

TRAJECTOIRE ET FACTEURS D'INNOVATIONS EN RIZICULTURE PAYSANNE DES HAUTES TERRES DE MADAGASCAR

Mémoire réalisé par
Rojo Aina RAVALISOA

Promoteur
Professeur Pierre STASSART

Lecteur
Docteur Julie VAN DAMME

Année académique 2016-2017
Master de Spécialisation en Développement, Environnement et Sociétés

DÉCLARATION DE DÉONTOLOGIE

« Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux,...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave.

REMERCIEMENTS

Ce mémoire n'aurait pu être mené à terme sans les contributions de nombreuses personnes, à qui je tiens à exprimer ma gratitude.

Tout d'abord, je tiens à remercier l'Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur (ARES) pour le financement de mes études en Belgique ainsi que le voyage réalisé à Madagascar.

Je tiens ensuite à exprimer toute ma gratitude à mon promoteur, Professeur Pierre Stassart, qui m'a beaucoup aidé et donné des instructions ainsi que des suggestions judicieuses pour la bonne exécution de ce travail.

Je suis également très reconnaissante envers le lecteur de mon mémoire, Docteur Julie Van Damme, qui a bien voulu siéger parmi les membres du jury malgré ses nombreuses responsabilités et obligations.

J'adresse mes remerciements aux chercheurs du Centre Régional de Recherche FOFIFA Fianarantsoa, Madame Danièle Ramiamanana et Monsieur Simon Razafimandimby, le technicien du Centre Monsieur Joseph Andrianasolo ainsi que Monsieur Lucien qui ont apporté leurs aides et leurs précieux conseils durant le travail sur terrain.

Je remercie en particulier toutes les personnes rencontrées sur terrain qui m'ont accordé quelques minutes de leur temps à répondre mes questions.

Un grand merci à mon mari Flavio Randriamanantsoa et ma famille (Mama, Ranto, Rova) pour leurs encouragements et leur soutien inconditionnel.

Finalement, merci à tous mes proches et à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Merci infiniment à vous tous !!!!... 

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	i
LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	v
ACRONYMES.....	vi
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE I : CADRE THÉORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE	4
CHAPITRE 1. CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL	4
1.1. NOTION D'INNOVATION AGRICOLE	4
1.1.1. Définition et évolution du concept d'innovation	4
1.1.2. Typologie d'innovation.....	5
1.1.3. Processus d'innovation : adoption, transfert, adaptation et appui.....	7
1.1.4. Déterminants affectant l'adoption d'innovations.....	10
1.1.4.1. Déterminants observables : endogènes et exogènes	10
1.1.4.2. Déterminants inobservables : préférences et perceptions	11
1.2. TRANSITIONS SOCIOTECHNIQUES AU NIVEAU DE L'AGRICULTURE : NOTION DE TRAJECTOIRE	13
1.2.1. Importance de la notion de trajectoire sociotechnique.....	13
1.2.2. Grille ESR : efficience, substitution et reconfiguration	14
1.2.3. Perspective multiniveau (MLP)	15
1.3. AGRICULTURE FAMILIALE ET RIZICULTURE À MADAGASCAR	17
1.3.1. Agriculture familiale à Madagascar	17
1.3.2. Organisation sociale de travail de type entraide agricole.....	18
1.3.3. Riziculture à Madagascar	20
1.3.3.1. Différents types de riziculteurs à Madagascar.....	21
1.3.3.2. Les principales caractéristiques de la riziculture malgache.....	22
1.3.3.3. Bref historique de la politique rizicole à Madagascar.....	30

CHAPITRE 2. CADRE MÉTHODOLOGIQUE	32
2.1. ZONES D'ETUDE	32
2.1.1. Choix des zones d'étude	32
2.1.2. Caractéristiques des zones d'étude	34
2.1.2.1. <i>Situation géographique</i>	34
2.1.2.2. <i>Zonage agro écologique</i>	35
2.1.3. Historique et conditions agro-écologiques de la riziculture dans les sites d'étude.....	37
2.2. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	38
2.2.1. Phase préparatoire : Recueil et analyse bibliographique.....	38
2.2.2. Phase opérationnelle sur terrain : analyse des pratiques paysannes.....	39
2.2.2.1. <i>Élaboration de guide d'entretien</i>	39
2.2.2.2. <i>Échantillonnage, observations directes et pré enquête</i>	40
2.2.2.3. <i>Enquêtes ou entretiens individuels</i>	41
2.2.2.4. <i>Réunion collective ou focus group</i>	43
2.2.3. Phase finale: traitement des données, analyse et de validation des résultats	44
2.2.3.1. <i>Retranscription et codage des transcrits</i>	44
2.2.3.2. <i>Analyse des données transcrites</i>	44
2.2.4. Limites méthodologiques	45
PARTIE II : RESULTATS DE RECHERCHE ET DISCUSSION.....	46
CHAPITRE 3. RESULTATS DE RECHERCHE.....	46
3.1. RECIT ET SEQUENCES D'ADOPTION D'INNOVATIONS	46
3.1.1. Principaux événements marquants déclencheurs d'innovations de 1960 à 2017	46
3.1.2. Différents types de séquences d'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches	50

3.1.2.1. Séquence 1 (S1) : Cas des riziculteurs classés dans les « adoptants précoces ».....	52
3.1.2.2. Séquence 2 (S2) : Cas des riziculteurs classés dans la « majorité précoce »	60
3.1.2.3. Séquence 3 (S3) : Cas des riziculteurs classés dans la « majorité tardive ».....	67
3.1.2.4. Séquence 4 (S4) : Cas des riziculteurs « conservateurs ».....	74
3.1.2.5. Conclusion et synthèse des quatre séquences d'adoption d'innovations.....	80
3.2. FACTEURS D'INNOVATIONS EN RIZICULTURE.....	84
3.2.1. Facteurs leviers d'innovations.....	84
3.2.2. Facteurs limitant l'adoption d'innovations	87
3.2.2.1. Contraintes au niveau de la qualité des grains de riz : goût et caractéristique à la cuisson.....	87
3.2.2.2. Contraintes d'ordre socio économique : surcroît et nouvelle organisation du travail, le facteur clé et décisif pour l'adoption ou le refus des nouvelles variétés ou nouveaux systèmes de culture	87
3.2.2.3. Contraintes d'ordre technique et culturel : tout un changement de conception et de pratique de la riziculture, pas facile à adopter	91
3.2.2.4. Contraintes d'ordre physique : contrôle de l'eau défaillant, structure et fertilité des sols inadéquates	91
CHAPITRE 4. DISCUSSION ET SUGGESTIONS.....	93
4.1. CONTRASTE ENTRE LES DIFFÉRENTES SÉQUENCES D'ADOPTION D'INNOVATIONS EN RIZICULTURE PAYSANNE DES HAUTES TERRES MALGACHES.....	93
4.2. RÉSISTANCE À DES INNOVATIONS EN RIZICULTURE.....	95
4.2.1. Changement au niveau de l'organisation sociale du travail.....	95
4.2.1.1. Utilisation des mains d'œuvre entre les différents systèmes de riziculture (SRT-SRA-SRI).....	95

4.2.1.2. <i>Innovations en riziculture paysanne : entraide supplantée par le salariat agricole</i>	100
4.2.2. Autres facteurs de résistance à l'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches	103
4.3. SUGGESTIONS	104
4.3.1. Approche par les trajectoires : distinguer différentes trajectoires d'innovations et des phases de ESR, regarder la coévolution.....	104
4.3.2. Prendre en compte les enjeux collectifs tels que la gestion de l'eau d'irrigation, l'entraide	105
4.3.3. Développer une stratégie spécifique pour les populations vulnérables	105
4.3.4. Prendre en compte la demande de qualité dans la recherche variétale	106
4.3.5. Adapter les nouvelles pratiques améliorées au contexte local et aux besoins réels des agriculteurs	106
4.3.6. Quelle remise en cause de la recherche et des dispositifs d'encadrement ?	107
4.3.7. Recherche participative	107
CONCLUSION GENERALE	109
BIBLIOGRAPHIE	112

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique des sites d'étude	34
Figure 2 : Micro-zonage agro écologique de la région (Climat x Sols).....	35
Figure 3 : Schéma récapitulatif des faits marquants et innovations en riziculture paysanne malgache.....	49
Figure 4 : Evolution de l'adoption d'innovations par les « adoptants précoces »	58
Figure 5: Evolution de l'adoption d'innovation par la « majorité précoce »	65
Figure 6 : Evolution de l'adoption d'innovations par la « majorité tardive ».....	72
Figure 7: Evolution de l'adoption d'innovations par les riziculteurs « conservateurs »	78
Figure 8: Proportion de l'adoption d'innovations en termes de superficies cultivées	82
Figure 9: Schéma récapitulatif des différentes séquences d'adoption d'innovations par les riziculteurs	83
Figure 10: Schéma récapitulatif des facteurs limitant l'adoption des variétés améliorées de riz et de nouveaux systèmes de culture	90

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Différences entre les systèmes de cultures stricts (recommandés par la recherche) et adaptés (par les riziculteurs).....	28
Tableau 2 : Micro-zonage agro écologique de la région Haute Matsiatra	36
Tableau 3 : Récapitulatif des faits marquants déclencheurs d'innovations de 1960 à 2017.....	47
Tableau 4 : Récapitulatif des caractéristiques de chaque type de séquence d'adoption	51
Tableau 5 : Itinéraire technique et besoin en main d'œuvre des différents systèmes de riziculture (SRT-SRA-SRI) pour 1 ha de rizièr.....	96

ACRONYMES

(a) :	Adapté
AB :	Agriculture Biologique
AEI :	Agriculture Ecologiquement Intensive
AfricaRice :	Centre du Riz pour l’Afrique
ATS :	Association Tefy Saina
BCSR :	Bureau de Commercialisation et de Stabilisation du Riz
BVPI :	Bassins Versants et Périmètres Irrigués
CLAM :	Cercle Local des Agriculteurs Malagasy
CRAM :	Cercle Régional des Agriculteurs Malagasy
CREAM :	Centre de Recherches, d’Etudes et d’Appui à l’Analyse Economique à Madagascar
E-S-R :	Efficiencie-Substitution-Reconfiguration
FAO :	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FOFIFA :	FOibem-pirenena momba ny Flkarohana ampiharina amin'ny Fampandrosoana ny eny Ambanivohitra
GSRI :	Groupement Système de Riziculture Intensive
INSTAT :	Institut National de la Statistique
IRAT :	Institut de Recherche Agricole Tropicale
IRRI :	International Rice Research Institute
MAEP :	Ministère de l’Agriculture, de l’Elevage et de la Pêche
MPAE :	Ministère auprès la présidence chargé de l’Agriculture et de l’Elevage
ODR :	Opération de Développement Rizicole
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
PAPRiz :	Projet d’Amélioration de la Productivité Rizicole
PAS :	Plan d’Ajustement Structurel
PIB :	Produit Intérieur Brut

PNRA :	Programme National de Recherches Agricoles
PNVA :	Programme National de Vulgarisation Agricole
RBME :	Riziculture/Rizièrre à Bonne Maîtrise d'Eau
RIA :	Riziculture/Rizièrre à Irrigation Aléatoire
SOMALAC :	Société Malgache pour l'Aménagement du Lac Alaotra
SRA :	Système de Riziculture Améliorée
SRI :	Système de Riziculture Intensive
SRT :	Système de Riziculture Traditionnelle
UCL :	Université Catholique de Louvain
ULg :	Université de Liège
UPDR :	Unité Politique de Développement Rural
VFTM :	Vondrona Fampanandrosoana ny Tantsaha Malagasy

INTRODUCTION GENERALE

Le secteur agricole a été toujours soumis à des défis qui ont façonné les connaissances, les méthodes de production, ainsi que les outils utilisés. L'innovation occupe aujourd'hui une place centrale dans le développement du secteur. Elle est aussi au cœur du fonctionnement de l'économie de marché et de plusieurs visions politiques en agriculture. En outre, elle est considérée dans le secteur comme l'un des principaux déterminant de l'amélioration de la productivité et de la concurrence.

