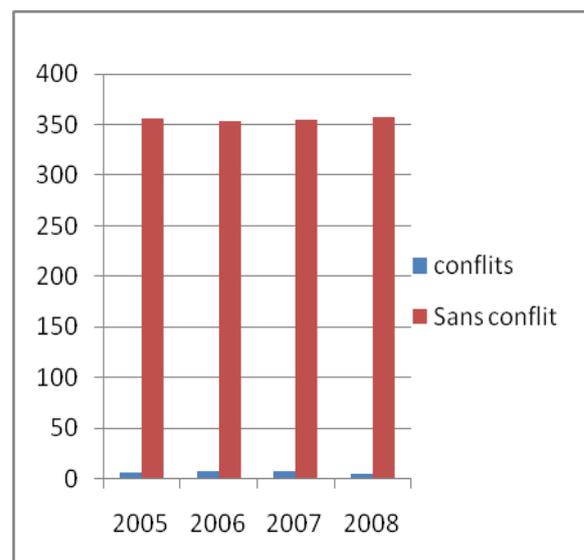


Figure 27 : conflit foncier

➤ Résilience des ménages face aux chocs

Les chocs rendent les ménages relativement plus vulnérables. La façon dont les ménages vont réagir aux chocs donne des informations sur la résilience du système d'activité.

Le graphique ci-dessous recense le nombre de ménages qui ont été victime d'un choc au cours de l'année. Ce graphique s'intéresse à tout type de chocs, de nature climatique, cultural, familial...Entre 2005 et 2008 le nombre de chocs semble suivre une tendance à la hausse, l'année 2008 marque l'arrêt de cette tendance en affichant un pourcentage de ménage touché par un choc relativement faible.

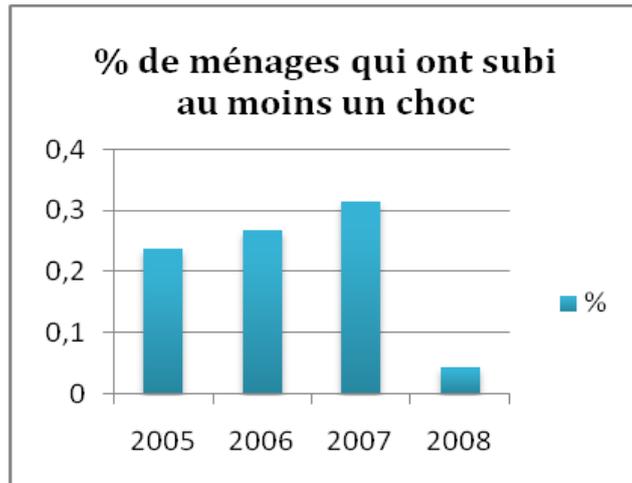
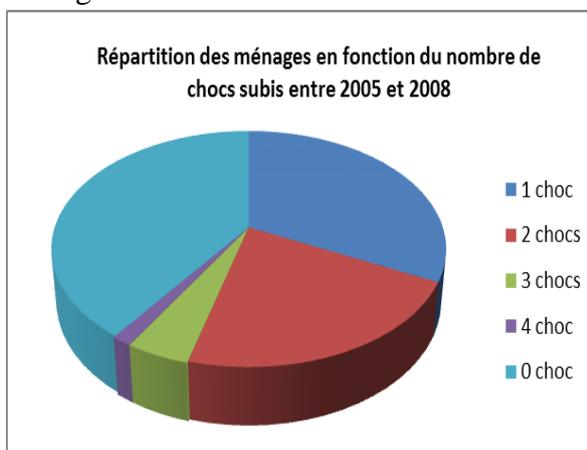


Figure 28 : % des ménages ayant subi un choc

La baisse du nombre de chocs pourrait être expliquée par plusieurs phénomènes

- Il pourrait s'agir d'un changement de perception des chocs, les ménages ayant l'habitude d'être confrontés à des chocs ne les voient plus de la même façon et se sentent moins touchés (cette hypothèse semble peu vraisemblable).
- Il pourrait s'agir du fait que les ménages deviennent plus résilients et adaptent leur stratégie de gestion des chocs par rapport aux chocs qu'ils ont déjà subis dans le passé.
- Il peut également s'agir d'un changement dans la nature même des chocs.

Nous étudions donc la nature des chocs subis les 4 dernières années par les ménages. En 2005 la majeure partie des ménages disent avoir été victime des inondations, en 2006 ils ont été touché par la sécheresse, 2007 a été marqué par des inondations et en ce qui concerne 2008, qui a affecté beaucoup moins de ménages que les années antérieures, les ménages affectés par un choc disent avoir subi les effets d'un cyclone. Il se peut que le fait que le nombre de ménages affectés par ce choc viennent de la nature même du choc, le cyclone aurait un effet plus localisé que les inondations et la sécheresse. Une partie de la baisse du nombre de ménages touchés par ce choc peut aussi s'expliquer par les stratégies mises en place par les ménages.



Le graphique s'intéresse aux chocs cumulés entre 2005 et 2008 subis par les ménages. Environ 1/3 des ménages n'a subi aucun choc ces 4 dernières années, 1/3 des ménages a subi 1 choc et l'autre tiers est composé des ménages qui ont subi 2, 3 ou 4 chocs durant ces 4 dernières années.

Figure 29 : nombre de chocs subis par les ménages

2.2. Le modèle

2.2.1 L'échantillon concerné par l'analyse

On travaille sur un panel (des observations sur un ensemble d'individu à plusieurs moments du temps), l'échantillon utilisé s'étend de la période 2005 à 2008 et concerne 1336 observations. Les données sont issues de la base de données du ROR.

2.2.2 Quel modèle utiliser en économétrie de panel ?

Nous commençons le travail d'analyse économétrique par un test d'Hausman Taylor qui va nous permettre de savoir si l'on est dans un modèle à effets fixes ou dans un modèle à effets aléatoires. Les modèles à effets fixes et à effets aléatoires permettent de prendre en compte l'hétérogénéité des données, mais, les hypothèses sur la nature des effets spécifiques diffèrent d'un modèle à l'autre. Dans le premier cas, on suppose que les effets spécifiques peuvent être corrélés avec les variables explicatives du modèle, et, dans un second cas on suppose que les effets spécifiques sont orthogonaux aux variables explicatives du modèle. Le test de spécification de Hausman permet de tester laquelle de ces deux hypothèses est appropriée aux données. En d'autres termes ce test permet de choisir entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires lorsque l'on travaille en panel.

2.2.3 Quelles variables utiliser pour la régression ?

Les variables explicatives expliquent le phénomène étudié (partie droite de l'équation). Elles ont été identifiées dans la bibliographie, ont ensuite été triées en fonction de leur disponibilité à Madagascar, et pour finir, elles découlent des hypothèses de travail retenues. On les retrouve présentées à la suite des hypothèses ainsi que dans le tableau de synthèse. Les variables utilisées dans nos modèles sont celles qui ont été identifiées comme pertinentes pendant l'étude bibliographique.

Les variables expliquées (une par équation, située dans la partie gauche de l'équation): sont des variables qui doivent refléter la façon dont l'on va étudier la vulnérabilité et la durabilité des exploitations agricoles. Le choix de ces variables est un choix personnel, étant donné qu'aucun consensus n'existe pour définir qu'elle est, ou qu'elles sont les variables les mieux adaptées pour définir les phénomènes étudiés (la vulnérabilité, la résilience et la durabilité). Dans le cadre de cette étude nous proposons des variables que nous estimons pertinentes pour refléter ces phénomènes. Cependant, il est important d'avoir conscience qu'elles ont été choisies parmi d'autres, elles ne sont pas irréfutables et selon les points d'étude sur lesquels nous voulons appuyer, d'autres variables auraient pu être utilisées.

Nous avons choisi de travailler sur la notion de vulnérabilité à partir de deux thèmes :

- **Les dépenses du ménage** en faisant un focus sur **la part des dépenses alimentaires sur les dépenses totales**. En effet, lorsque les ménages sont confrontés à une hausse des dépenses incompressibles, ils ne peuvent pas investir pour leurs exploitations, sont plus réticents à envoyer leur enfant à l'école, préférant avoir de la main d'œuvre

supplémentaire. Il en est de même pour les dépenses de santé, souvent réduites en cas de hausse des dépenses incompressibles. Les ménages peuvent également être confrontés à des sentiments de frustration ou de privation (sentiments de pauvreté relativement aux autres ménages). Nous étudierons également les dépenses totales et les dépenses festives.

- **Le revenu.** Une partie de la vulnérabilité s'explique par la confrontation des ménages à des problèmes financiers, qui passent par une baisse des revenus du système d'activité. Nous déclinons cette variable en 2 sous catégories.
 - le revenu global du système d'activité
 - le revenu agricole

2.3 Analyse du modèle économétrique de panel à effets fixes :

2.3.1 Les dépenses

2.3.1.1 Etude des corrélations

Nous commencerons l'analyse économétrique par l'étude de corrélation. Une matrice des corrélations permet de détecter rapidement certaines liaisons. C'est donc en amont des études économétriques que nous les utilisons.

	Part dépenses alimentaires	Revenu hors exploitation
Part dépenses alimentaires	1	
Revenu hors exploitation	-0,0126	1

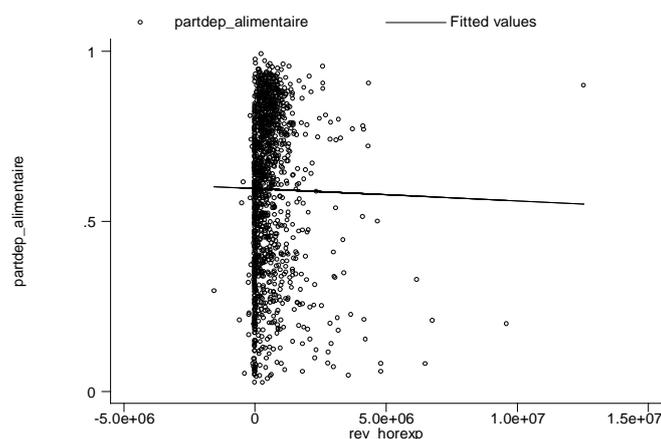


Figure 30 : corrélation entre le revenu hors exploitation et les dépenses alimentaires

La relation entre le revenu hors exploitation et les dépenses alimentaires est très faible et de signe négatif, une augmentation du revenu hors exploitation réduit légèrement la part des dépenses alimentaires.

Lorsque l'on s'intéresse aux relations qui lient la part des dépenses alimentaires avec la partie agricole du système d'activité on se rend compte que la relation est négative et très forte.

	Part dépenses alimentaires	Valeur des ventes de riz
Part dépenses alimentaires	1	
Valeur des ventes de riz	-0,59	1

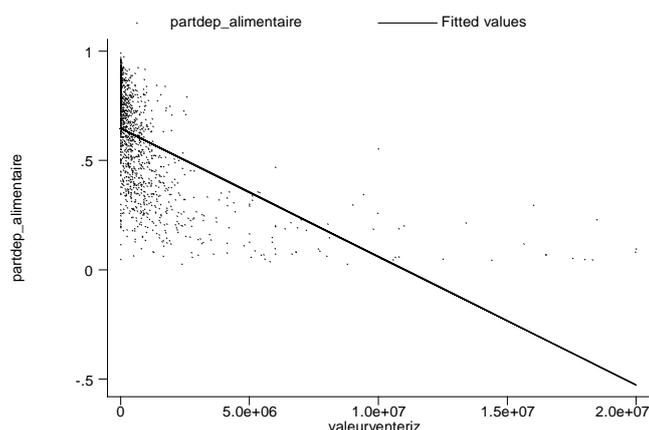


Figure 31 : corrélation entre la valeur des ventes de riz et la part des dépenses alimentaires

On peut constater que la part des dépenses alimentaires est beaucoup plus liée aux revenus et aux travaux agricoles qu'au revenu hors exploitation et à l'activité secondaire. L'étude de corrélation de la part des dépenses alimentaires avec d'autres variables utilisées dans notre régression révèle que le taux d'alphabétisation, mais aussi avec le nombre de chocs subit par les ménages sont très peu corrélés à cette variable (< 0.1)

✚ Relation entre les dépenses totales et autres variables

	Dépenses totales	Gain total AS
Dépenses totales	1	
Gain total AS	0.0604	1

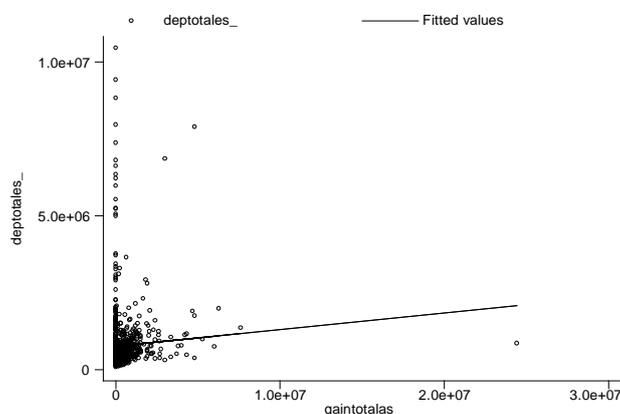


Figure 32 : corrélation entre les gains issus de l'activité secondaire et les dépenses totales

La relation qui lie ces deux variables est de faible ampleur et de signe positif. Une augmentation des gains issus de l'activité secondaire entraîne une hausse de revenu, à l'origine d'une hausse des dépenses du ménage.

	Dépenses totales	Revenu agricole
Dépenses totales	1	
Revenu agricole	0.5598	1

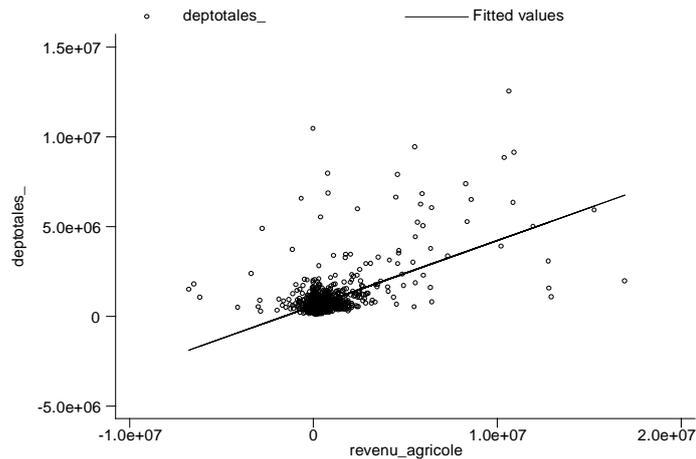


Figure 33 : corrélation entre le revenu agricole et les dépenses totales

Lorsque l'on s'intéresse à une variable qui reflète la composante agricole des systèmes d'activité, le revenu agricole, on constate que cette composante est beaucoup plus corrélée aux dépenses que ne pouvaient l'être les gains issus de l'activité secondaire.

Nous avons testé 5 régressions différentes concernant les dépenses, la part des dépenses alimentaires est la variable expliquée qui retiendra le plus notre attention. Les variables expliquées des cinq régressions sont : deux régressions concernant la part des dépenses alimentaires, les dépenses alimentaires, les dépenses totales et une régression concernant les dépenses festives. Les deux premières régressions qui concernent la part des dépenses alimentaires sont développées dans le corps du mémoire tandis que les résultats des 3 autres régressions sont en annexes. Les résultats principaux seront présentés ci-dessous.

Les cinq régressions :

1ère régression :

Part des dépenses alimentaires = α âge de l'exploitant + β taille ménage + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

2ème régression :

Part des dépenses alimentaires (2) = α âge de l'exploitant + β âge² + β nombre d'actifs + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

3ème régression :

Dépenses alimentaires = α âge de l'exploitant + β âge² + β taille du ménage + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

4^{ème} régression (annexe)

Dépenses alimentaires = α âge de l'exploitant + β âge² + β taille du ménage + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

5^{ème} régression (annexes)

Dépenses festives = α âge de l'exploitant + β âge² + β taille du ménage + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

Régressions concernant les dépenses :

VARIABLES	(1) Part dépenses alimentaires	(2) Part dépenses alimentaires	(3) Dépenses alimentaire
Age exploitant	-0.00313** (-2.023)	-0.0175** (-2.022)	20,151 (1.007)
Age2		0.000132* (1.650)	-166.4 (-0.896)
Nombre actifs		0.0208*** (3.674)	
Superficie des rizières	-6.83e-05* (-1.721)	-5.81e-05* (-1.476)	27.24 (0.297)
Taux alphabétisation	0.00878 (0.347)	0.00896 (0.355)	45,617 (0.779)
Exploitant pas propriétaire	0.0160 (1.403)	0.0177 (1.555)	15,871 (0.600)
Nb de mois de suffisance en riz	-0.0274*** (-19.78)	-0.0275*** (-19.99)	-38,928*** (-12.18)
Epargne monétaire	0.00614 (0.379)	0.00483 (0.299)	-4,296 (-0.115)
Valeur des ventes de riz	-2.50e-08*** (-6.070)	-2.50e-08*** (-6.090)	0.0167* (1.752)
Chocs	0.00277 (0.289)	0.00108 (0.112)	3,473 (0.156)
Activité secondaire	-0.0462*** (-5.315)	-0.0464*** (-5.311)	-10,774 (-0.526)
Taille ménage	0.0128*** (3.004)		22,968** (2.323)
Constant	0.919*** (10.94)	1.290*** (5.784)	-83,398 (-0.161)
Observations	1,343	1,343	1,343
R-squared	0.372	0.376	0.144
Number of j5	336	336	336

2.3.1.2 Résultats:

Le pouvoir explicatif du modèle, le R2, diffère selon les modèles économétriques utilisés. Les régressions faites en panel calculent trois statistiques de pouvoirs explicatifs du modèle. Pour le modèle à effets fixes, qu'il nous a été indiqué de suivre, à la suite de l'administration du test d'Hausman, le R2 le plus pertinent est le R2 within car il donne une idée de la part de la variabilité intra individuelle de la variable dépendante expliquée par celles des variables explicatives. Le R2 betwen quant à lui donne une idée de la contribution des effets fixes au modèle.

Selon le nombre d'étoiles, qui est associé à chacun des chiffres du tableau, le seuil de significativité change, une étoile correspond à un seuil de 10%, 2 étoiles à un seuil de 5% et 3 étoiles à un seuil de 1% (ce seuil correspondant à la marge d'erreur qui est tolérée).

La régression qui est la mieux expliquée par le modèle est celle qui concerne le deuxième modèle étudiant la part des dépenses alimentaires, le R2 within est de 0.376

Commentaires des résultats de la régression sur les dépenses :

1ère régression :

Part des dépenses alimentaires = α âge de l'exploitant + β taille ménage + β surface cultivée + β taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ε

Le R2 within du premier modèle est de 0,372, le nombre d'observations est de 336. L'âge de l'exploitant, la superficie des rizières, la taille du ménage, la valeur des ventes de riz, le nombre de mois où la culture de riz suffit à nourrir la famille et le fait de pratiquer une activité secondaire sont significatifs dans ce modèle.

Dans cette équation, 6 variables apparaissent comme étant significatives, sans compter la constante qui est aussi significative.

Il semble que plus l'**âge du chef d'exploitation** soit avancé, plus la part des dépenses alimentaires sur les dépenses totales diminue. Le fait que le chef de ménage soit plus âgé, ait plus d'expérience, serait donc un facteur qui réduirait la vulnérabilité des ménages. Ce résultat valide en partie l'hypothèse 2 : le degré de vulnérabilité varie en fonction de différents facteurs qui composent un système d'activité. Cette hypothèse est issue d'une enquête faite au Nicaragua.

La taille du ménage, est à priori, dans cette régression le seul facteur qui accroît la vulnérabilité des ménages. Elle est corrélée de façon positive avec la part des dépenses alimentaires du ménage. Le nombre d'actif supplémentaire engendrant de la valeur ajoutée ne suffit pas à composer le nombre de membres supplémentaires dans le ménage qui ne travaillent pas et n'accroissent pas le revenu. Ce résultat vient également valider l'hypothèse 2 en complément de la variable précédente: le degré de vulnérabilité varie en fonction de différents facteurs qui composent un système d'activité. Il faut cependant noter que contrairement à l'enquête menée au Nicaragua le niveau d'éducation des membres du ménage n'est pas significatif dans cette régression. Les deux premières variables, l'âge du chef d'exploitation et la taille du ménage sont rattachées à la 2ème hypothèse.

Une augmentation de **la superficie des rizières cultivées**, le fait que les ménages aient plus de parcelles à cultiver, ou des parcelles plus grandes, augmente ses chances de voir ses revenus plus élevés et réduit donc, le ratio des dépenses alimentaires sur les dépenses totales. Les résultats obtenus grâce à cette variable concernent les capitaux des ménages, et, par conséquent viennent valider l'hypothèse 2. Cependant cette variable pourrait également être

utilisée dans le cadre de l'hypothèse 7, qui elle, s'intéresse aux relations entre les caractéristiques des parcelles et l'investissement réalisés par les ménages sur ces mêmes parcelles.

Le nombre de mois où les récoltes de riz suffisent à nourrir les ménages est également un facteur qui réduit la part des dépenses alimentaires. En effet dans les bases de données du ROR les ménages ne se rachètent pas leur production, donc, le fait que leurs réserves augmentent, n'augmente pas pour autant leurs dépenses (mais par contre pourrait agir sur une baisse du revenu, pas forcément). Le fait que les ménages produisent plus, ou alors vendent moins, et par conséquent, aient des réserves alimentaires importantes les rend moins vulnérables, notamment aux variations des prix du riz sur le marché. Le fait que l'on s'intéresse à l'alimentation des travailleurs ainsi qu'à leur état nutritionnel vient donner des informations permettant de valider l'hypothèse 4 qui s'inspire des écrits de Blanc.

De même **les gains issus des ventes de riz** engrangés par le ménage, par le biais d'une augmentation de revenu, leur permettent également de réduire la part des dépenses alimentaires, mais le mécanisme enclenché n'est pas le même que le précédent : toute chose égale par ailleurs, une augmentation des revenus réduit l'importance relative des dépenses alimentaires. Ce résultat vient confirmer les résultats obtenus à partir des études sur l'âge de l'exploitant et sur la taille du ménage, l'hypothèse qui concerne le capital. La vulnérabilité des ménages dépend de leur capital, le revenu est une composante du capital de ceux-ci.

De nombreux auteurs comme Dercon, Bockel, Briet expliquent que le fait de pratiquer une activité secondaire, ou plusieurs activités est une stratégie de gestion des risques qui réduit la vulnérabilité du système d'activité. Le fait de pratiquer **une activité secondaire** (variable muette qui prend la valeur de 1 quand l'exploitant pratique une activité secondaire) a été testé dans notre régression et semble également réduire la vulnérabilité des ménages de notre échantillon. Ces résultats nous permettent de valider l'hypothèse 3 qui stipule que les ménages mettent en place différentes stratégies pour lutter contre les chocs parmi lesquelles on retrouve la diversification des activités.

Il est important de souligner qu'une de nos variables clé qui aurait pu nous donner des pistes de réflexion pour l'étude de la résilience des ménages, à savoir **les chocs**, n'est pas significative dans cette régression. Les chocs ne seront d'ailleurs significatifs dans aucune des régressions.

2^{ème} régression

Part des dépenses alimentaires (2) = α âge de l'exploitant + β âge² + β nombre d'actifs + β surface cultivée + taux alphabétisation + β statut foncier + β nb de mois de suffisance en riz + β épargne monétaire + β nb de ménages ayant subi un choc + valeur des ventes de riz + β activité secondaire + ϵ

La régression est à peu près la même que la précédente cependant quelques changements ont été effectués :

- Nous avons remplacé la taille du ménage par le nombre d'actifs dans le ménage
- Nous avons complété l'étude de l'âge en rajoutant la variable au carré pour tester la linéarité de la variable.

La significativité des variables ne change pas et le pouvoir explicatif du modèle est à peu près similaire, légèrement plus élevé que dans le modèle précédent.

Les variables âge et âge² : à priori, comme nous avons pu le voir dans la régression précédente, une augmentation de l'âge du chef d'exploitation permet de réduire la part des dépenses alimentaires dans les dépenses totales. Cependant dans de nombreuses situations la variable âge n'est pas linéaire, nous introduisons donc une variable **âge au carré** qui permet de repérer l'existence de relation non linéaire entre deux variables. Nous pouvons constater que, dans un premier temps, l'accroissement de l'âge est un avantage pour le ménage, mais que cela ne reste pas forcément vrai sur toute la durée de vie du chef de ménage car le signe s'inverse. Cette variable est significative dans les trois régressions.

Quelques remarques sur les autres régressions (cf annexes)

Régression avec la variable « Dépenses alimentaires » comme variable expliquée :

Le pouvoir explicatif de ce modèle est nettement moins élevé que pour le modèle précédent, seulement trois variables sont significatives :

- La variable superficie des rizières cultivées à la même signification que dans la régression précédente
- La variable taille du ménage a également la même signification
- La variable valeur des ventes de riz qui est toujours significative, mais par contre avec un signe différent. Le fait que les dépenses alimentaires ne soient plus rapportées sur les dépenses totales fait qu'une augmentation de revenu peut entraîner une augmentation des dépenses même si la hausse de celles-ci peut être inférieure à la hausse de revenu (c'est-à-dire que le ratio dépenses alimentaires/dépenses totales peut diminuer)

Régression avec Dépenses totales comme variable expliquée :

Le R² est plus élevé que celui concernant les dépenses alimentaires, mais toujours plus faible que celui concernant la part des dépenses alimentaires. Les variables nombre de mois de suffisance en riz et taille du ménage ont les mêmes significations que dans les régressions précédentes.

Régression avec dépenses festives comme variable expliquée:

Les dépenses festives occupent une place marginale dans le budget des ménages comparativement aux autres types de dépenses du ménage. Nous nous sommes demandés si les mécanismes qui guident les dépenses festives étaient les mêmes que ceux qui guident les dépenses alimentaires ou alors si l'on était dans une dynamique différente. Une augmentation des surfaces de rizières cultivées, une augmentation du nombre de mois de suffisance en riz

une augmentation de la valeur des ventes de riz augmente les dépenses festives. Ces critères réduisent la part des dépenses alimentaires, permettent aux ménages de faire d'autres types de dépenses, comme par exemple augmenter les dépenses festives.

2.3.2 Avec les revenus

2.3.2.1. Corrélation

Étude économétrique concernant les revenus

- le revenu total
- le revenu agricole

	RDB	Qté vendue riz
RDB	1	
Quantité vendue de riz	0.6981	1

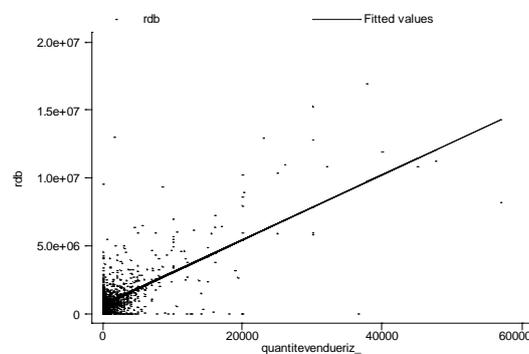


Figure 34 : corrélation entre les quantités de riz vendue et le revenu

Une part importante du revenu semble être expliquée par les quantités de riz vendues, ce qui semble normal dans le contexte malgache lorsque l'on sait que l'agriculture occupe 80% des actifs et que la culture du riz occupe 60% des surfaces cultivées.

	RDB	Revenu agricole
RDB	1	
Revenu agricole	0.8554	1

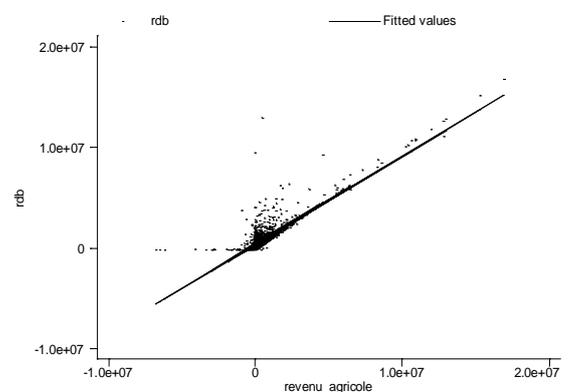


Figure 35 : corrélation entre le revenu agricole et le revenu

La relation ci-dessus entre le revenu (ordonnée) et le revenu agricole (abscisse) confirme la relation précédente et le poids prépondérant de l'agriculture dans l'économie malgache. Comme cela était déjà le cas lorsque l'on s'intéressait aux dépenses, la variable choc semble complètement indépendante des dépenses et des revenus du ménage (la relation entre les variables est de l'ordre de 0.006).

Régressions concernant les revenus :

VARIABLES	(1) rdb	(2) rdb	(3) revenu_agricole
Nombre d'actifs	55,903 (1.357)	54,681 (1.333)	13,003 (0.400)
Age de l'exploitant	26,869** (2.393)	26,311** (2.360)	14,797* (1.675)
Choc	-37,425 (-0.541)	-7,558 (-0.108)	-22,227 (-0.402)
Activité secondaire	253,757** *	245,818** *	-11,718
Coût de la Main d'œuvre en riz	(4.031) -1.328***	(3.929) -1.232***	(-0.236) -1.324***
Quantité vendue de riz_	(-10.62) 326.4***	(-9.540) 328.8***	(-12.93) 408.8***
Bicyclette	(23.26) 53,886 (0.916)	(23.40) 87,581 (1.490)	(36.71) -19,259 (-0.413)
Famille monoparentale	-272,315 (-1.389)	-280,154 (-1.435)	-157,331 (-1.016)
Taux alphabétisation	-106,023 (-0.577)	-95,348 (-0.521)	-9,861 (-0.0680)
Semence t+1		-484.9** (-2.307)	-722.7*** (-4.338)
Exploitant pas propriétaire		-162,98** (-1.978)	-148,208** (-2.269)
Accès information	23,367 (0.497)		
Constant	-782,146 (-1.343)	-671,019 (-1.155)	-579,804 (-1.259)
Observations	1,344	1,344	1,344
R-squared	0.368	0.374	0.579
Number of j5	336	336	336

2.3.2.2 Commentaires des régressions économétriques sur les revenus

3 régressions ont été faites :

- 2 concernant le revenu total (avec des déclinaisons de variables utilisées)
- 1 concernant le revenu agricole. Dans un contexte rural, comme c'est le cas pour Madagascar et le Lac Alaotra l'étude du revenu agricole semble incontournable.

Le R2, pouvoir explicatif du modèle est beaucoup plus élevé dans la 3ème régression que dans les deux premières, donc les différentes variables retenues et disponibles à Madagascar expliquent mieux le revenu agricole que le revenu global.

1ère régression

Revenu de l'exploitation = β âge de l'exploitant + β nb d'actifs + β activité secondaire + β choc + β coût main d'œuvre en riz + β accès information + β bicyclette + β quantité vendue de riz + β famille monoparentale + β taux d'alphabétisation + ε

Une **augmentation de l'âge de l'exploitant** permet un accroissement des revenus (accumulation du capital physique, humain...). Contrairement aux autres régressions qui concernaient les dépenses, ici la variable age2 n'est pas significative, la relation entre les revenus et l'âge de l'exploitant est linéaire.

Le fait de pratiquer une **activité secondaire**, qui est une stratégie de gestion des chocs est une source de hausse de revenu. La hausse de revenu issue des activités secondaires, permet d'accroître l'accumulation, l'épargne, d'augmenter les dépenses autres que les dépenses incompréhensibles (comme les dépenses de santé, d'éducation,...).

Le fait d'augmenter la **main d'œuvre utilisée pour la culture du riz** est un facteur qui diminue le revenu (ce qui n'est pas le cas pour la main d'œuvre utilisée pour les autres cultures ou pour l'élevage, qui ne sont pas significatives dans les régressions (annexes))

La 2nd régression est relativement proche de la première, nous avons rajouté deux variables qui sont le fait de garder des semences pour la récolte suivante et le fait que le paysan soit propriétaire ou non des terres qu'il cultive (variable muette qui prend la valeur 1 quand le paysan n'est pas propriétaire).

2^{ème} régression

Revenu de l'exploitation = β âge de l'exploitant + β nb d'actifs + β activité secondaire + β choc + β coût main d'œuvre en riz + β bicyclette + β quantité vendue de riz + β famille monoparentale + β taux d'alphabétisation + β semences gardées + β statut foncier + ε

Les résultats obtenus sont les mêmes à l'exception des deux variables ajoutées. Elles ont toutes les deux un impact négatif sur le revenu du ménage. **Le fait de stocker des semences** pour les cultures suivantes est un arbitrage qui se fait au détriment des revenus des

cultures actuelles. **Le fait de ne pas être propriétaire** (variable muette) et de payer des droits de fermage et de métayage est également un frein au revenu des exploitants. (Selon les statistiques descriptives obtenues à partir des bases de données du ROR la majeure partie des paysans de l'Alaotra sont propriétaires des parcelles qu'ils cultivent).

Les résultats obtenus, que ce soit en ce qui concerne le statut foncier ou alors au niveau des coûts de la main d'œuvre, donne des indications concernant la première hypothèse, qui est l'hypothèse centrale du projet OAM, à savoir que les différentes formes d'organisation des exploitations agricoles jouent sur la viabilité de celles-ci. Cependant les résultats obtenus sont insuffisants pour permettre de valider ou non cette hypothèse. Les résultats nous permettent cependant d'avoir des pistes de réflexion ; nous savons que le fait de ne pas être propriétaire réduit les revenus, nous savons que le fait d'avoir recours à la main d'œuvre extérieure est également à l'origine d'une baisse des revenus. Cependant nous n'avons pas le détail entre la main d'œuvre extérieure permanente et la main d'œuvre saisonnière, ces deux sous catégories pourraient donner des résultats différents et altérer le résultat obtenu.