Dans le milieu rural des pays en développement, les évolutions récentes de l'agriculture sont basées sur la question de l'innovation agricole telle qu'elle avait été conçue et organisée depuis plusieurs décennies et qui semblent poser un défi aux différents économistes. Elles ont conduit à une profonde remise en cause de la vulgarisation agricole, de la pratique et de la diffusion de l'innovation. Des auteurs s'intéressent également à la question de non innovation. Beaucoup ont été intrigués par l'inertie manifestée dans le monde paysan lorsqu'il s'agit d'adopter de nouvelles techniques agricoles ou de nouvelles formes d'organisation du travail. Mises à part les explications en termes de coût et de tradition, les schémas explicatifs sont longtemps restés peu loquaces (Gannon et al., 2006).

A Madagascar, la population est essentiellement rurale et l'agriculture constitue le premier secteur d'activité qui occupe une place prépondérante du point de vue économique et social. L'agriculture contribue environ 30% au Produit Intérieur Brut (PIB) du pays et emploie plus de 80% de la population active (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015, p.2). En général, elle se caractérise par des systèmes de production agricole de subsistance et est basée sur une petite agriculture familiale exposée à des conditions écologiques et économiques très rigoureuses notamment la riziculture. Les exploitations agricoles de petite taille dominent étant donné que 70% disposent d'une superficie cultivée annuelle de moins de 1 hectare (Sourisseau, 2014).

Sur les Hautes Terres malgaches, le riz est un fait culturel, une denrée alimentaire stratégique et un produit commercial. Il constitue la principale culture en termes d'occupation de superficie cultivée et source de revenu pour certains exploitants.

Cependant, la densité démographique de la partie Hautes Terres de Madagascar est la plus élevée du pays (taux de croissance environ 2,8%) (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015, p.1). En effet, la production rizicole ne suit pas la croissance de la population et le déficit en riz de consommation ne cesse pas d'augmenter. On n'a pas gagné la bataille du riz pour l'autosuffisance alimentaire. Dans les conditions des Hautes Terres, les paysans riziculteurs irrigués se heurtent au problème de l'exigüité des sols. De génération en génération, les rizières se départagent alors que l'extension reste faible. Et comme l'espace rizicole disponible est saturé, on s'attend à une marche vers l'intensification, et donc les innovations qui comprennent l'utilisation des technologies rizicoles adaptées (traitements des semences, repiquage en lignes des jeunes plants, sarclages précoces et répétés, rotations culturales...) ainsi que l'adoption des nouvelles variétés de riz, proposées par la recherche et ses partenaires. Mais ce qui n'est pas toujours le cas ; dans l'organisation du travail et de la production du riz, les considérations sociales (recours à l'entraide entre familles de la communauté rurale) pèsent beaucoup plus que les raisonnements économiques. En effet, la conformité à des règles communautaires (normes de solidarité, forte cohésion sociale) prime sur les initiatives individuelles de changements.

La question de recherche à laquelle nous aurons cherché à répondre dans cette étude est : « **Comment les innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches évoluent-t-elles entre 1960 et 2017 et dans quelles mesures elles changent l'organisation de travail agricole ?** »

Pour répondre à ce questionnement, tout au long de ce travail de recherche, nous serions amenés à vérifier les hypothèses de base suivantes :

Hypothèse 1 : En riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches, les innovations introduites par les nouvelles variétés et techniques de culture demeurent minoritaires dans leur système.

Hypothèse 2 : En riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches, l'adoption d'innovations est freinée par la nécessité de changement de l'organisation sociale du travail.

L'étude a pour objectif principal d'analyser l'évolution de l'adoption d'innovations entre 1960 et 2017 en rapport avec l'organisation sociale du travail en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches. Il s'agit : i) de décrire puis analyser l'évolution et la variabilité de l'adoption d'innovations en matériel végétal et en systèmes de culture ; ii) de déterminer les formes et mécanismes de l'organisation sociale de travail et iii) d'analyser les facteurs d'innovations.

Le plan de travail s'articule en deux grandes parties comprenant quatre chapitres.

La première partie s'intitulant cadre théorique et méthodologique de l'étude comporte deux chapitres dont :

- Le chapitre 1 constituera le cadre théorique et conceptuel. Il s'agit de présenter les deux concepts de l'étude à savoir le concept d'innovations et celui de l'organisation de travail.
- Le chapitre 2 sera consacré au cadre méthodologique en présentant le milieu d'étude ainsi que la méthodologie de recherche.

La deuxième partie comprend deux chapitres dont les résultats de recherche et la discussion.

- Le chapitre 3 dédié aux résultats de recherche déterminera et analysera les différentes séquences d'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres Sud malgaches, leur évolution entre 1960 et 2017 et les facteurs d'innovations notamment en rapport avec l'organisation social de travail.
- Le chapitre 4 présentera la discussion et les suggestions. Il s'agit de discuter les résultats en les développant à partir des argumentations personnelles et celles des travaux similaires qui analysent l'innovation et l'organisation sociale de travail agricole. Enfin, des suggestions seront proposées face aux différents types de contraintes rencontrées.

PARTIE I : CADRE THÉORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE

Cette partie définit dans un premier temps le chapitre de cadre théorique et conceptuel constituant la notion d'innovation agricole, les transitions sociotechniques au niveau de l'agriculture, l'agriculture familiale et la riziculture à Madagascar. Ensuite, dans le deuxième chapitre, nous présenterons le cadre méthodologique comprenant les sections zones d'étude et méthodologie de recherche.

CHAPITRE 1. CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL

1.1. NOTION D'INNOVATION AGRICOLE

1.1.1. Définition et évolution du concept d'innovation

L'innovation est un terme intégré au langage courant et qui fait d'ailleurs l'objet d'une discipline d'étude en soi depuis une vingtaine d'années notamment dans le domaine entrepreneurial où l'innovation est souvent vue comme un vecteur de progrès (Mustar and Penan, 2003). Le premier auteur reconnu pour avoir défini le concept en 1930 est Schumpeter, et repris par des auteurs ayant travaillé sur l'innovation en Afrique rurale, qui énonce l'innovation comme une « combinaison nouvelle des facteurs de production » (Schumpeter, *in* Bentz, 2002, p.9). En agriculture, ces facteurs sont classiquement identifiés comme la terre, le travail et le capital d'exploitation, l'équipement, etc.). A cette époque, l'innovation est donc envisagée essentiellement sous l'angle technique comme nouvelle pratique qui engendre une combinaison de facteurs (Van Damme, 2013). L'innovation est souvent synonyme de technologie (Hall et al., 2001). Un changement apporté à la technologie (ou une innovation) se réalise par l'adjonction (et peut être de façon concomitante par le retrait), d'une série d'inputs employés pour la production (Yudelman et al., 1971, p.40).

Depuis les années 80, les sciences sociales se sont largement penchées sur la notion d'innovation et ces contributions de l'objet technique avec la dimension sociale vont engendrer le développement du concept de régime ou système sociotechnique qui englobe la production, la diffusion et l'utilisation de la technologie avec l'ensemble des dimensions que ces éléments comportent (système de connaissance, ressources, etc.) (Geels *in* Van Damme, 2013, p.133).

En 2008, Röling cité par Van Damme, définit l'innovation comme « un processus de changement technique et institutionnel qui se joue au niveau de l'exploitation et à des niveaux plus élevés du système et qui a un impact sur la productivité, la durabilité et la réduction de la pauvreté » (Röling, *in* Van Damme, 2013, p.133).

Aujourd'hui, il est reconnu que le changement est continu et fait partie intégrante de nos systèmes sociétaux. Tout comme Röling, Vanloqueren envisage l'innovation comme une voie, une trajectoire (*pathway*) plutôt que comme un package technique (Vanloqueren et al. *in* Van Damme, 2013, p.133). De plus, il est important de sortir d'une vision purement technologique pour envisager l'innovation sociotechnique dans sa dimension à la fois technique et sociale (Callon, *in* Sutherland et al. 2015). L'innovation s'intègre progressivement dans une dynamique en cours pour reconfigurer le régime sociotechnique en place (Geels and al., *in* Van Damme, 2013, p.134). Le changement est donc un élément incontournable à prendre en considération dans la gestion de nos sociétés (Van Damme, 2013).

1.1.2. Typologie d'innovation

Selon Lavigne-Delville et al (2004), une innovation peut être de l'ordre technique ainsi que de l'ordre organisationnel ou institutionnel :

- technique qui englobe toutes les nouvelles technologiques (variétés améliorées, etc.) ou pratiques (mécanisation, non-labour, etc.) qui auront impact sur les facteurs de production ;
- organisationnel qui fait référence aux changements institutionnels (lois et programmes gouvernementaux) permettant notamment de soutenir l'innovation technique mais elle peut également être complètement indépendante de celle-ci (innovation en faveur de la structuration du milieu rural par exemple).

Il y a souvent des liens étroits entre les deux types d'innovation, soit qu'une innovation technique entraîne des recompositions de l'organisation familiale ou des relations de travail (par exemple : l'adoption de la culture attelée modifie considérablement la gestion de la force de travail au sein de l'exploitation, voire ses besoins en main d'œuvre externe), soit des changements organisationnels soient une condition de viabilité de l'innovation technique (par exemple : organiser et sécuriser l'approvisionnement en intrants ou en matériel végétal), soit encore que les changements sociaux imposent une recomposition des techniques (par exemple : en

région de Kayes, du fait de l'émancipation des captifs et des pénuries de mains d'œuvre qui ont suivi, le riz de bas-fonds a disparu et a été remplacé par du sorgho de décrue) (Lavigne-Delville et al, 2004).

En outre, l'innovation peut être de plusieurs types liés à l'échelle à laquelle elle intervient et consécutivement à l'ampleur des impacts qu'elle aura sur le système en place. On peut ainsi distinguer (Lefort ; Bal et al. *in* Lavigne-Delville et al, 2004, p.27):

- L'innovation simple (ou additive), comme l'adoption d'une nouvelle semence de céréales par exemple, elle introduit peu de changement sur l'exploitation ;
- L'innovation irradiante (ou modificatrice) qui permet de résoudre un problème sectoriel, comme la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS) par exemple, et elle a un impact sur l'ensemble de l'exploitation ;
- L'innovation systémique (ou transformatrice) qui implique l'adoption d'une combinaison de techniques cohérentes. Il s'agit d'un changement majeur et général, même au-delà de l'exploitation. C'est le cas de la révolution verte par exemple.

Les innovations simples font parties de la réalité quasiment quotidienne alors que les innovations systémiques sont beaucoup moins fréquentes car elles engendrent une reconfiguration en profondeur du système en place. Ces dernières sont inévitablement beaucoup plus risquées et le passage d'un système à un autre constitue généralement une période de crise (Haggblade et al., *in* Van Damme, 2013).

Une dernière typologie selon Lavigne-Delville et al., (2004) et Van Damme (2013), l'innovation peut être:

- Endogène c'est-à-dire que elle vient des agriculteurs eux-mêmes ;
- Exogène où elle est issue des acteurs extérieurs au milieu rural (les chercheurs par exemple).

Ce qui est « endogène » dans une région peut être « exogène » dans une autre. Le véritable critère d'évaluation n'est pas l'origine de la technique, mais bien sa pertinence pour apporter des améliorations effectives aux paysans dans leur situation concrète (Lavigne-Delville et al., 2004, p.28).

1.1.3. Processus d'innovation : adoption, transfert, adaptation et appui

Selon Chauveau et al., cité par Van Damme (2013, p.135), la définition au sens large de l'innovation est « l'adoption d'une nouveauté ». On ne peut parler d'innovation que s'il y a adoption c'est-à-dire si la majeure partie de la communauté utilise de manière courante la nouveauté. L'adoption diffère de l'expérimentation ou de l'invention par le paysan ou le chercheur. Les thèmes techniques proposés par la recherche et le développement sont en réalité des propositions et non pas des innovations tant qu'elles ne sont pas adoptées.

Ainsi, en 1962, Rogers modélise la diffusion de l'innovation en un modèle « épidémiologiques » où l'innovation touche d'abord quelques individus pour ensuite se diffuser de plus en plus par « contamination » dans l'ensemble de la population. Ce modèle permet de distinguer des catégories d'adoptants (« pionniers », « innovateurs », « retardataires », etc.) (Rogers, in Bideau, 2013, p.2). En outre, nous adopterons ce modèle pour catégoriser les différents types d'adoptants d'innovations en riziculture.