La 3ème régression est différente des deux premières car la variable expliquée change :

3^{ème} régression

$$\text{Revenu agricole} = \beta \text{ âge de l'exploitant} + \beta \text{ nb d'actifs} + \beta \text{ activité secondaire} + \beta \text{ choc} + \beta \text{ coût main d'œuvre en riz} + \beta \text{ bicyclette} + \beta \text{ quantité vendue de riz} + \beta \text{ famille monoparentale} + \beta \text{ taux d'alphabétisation} + \beta \text{ semences gardées} + \beta \text{ statut foncier} + \varepsilon$$

Certains résultats obtenus sont différents et le pouvoir explicatif du modèle est nettement plus important que dans les modèles précédents, il s'établit à 0.57. La principale différence se situe au niveau de l'activité secondaire, dans cette régression l'impact n'est pas significatif, cela peut à priori être interprété comme le fait qu'il n'y a pas de transfert entre les activités secondaires et les activités principales (souvent agricole) ; cette absence de relation entre ces deux variables, même si elle ne nous permet pas de valider une hypothèse (7) nous donne des indications, il serait intéressant de creuser avec d'autres variables et/ou d'autres bases ! Nous pouvons nous demander si le fait de pratiquer une activité secondaire peut être vu comme un complément de financement pour les activités et/ou les investissements agricoles ou alors si elle permet juste de dégager un complément de revenu utilisé pour financer les dépenses courantes du ménage.

Dans cette régression, comme nous l'avons fait dans la régression précédente, nous avons testé différents modèles qui ne sont pas tous présentés ici, mais dont voici les principaux résultats :

- Test de la linéarité de la variable âge : la variable est linéaire
- Test de la linéarité de la taille du ménage : il n'y pas d'effet de seuil pour cette variable

Récapitulatif à partir des deux types de régressions

Plusieurs résultats obtenus à partir de différentes variables ont permis de valider la 2^{ème} hypothèse : la vulnérabilité des ménages varie selon différents facteurs. Il s'agit de l'âge de l'exploitant, la taille du ménage, la superficie des rizières les gains issus de la vente de riz.

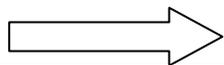
Le fait de pratiquer une activité secondaire est apparu comme une variable significative dans notre régression et nous a permis de valider l'hypothèse 3 qui s'intéressait à la gestion des risques.

Le nombre de mois où les récoltes de riz suffisent à nourrir les ménages est un des facteurs permettant de juger de l'alimentation des travailleurs, il avait été identifié par Blanc comme étant un facteur permettant d'accroître la résilience des ménages, la significativité de cette variable nous permet de valider la 4^{ème} hypothèse.

Les bases de données du ROR ne contiennent pas de renseignements sur l'innovation, nous ne pouvons donc pas tester l'hypothèse 5.

L'hypothèse 6 concerne les transferts potentiels entre les activités secondaires et primaires ; nous n'avons pas non plus les données nécessaires pour tester cette hypothèse. Le même problème se pose pour l'hypothèse 7.

Le fait que la variable concernant le mode de faire valoir ne soit pas significative ne nous permet pas d'enrichir la réflexion concernant la première hypothèse.



Les hypothèses 2,3 et 4 sont validées

2.4 Les limites de la base de données du ROR :

Les bases de données du ROR ne contiennent pas beaucoup de détails sur la main d'œuvre, on ne sait pas combien d'hommes jours sont nécessaires à chacune des tâches du système d'activité (riz, autre culture, élevage, autre activité). Alors qu'il y a des informations sur la culture du riz, les autres types de cultures sont très peu renseignés. Le manque de données nous a limité dans l'étude de certaines relations et nous a empêché de tester certaines hypothèses, notamment les hypothèses concernant les formes d'exploitations qui nécessitent le détail des temps de travail. Nous n'avons pas pu tester non plus les liens entre les risques liés aux caractéristiques de chacune des parcelles et leur capacité d'innovation.

Le questionnaire du ROR évolue en fonction des besoins et de la conjoncture, ainsi certaines variables sont apparues récemment et ne sont, pour l'instant, disponibles que pour l'année 2008.

3. Les analyses issues du diagnostic agricole

La base de données de Durand et Nave est issue d'un diagnostic agricole dans 5 zones choisies avec les opérateurs du projet comme étant représentatives de la diversité des situations dans la région. L'objectif étant de dégager et d'expliquer les dynamiques locales et les stratégies paysannes au lac Alaotra. Pour réaliser cette base 106 enquêtes de caractérisation d'exploitation ont été réalisées. (Durand et Nave)

3.1 Statistiques descriptives

➤ *Capital humain*

Variable	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Age de l'exploitant	86	41.58	14.21	0	76
Année d'installation	86	1988	12.19	1953	2005
Famille "classique"	86	0.91	0.27	0	1
Fonction sociale	86	0.18	0.39	0	1
Appartient à un groupement	86	0.65	0.47	0	1
Nb de pers à nourrir	86	6.04	2.65	0	21

Le premier tableau ci-dessus nous donne des informations concernant les caractéristiques des ménages. Dans cet échantillon l'âge moyen des exploitants est de 41 ans et l'année moyenne d'installation est 1988. Cette base de données ne donne pas d'information sur l'éducation, le nombre d'années d'étude ni sur les formations suivies par les exploitants.

➤ *Capital social*

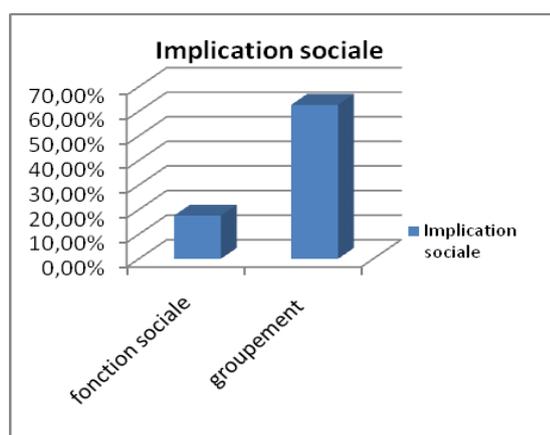


Figure 36 : implication sociale

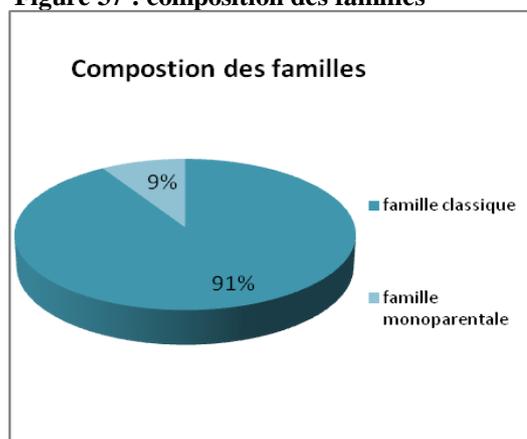
On voit qu'il y a davantage de chefs de ménage qui sont dans un groupement que de chefs de ménage qui occupent une fonction sociale. C'est deux éléments sont des facteurs déterminants du capital social.

Un autre élément important du capital social concerne les relations au sein de la famille et avec les voisins et amis. La famille classique correspond à un ménage traditionnel

qui vit en couple, le ménage monoparental est défini soit par une personne célibataire, divorcée ou veuve.

Ici, la grande majorité des ménages est dite « classique » puisque l'échantillon ne recense que 9% de famille monoparentale. Le fait d'être un ménage classique doit permettre de réduire la vulnérabilité du système d'activité, le fonctionnement de l'exploitation pouvant être assuré par un plus grand nombre de personnes. L'un des avantages d'être une famille classique par rapport à une famille monoparentale est que cela permet de réduire le ratio de bouche à nourrir sur le nombre d'actifs.

Figure 37 : composition des familles



Variable	Nombre d'observations	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Nb de personnes à nourrir	97	6	2,58	0	21
Personne à nourrir/nb d'actifs familiaux	97	2,1	0,96	0	6

Les ménages doivent nourrir en moyenne 6 bouches, ce qui correspond à un ratio de 2,1 bouches par actif.

➤ Dépenses, emprunt et revenu du ménage

Variable	Observation	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Revenu total du ménage	97	3008	3406	0	15760
Dépenses du ménage	97	807.5	614.5	0	3500

Le revenu moyen d'un ménage est de 3008,5 k ariary par an. Les dépenses moyennes des ménages s'établissent à 807.5 K ariarys par an (elles comprennent l'alimentation générale, riz, école...)

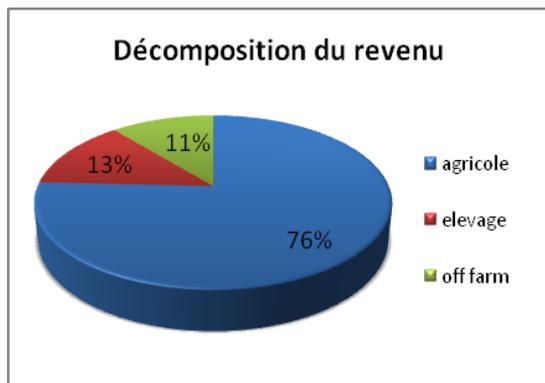


Figure 38 : décomposition du revenu

Une grande partie du revenu est issu de l'agriculture (76%) (riz, fruits, légumes, bois). Les parts provenant de l'élevage et des activités off farm sont à peu près équivalentes (13% pour l'élevage et 11% pour le off farm).

Les emprunts des ménages sont en moyenne de 199.74 K arirays, ce qui équivaut à 17% des revenus.

Variable	observation	moyenne	Ecart type	minimum	Maximum
emprunt	97	199,74	416.61	0	2950
Revenu total	97	3008.18	3406.04	0	15760
Part des emprunts sur revenu	97	0,081	0,17	0	1

➤ Main d'œuvre et temps de travail

Le temps de travail des activités se mesure en homme jours. Les exploitations travaillent avec des salariés familiaux permanents, des salariés extérieurs permanents et utilisent de la main d'œuvre extérieure temporaire lorsque les pics de travail nécessitent de la main d'œuvre supplémentaire.

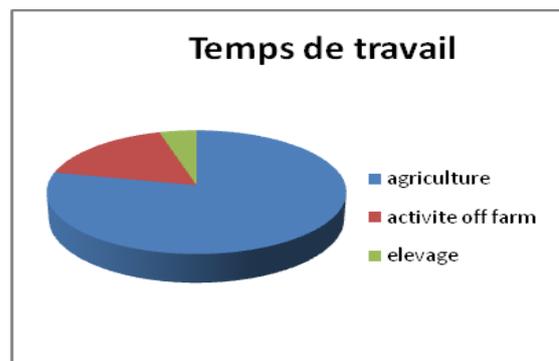


Figure 39 : répartition du temps de travail

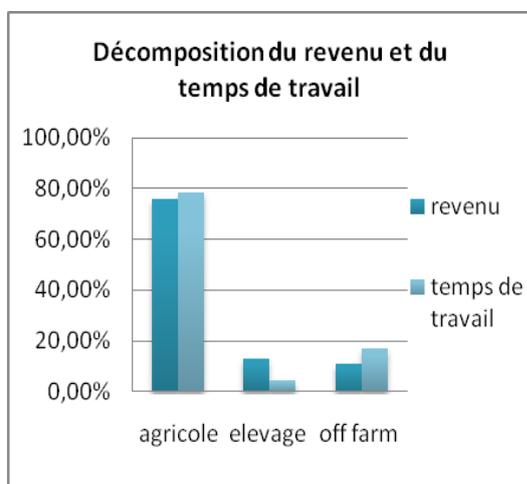


Figure 40 : Comparaison entre les revenus des différentes activités le temps consacré à chacune d'elle.

Le temps de travail est un peu biaisé, on ne connaît pas tous les temps de travaux consacré à l'élevage mais seulement ceux consacrés à l'élevage de zébu. Le temps de travail consacré à l'élevage est donc sous-estimé par rapport au temps de travail agricole et au temps de travail off farm.

Variable	Observation	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum
Actifs familiaux	96	3	1,860	0	12
Actifs extérieurs	96	0,316	0,631	0	4
Part des actifs familiaux/actif	96	0,91	0,152	0	1

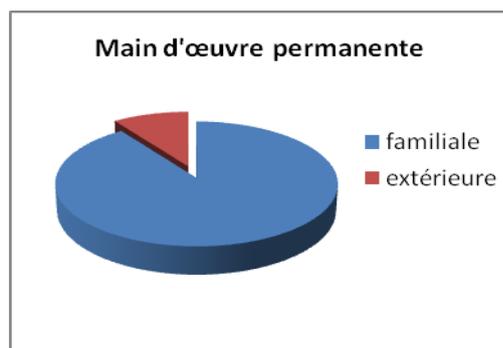


Figure 41 : caractéristiques de la main d'œuvre

En moyenne 91% de la main d'œuvre permanente est une main d'œuvre familiale

➤ Surface et mode de faire valoir

Variable	observation	moyenne	Ecart type	minimum	Maximum
Surface RI	97	0,91	1,44	0	5
Surface RMME	97	1,45	3.03	0	22
Surface Tanetys	97	1,06	1,58	0	10
Surface Baiboho	97	0,50	0,78/	0	4,5

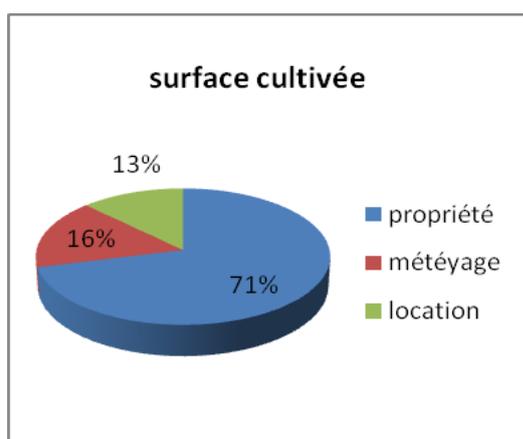


Figure 42 : mode de faire valoir des surfaces cultivées

La majeure partie des surfaces cultivées sont des surfaces en propriété, 71%, suivies des surfaces en métayage et pour finir des surfaces en location.

3.2 Les points faibles de cette base de données

Cette base ne contient pas d'information sur le niveau d'éducation et les formations suivies par les membres du ménage. Il n'y a pas de variable qui renseigne sur le fait que le ménage ait ou non été victime d'un choc au cours de l'année. Ces données qui sont très détaillées et extrêmement riches au niveau des détails des cultures ne sont disponibles que pour l'année 2007, mais à défaut d'offrir la possibilité de faire une analyse sur du moyen, voir long terme, elles permettent de donner un aperçu sur les renseignements que nous pouvons en extraire dans le cadre de la création d'un observatoire.

3. Olympe et la simulation

3.1 Pourquoi faire de la simulation dans le cadre du projet OAM ?

Le fait de ne pas se restreindre à une étude « classique » de base de données, et de considérer des outils permettant d'enrichir la réflexion est une force pour le projet OAM. La simulation, à travers l'outil Olympe, permet d'obtenir, en plus des renseignements sur le présent et le passé, des informations sur l'avenir. Suite à l'élaboration d'une série d'hypothèses (rendement, quantité d'intrants, crédit associé, etc.), les scénarii d'analyse prospective réalisés permettent de comprendre l'impact des choix techniques sur le système de production (besoin en travail, performance économique, etc.) et la résilience du système proposé (Cottet, 2010).

Cet outil accroit la réflexion sur les notions de vulnérabilité et de résilience et offre la possibilité, au-delà de la simple description de s'interroger sur les moyens que les ménages, les systèmes d'activité peuvent mettre en place pour réduire leur vulnérabilité. C'est également un outil qui permet à partir de la compréhension des stratégies paysannes, par l'intermédiaire d'une typologie opérationnelle, de proposer des technologies adaptées aux situations et orientations stratégiques des paysans (Cottet). Ainsi cet outil nous permet de comparer différentes stratégies de gestion des risques et des chocs, en fonction de caractéristiques spécifiques du ménage. Olympe peut s'inscrire comme un outil d'aide dans les projets de développement, sa conception repose sur un certain nombre de définitions issues de l'analyse systémique ; son utilisation dans le cadre de la mise en place des scénarii offre à l'utilisateur une représentation cohérente des exploitations agricoles. (Cottet, 2010)

Cette vision, notamment à travers la prise en compte de l'impact des technologies, est très intéressante, notamment pour l'étude dynamique et la caractérisation de l'évolution des agricultures mondiales qui s'affichent clairement comme étant des objectifs du projet OAM. Grâce aux différents scénarii élaborés à partir du RFR, les opérateurs ont maintenant une connaissance qualitative et/ou quantitative de l'impact potentiel de l'adoption d'une ou plusieurs technologies sur les performances technico-économiques des exploitations ainsi que l'importance du risque lié à ces technologies. (Cottet, 2010)

3.2 Analyse

Nous allons utiliser cet outil pour faire des simulations nous permettant d'obtenir des renseignements sur la vulnérabilité des systèmes d'activité. Nous allons étudier trois types de scénarii différents :

- **1^{ère} simulation** : impact d'une innovation technique et simulation de chocs
- **2^{ème} simulation** : étude de la diversification d'activités à partir de plusieurs exemples
- **3^{ème} simulation** : impact d'un choc au sein du ménage sur le système d'activité

1^{ère} simulation : impact des Semis Direct sur Couverture Végétale (scv)

Nous travaillons avec l'exploitation M901 :

L'agriculteur est dans un système agricole traditionnel du lac Alaotra, son système est : arachide manioc jachère. *Son terrain est en location pour 3 ans, il ne fait pas d'investissement sur ce terrain, pas de sarclage et il cherche à optimiser ses rendements.* L'agriculteur est intéressé par un nouveau système de culture qui se développe au lac : le semis direct sur couverture végétal (SCV). Plusieurs trajectoires possibles vont être testées sur ce paysan pour voir quelle serait pour lui, la meilleure opportunité de changement. Du fait qu'une année sur trois est en jachère, dans la situation initiale, le solde de l'exploitant est extrêmement volatile (de même pour le solde cumulé et le résultat).