Ce modèle a été critiqué car il induit que l'innovation est bonne par principe pour tout le monde et qu'elle vient forcément de l'extérieur sous forme finie à laquelle doivent s'adapter ceux à qui elle est destinée s'ils veulent rester dans le coup (Callon et al., in Van Damme, 2013). Cette vision néolibérale qui prône l'innovation comme une fin en soi a notamment contribué à creuser le fossé entre riches et pauvres (Sumberg et al., in Van Damme, 2013).

Le rapport de Guillou cité par Bideau mentionne une étude sur l'agriculture écologiquement intensive (AEI) qui mobilise le schème pionniers/retardataires (Guillou, in Bideau, 2013, p.2):

- Les « innovateurs » introduisent les nouveaux systèmes à l'échelle de leur exploitation. Ils innoveront localement en expérimentant des techniques nouvelles ou en introduisant les nouveaux systèmes dans leur exploitation, et font souvent partie de réseaux d'information « marginaux ».
- « Ceux qui sont en cours d'appropriation des innovations » accommodent les risques dans le cadre d'essais à petite échelle (bandes, micro-parcelles), puis sur une partie croissante de l'exploitation quand les résultats sont bons. Ils

trouvent leurs informations auprès de plusieurs sources (chambre d'agriculture, conseillers de la coopérative, groupes de développement, etc.)

- Les agriculteurs « *en phase de changement* » : « très occupés par les risques d'échecs » et la viabilité économique des solutions envisagées, ils mettent en œuvre des changements déjà déployés dans leur environnement proche, dont l'efficacité est avérée et en lien étroit avec le technicien de la chambre d'agriculture ou de la coopérative.
- Les « *agriculteurs qui ne se placent pas dans une dynamique de changement* » sont d'abord en recherche de stabilité, dans une logique d'optimisation de l'existant, qu'ils soient « en rythme de croisière à l'approche de la retraite, sans avoir de successeur », ou bien « contraints par la situation de leur exploitation » aux plans financier, structurel ou géographique.

En outre, lorsque l'on parle d'adoption et de diffusion de l'innovation, cela implique inévitablement d'aborder les relations entre chercheurs, développeurs et paysans. Dans le modèle diffusionniste (« top-down ») de l'innovation, les agriculteurs sont considérés comme des récepteurs de nouvelles techniques conçues par des acteurs de la recherche (Van Damme, 2013).

La capacité d'adoption de l'innovation par les agriculteurs dépend notamment d'une série de conditions techniques comme la disponibilité d'une force de travail suffisante pour implémenter la nouveauté. Selon l'analyse sociotechnique, « adopter une innovation, c'est l'adapter ; elle a besoin d'être transformée, modifiée en fonction du site où elle est mise en œuvre » (Akrich et al., 1988, p.2 : partie 2).

En outre, les agriculteurs ne sont pas uniquement des producteurs, ils ajustent en permanence leur action et leurs connaissances (Goulet et al., 2008). Ces mécanismes individuels d'adaptation de pratiques et de connaissances aux conditions environnementales et à des problèmes ponctuels qui peuvent surgir au quotidien sont certes moins spectaculaires que les innovations technologiques issues des grands laboratoires telle que la production d'une variété à la sécheresse mais en s'adaptant à des changements, les agriculteurs créent parfois des nouveautés techniques et organisationnelles remarquables si on leurs laisse une chance d'aboutir (Goulet et al., 2008).

Quant à l'appui à l'innovation, en agriculture, elle peut se définir comme « toute action visant à promouvoir les capacités des producteurs à générer ou à intégrer de nouveaux savoirs et savoir-faire et à les traduire en de nouvelles combinaisons de facteurs de production » (Bentz and al., in Van Damme, 2013, p 138).

La reconnaissance des capacités paysannes d'innovations implique l'appui ou encore l'accompagnement de celles-ci. Dans cette perspective, l'ensemble des acteurs notamment chercheurs, développeurs et paysans sont des co-producteurs de connaissance. Plutôt que de transférer les techniques de la recherche, l'agent de développement présente une gamme de propositions aux agriculteurs en fonction des problèmes et des enjeux identifiés (Cerf 2011, in Van Damme, 2013). Cette gamme fait l'objet d'adaptations aux systèmes de production des agriculteurs par des tests avec eux. Les développeurs de la notion de paysans expérimentateurs et leurs partisans insistent sur la nécessité de faire le lien entre pratiques paysannes et méthode scientifique : c'est la science et non pas la technique qui doit être transmise aux agriculteurs et réciproquement, les pratiques paysannes doivent faire l'objet d'étude pour les consolider et en établir les fondements scientifiques (Bergeret, in Van Damme, 2013).

La formation de réseaux de paysans expérimentateurs est également dans la lignée de l'appui à l'innovation paysanne. Lors de ces rencontres entre paysans, ceux-ci échangent sur leurs contraintes et leurs pratiques pour y faire face. Les techniciens à savoir les agents de développement et chercheurs sont alors considérés comme des personnes ressources et facilitateurs des échanges (Van Damme, 2013).

Parmi les grands principes d'appui aux capacités paysannes d'innovation, on peut citer (Bergeret, in Van Damme, 2013) :

- Le travail à l'échelle micro c'est-à-dire à petite échelle directement en milieu paysan en utilisant les problèmes perçus par les paysans comme porte d'entrée ; avoir un souci de crédibilité auprès des agriculteurs ;
- Mobiliser un maximum de sources de références (paysans, chercheurs, services techniques publics et privés) à différents niveaux (local, national et international) pour la constitution de l'éventail de propositions techniques et organisationnelles en lien avec les enjeux et les problèmes identifiés ;
- Insister sur la construction d'un dialogue entre les différentes parties prenantes et travailler sur les conditions d'innovation ce qui implique d'intégrer la dimension politique et institutionnelle.

1.1.4. Déterminants affectant l'adoption d'innovations

1.1.4.1. Déterminants observables : endogènes et exogènes

Les facteurs financiers sont importants dans le changement technologique et l'adoption d'innovations (Griliches, Rosenberg, *in* Roussy et al., 2016). Le niveau de richesse conditionne l'investissement et permet de supporter des pertes à court terme lors de la mise en place de l'innovation (Roussy et al., 2016). La taille de l'exploitation est un indicateur de richesse de l'agriculteur. Toutefois, l'augmentation de la taille de l'exploitation nécessite des ressources en travail supplémentaires. Certains agriculteurs peuvent avoir des difficultés à mettre en place des innovations sur leur exploitation si elles produisent du temps de travail supplémentaire (Roussy et al., 2016). En outre, les caractéristiques de l'agriculteur peuvent influencer sur la mise en place d'une innovation (Pannell et al., 2006). Généralement, le niveau d'instruction de l'agriculteur est reconnu comme facteur favorisant de l'adoption d'innovations intensives en capital humain (Kebede and al., Feder and al., Wu and al., Foltz and al., Abdulai and al., Sauer and al., *in* Roussy et al., 2016). L'expérience agricole facilite également l'adoption d'innovations réduisant le risque perçu, comme l'apport de plus de pesticides et d'engrais, mais elle peut avoir l'effet inverse sur l'adoption d'innovations augmentant le risque perçu (Kebede et al., *in* Roussy et al., 2016). Les agriculteurs expérimentés connaissent mieux leur contexte de production et peuvent prendre plus de risques. Par contre, les agriculteurs les plus expérimentés ou les plus âgés, ont un horizon de planification plus court qui ne les pousse pas à changer de pratiques (Tegene et al., *in* Roussy et al., 2016). Ils valorisent moins les bénéfices à long terme de certaines innovations. Pourtant, les jeunes exploitants sont souvent soumis à des fortes contraintes financières qui peuvent les dissuader d'investir dans une nouvelle technologie.

Les conditions pédoclimatiques peuvent contraindre les exploitants dans leurs choix de culture. Des conditions limitantes comme des sécheresses répétées poussent les exploitants à rejeter certaines innovations pour des raisons techniques (Mariano et al., 2012). Toutefois, le pédoclimat peut également faciliter l'adoption comme la mise en place de pratiques de conservation des sols par le non labour dans les zones en altitude, par exemple, qui peuvent être soumis à des risques d'érosion (Ervin and al., Caswell and al., *in* Roussy et al., 2016).

1.1.4.2. Déterminants inobservables : préférences et perceptions

Le risque est un des principaux facteurs de rejet de l'innovation (Feder and al., Ghadim et al., *in* Roussy et al., 2016). Beaucoup de travaux ont mis en évidence l'importance de l'aversion au risque dans le processus d'adoption d'innovations grâce aux méthodes d'économie expérimentale, basées sur des jeux de loteries financiers. Elles montrent également que le niveau d'aversion au risque des exploitants agricoles est globalement plus élevé que celui des entrepreneurs des autres secteurs (Lau et al., Reynaud et al., Hellerstein et al., *in* Roussy et al., 2016). Roussy et al. rappelle que les méthodes de révélation des préférences regroupent les préférences révélées et les préférences déclarées. D'une part, les préférences révélées représentent le comportement observé des individus qui permet d'évaluer de manière *ex-post* les déterminants de l'adoption d'innovations. D'autre part, les préférences déclarées sont sur la base des déclarations *ex ante* de l'individu (interview, enquêtes) que les préférences sont évaluées (Roussy et al., 2016). Les méthodes de révélation des préférences déclarées permettent d'analyser les préférences des individus pour les caractéristiques de l'innovation. Elles sont utilisées à la fois pour concevoir des politiques de soutien et d'accompagnement au changement de pratique, mais aussi pour déterminer les attentes individuelles pour les caractéristiques des innovations. Les méthodes de révélations des préférences déclarées permettent de hiérarchiser et de quantifier le rôle de chacun de ces facteurs dans le choix de l'adoption. (Roussy et al., 2016)

L'accumulation d'informations et d'expériences sur l'innovation permet aux agriculteurs de former des perceptions sur les caractéristiques et sur les risques associés à cette innovation au plus proche de la réalité (Marra et al., *in* Roussy et al., 2016). Une innovation sera d'autant plus adoptée qu'elle est perçue comme moins risquée que la situation actuelle de l'agriculteur et que son avantage relatif est évalué comme positif par les agriculteur (Pannell et al., Tosakana et al., *in* Roussy et al., 2016). En général, les perceptions sont évaluées sous formes de variables binaires si l'exploitant perçoit ou non l'intérêt de l'innovation. Les agriculteurs qui perçoivent l'agriculture de précision comme plus profitable que leur système actuel adoptent plus facilement (Pandit et al., dans Roussy et al., 2016). Gedikoglu et al., cité par le même auteur trouvent les mêmes résultats sur l'adoption de l'agriculture de

conservation (Gedikoglu et al., *in* Roussy et al., 2016). Toutefois, si une innovation est perçue comme difficilement adaptable ou peu familière pour l'agriculteur, elle ne sera pas adoptée (Gillespie et al., 2007). Les perceptions de l'innovation peuvent être modifiées par l'acquisition d'expérience ou d'information par l'agriculteur et elles sont fortement liées aux perceptions de risque (Roussy et al., 2016). Concernant le rôle des perceptions du risque dans le processus d'adoption d'innovations, Smale et al., cité par Roussy ont mis en évidence que avec des estimations de rendement espérés élevées pour leur production actuelle de maïs, les exploitants adoptent moins de variétés à fort potentiel de production. Pourtant, s'ils perçoivent un risque important sur leur rendement, plus précisément une variance du rendement importante, alors l'adoption de nouvelles variétés est accrue (Smale et al., *in* Roussy et al., 2016). Les perceptions du risque semblent être au centre du processus de décision et certaines études ouvrent des pistes de recherche pour mieux comprendre le rôle du risque dans le comportement des agriculteurs. Greiner et al., cité par Roussy se concentrent sur les sources principales de risques perçus par les agriculteurs lors de l'adoption de bonnes pratiques agricoles. Les résultats montrent que les exploitants perçoivent principalement le risque de sécheresse ce qui les amènent à adopter des bonnes pratiques liées à la conservation de l'eau (Greiner et al., *in* Roussy et al., 2016).