1^{ère} trajectoire : L'exploitant remplace un hectare de ses cultures traditionnelles par un hectare de culture en scv « classique » associant du riz et du maïs.

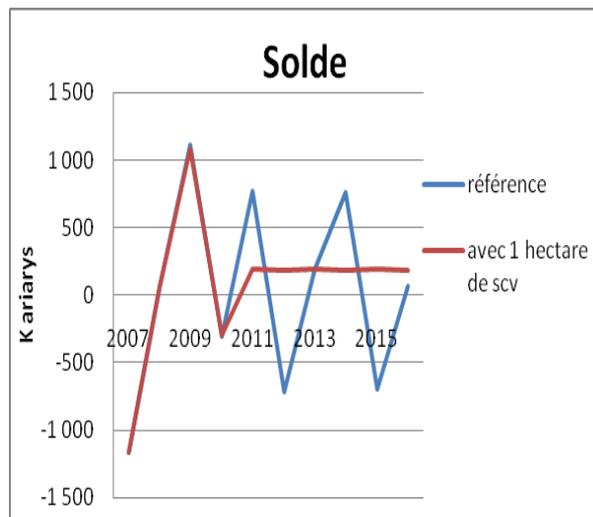


Figure 43 : solde de l'exploitant

Le changement de système de culture permet à l'exploitant d'avoir un solde qui est beaucoup plus stable dans le temps qu'avec la situation de référence. Ce changement de système lui permet également d'accroître son solde cumulé, qui à terme, lui permettra de capitaliser et d'augmenter sa capacité de financement et d'investissement.

2ème trajectoire : Le système de SCV peut se faire avec différentes variétés, une autre trajectoire possible pour l'agriculteur est de faire du maïs niébé riz. Ce système était le système « optimal » dans le contexte du lac jusqu'en 2008.

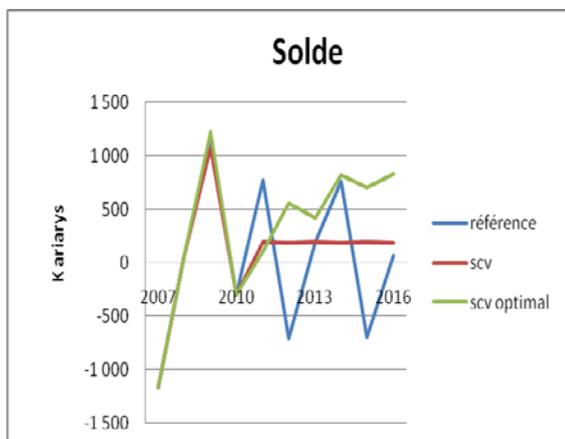


Figure 44 : solde de l'exploitant avec les variantes

La deuxième culture de SCV utilisée au lac Alaotra (vert), stabilise le solde et l'augmente, elle apparaît comme étant une trajectoire plus intéressante pour l'exploitant que la trajectoire précédente.

1^{er} choc : hausse du prix des engrais

La majeure partie des exploitants tendait à adopter cet itinéraire technique (vert). Cependant à partir de 2008, suite au doublement du prix des engrais, les agriculteurs ont éliminé l'utilisation d'engrais de leur technique de culture. Nous pouvons nous demander si ce choix est justifié et si le retour à la situation initiale est le meilleur choix pour les exploitants.

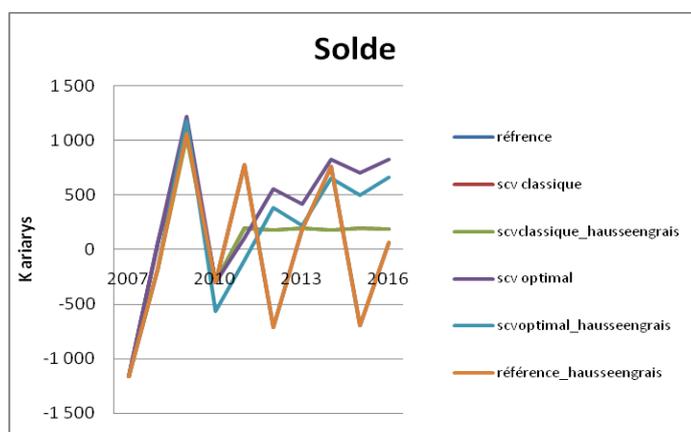


Figure 45 : solde l'exploitant et hausse des engrais

Le graphique ci-dessus étudie l'impact du choc dû à une hausse du prix des engrais. Malgré une hausse des engrais de 50% la trajectoire qui reste la plus intéressante pour l'exploitant est la deuxième, pourtant plus gourmande en engrais que la première. Nous pouvons donc constater que le SCV dit « optimal » est un système plus résilient que le système de SCV « classique », qui lui pourtant, n'utilise pas d'engrais. Si l'on s'intéresse au solde cumulé les résultats obtenus grâce à la deuxième trajectoire sont nettement supérieurs à ceux obtenus avec la première méthode. Les résultats de ces scénarii remettent en cause les stratégies d'abandon de ces techniques par les paysans, les choix des exploitants peuvent cependant se justifier par le fait qu'ils peuvent craindre des hausses interrompues et croissantes des coûts des engrais et préfèrent alors s'orienter vers d'autres techniques.

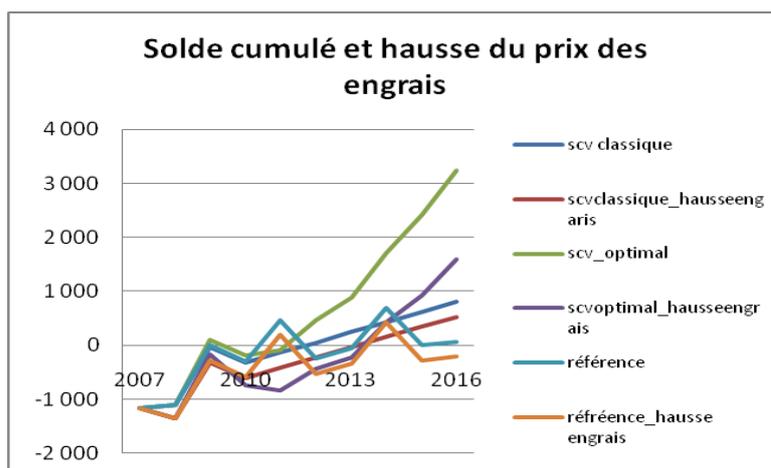


Figure 46 : solde cumulé et hausse des engrais

2ème choc : baisse du prix du riz de 40%

Le deuxième choc qui est testé concerne une baisse du prix du riz de 40%, lorsque les exploitants ne sont pas confrontés à une hausse du coût des engrais mais qu'ils doivent faire face à une baisse du prix du riz, c'est une fois encore le deuxième système de SCV qui donne les meilleurs résultats et qui affiche un solde proche de 0.

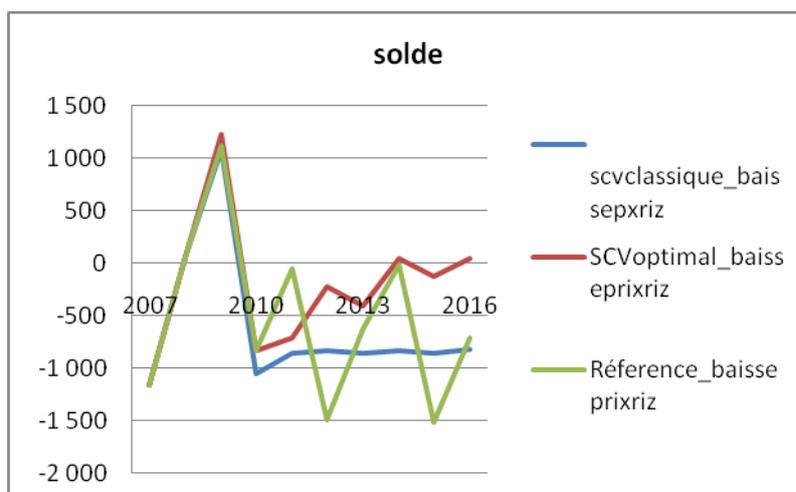


Figure 47 : solde et baisse du prix du riz

En ce qui concerne la baisse du prix du riz nous avons testé deux cas de figure différents

- Une baisse du prix du riz de 40% de 2010 à 2016
- Une baisse du prix du riz de 40% de 2010 à 2012 et un retour au prix initial en 2013

Lorsque la baisse du prix du riz est temporaire quel que soit la trajectoire retenue, l'exploitant retrouve le même solde que la situation de référence en 2013. Pour le reste de notre étude nous avons utilisé le premier cas de figure où la baisse du prix du riz est permanente sur la durée de l'étude.

Comparaison des deux types de chocs et de leurs effets :

Quel est le choc qui accroît le plus la vulnérabilité des exploitations : une hausse du prix des engrais ou alors une baisse du prix du riz ?

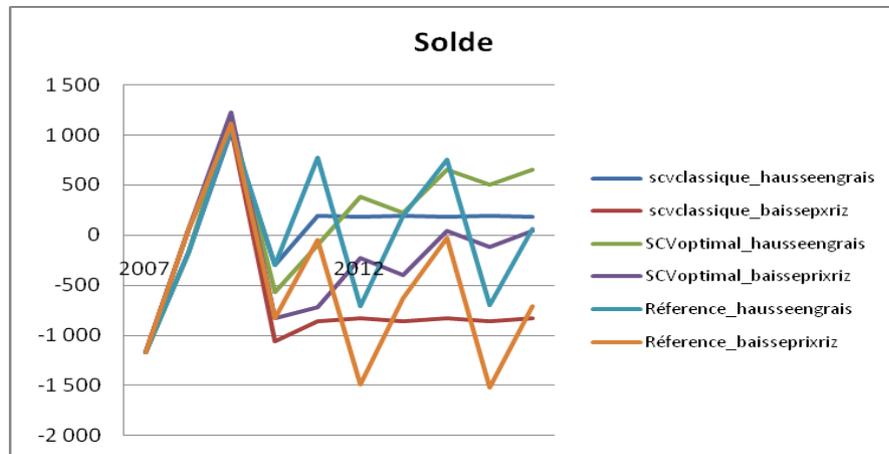


Figure 48 : solde de l'exploitant et baisse du prix du riz

Les effets d'une baisse du prix du riz sont pires que les effets d'une hausse du prix des engrais. Le solde de la trajectoire de la deuxième technique SCV suite à une baisse du prix du riz est identique à l'itinéraire de référence en 2016 mais suit une trajectoire moins volatile.

3^{ème} choc : les deux types de chocs cumulés : une hausse du prix des engrais et une baisse du prix du riz.

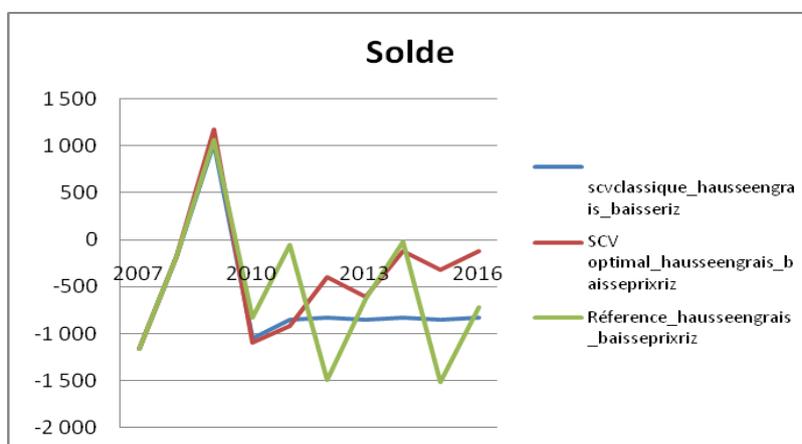


Figure 49 : solde de l'exploitant et double choc

Lorsque l'exploitant doit faire face à plusieurs chocs, une hausse du prix des engrais au moment de la culture et une baisse du prix du riz au moment de la vente c'est une fois encore la deuxième technique de SCV qui obtient les meilleurs résultats. C'est la seule des trois trajectoires qui affiche un solde proche de 0, les autres trajectoires connaissent elles des soldes négatifs. Les paysans qui feront le choix du deuxième type de culture SCV accroissent leur capacité de résilience, en effet malgré le ou les chocs qu'ils subissent ils arrivent à y faire face, en 2016 leur solde est proche de 0 et suit une tendance croissante qui révèle ses capacités d'adaptation face au choc contrairement aux autres trajectoires.

Comme nous l'avons vu au début de l'analyse, le choix maïs niébé riz permet à l'exploitant d'obtenir un solde plus élevé que les autres trajectoires. La deuxième partie de l'étude nous a permis de relever le caractère très résilient de ce système à la fois face à une hausse du prix des engrais, de baisse du prix du riz est même pire : face au cumul de ces chocs. Le choix du 2nd itinéraire SCV va permettre en cas de trajectoire « normale » d'accroître son solde, son solde cumulé et son résultat. L'exploitant ayant obtenu de meilleurs résultats au niveau de sa trésorerie réduit sa vulnérabilité en cas de choc et l'excédent de solde cumulé lui permettra de pouvoir mobiliser des liquidités en cas de problème, ce système accroît la résilience de l'exploitant. Le fait que les paysans aient arrêté ce système doit trouver des explications dans l'exploitation et l'étude d'autres variables que celles utilisées dans ces scénarii.

2^{ème} simulation : diversification des activités

Description

Nous reprenons dans ce scénario une exploitation agricole qui a déjà été traité en partie par Lionel Cottet : M202.

Résumé des observations concernant l'exploitation M202 à partir du travail d'Eric Penot et de Lionel Cottet

Ce producteur est plutôt aisé, de nombreuses possibilités de diversification des activités (atelier laitier, mise en place de culture de contre-saison arrosée, mise en place de cannes à sucre) ou d'agrandissement (mise en place d'une contre-saison de pomme de terre grâce à une motopompe, agrandissement de la surface de rizière irriguée grâce à un motoculteur). Bien que ces innovations techniques nécessitent souvent un investissement initial très important, les différentes possibilités étudiées semblent toutes accroître très significativement la **viabilité** de l'exploitant.

De plus, les technologies étudiées permettent une **diversification** des activités qui assure ainsi une plus grande **résilience** de l'exploitation agricole.

Plusieurs trajectoires avaient été envisagées par Eric Penot, Lionel Cottet et les techniciens, pour cette exploitation. Les différentes trajectoires qu'ils avaient retenues sont :

- Mise en place d'un atelier laitier
- Spéculation sur le prix du riz (gestion de stock)
- Achat d'un Kubota
- Achat d'une motopompe
- Culture de cannes à sucre

Aléas

Aucun choc n'a été testé sur ces différentes trajectoires, nous allons donc tester deux types de chocs :

- Une baisse du prix du riz (baisse de 45%)
- Une maladie touchant les porcs : peste porcine africaine (PPA)

Résultats

✚ Quel est le système le plus intéressant pour l'exploitant ?

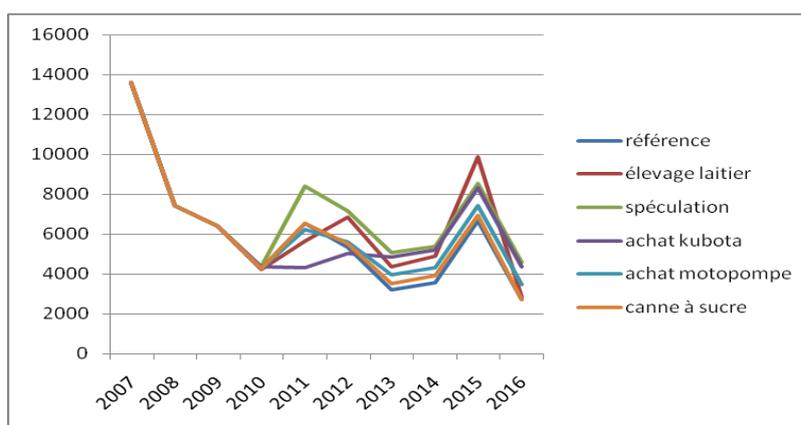


Figure 50 : solde de l'exploitant et diversification

Comme le montre le graphique ci-dessus l'exploitation connaît une baisse du niveau de son solde. Selon les choix que l'exploitant va faire les résultats sur son solde seront différents, on voit que l'élevage laitier semble être une alternative intéressante de même que l'achat d'un Kubota et la spéculation sur le prix du riz. L'étude des taux de variation sur la période 2007-2016 nous permet de voir quelle est la meilleure situation pour l'agriculteur sur du long terme, ce que l'on ne peut pas voir à travers le graphique.

Taux de variation 2007/2016	Solde	Résultat	CAF	Revenu
référence	-80%	-117%	-80%	-80%
canne à sucre	-80%	-117%	-80%	-80%
élevage laitier	-79%	-112%	-79%	-79%
achat motopompe	-75%	-96%	-75%	-75%
achat kubota	-68%	-76%	-68%	-68%
spéculation	-66%	-71%	-67%	-67%

Quel que soit le scénario retenu les taux de variation du solde, du résultat, de la CAF et du revenu de cette exploitation sont négatifs. Cependant si l'exploitant fait le choix d'opter pour une des trajectoires définies ci-dessus, ces résultats seront meilleurs. La meilleure situation pour l'exploitant est lorsqu'il fait de la spéculation sur le prix du riz tandis que la situation qui semble être la moins intéressante est lorsqu'il fait le choix de cultiver des cannes à sucre, cette situation correspond à la situation de référence.

✚ **Quel est le système le plus résilient face à une baisse des prix du riz ?**

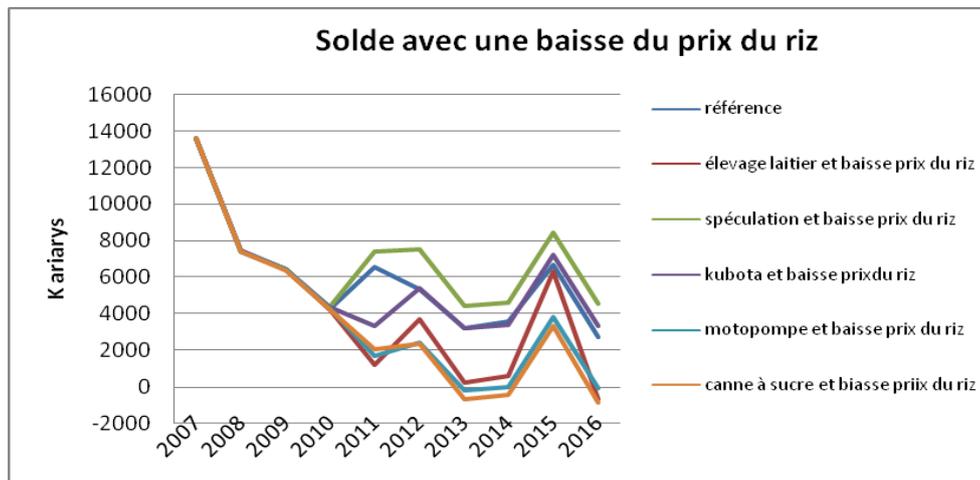


Figure 51 : solde et baisse du prix du riz

Il semble que la spéculation apparait une nouvelle fois comme étant la situation la plus intéressante pour l'agriculteur. Dans tous les cas quelques soient les choix que les agriculteurs aient fait, il semble qu'ils soient toujours meilleurs que la situation initiale, à l'exception de la culture de la canne à sucre. La situation la plus avantageuse pour l'exploitant est lorsque qu'il fait de la spéculation sur le prix du riz. L'achat d'un kubota reste une alternative intéressante pour l'agriculteur et lui permet d'obtenir des meilleurs résultats que la situation de référence. Cependant on peut constater que face à une baisse du prix du riz certaines situations sont pires que la situation de référence c'est le cas des cannes à sucre, de la mise en place d'un élevage laitier ou encore l'achat d'une motopompe. Le choix d'une de ces trois dernières trajectoires accroît la vulnérabilité de l'exploitation et réduit ses capacités de résilience lorsqu'il doit faire face à un choc.

✚ **Quel est le système le plus résilient face à une épidémie de peste porcine africaine ?**

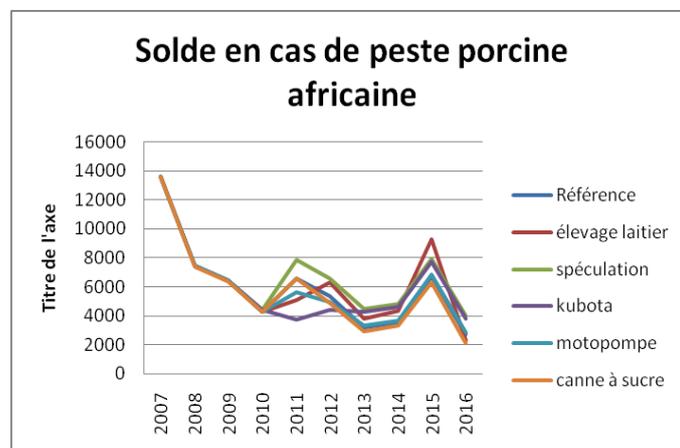


Figure 52 : solde de l'exploitant et peste porcine africaine

Le solde de la trajectoire élevage laitier semble être plus élevé que les autres trajectoires. Cependant lorsque l'on s'intéresse au solde cumulé et non plus au solde il apparait une fois de plus que la situation la plus intéressante pour l'exploitant est la spéculation.

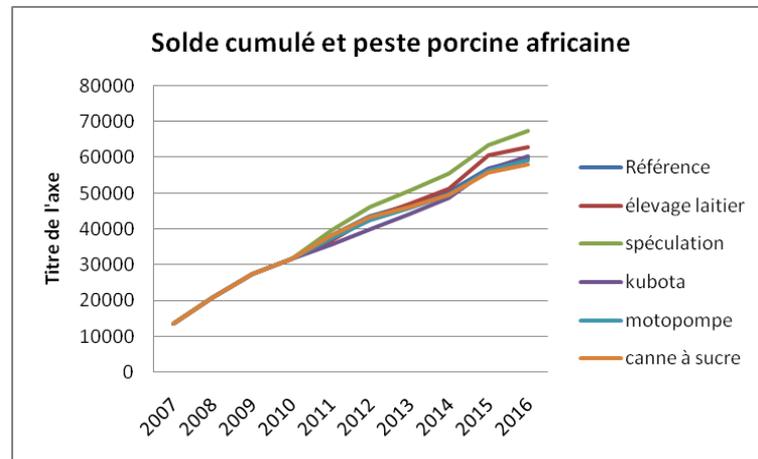


Figure 53 : solde cumulé et peste porcine africaine

La spéculation limite la vulnérabilité de l'exploitant, au contraire le choix d'investir dans la culture de canne à sucre ne semble pas très intéressant et accroît la vulnérabilité de l'agriculteur.

3^{ème} simulation : choc au niveau du ménage (annexes 15 et 16)

Nous avons testé deux chocs qui arrivent au sein du ménage et qui vont avoir des répercussions au niveau du système d'activité.

Le premier choc simulé concerne le décès d'un des membres de la famille

Principales conclusion de cette simulation : Les changements induits par un décès dans la famille sont minimes au niveau du solde de la CAF et du résultat, le fait d'embaucher un salarié supplémentaire pour compenser la charge de travail détériore légèrement la situation. Cela peut s'expliquer par le fait que, dans du court terme les autres membres de la famille travaillent plus et compensent l'absence de la personne décédée, ou alors par le fait qu'il y avait une sous-utilisation de la main d'œuvre au sein de ce système d'activité ; de plus les dépenses alimentaires ont diminué. Lorsque le ménage est confronté à un choc, ici une baisse du prix du riz de 50%, le fait d'avoir eu un décès dans la famille ne semble pas réduire sa résilience par rapport à la situation de choc sans décès. La résilience du ménage est, par contre, affectée par les dépenses engendrées pour un salarié supplémentaire, qui augmente ces charges de structures et accroît sa vulnérabilité.

Le deuxième choc simulé concerne le mariage d'un des enfants du ménage

Principales conclusion de cette simulation : La situation la moins critique pour la famille est lorsqu'il y a eu mariage d'une des filles de la maison et que, suite à ce mariage, celle-ci a quitté la maison. Les économies réalisées grâce à la baisse des dépenses alimentaires gommant vite les dépenses effectuées pour la dépense de cérémonie. Cette situation est d'ailleurs confirmée lorsque l'on s'intéresse au solde cumulé, en effet, si le mariage a lieu en 2011, à partir de 2013, le solde cumulé de la situation : mariage suivi d'un départ, devient plus favorable à la famille que le cas de référence.

La simulation nous a permis d'identifier que certaines situations et certains choix peuvent être plus favorables que d'autres en cas de chocs. Nous avons testé trois types de situation, cependant dans le contexte OAM mais aussi pour d'autres projets, comme le projet Bv-lac il serait intéressant d'étudier d'autres types de chocs, comme par exemple, l'effet des cultures de contre saison, des problèmes de pluviométrie, les impacts d'une crise économique et d'une hausse du chômage...

4. Recommandations

4.1 Une fusion des différentes bases impossibles :

Les zones d'études des différents dispositifs, qui même si elles concernent la même région (lac Alaotra), ne sont pas les mêmes, en conséquence il est impossible d'agréger les différentes bases de données et espérer agrandir à la fois l'échantillon, le nombre de variables et d'indicateurs disponibles dans cette région. De plus les caractéristiques des échantillons ne sont pas les mêmes ; le ROR s'intéresse aux ménages ruraux, cependant même si la majorité des ménages enquêtés sont agriculteurs, ils ne le sont pas tous, tandis que le projet Bv-lac et le RFR s'intéressent uniquement à des agriculteurs, encadrés ou non par le projet Bv lac. La population concernée n'est donc pas non plus la même, dans les différentes bases étudiées.

Il faut également souligner que de nombreux projets agricoles et de développement ont été menés dans la région Alaotra et particulièrement dans la zone du projet BV-lac. Nous sommes donc confrontés à un biais d'intervention qui sera plus important dans le diagnostic agraire de Durand et Nave et dans le RFR que dans les bases de données du ROR ce qui fatalement inclut des disparités dans les résultats des différentes bases.

4.2 Approfondir les bases de données...

Compte tenu du fait qu'il est impossible de regrouper les différentes bases de données, il faut donc se focaliser sur une base qui pourrait être utilisée par le projet OAM, comme nous l'avons vu au cours de l'étude chacune des bases possède des points forts et des points faibles. Plusieurs options s'offrent à nous dans le cadre du projet OAM.

1^{ère} option : il s'agit d'enrichir le questionnaire du ROR pour combler certains manques en rajoutant des questions permettant d'avoir des informations sur les caractéristiques du travail utilisé :

- Plus de détails sur les caractéristiques de la main d'œuvre : familiale ou extérieure, permanente ou temporaire
- Plus de détails sur les caractéristiques des parcelles (Rizièrre irriguée (RI), Riz Pluvial (RP), Rizièrre à Mauvaise Maitrise de l'eau (RMME))
- Plus de détails sur les superficies de chaque culture
- Plus de détails sur les types de cultures utilisées : est- ce que l'agriculteur à recours au SCV ou non ?

2^{ème} option : pérenniser le Réseau de Fermes de Référence

Pour enrichir cet outil et le rendre pertinent pour OAM, il faudrait réduire le biais d'intervention inhérent à ce dispositif. Il faut donc que les systèmes d'activités étudiés ne soient pas tous inclus dans le projet, il faut des fermes « contrôles ». Le fait que les fermes contrôles soient suivies par des techniciens du projet BV-lac, induit qu'à terme la plupart de ces fermes finit par rentrer dans le projet. Une des solutions serait qu'un opérateur neutre ou indépendant prenne en charge la gestion du RFR pour permettre de garder des contrefactuels externes au projet sur du long terme et non des fermes qui rejoignent le projet ou bout d'un laps de temps restreint.

Si le choix est fait de garder cette base de données pour le projet OAM il est important d'enrichir la base de données avec des indicateurs éducatifs et sanitaires, trop peu développés dans ce dispositif.

4.3 ... et utiliser différents outils

Lorsque l'on s'intéresse à des problématiques liées à la vulnérabilité et la résilience des systèmes d'activité, il est important d'avoir recours à différents types d'outils ; nous avons montré dans cette étude, que les analyses pouvaient être enrichies grâce à des logiciels de simulation (Olympe) et d'économétrie (Stata). Les résultats que nous avons obtenus ont besoin d'être approfondis, et s'inscrivent plus dans une illustration des possibilités qui s'offrent au projet OAM que dans une validation définitive des hypothèses qui nous intéressent.

4.4 Quelques remarques à partir des différentes présentations

Plusieurs présentations, devant différents publics, ont été réalisées au cours de l'étude. Certains points ressortent de ces présentations :

- Les aspects d'enclavement, de débouchés et commercialisation ne sont pas suffisamment mis en évidence par rapport à l'importance des enjeux qu'ils représentent.

- La problématique concernant les changements climatiques est également trop peu développée, ainsi que les questions relatives à l'érosion et aux lavakas.
- La place accordée aux SCV dans le projet OAM n'est pas clairement définie.
- La place et l'importance des institutions de micro-finance n'apparaissent pas dans les indicateurs OAM aux côtés des banques.
- Les cultures sur lesquelles OAM souhaite mettre l'accent ne sont pas connues.

4.5 Des définitions et des concepts internationaux mal appropriés par les terrains

Une partie du travail à faire pour le projet OAM devra consister en une harmonisation des définitions et des concepts utilisés, ainsi qu'une validation de ceux-ci par les différents terrains d'étude. Il est également important de réfléchir aux échelles qui seront utilisées pour compléter les indicateurs.

Discussion

Les résultats obtenus à l'issue de cette étude nous ont permis de faire un état des lieux des différentes bases de données en ayant comme ambition de proposer des pistes de réflexion sur la viabilité des exploitations agricoles. A partir du calcul et de l'analyse des bases nous avons pu identifier les forces et les faiblesses de chacune d'elles.

Le projet OAM est en phase de démarrage et il semble essentiel de valider chacune des étapes, théoriques et empiriques, dans les différents terrains retenus comme pays pilotes. Le projet doit impérativement utiliser des définitions et des méthodologies communes s'il veut respecter son objectif initial de comparaison des agricultures mondiales, ce qui ne veut pas pour autant dire qu'il faut renoncer à l'étude des spécificités de chacun des terrains, bien au contraire, les spécificités de chacun des pays et l'étude de celles-ci sont les bases pour guider les décisions des acteurs locaux. Le projet OAM doit relever le défi de pouvoir comparer des agricultures très différentes les unes des autres en ne perdant pas de vue l'importance des caractéristiques spécifiques de chacune.

Le travail réalisé dans cette étude s'inscrit dans une dynamique globale enclenchée à Madagascar autour du projet OAM. Madagascar a la chance de posséder déjà de nombreuses bases de données dans les différents domaines concernés par le projet OAM, ce qui n'est pas le cas de tous les pays pilotes. Cette position privilégiée doit faire de Madagascar un terrain moteur qui se doit d'innover et d'émettre des propositions tant au niveau du contenu que de la forme de l'observatoire.

Bibliographie

Andrianirina N., (decembre, 2010) *Diversité, diversification et inégalités chez les ménages ruraux. Le cas de l'observatoire rural de Fénérive Est à Madagascar*, 4èmes Journées de recherches en sciences sociales

Barrett C. B., Reardon T., Webb P., *Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: concepts, dynamics, and policy implications*, Food Policy 26 (2001) 315–331

Barrett C, Minten B., *Politique agriculture et pauvreté à Madagascar, Synthèse*

Banque Mondiale., *Les ménages ruraux et leurs voies de sortie de la pauvreté*

Bosc P M., Le Cotty T., (document collectif), (2009), *Définitions de la performance. La viabilité des différentes formes d'organisation de la production*, Note méthodologique, document de travail, CIRAD

Briet P., *Activité des ménages en période de crise : des solutions diverses face à un problème commun. Changements induits dans les campagnes malgaches par l'évolution des prix des produits agricoles*, Colloque scientifique, FOFIFA / SCAC6 – 7 décembre 2005, Antananarivo

Brique V., et al *La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique*

Cauvy S., Penot E., (2009), *Mise au point des scénarios en analyse prospective et des simulations sur les exploitations agricoles du réseau de fermes de référence*, Document de travail n°43, BV-Lac, 28p.

CEP de Florac (1996) *le développement durable : son concept*

CIRAD - Direction de la recherche et De la stratégie (Décembre 2008), *Contribution de la biomasse énergie à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales des Suds*, FICHE PROJET, ATP

CIRAD (30 mai 2008) *Note de cadrage Observatoire des Agricultures du Monde*

CIRAD (document collectif), (2010), *Comment aborder la performance des systèmes productifs agricoles par une approche intégrée prenant en compte les ressources globales ?* Note méthodologique, document de travail

Combes Motel P., (2010), *Comportement des ménages et institutions agraires, économie du risque, Introduction. La décision en environnement risqué*, Cerdi – CNRS – Clermont Université

Commission Européenne., *Nicaragua : document de stratégie 2002-2006*

David Benz H., Benoit Cattin M., Ramboarison R., (2010) *Evaluation du Réseau des Observatoires Ruraux à Madagascar*

Desbois D., (2007) *Impacts marchands, non marchands et structurels des réformes des politiques agricoles et agri-environnementales. La mesure de la durabilité : Une synthèse*, Document de Travail n° 8 du projet IMPACTS

Dercon S., *La vulnérabilité : une perspective microéconomique*, Vulnerability: A Micro Perspective, Université d'Oxford

Droy I., Rasolofo P., *Les approches de la vulnérabilité alimentaire dans le sud de Madagascar*

Durand C., Nave S., (2007). *Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et tanety. Étude des dynamiques agraires et des stratégies paysannes dans un contexte de pression foncière, Lac Alaotra, Madagascar*, Rapport de stage ESAT 1, IRC, 123 p.