Comme on a évoqué précédemment, nombreux auteurs envisage l'innovation comme une voie, une trajectoire (Vanloqueren et al., *in* Van Damme, 2013). L'innovation s'intègre progressivement dans une dynamique en cours pour reconfigurer le régime sociotechnique en place (Geels et al., *in* Van Damme, 2013).

1.2. TRANSITIONS SOCIOTECHNIQUES AU NIVEAU DE L'AGRICULTURE : NOTION DE TRAJECTOIRE

1.2.1. Importance de la notion de trajectoire sociotechnique

L'étude de processus de conversion d'un système vers un autre système de production permet de caractériser les trajectoires de conversion en fonction de leur progressivité, des apprentissages et expériences antérieurs, et des recompositions opérées dans les pratiques. Les approches interdisciplinaires (agronomie, économie et sociologie) montrent que les types de conversion se différencient en fonction de la progressivité des changements (Lamine et al, 2009). La transition suppose des apprentissages importants, qui reposent à la fois sur l'accompagnement par des conseillers et sur les dynamiques collectives se construisant au sein de groupes d'agriculteurs.

La méthode d'analyse des trajectoires sociotechniques d'agriculteurs a été développée à partir du cas de la conversion à l'agriculture biologique (AB) (Lamine et Perrot, 2006 *in* Lamine et al, 2009). Souvent appuyées sur des études de motivations et d'attitudes, les analyses de la conversion conduisent de manière récurrente à opposer des motivations ancrées dans le militantisme et d'autres associées aux opportunités de marché (Fairweather, 1999 ; Darnhofer et al., 2005 ; Lockie et Halpin, 2005 *in* Lamine et al, 2009). Ces analyses ne permettent pas de bien comprendre le processus de conversion lui-même et ses conditions. L'approche en termes de trajectoire permet de dépasser ces limites classiques des enquêtes de motivations (centrées sur le *pourquoi* d'une conversion), pour adopter une démarche plus compréhensive, visant à retracer la complexité des facteurs et des antécédents ayant conduit les agriculteurs là où ils en sont aujourd'hui (recherche du *comment* on en vient à une conversion). La formalisation des trajectoires sous forme de schémas synthétiques permet d'identifier les étapes clés, et le degré d'antériorité des éventuels changements de pratiques opérés avant la conversion administrative.

L'étude sociologique a permis d'identifier trois grands types de trajectoires de conversion à un autre type d'agriculture (AB) (Lamine et al, 2009):

- Des conversions **directes sans apprentissage** antérieur qui démarrent rapidement (un an) après les événements qui les déclenchent;

- Des conversions **directes mais préparées** qui se font un peu moins rapidement (entre 2 et 4 ans) après les événements déclencheurs, et sont précédées d'une formation ou d'essais sur une partie de l'exploitation ;
- Des conversions **progressives** qui sont précédées d'un engagement pendant plusieurs années dans d'autres formes d'agriculture (raisonné, intégrée par exemple). Cet engagement peut lui-même avoir été précédé de changements partiels de pratiques.

Outre les **événements déclencheurs** (crises économiques, incident climatique etc.) et les **motivations** (relance économique, goût de l'innovation etc.) qui conduisent des agriculteurs à s'intéresser à un système de production, il faut aussi un ensemble de **facteurs favorisants** (réussite d'un voisin au nouveau type d'agriculture, prises de contact pour des débouchés locaux etc.) pour aboutir à une décision de conversion. Ces facteurs peuvent concerner le contexte de développement du nouveau type d'agriculture, l'entourage professionnel (possibilités d'échanger avec d'autres agriculteurs et des techniciens), familial et amical ; des antécédents en termes de changement de pratiques ; la possibilité de maintenir les mêmes cultures, ainsi que le mode de commercialisation , ou sinon les possibilités d'en changer ; les ressources financières (aides familiale, institutionnelle, revenu **complémentaire**), **les ressources matériels, et en main d'œuvre** (Lamine et al, 2009).

Les liens avec d'autres agriculteurs et l'insertion dans des réseaux professionnels favorisent la conversion. Il peut s'agir de collectifs assez informels qui vont permettre de développer certaines pratiques ou fournir un appui logistique aux producteurs comme par exemple prêter du matériel, commercialiser ensemble. Ces dynamiques collectives, ou d'autres, se développent aussi autour de l'échange de savoirs et de savoir-faire (Lamine et al, 2009).

1.2.2. Grille ESR : efficience, substitution et reconfiguration

Selon Hill et al.(1995), cité par Bidaud (2013), la grille ESR permet d'analyser le degré de changement d'un système, de qualifier le type de changement et, notamment, de décrire les modifications de pratiques. Trois niveaux de transformation dans le processus de transition sont distingués à partir d'une situation « conventionnelle » initiale : l'efficience (E), la substitution (S) et la reconfiguration (R).

- ***L'efficience*** (E) dans laquelle les changements au sein d'un système visent à réduire la consommation et le gaspillage de ressources rares et coûteuses. L'objectif est d'optimiser le fonctionnement actuel du système. Les changements sont donc d'ampleur limitée et peu dispendieux.
- ***La substitution*** (S) où certains produits ou composantes du système sont remplacés par d'autres pour permettre un moindre impact environnemental et/ou meilleure adaptation. L'objectif est de faire fonctionner le système de façon similaire mais en substituant certaines de ses composantes à d'autres. Les changements sont donc plus importants et plus complexes à mettre en œuvre.
- ***La reconfiguration*** (R) dans laquelle les causes des problèmes sont reconnues et résolues par une transformation de l'ensemble du système. L'objectif est dans ce cas de repenser l'intégralité du fonctionnement du système pour répondre aux nouvelles exigences qui lui sont adressées. Les changements sont logiquement beaucoup plus importants et plus longs à mettre en œuvre.

Par ailleurs, nous adopterons ce modèle dans la deuxième partie pour analyser le degré de changements du système au sein de l'exploitation rizicole, de qualifier le type de changements et de décrire les modifications de pratiques par les riziculteurs.

1.2.3. Perspective multiniveau (MLP)

La perspective multiniveau (MLP) est une théorie intermédiaire qui aide à penser le changement. Les études de transitions en agriculture se basent sur un large éventail de contextes théoriques (Geels et Schot, 2010, *in* Darnhofer, 2015). Il s'agit notamment d'un processus à long terme : études basées sur la littérature historique disponible des transitions sociotechniques (50 ans ou plus) ou études analysées à partir de la MLP (Darnhofer, 2015) qui est composée de trois niveaux analytiques :

- ***Les niches (niveau micro)*** : qui sont des espaces protégés créés par des acteurs au niveau local tels que des projets de démonstration subventionnés ou des petites niches de marché où les utilisateurs ont des exigences particulières et sont prêts à soutenir les innovations émergentes.
- ***Le régime (niveau méso)*** : qui est caractérisé par des règles assez stables telles que les routines, les croyances, les capacités et compétences, les modes

de vie et les pratiques des usagers. Il est composé de plusieurs sous-régimes à savoir les préférences des utilisateurs, le marché, la politique et la science ; qui ont leur propre dynamique mais coévoluent les uns avec les autres (Geels, *in* Darnhofer, 2015).

- ***Le paysage sociotechnique (niveau macro)*** : désigne les tendances exogènes à long terme au niveau macro dont la démographie, les idéologies politiques, les valeurs sociétales, les modèles macro-économiques, le changement climatique.

A court terme, ces processus au niveau du paysage sociotechnique ne peuvent être influencés par des acteurs de niche ou du régime. Ainsi, le paysage peut exercer de pression sur le régime pour résoudre des problèmes persistants et cette pression peut présenter comme une opportunité pour les niches de « décoller » (Darnhofer, 2015).

La relation entre les trois niveaux d'analyse (la niche, le régime et le paysage) relève de la coévolution et de l'adaptation mutuelle. Le concept de coévolution désigne l'interaction entre les sous-systèmes sociétaux qui influencent la dynamique du système sociétal en question. La MLP suggère que les transitions, définies comme des changements de régime, surviennent par des processus qui interagissent au sein de ces niveaux et entre eux. Les études MLP s'intéressent aux processus par lesquels des innovations (radicales et progressives) engendrent des changements sociétaux (Geels, *in* Darnhofer, 2015).

En outre, les transitions vers la durabilité en agriculture sont essentiellement axées sur des études technologiques et scientifiques de l'innovation. Elles incluent également la sociologie car un changement radical dans l'agriculture exige des changements dans les croyances et valeurs des acteurs sociétaux. Les institutions ont également un rôle important dans les transitions en agriculture à travers les normes, les conventions... Les règles peuvent être formelles ou informelles, explicites ou implicites (Darnhofer, 2015).

1.3. AGRICULTURE FAMILIALE ET RIZICULTURE À MADAGASCAR

1.3.1. Agriculture familiale à Madagascar

Au-delà de la diversité des systèmes productifs et des contextes nationaux, le travail familial est le critère central qui permet de définir la forme familiale de production agricole. L'agriculture familiale est une forme d'organisation de la production agricole regroupant des exploitations caractérisées par des liens entre famille et unité de production et par la mobilisation du travail familial excluant le salariat permanent. Ces liens se matérialisent par l'inclusion du capital productif dans le patrimoine familial et par la combinaison de logiques domestiques et d'exploitation, marchandes et non marchandes, dans les processus d'allocation du travail familial et de sa rémunération, ainsi que dans les choix de répartition des produits entre consommations finales, consommations intermédiaires, investissements et accumulation (Bélières et al., 2014). C'est au niveau de l'unité de production que l'on peut définir le caractère familial à partir du critère robuste de la mobilisation exclusive du travail familial à l'exclusion du salariat permanent et structurel.

A Madagascar, la très grande majorité des exploitations agricoles sont familiales (près de 99% selon le recensement agricole) (MAEP, *in* Sourisseau et al., 2014, p.3). Les exploitations agricoles familiales gèrent une large partie du territoire. Elles entretiennent la terre, le *tanindrazana*, patrimoine tant économique que social. En riziculture, véritables artisans du paysage, elles savent organiser les bas-fonds, aménager les versants des collines des en rizières. Aussi, elles nourrissent la population en riz.

Cependant, la majorité des exploitations familiales ont de faibles capacités productives : elles ont de petites superficies (70% cultivent moins de 1 ha), peu d'équipements, et utilisent peu d'intrants. Les contraintes sont fortes (cyclones, inondation et sécheresses, attaques acridiennes, variabilité de la pluviométrie, sols fragiles) et les rendements souvent faibles. Ainsi, de nombreuses familles vivent dans la pauvreté et l'insécurité alimentaire et nutritionnelle (Banque Mondiale, *in* Sourisseau et al., 2014, p.9).

Par ailleurs, l'agriculture familiale malgache est essentiellement orienté vers la production pour l'autoconsommation, puisqu'environ 75% de la production vivrière des ménages ruraux est autoconsommée (INSTAT, 2011). Ainsi, les exploitations familiales produisent d'abord pour leur propre consommation, et les stratégies de

production développées par les chefs de ménage visent à assurer la satisfaction des besoins alimentaires, ce qui est souvent considéré comme une limite ou même un frein à la croissance économique. L'agriculture familiale serait surtout de subsistance avec des productions vivrières diversifiées.

En résumé, d'après Sourisseau et al. (2014, p.10), l'agriculture familiale malgache se caractérise par les spécificités suivantes:

- Des exploitations constituées en moyenne de 4 à 6 personnes
- Une répartition des tâches entre les membres du ménage (femme, homme, enfants)
- De petites superficies disponibles (30 à 200 ares)
- Un faible niveau de mécanisation
- Une faible utilisation d'intrants et d'engrais chimiques
- La prédominance des cultures vivrières (riz, maïs, manioc)
- Des revenus issus d'activités de polyculture-élevage et de la pluriactivité.
- Des dépenses affectées essentiellement à la nourriture
- Un faible accès aux crédits en raison d'un taux d'intérêt jugé trop élevé.
- **Un recours à l'entraide entre familles de la communauté rural** et aux échanges non marchands. La main d'œuvre familiale et l'entraide agricole sont les formes de travail le plus utilisées en agriculture familiale malgache notamment en riziculture.