Gondard-Delcroix C., *Entre faiblesse d'opportunités et persistance de la pauvreté : la pluriactivité en milieu rural malgache*, cahier du GRES, Cahier n° 2007 – 04 Février 2007

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

Lallau B., Rousseau S., *De la vulnérabilité à la résilience : pour une approche par les capacités de la gestion des risques*, Résumés des communications Colloque Vulnérabilités sociétales, risques et environnement, Toulouse, 14-16 mai 2008

Lallau B., (2011), *La résilience, moyen et fin d'un développement durable ? Éthique et économique/Ethics and Economics*, 8 (1)

Loyat J., (2008), *La viabilité de systèmes adaptatifs complexes*, Observatoire des agricultures du monde, Document de travail

Oustry M., (2007), *Analyse des causes de non remboursement des crédits au lac Alaotra à Madagascar, quelles implications pour les groupements de crédits à caution solidaire, les institutions financières et le projet BV-Lac*, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation en agronomie tropicale, ESAT 2, IRC Sup'Agro, France, Montpellier, 146p.

PAM, *Madagascar, analyse de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité*, Juillet 2005, collecte et analyse des informations secondaires

Penot E., Deheuvels O., 2007, *Modélisation économique des exploitations agricoles, modélisation, simulation et aide à la décision avec le logiciel Olympe*, L'Harmattan, Paris, pp 9-21.

Penot E., (2009), *Des savoirs aux savoirs faire, l'innovation alimente un front pionnier : le lac Alaotra de 1897 à nos jours*, document de travail BV-Lac n°27, AFD, MAEP, 37p.

Penot E., 2008. *Harmonisation des calculs économiques et correspondance avec le logiciel Olympe* Document méthodologique de travail n° 5.

Penot E., 2008. *Mise en place du réseau de fermes de références avec les opérateurs du projet*. Document de travail du PROJET BV-LAC N° 4

Penot E., Andriatsitohaina R., (2010), *Savoirs, pratiques et changement de paradigme: de l'agriculture irriguée à la colonisation des tanety. Mythe, espoirs et réalités pour un*

développement durable au lac Alaotra, communication Innovation and sustainable development in agriculture and food, 28 juin-1 juillet 2010, France, Montpellier, 12p.

Poirier C., *La Résilience*, octobre 2001

Pretty J., *The top 100 questions of importance to the future of global agriculture*

Ranaivoarisoa H., Ramananarivo S., Ramananarivo R., Aubert Gilon S., *L'agriculture durable, élément de stratégie pour le développement rural communal cas de la commune d'ampitatafika-district d'antanifotsy- region du vakinankaratra, isda 2010*, montpellier, june 28-30, 2010

Randrianarison L., et al (2007) *Les implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural, première phase : synthèse nationale, Madagascar*, EPP PADR

Randrianarison L., et al (2009) *Dimension structurelles de la libéralisation pour l'agriculture et le développement rural, phase 2 EPP PADR*

Razakatiana S., *L'exemple de l'observatoire des inégalités de Fianarantsoa, Madagascar Ethique et Développement Socialement Durable*, Centre d'Economie et d'Ethique pour L'Environnement et le Développement

Ribier V., Le Coq J. F., Pesche D., (2005) *Evaluation transversale des projets FSP d'appui aux politiques agricoles et à la sécurité alimentaire dans les pays de la ZSP*, CIRAD Tera

ROR, (2002) *Présentation des sites d'observatoire rural du Lac Alaotra*, février 2001

ROR (2003) *Monographie de l'observatoire rural d'Ambatondrazaka*, 2002

ROR (2004) *Enquête communautaire de l'observatoire rural du Lac Alaotra*, campagne 2003

ROR (2007) *Enquête communautaire de l'observatoire rural du Lac Alaotra*, campagne 2006

Terrier M., Gasselin P., Le blanc J., *Evaluer la durabilité des systèmes d'activités des ménages agricoles pour accompagner les projets d'installation en agriculture*. La méthode EDAMA

Terrier M., Penot E. (2008), *Le réseau de fermes de références du lac Alaotra : identification des principales conventions de modélisation avec le logiciel Olympe*, Document de travail n°18, 37p.

Tonneau J P., Perret S., Loyat J., (2009), *Modèle conceptuel et indicateurs de performance*, Action thématique programmée « Viabilité des systèmes productifs agricoles et alimentaires » en appui à l'initiative internationale « Observatoire des agricultures du monde », CIRAD

Zahm F., et al , (2005) *De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la «ferme européenne» à partir d'IDERICA*. Colloque International Organisé par l'Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III, France) 1 et 2 décembre 2005 (Aix en Provence, MMSH)

6ème Conférence sur les Capabilités de Groningen (2006) : « Justice et libertés », *Quels indicateurs de justice pour évaluer la durabilité sociale du développement ?* 29 août- 1er septembre 2006

Annexes

annexe 1 : typologie des risques.....	99
annexe 2 : risques covariants, risques idiosyncratiques.....	100
annexe 3: stratégie de gestion des chocs.....	101
annexe 4 : tableau de synthèse des notions.....	102
annexe 5 : grille indicateurs OAM.....	102
annexe 6 : tableau d'indicateurs de vulnérabilité et de résilience.....	104
annexe 7 : tableau d'indicateurs de durabilité.....	107
annexe 8 : tableaux d'indicateurs finaux.....	109
annexe 9 : graphe de relations.....	111
annexe 10 : graphe de relations réduit.....	112
annexe 11 : test d'hausman.....	113
annexe 12 : test de normalité.....	114
annexe 13 : régression variable expliquée : dépenses.....	115
annexe 14 : régression variable expliquée revenu.....	115
annexe 15 : simulation : impact d'un choc familial sur l'exploitation agricole.....	116
annexe 16 : simulation : impact d'un mariage sur l'exploitation agricole.....	118
annexe 17 : table des matières.....	119

annexe 1 : typologie des risques

Type de risque	Idiosyncratiques	Covariants	
Définition	Risques affectant un individu ou un ménage : microéconomique	Risques affectant des groupes de ménages ou des communautés : mésoéconomique	Risques affectant des régions ou des nations entières : macroéconomique
Naturel		Pluies torrentielles Glissement de terrain Eruption volcanique	Tremblement de terre Inondations Sécheresse Vents violents
Sanitaire	Maladie Accident Invalidité Vieillesse Deces	Epidemie	
Social	Criminalité Violence domestique	Terrorisme Gangstérisme	Troubles civiles Guerre Perturbations sociales Variation du prix des denrées
Economique		Chômage	
Alimentaire		Déplacement Mauvaise récolte	Effondrement de la croissance de la population Hyperinflation Crise de la balance des paiements, ou crise alimentaire ou crise monétaire Choc alimentaire Choc sur les termes de l'échange
Politique		Emeutes	Abandon des programmes sociaux par les gouvernements Coup d'état
Environnemental		Pollution Déforestation Catastrophe nucléaire	

Source : Banque Mondiale, 2001, p. 160

annexe 2 : risques covariants, risques idiosyncratiques

	Production Risks	Health Risks	Social Risks	Policy/ Institutional Risks
Covariant	Natural disasters, price risks, input availability	Epidemics, flu, AIDS	Domestic violence, crime, social upheaval, civil strife, wars	Failure of local institutions ; Legal framework, unspecified property rights
Idiosyncratic	Price risk Production risks affecting business, crop or livestock activities	Human diseases, injury, disability, pregnancy, old age	Claims by social network to fulfil, e.g. financial or mutual work contributions	Failure of local institutions ; Legal framework, unspecified property rights

Source : Weinberger, K. & JP. Jütting, 2000

annexe 3: stratégie de gestion des chocs

Objectifs	Mécanismes informels		Mécanismes formels	
	Individus et ménages	Fournis par le groupe	Fournis par le marché	Fournis par l'état
<p>limiter les risques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Soins de santé préventifs - Migration - Sources de revenus plus sûres 	<ul style="list-style-type: none"> - action collective d'infrastructure, digues, terrasses - gestion des ressources communes 		<ul style="list-style-type: none"> - bonnes politiques macroéconomiques - politique environnementale - politique d'éducation et de formation - politique de santé publique - infrastructures, barrages, route - politique active sur le marché du travail
<p>Diversification</p>	<ul style="list-style-type: none"> - diversification des cultures et des parcelles - diversification des sources de revenu 	<ul style="list-style-type: none"> Associations professionnelles tontines 	<ul style="list-style-type: none"> - Compte d'épargne dans les institutions financières - microfinancement 	<ul style="list-style-type: none"> - vulgarisation agricole - libéralisation du commerce - protection des droits de propriétés
<p>Assurance</p>	<ul style="list-style-type: none"> - investissement dans le capital physique et humain - mariage et famille élargie - métayage - stocks régulateurs 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement dans le capital associative (réseau, association, rites, échanges, cadeaux) 	<ul style="list-style-type: none"> - rente viagère - assurance invalidité et autre 	<ul style="list-style-type: none"> - régime de retraite - assurance obligatoire contre le chômage, la maladie, l'invalidité et autres risques
<p>Remédier aux chocs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vente de biens - emprunts à des prêteurs - travail des enfants - réduction de la consommation alimentaire - migration temporaire ou saisonnière 	<ul style="list-style-type: none"> - transfert au sein des réseaux de solidarité 	<ul style="list-style-type: none"> - vente actifs financiers - emprunts auprès d'institutions financières 	<ul style="list-style-type: none"> - aide sociale - travaux d'utilité collective - subvention - fonds sociaux - transferts en espèce

annexe 4 : tableau de synthèse des notions

Vulnérabilité et résilience	Durabilité
<p>Risque <i>Description des risques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - fréquence - intensité - origine (climatique, économique...) (vulnérabilité alimentaire) - nature (idiosyncratique, collectif...) <p><i>Gestion du risque ex ante</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurance - Mutualisation - Diversification agricole - Diversification d'activité <p>Capital <i>Gestion du risque exposé :</i> <i>Capital physique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériel/animal - Surface - Foncier <p><i>Capital humain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Composition du ménage - éducation <p><i>Capital social</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - famille, réseau social - Implication politique - Exclusion sociale <p><i>Capital économique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mode de faire valoir - Crédit et financement <p><i>Sécurité alimentaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoconsommation - Calories et diversification 	<p>Durabilité économique <i>Exploitations Ménage</i></p> <p>Produit brut Marge brute Revenu Dépense Epargne Crédit</p> <p>Ratio investissement</p> <p><i>Commerce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Offre/demande/Prix/enclavement <p><i>Emploi/chômage</i></p>
	<p>Durabilité sociale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capital social - Equité - Rapport hommes femmes - Sécurité
	<p>Durabilité sanitaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accès à l'eau - Santé mère et enfants
	<p>Durabilité environnementale</p> <ul style="list-style-type: none"> - érosion - Biodiversité - eau - impact des innovations
	<p>Durabilité institutionnelle/Gouvernance</p> <ul style="list-style-type: none"> - service public gouvernance - APD
<p>Dynamique, (effet d'un choc)</p> <ul style="list-style-type: none"> - quel est l'effet sur la vulnérabilité d'avoir déjà subi un choc - regarder combien de temps un système d'exploitation peut être résilient après avoir subi un choc, résilience temporaire ou permanente 	

annexe 5 : grille indicateurs OAM

Déterminants de la viabilité,

potentiel de viabilité,
 t

Résultat
, $t+n$

Environnement macro-économique

Rôle de la demande
Population nationale
Urbanisation du pays
Taux de croissance du pays

Conditions de l'offre
Taux d'activité agricole du pays
Pression foncière
Soutien à l'agriculture
Accès aux marchés intx
Prix agricoles (monde)
Prix des intrants (monde)
Taux de salaire agricole du pays
Investissements étrangers dans l'agriculture

Conditions institutionnelles
Efficacité des institutions du pays
Politiques de gestion des ressources

Environnement

Environnement physique
Pluviométrie
Saison de croissance
Plans d'eau
Topographie
Nature du sous sol
Types de forêts

Environnement socio-économique
Accès au marché local

Forme d'organisation

Travail	→	Expl Fam (EF) EF sans terre EF avec terre EF pluriactive de survie EF pluriactive commerciale
Capital		
Terre		
Activités		
		Expl mixte
		Entr patronale

potentiel territorial de la viabilité

dynamique socio-démographique
Densité de population agricole
Organisations agricoles
Equipement agricole collectif
Influence politique agricole

Dynamique hydrologique du paysage viable
Maintien du réseau hydrographique
Maintien de la quantité d'eau disponible
Maintien de la qualité de l'eau
Salinité des sols

Dynamique agricole du paysage
Evolution de la couverture agricole du territoire

potentiel individuel de viabilité

Niveau de vie
Revenu par personne
Sécurité alimentaire
Capacités

Niveau de performance agricole brute
Compétitivité (coûts unitaires)
Productivités (terre, travail, capital, aliments, intrants)

Bilan énergétique
Productivité de l'énergie fossile
Productivité de l'énergie humaine
Productivité de l'énergie animale
Productivité de l'énergie renouvelable

Bilan GES
Emission d'équivalent carbone (par produit et pour l'expl)

Bilan hydrique
Utilisation nette d'eau bleue (par produit et pour l'expl)
Utilisation nette d'eau verte (idem)

Maintien de la biodiversité utile à la viabilité de l'exploitation
Maintien des populations d'invertébrés du sol
Maintien des populations d'insectes utiles à la production
Maintien du peuplement de plantes autochtones
Contrôle de la prolifération des espèces invasives
Connexion de l'exploitation aux habitats naturels

Autonomie de l'exploitation
Autonomie alimentaire (autoconsommation)
Autonomie financière (absence de crédit)
Autonomie technique (autoproduction des intrants)
Autonomie /marché (biens non marchands)
Autonomie foncière (surface et faire valoir)

Bilan agronomique viable (pistes de recherche)
Bilan nutritif du sol (N,P,K)
Bilan de matière organique, qualité de la matière organique
pH du sol
Utilisation de produit phytosanitaire ?
Pratiques de protection des sols
Mécanisation
Assolement
Utilisation de l'élevage pour les cultures

Viabilité de la forme d'organisation

Evolution de la prévalence de la forme d'exploitation

annexe 6 : tableau d'indicateurs de vulnérabilité et de résilience

Concept	Thème	Indicateur ménage	Source	Calcul
Vulnérabilité et résilience	Risques/Chocs - intensité - origine (climatique, économique...) - nature (idiosyncratique, collectif...) <i>Gestion du risque ex ante</i> - Mutualisation - Assurance - Diversification d'activité - Diversification agricole	Nombre de choc Choc climatique (cyclone, inondation, sécheresse, grêle, incendie, feu, foudre) Choc culture : animaux et hommes (rats troupeaux insectes oiseaux criquets, hommes) Choc maladies/décès Evaluation des pertes suites aux chocs Combien de logements entre 3 et 4 ? Combien d'élevage entre 3 et 4 ? Combien de ménage entre 2 et 3 ? Epargne en nature Dons aux personnes en difficulté Dépenses festives Détail des activités off farm (importance) Nb de jours dédiés au service liés au tourisme Intégration agriculture élevage Nb de cultures différentes cultivées	ROR (CC) p4 ROR (CC) p4 N'existe pas ROR (P) p14 Ror p6 DC04 ROR p13 (D)8 ROR as p3 N'existe pas ROR C1p7	Regroupement des différents types de chocs par origine Nombre de choc d'intensité 3 et 4 Rajouter une question sur grenier commun Autre activité Nb semaine autre activité / (Nb semaine autre +activité principale) Gain autre activité/ gain autre + gain agri
	Capital <i>Gestion du risque exposé :</i> <i>Général</i>	Ménage qui ont mis en vente une parcelle ou du gros matériel (suite à un choc) ? Migration raison de la migration + Nb	N'existe pas : à créer ROR Mg1 P 2 X_JN5 P9	Deux variables différentes sur migration
	<i>Capital physique</i> - Matériel/animal - Surface	Nb de ménage possédant au moins un des trois Radio téléphone tv Nb d'animaux du ménage (bovin, caprin, porc, volaille) Nb de ménage possédant au moins un moyen de transport : bicyclette, moto, voiture Superficie rizicole mise en culture Nb de parcelles (Superficie moyenne des parcelles) Quantité des semences autoproduites Quantité alimentation du bétail autoproduite Quantité de fertilisants autoproduits	ROR V p3 ROR V p3 ROR R1a ROR FR11b Fr12b Ror dc05 p6 peu renseignée N'existe pas	

	<p><i>Capital humain</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Composition du ménage 	<p>Genre du chef de ménage Age du chef de ménage % des enfants dans le ménage Part des actifs Nb de bouches à nourrir</p> <p>alphabétisation Diplôme maximum dans le ménage Nb de personnes ayant suivi une formation Distance ou temps pour aller à l'école</p>	<p>D et N (se renseigner pour ROR) TES /ROR M5 P2 TES ROR P2</p> <p>ROR S1a p2 ROR S3b p2 ROR Fp1 p3 N'existe pas</p>	<p>Nb de pers du ménage qui savent lire</p>
	<p><i>Capital social</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - famille, réseau social - Implication politique - Exclusion sociale 	<p>Part des transferts reçu dans RBD Variable : don aux enfants Type d'installation (héritage achat)</p> <p>Fonction sociale dans une OP Au – 1 des membres a participé à une action collective</p> <p>Aide extérieure (des autres membres du village) Transfert (donné et reçu) Entraide en riziculture Entraide autre culture</p>	<p>ROR FR21 p4 TES</p> <p>TES ROR</p> <p>ROR T1 p14 DC04 SA5 P12</p>	<p>Transfert reçu/revenu</p>
	<p><i>Capital économique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Crédit et financement - Mode de faire valoir 	<p>Emprunt (cf viabilité économique) Montant des crédits d'investissement Montant des crédits de fonctionnement Crédit formel Crédit informel</p> <p>Culture rapportant le plus d'argent Statut foncier de la parcelle Surface en propriété Surface pris en fermage Surface donnée en fermage Surface prise en métayage surface données en métayage Litige ou conflit foncier ?</p>	<p>SA5a p12 ROR P14 PP22 (Possibilité de faire des groupes, camembert de crédit)</p> <p>TES ROR</p> <p>ROR fr14 p4</p>	<p>On additionne tout le tb de la p12</p>

	<i>Sécurité alimentaire</i> - Autoconsommation - Calories et diversification	Autoconsommation Po autoconsommée/Consommation Période de soudure Consommation alimentaire en calories Consommation alimentaire en protéines Indicateurs de diversification A quelle fréquence consommez-vous ... ?	Ror p6 DC09 ROR p11 (SA) SAL2d SAL3 A créer	Différentes variables sur les aliments consommés par les ménages en fonction des différentes périodes A quelle fréquence mangez-vous de la viande ? A quelle fréquence mangez-vous des légumes ?
	Effet dynamique - fréquence	Nombre de chocs sur plusieurs années (3ans ou 5 ans)	A créer	Est-ce que le ménage a subi d'autres chocs les années précédentes ? (rajouter une question dans le questionnaire ménage)

annexe 7 : tableau d'indicateurs de durabilité

Concept	Thèmes	Indicateur Ménage	Source	Calcul
durabilité	<p>Durabilité économique</p> <p><i>Commerce</i> - Offre/demande/Prix/enclavement</p> <p><i>Emploi/chômage</i> (cf capital humain vulnérabilité)</p>	<p>Produit brut Marge brute Nb de salariés familiaux et permanents Marge nette Valorisation de la journée de travail Pté du travail</p> <p>Revenu du ménage Revenu par personne Culture rapportant le plus d'argent</p> <p>Dépense Part des dépenses alimentaires Dépenses par tête Dépenses exceptionnelles</p> <p>Epargne</p> <p>Crédit (crédit d'investissement et de fonctionnement) Emprunt à vocation agricole/ emprunt non agricole</p> <p>Solde de trésorerie (= CAF)</p> <p>Ratios Ratios couverture des CI par l'emprunt Ratio d'intensification Retour sur Investissement Ratios autoconsommation</p> <p>Solde accumulé Accès à l'info généraliste (radio et téléphone portable) Accès route Part des actifs Parts des inactifs dans le ménage</p>	<p>TES</p> <p>TES</p>	<p>Qté produites*Prix de vente à la ferme Pduit brut –CI – frais de fonctionnement Rapport entre les 2 Marge brute – frais financier Marge nette / Nb d'heures de travail</p> <p>Revenu agricole + revenu extra agricole Revenu total/ nb de membres</p> <p>Regarder les proportions et l'évolution des différents types de dépenses</p> <p>Revenu total – dépenses totales</p> <p>Sommes empruntées/CI CI/marge brute Marge brute/ CI Riz autoconsommé/ riz produit</p> <p>Nb de ménage possédant ou une radio ou un téléphone Temps de trajet jusqu'au marché</p>

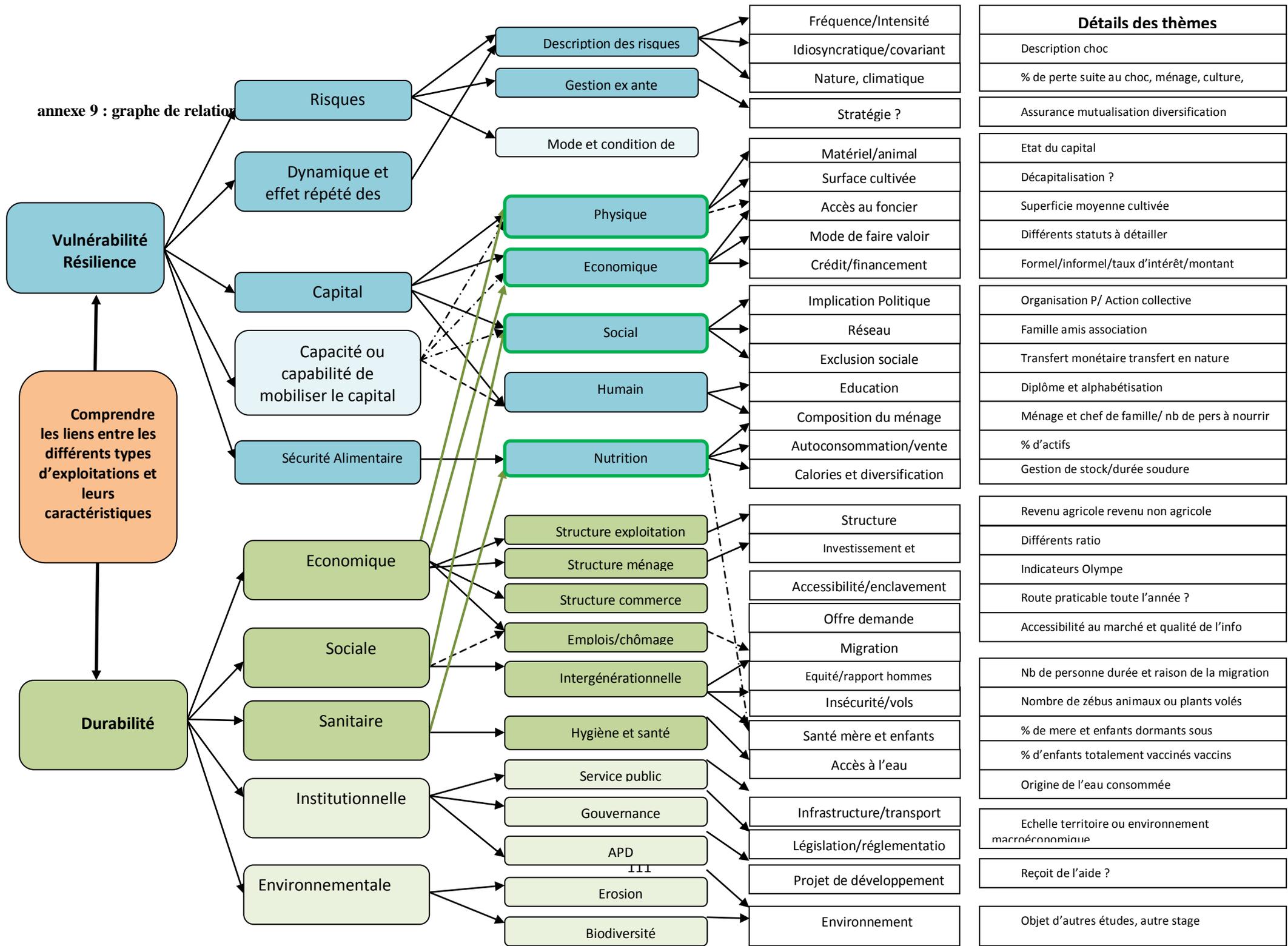
	Durabilité sociale - Capital social (Cf résilience) - Equité - Rapport hommes femmes - sécurité	Insécurité Confiance voisins	A créer A créer ROR G511 p1	Nb de personnes ayant été victime d'une des 6 catégories/pop échantillon
	Durabilité sanitaire - Santé mère et enfants - Accès à l'eau	Accès aux vaccins et aux soins médicaux Nb d'enfants complètement vaccinés Moustiquaire Accès à l'eau	ROR UM P15 Ror san6 San M03 E1b	Adition de tous les vaccins Nb de femmes enceintes dormant sous moustiquaires Provenance de l'eau conso par ménage
	Durabilité environnementale - Erosion - Biodiversité - eau - impact des innovations	Construction d'1 indicateur actuellement Biodiversité évolution des insectes utiles à la production Disponibilité et qualité de l'eau Pb d'irrigation récurrent Perception des SCV Adoption des scv		
	Durabilité institutionnelle/Gouvernance - service public - gouvernance - APD			Les indicateurs permettant de mesurer la viabilité institutionnelle et la gouvernance seraient peut être plus pertinents à l'échelle du territoire ?

annexe 8 : tableaux d'indicateurs finaux

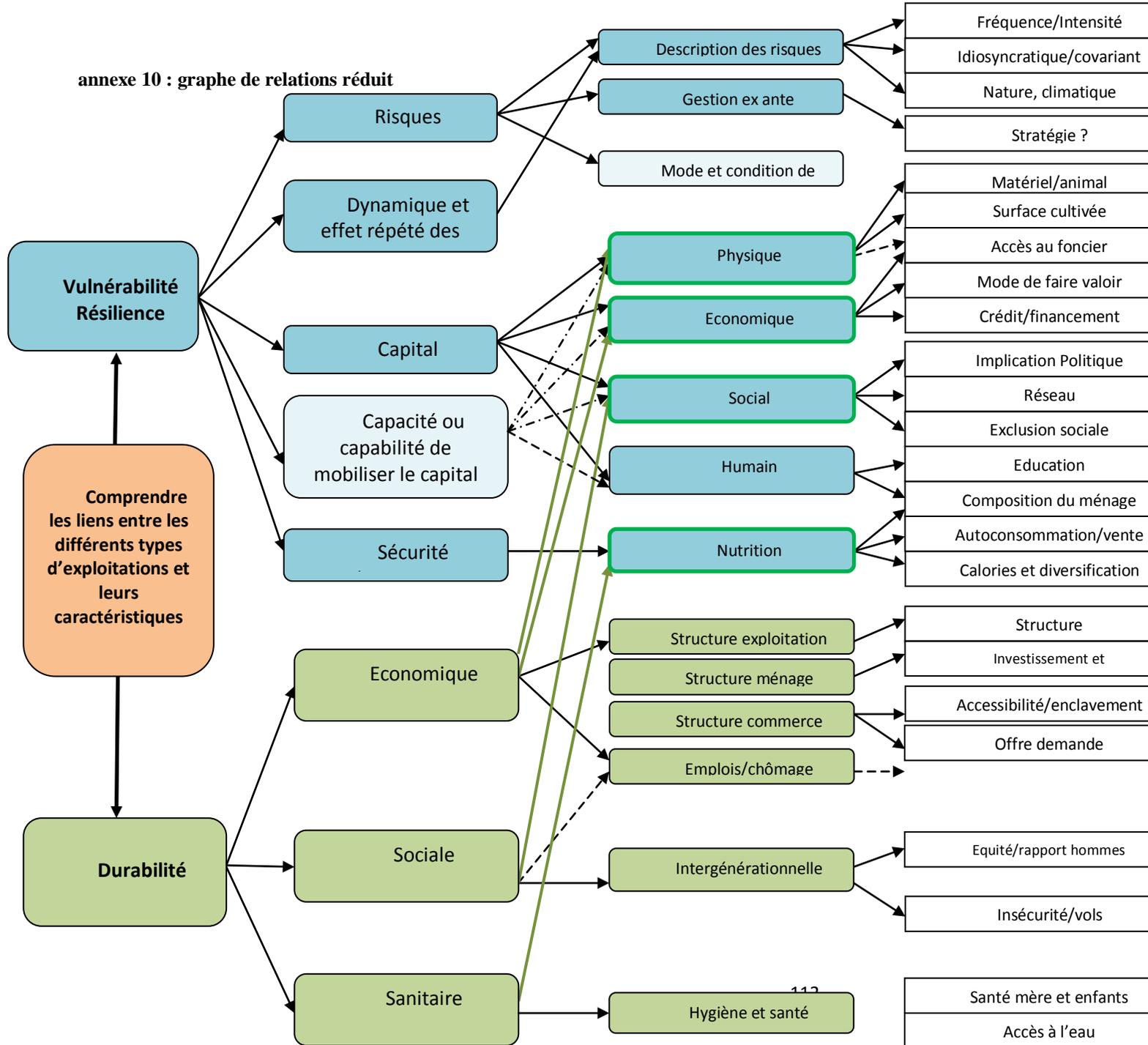
Variable	Thème	auteur	Commentaires	Base de données
Age exploitant	Capital humain	Droy Rasolofo Dercon Gondard Delcroix	Age exploitant Durand et Nave Age chef de famille ROR	ROR Durand et Nave
Situation familiale	Capital humain	Droy, Rasolofo	Capital humain 1=famille « classique »	ROR Durand et Nave
Taux d'alphabétisation	Capital humain	Droy et Rasolofo	Taux alphabétisation >15 ans	ROR
Formations suivies	Capital humain	Droy et Rasolofo	Uniquement disponible pour 2008	ROR
Nb de personne à nourrir Nb de personne à nourrir/nb actifs familiaux	Capital humain	Dercon	Différence de définition entre ROR et Durand et Nave (Durand et Nave intègre les salariés extérieurs)	ROR Durand et Nave RFR
Fonction sociale	Capital social	Winter, 2001 Droy et Rasolofo Gondard Delcroix	Données disponibles uniquement en 2008 pour le ROR	ROR Durand et Nave
Groupement	Capital social	Winter 2001 Droy et Rasolofo		Durand et Nave Et RFR si activité rémunérée
- Transfert cédés - Transfert reçu - Parcelle cédée - Parcelle acquise	Capital social		Variable prend la valeur de 1 quand l'action se réalise pour les 4 variables	ROR
Surface + détails en fonction des cultures	Capital physique	Droy et Rasolofo Dercon Gondard Delcroix	Capital physique ROR uniquement surface rizicole	ROR (riz) Durand et Nave RFR
Mode de faire valoir et/ou statut de l'exploitant	Capital physique	Droy et Rasolofo	Différentes définitions en fonction des bases	ROR Durand et Nave RFR
Conflit foncier	Capital économique	Joana Fabre Observatoire du foncier	Variable prend la valeur 1 en cas de conflit	ROR
Année installation	Viabilité économique	OAM	Analyse viabilité résultat	Durand et Nave
Revenu	Capital économique Viabilité économique	Droy et Rasolofo	Détail revenu agricole et revenu off farm	ROR Durand et Nave RFR

Dépenses	Viabilité économique	Bv lac Gondard Rousseau	ROR dépenses sont très détaillées Dépenses festives = assurance	ROR Durand et Nave RFR
Emprunt	Viabilité économique	Bv lac Gondard rousseau	Valeur ariary Durand et Nave et RFR Valeur = 1 ROR	RFR Durand et Nave ROR
Epargne	Capital économique	Bv lac Gondard rousseau	Prend la valeur de 1 si épargne monétaire	ROR
Salariés familiaux et extérieurs Permanents/temporaires Temps de travail Cout main d'œuvre		Briet, 2005 Briet, 2005	Variables beaucoup plus détaillées dans Durand et Nave et dans le RFR que dans le ROR	ROR Durand et Nave RFR
Production/vente Diversification	Viabilité économique Gestion des risques vulnérabilité	Droy Rasolofo Briet,2005 Droy Rasolofo Dercon Gondard Delcroix		
Autoconsommation	Sécurité et vulnérabilité alimentaire	Droy et Rasolofo	Pb avec le calcul dans Durand et Nave Pb dans le RFR	Durand et Nave RFR ROR
Mois de suffisance en riz Nb de mois soudure	Sécurité et vulnérabilité alimentaire	Droy et Rasolofo	Deux indicateurs différents ROR Durand et Nave codée	ROR Durand et Nave
Choc et choc cumulé	Vulnérabilité/résilience	Dercon	Deux méthodes différentes	Beaucoup de scénarii RFR ROR
Solde		Documents de travail RFR		
Caf				
Pté du travail			Pas possible pour le ROR	Durand et Nave RFR
Nb de bétail possédés par le ménage	Capital physique			Durand et Nave RFR ROR

annexe 9 : graphe de relation



annexe 10 : graphe de relations réduit



Détails des thèmes	
Description choc	
% de perte suite au choc, ménage, culture,	
Assurance mutualisation diversification	
Etat du capital	
Décapitalisation ?	
Superficie moyenne cultivée	
Différents statuts à détailler	
Formel/informel/taux d'intérêt/montant	
Organisation P/ Action collective	
Famille amis association	
Transfert monétaire transfert en nature	
Diplôme et alphabétisation	
Ménage et chef de famille/ nb de pers à nourrir	
Gestion de stock/durée soudure	
Revenu agricole revenu non agricole	
Différents ratio	
Indicateurs Olympe	
Route praticable toute l'année ?	
Accessibilité au marché et qualité de l'info	
Nb de personne durée et raison de la migration	
Nombre de zébus animaux ou plants volés	
% de mere et enfants dormants sous	
% d'enfants totalement vaccinés vaccinés	
Origine de l'eau consommée	

annexe 11 : test d'hausman

Régression concernant les dépenses :

anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S. E.
	(b) eq1	(B) .		
ageexploit~_	1962.463	111.3018	1851.162	7781.914
taillema~_	52229.14	57029.59	-4800.453	19916.18
superficie~_	118.8004	-107.2389	226.0393	159.5069
tauxalpha	217930.9	185437.3	32493.6	92504.28
exploitant~_	89651.1	89181.55	469.5505	35050.52
moisuffis~z	-48290.38	-40369.18	-7921.196	5353.861
epargnemon~e	-72585.58	77315.18	-149900.8	47529.98
vaieurvent~_	.3490138	.3488371	.0001767	.0150919
choc	-406.1872	10644.5	-11050.69	24187.25