1.3.2. Organisation sociale de travail de type entraide agricole

Dans la plupart des sociétés rurales contemporaines, une partie importante du travail agricole fait encore l'objet de relations d'entraide mobilisant les membres de plusieurs unités de productions (voisins, parents ou alliés, voire l'ensemble de la communauté villageoise). Dans les sociétés rurales du pays du Sud, l'entraide reste omniprésente, voire essentielle pour certains systèmes de production. Elle est encore souvent associée à des fêtes, des cérémonies et des rituels. Certes, il existe une attente de retour de l'aide, encouragée par la pression sociale ou le contrôle social et par la mise en jeu de valeurs d'honneur et de prestige (Sabourin, 2011, pp. 1-2). Madagascar n'est pas en marge de ce contexte, en particulier en riziculture.

L'entraide est reconnue comme une forme de coopération, d'organisation du travail qui relève de la réciprocité ou de la solidarité dans la production. Elle est définie par le Code Rural français (articles L.325-1 et suivants) comme « une convention dans laquelle il y a une réciprocité d'obligation » (Lorvellec et al., *in* Sabourin, 2011, p.3). En fait, le retour de l'entraide n'est pas obligatoire en termes contractuels ou dans l'absolu ; il est attendu en termes de sociabilité et d'humanité. C'est la différence entre le principe d'échange et celui de la réciprocité (Sabourin, 2011).

En outre, l'entraide agricole est une forme de solidarité nécessaire à la production de biens matériels, en ce sens elle est essentielle à la survie de certaines communautés. C'est ce que montrent Condominas, cité par Sabourin (2011) à propos de l'entraide entre les paysans des Hautes Terres de Madagascar. La réciprocité malgache est gouvernée par le *fihavanana*, que l'on peut traduire par « esprit de solidarité » ou « respect mutuel ». Elle est appelée *valintànana* ou *mifampindrana* c'est-à-dire respectivement, « rendre la main » et « emprunt réciproque (de bras) » (Condominas, *in* Gannon et Sandron, 2006, p.52). Les paysans et leur famille se regroupent à tour de rôle pour effectuer des travaux agricoles les uns chez les autres. La fonction du *fihavanana* est donc à la fois sociale et économique, ces deux sphères étant ici profondément imbriquées l'une dans l'autre (Gannon et Sandron, 2006). Pour Condominas, cité par Sabourin (2011, p.2), *cette entraide est loin d'être purement sentimentale, elle obéit en fait à un ensemble de règles de vie où l'aide apportée appelle toujours sa contrepartie*. La règle de contrepartie constitue le principe même de la réciprocité.

Il s'agit aussi du partage de travail au bénéfice d'une famille, au sein d'un groupe villageois, selon le modèle « un pour tous, tous pour un » (Sabourin, 2011, p.4). En agriculture, le partage de travail peut être étendu ou associé à la gestion partagée d'un bien commun : un équipement collectif (machine agricole, réseau d'irrigation) ou une ressource naturelle commune (terre, eau...).

Les formes de l'entraide agricole, dans leur diversité, recouvrent trois principales variantes (Sabourin, 2011, pp.2-3):

- Des prestations d'entraide quotidiennes au sein de la famille nucléaire ou étendue c'est-à-dire la réalisation d'une obligation due à une relation sociale comme la parenté ;
- Des prestations mutuelles de travail entre familles associées à des prestations d'aliments ou de bons repas ;
- Des prestations de travail faisant intervenir l'ensemble des familles de la communauté sous la forme de chantiers collectifs (construction, entretien ou gestion des biens communs, ressources naturelles ou équipements collectifs).

Les pratiques d'entraide se transforment et évoluent dans le temps en fonction des modifications des conditions de la production, du contexte social, technologique et économique (Sabourin, 2011, p.9).

A Madagascar, l'entraide agricole constitue une importante organisation sociale de travail en riziculture paysanne. Elle met en œuvre la force de travail à l'intérieur de la famille étendue ou en dehors de la parenté. Elle concerne essentiellement le travail de préparation du sol et les opérations de récolte, le battage surtout (Blanc-Pamard, 1987).

1.3.3. Riziculture à Madagascar

Principale culture vivrière de Madagascar, le riz occupe une place importante dans le secteur agricole. Il constitue la première activité économique en milieu rural en termes d'emplois et de mise en valeur des ressources en terres. Il est en effet exploité par environ 2 000 000 de ménages (*Recensement agricole 2014 – 2015*, INSTAT, 2015) répartis dans 10 zones agro-écologiques.

Le riz représente l'aliment de base pour la grande majorité des malgaches. La consommation de riz est estimée à 165 kg par habitant au début des années 70, puis à 113,6 kg par habitant en 2005 et à 97 kg en 2010 (INSTAT, 2011). Malgré cette baisse de la consommation par habitant par an, cette consommation agit sur les importations de riz qui étaient de 388.934 tonnes en 2013 et de 274.000 T en 2015, à côté d'un accroissement moyen annuel de la population de 2.8 % (INSTAT, 2015).

La riziculture occupe 55% des terres cultivées et 87% des exploitations agricoles produisent du riz, ce qui en fait un pilier du secteur agricole et un déterminant majeur du revenu des ménages ruraux (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. 2015).

D'après le recensement agricole de 2014-2015, la riziculture malgache est caractérisée par une taille moyenne des exploitations agricoles de 5,51 personnes sur une superficie agricole moyenne d'environ 0,87 hectare. Le **niveau d'instruction** des chefs d'exploitations agricoles est assez faible : 26.2% n'ont pas été à l'école, 58% ont atteint le niveau primaire, 12% le niveau secondaire premier cycle et seulement 4% le niveau secondaire 2nd cycle et plus (INSTAT, 2015).

Le **revenu agricole** généré par la riziculture est tourné essentiellement vers l'autoconsommation. S'agissant de **la typologie** des exploitations agricoles, environ 63 % des exploitations sont de petite taille¹, contre 29 % de taille moyenne et 8 % de grande taille (INSTAT, 2013).

1.3.3.1. Différents types de riziculteurs à Madagascar

L'Etude de la Filière riz de l'UPDR en 2000 a mis en évidence **trois groupes de riziculteurs** aux logiques différentes (MAEP, 2004) :

- Les **micro-producteurs avec stratégie rizicole de subsistance** (34.4% des exploitations rizicoles) : disposant de moyens et de conditions de production très limitées (foncier, capital, accès au marché, équipement, travail). La taille moyenne de leur exploitation rizicole ne dépasse pas 1 ha et ils produisent entre 0,8 et 1,1 tonne de paddy. Ce qui ne leur permet pas de couvrir leur besoin de consommation. Pour subsister, ils diversifient suffisamment leurs cultures (cultures de rente, maïs, manioc...) afin de pouvoir soit disposer d'aliments de substitution au riz soit tirer des ressources monétaires à partir de la vente de ces autres produits pour financer l'achat de riz de complément.

¹ **Petits exploitants** : superficie économique par exploitant inférieur à 1,5 ha.

Moyens exploitants : superficie économique par exploitant allant de 1,5 ha à 4 ha.

Grands exploitants agricoles : superficie économique totale par exploitant supérieure à 4 ha.

- Les **producteurs de rente polyvalents avec stratégie d'autosuffisance en riz** (42,8% des exploitations rizicoles) disposant d'alternatives de cultures de rente et de revenus, ce qui les écarte d'une stratégie d'expansion des activités rizicoles, tout en cherchant à maintenir un certain degré d'autosuffisance en riz. Ils produisent entre 1,2 et 1,9 tonnes de paddy, leur permettant d'en affecter une grande partie à leur besoin de consommation tout en dégageant une partie pour la vente. Leur solde « ventes-achats » de riz est généralement positif, voire légèrement négatif. La plupart diversifient leurs cultures et en tirent des revenus qui permettent de compléter ceux générés par le riz. On rencontre ces deux types de producteurs essentiellement dans les Hauts Terres où nous avons réalisé la présente recherche.
- Les **producteurs semi-spécialisés riz et positionnés sur la vente de riz** (22,8% des exploitations rizicoles) disposant d'un potentiel technico-économique d'intensification ou d'expansion (moyens de production, marché, organisation, terres, taille d'exploitation). Ils se caractérisent par une taille d'exploitation, variant entre 0,7 et 2 ha. Ils disposent d'un niveau d'équipement supérieur. Produisant entre 1,9 et 5,5 tonnes, ils peuvent satisfaire leur besoin de consommation tout en vendant une proportion non négligeable de la récolte. Ils enregistrent un solde « ventes-achats » de riz nettement positif. Cependant, ne diversifiant que très peu leurs cultures, ils sont tributaires de leur production rizicole.

1.3.3.2. Les principales caractéristiques de la riziculture malgache

D'une manière générale, suivant les zones agro-écologiques et les pratiques culturales, trois principaux types de riziculture sont recensés à Madagascar (Serpantié, 2013) :

- la riziculture irriguée et inondée (objet de la présente étude), représentant 78,8% de la superficie rizicole développée totale). C'est un mode de riziculture aménagé qui utilise, en dehors de l'eau des pluies, une autre ressource en eau maîtrisée, issue des lacs, rivières ou barrages. Le riz cultivé dans toute rizière inondée, même sans aménagement particulier, est considéré comme du riz irrigué, tel le riz de décrue, de bas - fonds, en terrasse ou sur versant.

La riziculture inondée, à régime hydrique variable : englobe toute culture de riz pratiquée sur sols de rizières, sous une lame d'eau durant tout le cycle cultural. Elle se localise dans les bas fonds et plaines alluviales, et peut être subdivisée en :

- riziculture irriguée, disposant d'une parfaite maîtrise d'eau (irrigated rice) ;
 - riziculture sans maîtrise d'eau, catégorisée elle-même en riziculture à alternance d'assech et d'inondation (rainfed lowland rice) dépendant entièrement du régime pluviométrique ;
 - riziculture fortement inondée (flooded rice),
- la riziculture pluviale de plateau qui ne représente que 8,4 % des superficies rizicoles. Pourtant, les potentialités de développement de la riziculture pluviale existent et c'est une alternative face à la pression démographique et à la rareté des terres nouvellement aménageables en irrigué.
 - la riziculture sur brûlis ou *tavy* (12,9 %) ; la culture de *tavy* est une culture itinérante sur brûlis de forêts et pose des problèmes environnementaux (déforestation, érosion des bassins versants,...).

Quels types de systèmes de cultures en riziculture inondée ?

En riziculture inondée, trois principaux systèmes de riziculture sont pratiqués à Madagascar : le « système de riziculture traditionnelle (SRT) », le « système de riziculture intensive (SRI) », pour les rizières à bonne maîtrise de l'eau, et le « système de riziculture améliorée (SRA) » pour les rizières à bonne et à mauvaise maîtrise de l'eau (Serpantié, 2013, p.401). L'application d'itinéraires techniques améliorés demeure faible. Le repiquage en foule² domine largement (77,7 % des superficies irriguées développées) par rapport au semis direct (12,6 %) et au repiquage en ligne (9,4%). Le Système de Riziculture Intensif (SRI) est très marginal (0,24%) (Serpantié, 2013).

² Une méthode qui consiste à repiquer les plants de riz au hasard et dans tous les sens (aléatoire). Il ne nécessite pas un travail en groupe synchronisé comme le repiquage en ligne.

Système de Riziculture Traditionnelle (SRT)

Ce système est caractérisé par le repiquage en foule du riz qui est introduit dès 1901 par les colonisateurs, après une première introduction dans les zones d'étude par les migrants *Merina* (une autre ethnie des Hautes terres de Madagascar) vers les années 50 et il est utilisé par la majorité des riziculteurs de la région depuis cette époque (MAEP, 2004). Les plants âgés de 45 à 60 jours sont repiqués suivant une disposition aléatoire et avec une densité à l'hectare assez élevée. Le riz pousse alors sous une lame d'eau, de plus d'une dizaine de centimètres de hauteur, pendant tout son cycle de développement. Les entretiens des cultures sont assez simplifiés dans cette option, nombre réduit de sarclage (manuel) et de fertilisation par exemple. Aussi, le SRT est basé généralement sur l'utilisation des variétés locales de riz. Le rendement moyen en SRT est de 2 tonnes de paddy par hectare (MAEP, 2004). La bêche, la faucille et la machette sont les principaux outils de travail des riziculteurs.

Par ailleurs, certains riziculteurs adaptent le SRT en réduisant l'âge des plants pour le repiquage en 30 jours maximum au lieu de 45 à 60 jours tout en gardant les autres techniques qui caractérisent le SRT et ce que nous appelons « SRT adapté » (FOFIFA, 2015). La dénomination « adapté » est utilisée par le Centre de Recherche FOFIFA lors d'une étude sur le changement climatique et production rizicole à Madagascar en 2015.

Système de Riziculture Améliorée (SRA)

Le SRA est basée sur des innovations du précédent système (SRT) et introduit la notion de transplantation en ligne qui offre un plus grand espace au riz, et de permet de produire un nombre plus important de talles. Cette technique rizicole consiste à repiquer 1 à 3 brins de plants de riz âgés de 15 à 30 jours bien qu'ils aient déjà commencé à taller. Ce système offre plus de souplesse sur l'âge des plants à repiquer. Il est réalisé dans des parcelles inondées et nécessite le maintien d'une lame d'eau d'au moins 3 cm pendant la floraison. La parcelle est ensuite drainée trois à quatre semaines avant la récolte, pendant la maturation. En SRA, une interligne régulière suivant une direction est recommandée pour faciliter le passage de matériel de sarclage (MAEP, 2004). L'utilisation des variétés améliorées est recommandée en SRA. Le pré germination est nécessaire et le dose de semis est de 8 à 10 kg/are.

L'utilisation des engrais minéraux dont le NPK 11-22-16 (dose : 300 kg/ha) et l'urée (150 kg/ha) est également recommandée (Andriankaja 2007).

Bien que le recours aux engrais minéraux soit recommandé, seul une fraction des riziculteurs peut financièrement supporter les dépenses y afférentes. De plus, le niveau global d'investissement requis limite cette technique à une frange de riziculteurs beaucoup plus fortunés. Pour l'illustrer, l'étude menée par Andriankaja, en 2007 montre que le taux d'utilisation des engrais chimiques (NPK) en riziculture était de 24% des exploitations rizicoles des Hautes Terres centrales Malgaches (Andriankaja 2007).

En outre, la quantité des travaux fournis par les entretiens de culture (2 passages en sarclages mécaniques) constitue parmi les limites en SRA. Par conséquent, certains riziculteurs adoptent seulement une partie des techniques recommandées en SRA notamment le repiquage en ligne et l'âge de plant pour le repiquage de 15 à 30 jours. C'est ce qu'on appelle « SRA adapté » (FOFIFA, 2015).

Système de Riziculture Intensive (SRI)

En 1983, le SRI a été découvert par Henri de Laulanié, père jésuite français et agronome, suite à une sécheresse exceptionnelle dans les Hautes Terres de Madagascar. La sécheresse et le retard de la tombée de la pluie, ainsi que l'insuffisance de la superficie des pépinières ont obligé les disciples du Père Henri de Laulanié de repiquer de plants de riz de quinze jours brin à brin et très espacés. Ainsi, les résultats obtenus furent spectaculaires. Et pour accompagner la découverte, il a formulé quelques recommandations comme : l'amélioration du rendement agricole non par l'extensification mais par l'intensification, la généralisation de la culture attelée (ATS, 2006).

Le SRI est un ensemble de pratiques améliorées pour la riziculture irriguée avec une forte intensification en travail basé sur le repiquage des jeunes plants (rapidité entre pépinières et repiquage), la plantation en ligne carré et l'alternance d'asses et d'irrigation en période post- floraison.

Ce nouvel itinéraire technique repose sur quatre principes interdépendants permettant d'exploiter la potentialité de tallage du riz (ATS, 2006). Ce sont :

1. le repiquage de plants jeunes (8 à 15 jours) permettant de minimiser les traumatismes dus au repiquage et de favoriser l'expression du pouvoir de tallage des plants de riz ;
2. le repiquage en carré, à faible densité (25 x 25 centimètres), brin par brin, offrant plus d'espace pour le développement des talles du plant de riz ;
3. le sarclage précoce (10 à 15 jours après le repiquage et répété de 3 à 4 fois à la houe rotative) permettant le contrôle des adventices et une oxygénation des racines.
4. l'irrigation au minimum d'eau permettant d'aérer le sol et d'assurer un meilleur développement racinaire.

Le SRI permet, quand l'eau peut être maîtrisée, d'obtenir des rendements de 7 à 15 tonnes de paddy par hectares (Willem et al., 2001). Les rendements obtenus varient cependant très fortement en fonction des rizières et des niveaux d'intensification en main d'œuvre et en intrants. Ces principes et techniques de SRI ont été repris et développées par l'Association Tefy Saina (ATS) étant une entité malgache qui a travaillé en collaboration étroite avec le Père de Laulanié.

Le système nécessite un apport d'engrais organique (compost et/ou fumier de ferme) à une dose adéquate. En SRI comme en riziculture améliorée en général, une bonne qualité de semences assure une augmentation de rendement significative par rapport au système traditionnel. Les cultures de contre saison sont également recommandées en systèmes de rizicultures améliorées notamment les légumineuses (haricot, petit pois, etc.) et les plantes à tubercule (pomme de terre).

Le SRI permet aux agricultures à ressources limitées de réaliser des rendements élevés sur des sols stériles sans recourir nécessairement à des intrants coûteux, hors de portée de la majorité des agriculteurs, et avec des taux d'irrigation considérablement réduits (Willem et al., 2001).

Cependant, les agriculteurs en particulier plus pauvres n'adoptent pas le SRI pour trois raisons essentielles : l'insuffisance saisonnière de liquidités, le manque de main d'œuvre familiale et les difficultés d'apprentissage de la méthode (Dabat et al, 2007).

Les sources de revenu monétaire des producteurs constituent un facteur clé dans l'adoption du SRI. La plupart des ménages ruraux rencontrent des difficultés financières tout au long de l'année, cependant disposer un capital supplémentaire est indispensable dans la mise en œuvre d'un processus d'intensification agricole qui requiert plus de revenus par rapport au mode de production habituelle (Razafimanantsoa, 2008).

Moser et Barret ont fait remarquer que le SRI est plus exigeant en travail. Il nécessite 38 à 54 % de main d'œuvre supplémentaire par rapport aux méthodes traditionnelles (62% du travail supplémentaire étant consacré au sarclage et 17% au repiquage) (Moser et al, 2002). Le repiquage de jeunes plants en SRI demande beaucoup de temps et de soins par rapport au repiquage en foule. Le temps de planage supplémentaire occasionné par le SRI est estimé à 150h/ha, et le temps de repiquage supplémentaire 91h/ha (Razafimanantsoa, 2008). L'irrigation au minimum demande une surveillance plus assidue, une organisation particulière dans le cadre d'une rizière en terrasse. Pour pouvoir drainer et irriguer la rizière, il faut une bonne entente avec les propriétaires des rizières en amont et en aval. Le surcroît de travail intervient pendant la période de soudure durant laquelle, le nombre de repas quotidien diminue et influe sur la possibilité de pratiquer l'intensification du travail.

Le SRI semble être relativement difficile à apprendre pour les agriculteurs. Il existe au moins quatre pratiques distinctes qui le différencient des méthodes traditionnelles que les agriculteurs doivent apprendre et maîtriser (Moser et al, 2002).

Ainsi, le SRI demande plus de travail en quantité et en qualité et donc plus de dépenses pour la réaliser. En effet, comme le cas en SRA, certains riziculteurs adaptent le SRI en fonction de leurs disponibilités en ressources surtout en location des mains d'œuvre. Ils diminuent souvent le nombre ou la fréquence d'entretiens de culture (sarclages, suivi de l'eau d'irrigation, etc.) que le SRI est recommandé. Ce qu'on appelle « SRI adapté » (FOFIFA, 2015).

Tableau 1: Différences entre les systèmes de cultures stricts (recommandés par la recherche) et adaptés (par les riziculteurs)

Opérations culturales	SRT	SRT adapté	SRA	SRA adapté	SRI	SRI adapté
<i>Préparation de la pépinière</i>	Labour Semis	Labour Semis	Labour Semis	Labour Semis	Labour Semis Arrosage	Labour Semis
<i>Préparation du sol (rizières)</i>	Labour Epandage fumure Emottage	Labour Epandage fumure Emottage	Labour Epandage fumure Emottage	Labour Epandage fumure Emottage	Labour Epandage fumure Emottage Planage	Labour Epandage fumure Emottage Planage
<i>Mode de repiquage</i>	En foule	En foule	En ligne	En ligne	En ligne	En ligne
<i>Age des plants pour repiquage</i>	45 à 60 jours	30 jours	15 à 30 jours	15 à 30 jours	8 à 15 jours	8 à 15 jours
<i>Fertilisation</i>	Organique	Organique	Organique et minérale	Organique	Organique	Organique
<i>Sarclage</i>	Manuel : un passage	Manuel : un passage	Mécanique : 2 passages	Manuel ou mécanique : 1 ou 2 passages	Mécanique : trois passages (min)	Mécanique : deux passages
<i>Contrôle et suivi de l'eau d'irrigation</i>	2 fois	2 fois	3 fois	2 fois	4 fois (minimum)	3 fois

Source : ATS, 2006 ; FOFIFA, 2015

Ce tableau illustre les opérations culturales des différents types de systèmes de riziculture dits « stricts » (SRT, SRA et SRI), qui sont recommandés par la recherche et ceux « adaptés » par les paysans (SRT adapté, SRA adapté et SRI adapté). Au niveau des systèmes dits « stricts » (SRT, SRA et SRI), les différences notables sont les suivantes :

- Le SRT se différencie des deux systèmes améliorés SRA et SRI par le mode de repiquage qui est en foule (contre en ligne), l'âge de plant au repiquage plus vieux (45-60 jours contre respectivement de 15-30 jours et 8-15 jours), le nombre de passage au sarclage (une fois contre respectivement 2 et 3-4 fois) et le contrôle de l'eau d'irrigation (2 fois contre respectivement 3 et 4 fois).
- Le SRI se différencie principalement de SRA au niveau de la préparation du sol : en SRI, un bon planage des rizières est nécessaire ; au niveau des entretiens des cultures : le SRI demande des passages répétés au sarclage (3 fois au minimum contre 2 fois en SRA), et de contrôle d'eau d'irrigation fréquent. L'âge de plants pour le repiquage est également différent (8-15 jours en SRI contre 15-30 jours en SRA). Aussi, au niveau de la fertilisation, l'utilisation des engrais minéraux en plus des engrais organiques est recommandée en SRA mais en SRI, on utilise juste des fumures organiques.

Chaque système de riziculture « strict » est adapté par les agriculteurs en fonction la situation de leur exploitation surtout le plan financier et technique. Autrement dit, les agriculteurs adoptent une partielle de technique dans le package recommandé. En général, pour chaque système, les principales différences sont les suivantes:

- L'utilisation de plants âgés de 30 jours en SRT « adapté » au lieu de 45-60 jours en SRT « strict ». L'adaptation est due à l'apprentissage obtenu par les riziculteurs que plus les plants repiqués sont jeunes, plus le taux de tallage est élevé et donc plus la production augmente ;
- En SRA « adapté », les agriculteurs n'utilisent pas des engrais minéraux (coût élevé), réduisent le nombre de passages au sarclage et au contrôle de l'eau d'irrigation (location de main d'œuvre et temps limités) ;
- La réduction du nombre des entretiens (arrosage, sarclage, contrôle de l'eau d'irrigation) différencie le SRI « adapté » au SRI « strict ». L'adaptation est due principalement à la disponibilité limitée en location de mains d'œuvre au sein de l'exploitation.

1.3.3.3. Bref historique de la politique rizicole à Madagascar

L'intervention de l'Etat sur le secteur rizicole est ancienne à Madagascar. Le roi Andrianampoinimerina, fin de 18^{ème} siècle organisa déjà la production et la commercialisation. Ont été réalisés sur la plaine d'Antananarivo (Razafimandimby, 1993), d'une part à la production : des aménagements hydrauliques, l'attribution des casiers rizicoles aménagés aux paysans, la distribution d'équipements agricoles, etc. ; et d'autre part à la commercialisation : la création des marchés, l'instauration des systèmes de poids et de mesures, l'organisation de la distribution du riz en période de soudure, etc. Depuis, les interventions de l'Etat ont toujours continué sur ces deux formes, les investissements publics à la production, la réglementation et le contrôle des prix et de la commercialisation. Elles pouvaient être directes ou indirectes et la priorité relative donnée à chacune des formes varie selon la période et les choix politiques (Pierre Bernard et *al*, 2007).