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(8) = (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 14.47$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0.0703$$

Régression concernant les revenus

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S. E.
	(b) eq2	(B) .		
ageexploit~_	25874.59	11645.6	14228.99	10864.15
choc	18545.63	35398.85	-16853.22	29002.08
activite_s~e	265406.7	262763.7	2642.938	29087.31
maindoeuvr~z	-1.229116	-1.386196	.1570802	.0517739
quantitev~z_	329.9775	345.6978	-15.7203	8.769289
bicyclette	87103.67	95738.26	-8634.589	41056.91
famillemon~_	-268456.9	-122379	-146077.9	176863.3
tauxalpha	-82547.72	-25631.52	-56916.2	120035.2
semence_	-465.1837	-713.4713	248.2876	116.022
insecurite_	-83053.67	-83073.1	19.42761	27110.14
exploitant~_	-162327.2	-182803.5	20476.24	43384.51
accesinfo	8993.013	168651.3	-159658.3	29224.62

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(10) = (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 52.32$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0.0000$$

annexe 12 : test de normalité

Pour les dépenses :

Skewness/Kurtosis tests for Normality				
Variable	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi 2(2)	joint Prob>chi 2
residu	0.000	0.000	.	0.0000

Pour les revenus

Skewness/Kurtosis tests for Normality				
Variable	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi 2(2)	joint Prob>chi 2
residu	0.000	0.000	.	.

annexe 13 : régression variable expliquée : dépenses

VARIABLES	(1) Part dépenses alimentai res	(2) Part dépenses alimentaires	(3) Dépenses alimentaire	(4) Dépenses totales	(5) Dépenses festives
ageexploitant_	- 0.00313** (-2.023)	-0.0175** (-2.022)	20,151 (1.007)	-27,422 (-0.608)	0.818** (2.196)
age2		0.000132* (1.650)	-166.4 (-0.896)	262.4 (0.627)	- 0.00805** (-2.327)
nombreactif_		0.0208*** (3.674)			
superficierezizière_	-6.83e- 05* (-1.721)	-5.81e-05* (-1.476)	27.24 (0.297)	117.4 (0.568)	0.00352** (2.059)
tauxalpha	0.00878 (0.347)	0.00896 (0.355)	45,617 (0.779)	205,835 (1.561)	-1.335 (-1.224)
exploitantpasprop_	0.0160 (1.403)	0.0177 (1.555)	15,871 (0.600)	94,691 (1.590)	-0.698 (-1.416)
moissuffisance_riz	- 0.0274*** (-19.78)	-0.0275*** (-19.99)	-38,928*** (-12.18)	-48,150*** (-6.686)	0.170*** (2.847)
epargnemonetaire	0.00614 (0.379)	0.00483 (0.299)	-4,296 (-0.115)	-73,253 (-0.869)	1.130 (1.622)
valeurventeriz_	-2.50e- 08*** (-6.070)	-2.50e-08*** (-6.090)	0.0167* (1.752)	0.350*** (16.31)	3.26e-07* (1.841)
choc	0.00277 (0.289)	0.00108 (0.112)	3,473 (0.156)	-3,230 (-0.0646)	0.184 (0.444)
activite_secondaire	- 0.0462*** (-5.315)	-0.0464*** (-5.311)	-10,774 (-0.526)	60,667 (1.315)	0.330 (0.866)
taillemenage_	0.0128** * (3.004)		22,968** (2.323)	56,858** (2.553)	-0.103 (-0.561)
Constant	0.919*** (10.94)	1.290*** (5.784)	-83,398 (-0.161)	938,176 (0.804)	-17.15* (-1.778)
Observations	1,343	1,343	1,343	1,343	1,343
R-squared	0.372	0.376	0.144	0.244	0.036
Number of j5	336	336	336	336	336

annexe 14 : régression variable expliquée revenu

VARIABLES	(1) rdb	(2) rdb	(3) revenu_agricole
nombreactif_	55,903 (1.357)	54,681 (1.333)	13,003 (0.400)
ageexploitant_	26,869** (2.393)	26,311** (2.360)	14,797* (1.675)
choc	-37,425 (-0.541)	-7,558 (-0.108)	-22,227 (-0.402)
activite_secondeaire	253,757*** (4.031)	245,818*** (3.929)	-11,718 (-0.236)
maindoeuvre_riz	-1.328*** (-10.62)	-1.232*** (-9.540)	-1.324*** (-12.93)
quantitevendueriz_	326.4*** (23.26)	328.8*** (23.40)	408.8*** (36.71)
bicyclette	53,886 (0.916)	87,581 (1.490)	-19,259 (-0.413)
famillemonoparentale_	-272,315 (-1.389)	-280,154 (-1.435)	-157,331 (-1.016)
tauxalpha	-106,023 (-0.577)	-95,348 (-0.521)	-9,861 (-0.0680)
semence_		-484.9** (-2.307)	-722.7*** (-4.338)
exploitantpasprop_		-162,985** (-1.978)	-148,208** (-2.269)
accesinfo	23,367 (0.497)		
Constant	-782,146 (-1.343)	-671,019 (-1.155)	-579,804 (-1.259)
Observations	1,344	1,344	1,344
R-squared	0.368	0.374	0.579
Number of j5	336	336	336

a. Description

Décès d'un des membres de la famille. Nous étudions l'impact d'un choc survenu au sein du ménage. Nous créons une exploitation fille à partir Rakotoarisoa Narcisse M_401, pour cela certains paramètres vont être modifiés :

- Baisse du nombre de personnes à nourrir
- Baisse du nombre d'UTH familial
- Baisse de l'autoconsommation
- Baisse de l'achat de riz

On compare la situation initiale, avec la situation avec un décès, sans intégrer d'autre scénario.

Hypothèse : On sait qu'il y a 9 personnes à nourrir dans le ménage, mais on ne connaît pas le nombre d'adultes ni le nombre d'enfants. On fait l'hypothèse que dans le ménage on a 4 adultes et 5 enfants. (adultes > 15 ans). En sachant qu'un adulte compte pour une part en alimentation et un enfant pour 0.8. La famille à l'équivalent de 8 personnes qui mangent $((4*1) + (08*5) = 8)$, ce qui correspond en théorie à une consommation de paddy 2,4 tonnes $(300*8)$

1ere période : court terme

Les changements sur Olympe:

- On passe de 9 personnes à 8 à nourrir
- On passe de 4.6 UTH à 3.6 UTH
- Baisse des dépenses alimentaires d' une part

Détail des calculs concernant les dépenses alimentaires

- Avant le choc le riz acheté par le ménage représente 707 KA, soit 88 ka par unité. Suite au choc le nombre de personnes à nourrir est de 7, le total de riz acheté est de 619 ka
- Avant le choc le montant de riz autoconsommé était 376 ka, soit 67 ka par personne, suite au choc le montant est de 329

2. Scénario bis : embauche d'un salarié supplémentaire pour assurer la charge de travail

On augmente les charges de structure en embauchant un salarié permanent.

3. Scénarios pour tester la résilience sur ces deux cas de figure

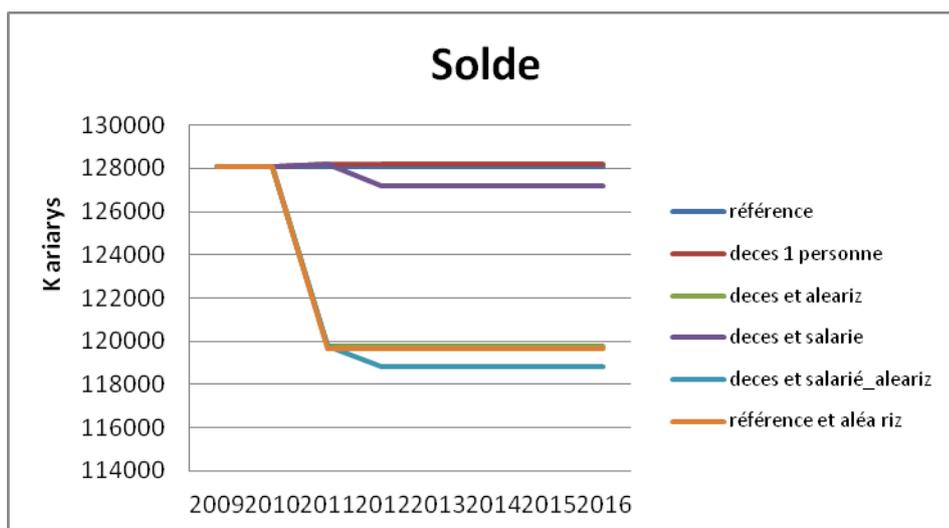
- #### a. actualisation du prix du paddy et baisse en 2015.

Ensuite on applique ce scénario aux deux cas que l'on vient de tester précédemment

- Scénario avec un décès
- Scénarios avec un décès et un salarié supplémentaire

4. Résultats

Les changements induits par un décès dans la famille sont minimes au niveau du solde de la CAF et du résultat, le fait d'embaucher un salarié supplémentaire pour compenser la charge de travail détériore légèrement la situation. Cela peut s'expliquer par le fait que dans du court terme les autres membres de la famille travaillent plus et compensent l'absence de la personne décédée, de plus les dépenses alimentaires ont diminué. Lorsque le ménage est confronté à un choc, ici une baisse du prix du riz de 50%, le fait d'avoir eu un décès dans la famille ne semble pas réduire sa résilience par rapport à la situation de référence. La résilience du ménage est, par contre, affectée par les dépenses engendrées pour un salarié supplémentaire, qui augmente ces charges de structures et accroît sa vulnérabilité.



taux de variation	solde	résultat	Caf
2009/2016			
référence	0%	0%	0%
deces 1 personne	0%	0%	0%
deces et salarie	-1%	-1%	-1%
deces et aleariz	-6%	-6%	-6%
deces et			
salarié_aleariz	-7%	-7%	-7%
référence et aléa			
riz	-7%	-6%	-7%

Le tableau ci-dessus nous permet de confirmer que le ménage n'est pas affecté par un décès mais par la chute du prix du riz. Qu'il y ait eu un décès ou non dans la famille les effets sont similaires. Le coût d'un salarié supplémentaire rend l'exploitation légèrement plus vulnérable

1. Description de l'événement : mariage

Nous cherchons à analyser l'effet d'un mariage un mariage au sein du système d'activité. Nous utilisons l'exploitation M1402_ , Randrianelly Jules.

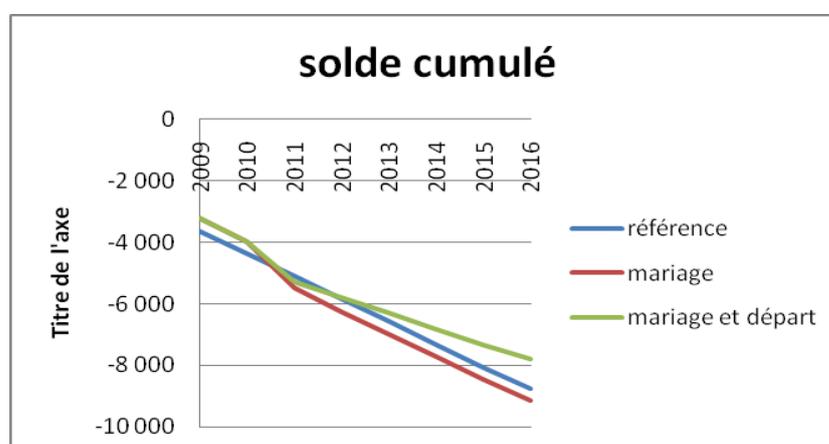
- a) *Scénario de base*
- b) *Forte augmentation des dépenses exceptionnelles*
 - Mariage en 2011, le montant de dépenses s'établit à 800 ka
- c) *Une personne en moins dans le ménage*
 - Baisse des dépenses de consommation alimentaire de 1/6
 - Baisse d'une unité de travail homme (0.8 pour une femme)

2. Résultat des simulations :

Quel que soit le scénario retenu le solde est toujours négatif



La situation la moins critique pour la famille est lorsqu'il y a eu mariage d'une des filles de la maison et que, suite à ce mariage, celle-ci a quitté la maison. Les économies réalisées grâce à la baisse des dépenses alimentaires gommant vite les dépenses effectuées pour la dépense de cérémonie. Cette situation est d'ailleurs confirmée lorsque l'on s'intéresse au solde cumulé, en effet à partir de 2013 le solde cumulé de la situation : mariage suivi d'un départ devient plus favorable à la famille que le cas de référence.



<i>Abstract</i>	<i>II</i>
<i>Table des matières</i>	<i>III</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>IV</i>
<i>Remerciements</i>	<i>V</i>
<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>Chapitre 1 : Contexte de l'étude</i>	<i>2</i>
1. Le projet OAM:	2
2. Le cas de Madagascar	5
2.1 Madagascar	5
2.1.1 Madagascar un héritage agricole fortement ancré ...	5
2.1.2 ... mais tourmenté par des chocs politiques et économiques fréquents	6
2.2 Le lac Alaotra	7
2.2.1 Description du lieu	7
2.2.2 L'intérêt du projet OAM pour cette zone	10
<i>Chapitre 2 : Problématique et méthodologie</i>	<i>11</i>
1. Problématique	11
2. Présentation des termes de référence :	13
3. Méthode utilisée	15
3.1. Comprendre le programme	15
3.2. Sélection d'indicateurs	15
3.2.1. Définition des concepts clé : les indicateurs	15
3.2.2. Les sources de ces indicateurs	16
3.3 Calcul et analyse	19
3.3.1. Les tableaux d'indicateurs	19
3.3.2 Travail potentiel à la suite de cette étude	19
<i>Chapitre 3 Apport théorique au cadre OAM</i>	<i>20</i>
1. Le concept de viabilité	20
2. Durabilité	23
3. Vulnérabilité et résilience	26
3.1 Définition	26
3.1.1 La vulnérabilité	26
3.1.2 La résilience	27
3.1.3 Comment mesurer ces concepts ?	28
3.2. Les différents concepts liés aux chocs	30
3.2.1. Les risques et les chocs	30
3.2.2. Les différents types de risque	30
3.2.3. Nature des risques:	31
3.3 La vulnérabilité alimentaire :	32
4. Capacité de réaction face à un risque et stratégie de gestion des risques	33
4.1. Diversification des activités, des revenus :	33
4.2 Diversification des cultures	34
4.3 Spécialisation	34
4.4 Mobilisation du capital	34
5. Lien entre vulnérabilité et pauvreté	36
5.1 Manque d'opportunité	36
5.2 Manque de moyens, manque d'investissement, un cercle vicieux	36
5.3 Trappe à pauvreté et augmentation de la pauvreté	37
5.4. L'importance de l'aide extérieure pour sortir de la trappe à pauvreté	38
6. Notre démarche	39
<i>Chapitre 4 Calcul d'indicateurs et analyse</i>	<i>40</i>

1. De la théorie à l'analyse	40
1.1 Elaboration des tableaux d'indicateurs	40
1.2 Cadre d'analyse	40
1.3 La grille OAM	42
1.4 Relations entre les thématiques d'étude et les indicateurs : les graphes de relations	42
1.5 La construction des tableaux d'indicateurs :	43
2. Démarche avec la base de données du ROR	43
2.1 Création d'indicateurs et analyse	44
2.2 Remarques sur la qualité des bases de données	44
3. La démarche de travail avec le logiciel Olympe :	44
3.1 Démarche	45
3.2 Indicateurs et analyses	47
3.3 Remarque	47
4. Base de données exploitation (enquête de caractérisation 2007 de Durand et Nave)	47
4.1 Démarche	47
4.2 Indicateurs et analyse	47
4.3 Remarques	48
<i>Chapitre 5 : Résultats</i>	49
1. Les hypothèses de travail :	49
2. Analyse des bases de données du ROR	53
2.1 Statistiques descriptives	53
2.2. Le modèle	64
2.2.1 L'échantillon concerné par l'analyse	64
2.2.2 Quel modèle utiliser en économétrie de panel ?	64
2.2.3 Quelles variables utiliser pour la régression ?	64
2.3 Analyse du modèle économétrique de panel à effets fixes :	65
2.3.1 Les dépenses	65
2.3.1.1 Etude des corrélations	65
2.3.1.2 Résultats:	69
2.3.2 Avec les revenus	73
2.3.2.1. Corrélation	73
2.3.2.2 Commentaires des régressions économétriques sur les revenus	75
2.4 Les limites de la base de données du ROR :	77
3. Les analyses issus du diagnostic agraire	78
3.1 Statistiques descriptives	78
3.2 Les points faibles de cette base de données	82
3. Olympe et la simulation	82
3.1 Pourquoi faire de la simulation dans le cadre du projet OAM ?	82
3.2 Analyse	83
4. Recommandations	91
4.1 Une fusion des différentes bases impossibles :	91
4.2 Approfondir les bases de données...	91
4.3 ... et utiliser différents outils	92
4.4 Quelques remarques à partir des différentes présentations	92
4.5 Des définitions et des concepts internationaux mal appropriés par les terrains	93
<i>Discussion</i>	94
<i>Bibliographie</i>	95
<i>Annexes</i>	98