Les différents événements politiques marquants sont les suivants (Razafimandimby, 1993):

- Décennie 1960/1970 : période néocoloniale de la « Social-démocratie », caractérisée par un certain équilibre dans les interventions publiques entre la production et la commercialisation du riz. En 1963, le Bureau de Commercialisation et de Stabilisation du Riz (BCSR) a été chargé de la fixation des prix, de la réglementation des collectes, et du contrôle des exportations. La période 1960 -1972 a été marquée par l'importance des investissements publics pour l'amélioration des conditions de la production et de la commercialisation du riz.
- Décennie 1970/1980 : période chaude des mouvements révolutionnaires du nationalisme et de la « démocratie-populaire ». La tendance a été vers l'accroissement des actions prioritaires dans le domaine de la commercialisation. Omniprésent et investis de monopole, l'Etat intervenait directement sur le marché et l'administration des prix.
- Décennie 1980/1990 : période d'application indécise et lente du Programme d'Ajustement Structurel (PAS) dans une marche inverse à la décennie précédente. On a été constaté un déséquilibre entre l'offre (pas assez) et la demande (croissante) en riz. La tendance a été vers la libéralisation de la

commercialisation et des prix et la multiplication des programmes nationaux et des projets régionaux de développement rizicole (développement institutionnel, développement des infrastructures hydro-agricoles, intensification rizicole, appui aux agriculteurs en facteurs de production : crédit, intrants agricoles, etc.

- Décennie 1990/2000 : période décisive d'ouverture vers le choix politique de la « démocratie-libérale », le moment de l'hésitation est révolu. Le système va vers la confirmation du désengagement de l'Etat (1991) ainsi qu'à la libéralisation progressive de l'économie. La période a été marquée par le développement de nombreux projets/programmes de relance en riziculture notamment le Programme National de Recherches Agricoles (PNRA), le Programme National de Vulgarisation Agricole (PNVA) qui ont pour objectifs d'appuyer les institutions publics en infrastructures et en matériels suffisants (MAEP, 2004).
- De 2000 à ce jour : période de libéralisation totale de l'économie, de désengagement total de l'Etat du commerce et des systèmes productifs et développement de nombreux projets/programmes de relance en riziculture dont l'Opération de Développement Rizicole (ODR2), de 2005 à 2011 ; le Bassins Versants et Périmètres Irrigués (BVPI), de 2010 à 2014 ; le Projet d'Amélioration de la Productivité Rizicole (PAPRiz) sur les Hautes Terres Malgache (phase I de 2009 à 2014 et phase II de 2015 à 2020) ; le projet de l'AfricaRice (2011 à 2020). Ces projets ont contribué à l'innovation au niveau des expérimentations en milieu paysans ainsi que de la diffusion de semences et de techniques améliorées (MPAE, 2016).

CHAPITRE 2. CADRE MÉTHODOLOGIQUE

2.1. ZONES D'ETUDE

2.1.1. Choix des zones d'étude

Au cours des grandes phases historiques qui se sont succédées, les Hautes Terres de Madagascar ont toujours été une zone d'investissements massifs et réceptacle d'innovations en agriculture notamment en riziculture du fait de la croissance démographique toujours pressante et la saturation des rizières. La culture du riz y constitue la culture la plus pratiquée pour l'autosubsistance et source de revenus pour les paysans. Ainsi, des centres de recherche agricoles de différent niveau, des projets/programmes de développement rural, et des services agricoles divers y interviennent pour contribuer à l'innovation à travers des expérimentations en milieu paysans, ainsi que de la diffusion de matériel végétal amélioré et des nouvelles techniques, et des mesures d'accompagnement.

L'objet principal de l'étude est d'y déterminer et analyser les différents types de séquences d'adoption d'innovation des agriculteurs et leur organisation de travail en riziculture. Cela nécessite une collecte des données qui privilégie principalement les approches de type qualitatif. Dans ce contexte, pour être représentatif, l'échantillon doit être varié et de qualité c'est-à-dire qu'il doit couvrir au mieux l'ensemble des systèmes liés à la problématique donnée (Olivier de Sardan et al., *in* Van Damme, 2013). L'échantillon sélectionné est donc le plus diversifié possible et de ce fait, nous avons choisis les Hautes Terres malgaches où tous les critères nécessaires pour répondre à la problématique de l'étude sont réunis, dont le développement des activités rizicoles, la diversification du type de riziculteurs et leurs pratiques, etc.

La zone retenue est la région de la Haute Matsiatra, dans la province de Fianarantsoa. Des sites potentiels d'étude y ont été pré sélectionnés avec les chercheurs du Centre Régional de Recherche FOFIFA à Fianarantsoa qui intervient en matière de recherche agricole dans les Hautes Terres Sud de Madagascar. Puis, la sélection a été réalisée lors d'une mission exploratoire de terrain, en se donnant comme critère de choix la présence et l'absence d'intervenants en matière de génération et de diffusion de l'innovation. C'est ainsi que deux communes rurales du District Isandra, de la Région Haute Matsiatra ont été finalement retenues comme zones d'étude :

- La commune rurale d'Andoharanomaitso (site 1) qui est composée de 23 villages ; site où la qualité des sols est intermédiaire (mais pauvres par rapport à ceux du site 2). Due à la densité de population élevée, les rizières de bas fond y sont saturées et l'extension des terres cultivables sur les versants de colline est fréquente. Le climat y est plus ou moins sec (tableau 2 et figure 2).

En matière de riz, ce site avait une histoire royale importante pour la région.

- La commune rurale de Nasandratrony (site 2) qui est composée de 8 villages où les sols et le climat (tableau 2 et figure 2) sont favorables à la riziculture où l'on observe des rendements relativement élevés. En effet, c'est la zone où la production de semence de riz est actuellement très développée par des organisations ou associations paysannes ou des producteurs individuels. Donc elle constitue un site de référence de recherche en riziculture dans les Hautes Terres Sud de Madagascar.

En ce qui concerne l'organisation sociale des travaux agricoles en riziculture, les zones d'étude, comme tous les milieux ruraux des Hautes Terres de Madagascar utilisent et respectent les méthodes traditionnelles en particulier l'entraide agricole. L'ethnie dominante y est celle des *Betsileo* qui est connue par sa profonde tradition culturelle basée sur le sens du prochain. Cela se manifeste par un esprit de solidarité systémique ainsi que de nombreux dictons, proverbes et modes de comportements encore très courants dans le langage quotidienne des paysans et ayant force de règle morale. Connu sous le nom de *fihavanana*, ce mode de vie possède une valeur sacrée, plus précieuse que l'argent. Au niveau de la réalisation des travaux agricoles, il est utilisé sous forme d'entraide dont les paysans et leurs familles se regroupent à tours de rôle pour effectuer des travaux agricoles les uns chez les autres. C'est donc une fonction à la fois sociale et économique.

2.1.2. Caractéristiques des zones d'étude

2.1.2.1. Situation géographique

Les zones d'étude se trouvent sur les Hautes Terres malgaches, dans le district d'Isandra, région de la Haute Matsiatra, province de Fianarantsoa. Fianarantsoa, la capitale de la région se trouve à 406 km au Sud de la capitale de Madagascar (Antananarivo), entre 45°51' et 47°41' longitude Est et 20°68' et 22°21' latitude Sud et à une altitude moyenne est de 1 000 m. La Région s'étend sur une superficie de 23 034,6 km², représentant 20,46 % de la superficie totale de la province de Fianarantsoa. Et le District d'Isandra s'étend sur une superficie de 1 450 km² et est composé de 11 communes rurales, dont les deux sites choisis pour l'étude : Nasandratrony et Andoharanomaitso.

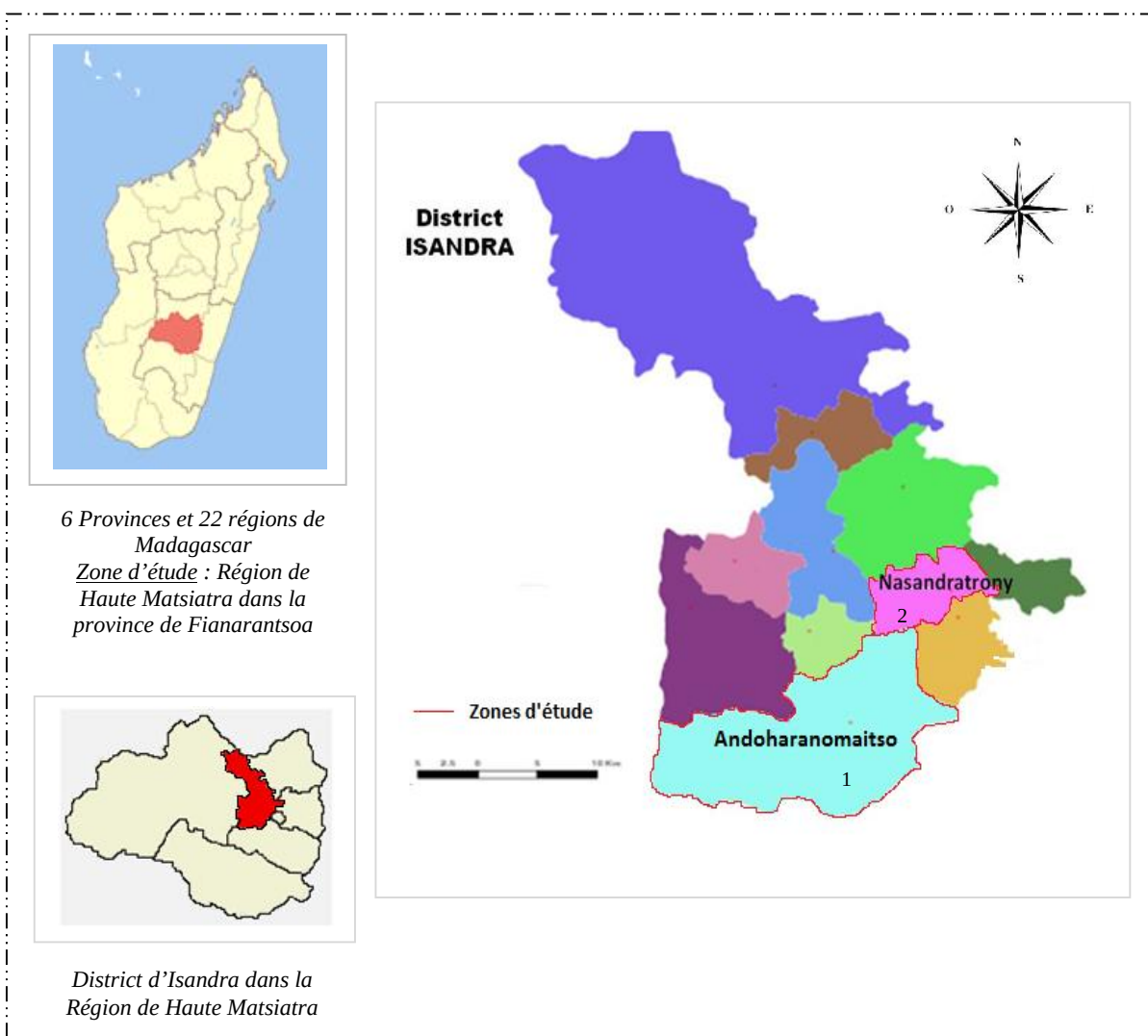
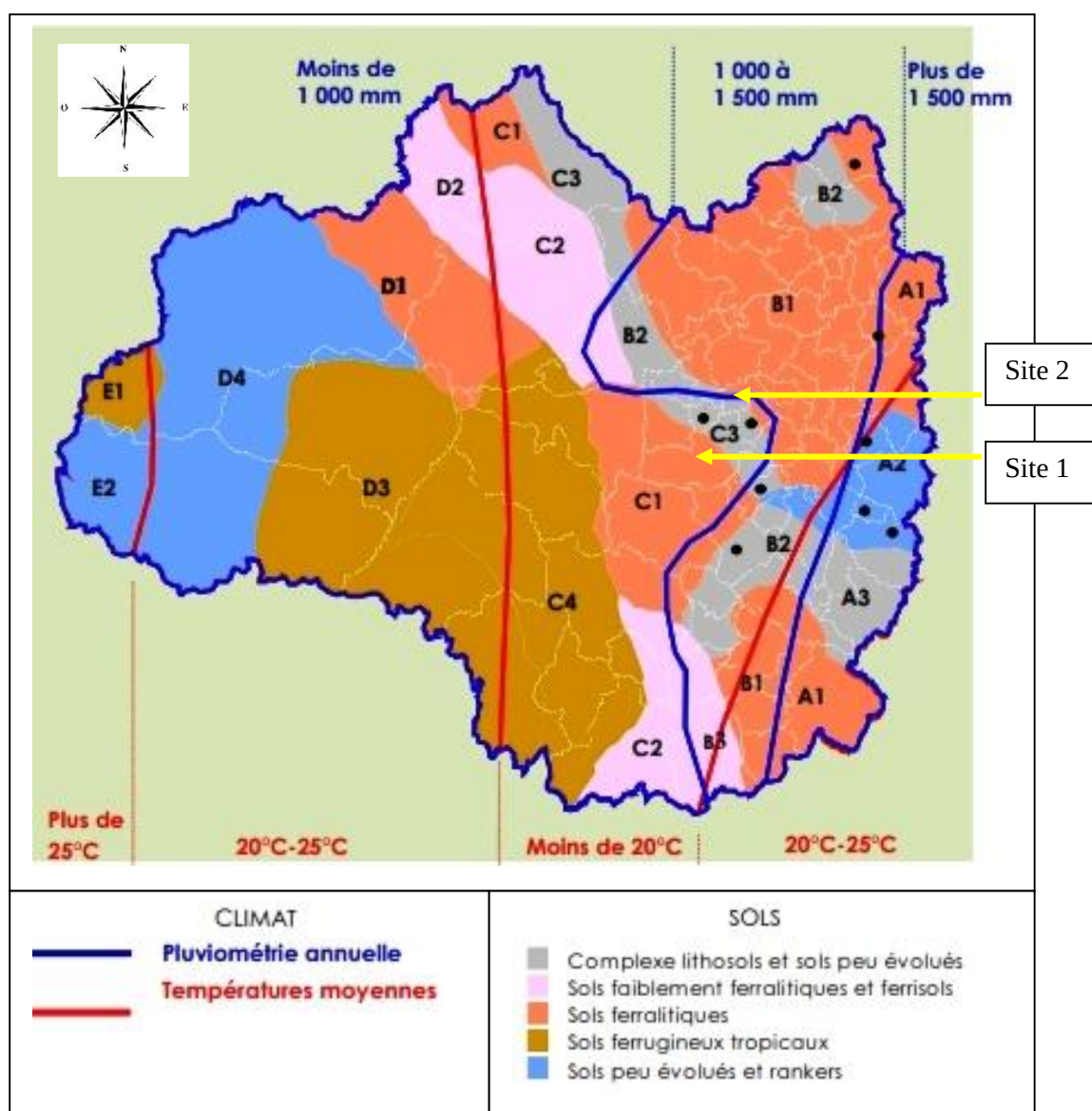


Figure 1 : Localisation géographique des sites d'étude

Source : CREAM, 2016

2.1.2.2. Zonage agro écologique

La région Matsitra Ambony peut être subdivisée en : i) trois zones climatiques ; ii) quatre zones thermiques ; iii) une mosaïque de formations pédologiques. La superposition de ces trois couches thématiques permet de délimiter cinq sous régions géographiques (Est=A, Centre=B, Moyen Ouest=C, Ouest=D, Extrême Ouest=E) et d'identifier 16 micro-zones agro écologiques. Elles sont localisées dans la carte ci-dessous, et décrites dans le tableau de la page suivante.



Source : FOFIFA, 2016

Carte éditée à partir des données BD 500 FTM/MAEP/SAGE.
UPDR, 2003. Monographie Haute Matsiatra

Figure 2 : Micro-zonage agro écologique de la région (Climat x Sols)

**Tableau 2 : Micro-zonage agro écologique de la région Haute Matsiatra
(Climat x Sols)**

Sous région	Pluviométrie annuelle	Températures moyennes	Sols dominants*	Micro-zone
EST (A)	Climat humide 1500 – 2000 mm	20°C à 25°C	Sols ferralitiques	A1
			Sols peu évolués et rankers	A2
			Complexe lithosols et sols peu évolués	A3
CENTRE (B)	Climat Sub humide 1000 – 1500 mm	Inférieures à 20°C	Sols ferralitiques	B1
			Complexe lithosols et sols peu évolués	B2
			Sols faiblement ferralitiques et ferrisols	B3
MOYEN OUEST (C)	Climat Sub aride 600 – 1000 mm	Inférieures à 20°C	Sols ferralitiques	C1
			Sols faiblement ferralitiques et ferrisols	C2
			Sols peu évolués et rankers	C3
			Sols ferrugineux tropicaux	C4
OUEST (D)	Climat Sub aride 600 – 1000 mm	20°C à 25°C	Sols ferralitiques	D1
			Sols faiblement ferralitiques et ferrisols	D2
			Sols ferrugineux tropicaux	D3
			Sols peu évolués et rankers	D4
EXTREME OUEST (E)	Climat Sub aride 600 – 1000 mm	Supérieures à 25°C	Sols ferrugineux tropicaux	E1
			Sols peu évolués et rankers	E2

* *Note importante* : Il s'agit de la formation pédologique dominante ; il est tout à fait possible qu'il y ait d'autres types de sols dans la micro zone



Zone agro écologique de la commune Nasandratrony (Site 2)



Zone agro écologique de la commune Andoharanomaintso (Site 1)

Source : FOFIFA, 2016

2.1.3. Historique et conditions agro-écologiques de la riziculture dans les sites d'étude

La riziculture est une activité qui a pris naissance dans la société des Hautes Terres de Madagascar au cours de son évolution historique. Depuis la royauté, le riz a influé l'histoire et la culture de cette société, le « *Santabary* » pour partager la joie de la récolte, en est une illustration. Cette approche historique apporte également une meilleure compréhension de la valeur sociale du riz et de son importance dans l'équilibre économique, dans son ensemble (Andrianakaja 2007).

S'agissant des conditions agro-écologiques, les sites d'étude sont des zones montagneuses. Entre des collines plus ou moins escarpées se trouvent des vallées et des bas-fonds encaissés qui peuvent être inondés de façon passagère ou pour une assez longue durée durant la saison des pluies. L'occupation des vallées et des bas-fonds est saturée. La densité rizicole sur les collines augmente d'année en année sous forme de rizières en terrasse, une spécificité des Hautes terres Sud de Madagascar en matière de paysage. La diversité de la riziculture est caractéristique de la région.

Par rapport à la topographie d'une manière générale, on peut distinguer deux grandes catégories de rizières à savoir les Rizières à Bonne Maîtrise d'Eau (RBME) et les RIA (Rizières à Irrigation Aléatoire). Par rapport à la nature des sols de rizières enfin, la diversité est énorme aussi bien en structure qu'en fertilité. Les conditions topographiques et climatiques locales ont déterminé deux types principaux de culture :

- le « *vary aloha* » ou riz de contre saison : le semis est en avril-mai, le repiquage entre août et octobre suivant les conditions de température, est la récolte en janvier-février. Ce type de riz sert d'appoint pendant les périodes critiques (périodes de soudure) mais ne suffit pas pour tenir une année ;
- le « *vary vakiambiaty* » ou riz de grande saison : semé en septembre-octobre, repiqué entre novembre et décembre, est récolté en avril-mai. Il constitue la plus grande moisson de l'année mais la réussite est en fonction de la pluviométrie, en absence de réseau d'irrigation performant.

Dans ces conditions diverses et variées, la riziculture *Betsileo* (nom de l'ethnie des zones d'étude) ne peut être que plurielle aussi bien dans son environnement agro écologique que dans les systèmes de production existants.

2.2. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Pour vérifier les hypothèses et atteindre les objectifs de cette recherche, nous avons recouru à diverses méthodes et techniques appropriés ainsi qu'afin de parvenir à recueillir des informations utiles et fiables pour l'étude entreprise.

La recherche se déroulera en trois phases :

2.2.1. Phase préparatoire : Recueil et analyse bibliographique

Cette première phase consiste à recenser et exploiter systématiquement les travaux réalisés sur le domaine de recherche, en rapport avec les objectifs de cette étude. Il s'agit de produire le premier état de connaissances sur le sujet de recherche. Au-delà de notre connaissance de la problématique étudiée, il nous fallait trouver des pistes de réflexion éclairantes à partir des ouvrages qui traitent l'innovation agricole, la transition sociotechniques des agriculteurs ainsi que l'organisation sociale de travail de type entraide en riziculture paysanne malgache et comportant des éléments d'analyse et d'interprétation.

L'étude bibliographique nous a permis de réunir des informations relatives à la problématique étudiée et au terrain d'étude (Hautes Terres de Madagascar). Ces informations ont concerné à la fois des données socio-économiques, politiques, agronomiques et statistiques. Nous les avons documenté dans différents bibliothèques (UCL, ULg), au niveau des services publics ou privés de Madagascar qui travaillent sur la problématique étudiée notamment au sein du ministère de l'agriculture (la politique agricole/rizicole et les stratégies nationales de développement de la riziculture à Madagascar) et au niveau des centres nationaux de recherche (les informations sur le matériel végétal diffusé et les différents systèmes de culture de riz dans les zones d'étude).

Cette phase bibliographique a été complétée par l'analyse à dire de personnes ressources tels que les responsables au sein des centres de recherche rizicole, les agents de développement agricole qui travaillent et interviennent dans les zones d'études et cela nous a permis aussi de bien définir les hypothèses de travail.

2.2.2. Phase opérationnelle sur terrain : analyse des pratiques paysannes

Cette phase permet de déterminer les différents types de séquences d'adoption d'innovation des riziculteurs, de produire un récit sur les innovations en riziculture paysanne (matériel végétal et système de culture), et d'expliquer l'organisation sociale de travail dans le système de production. Avant de collecter les données sur terrain, nous avons procédé à l'élaboration du guide d'entretien, au diagnostic et observation directe des terroirs suivis et à l'échantillonnage des agriculteurs.

2.2.2.1. Élaboration de guide d'entretien

Le guide d'entretien (cf. annexe 1), comme le questionnaire, est un outil dans le cadre d'une technique de recueil des informations qui est l'entretien ou l'interview. Il a été élaboré suivant les recherches réalisées lors de l'étude théorique. La préparation des questions a été effectuée un mois avant la période de descente sur terrain. Le guide a évolué au cours de l'enquête, au fur et à mesure des lectures, d'entretiens et du questionnement de recherche.

Puisque l'entretien est du type semi-directif en général, nous avons privilégié la question « comment » au « pourquoi ». Nous avons constaté que la formulation d'une question en « pourquoi » a amené l'interviewé à se justifier, de manière courte, voire parfois défensive. Au contraire, le « comment » a amené l'interlocuteur à nous raconter un récit processuel qui l'a amené à faire ceci ou prendre cette décision.

Le guide d'entretien a été composé des questions sur le comment les agriculteurs ont commencé la riziculture, leur évolution chronologique en innovations en terme de matériel végétal et du système ou des techniques de culture, leur organisation de travail agricole suivant les innovations adoptées. A la fin de l'entretien, nous avons posé une question ouverte, plus globale qui était très important parce que l'interviewé peut revenir sur certains points qu'il n'a pas approfondis lors de l'entretien. Il a fait émerger de nouveaux points, il nuance un propos donné au cours de l'entretien, etc. Par ailleurs, les réponses données à cette dernière question globale nous avons permis d'enrichir notre grille pour les prochains entretiens que nous mènerons. Cette question n'a pas pour objectif de demander ce que l'enquête pense du sujet de recherche, mais de bien approfondir, de l'ouvrir à travers les expériences, les ressentis de l'interviewé. Par exemple, nous avons demandé : « est-ce qu'il y a des questions que j'aurais oublié selon vous... ? »

2.2.2.2. Échantillonnage, observations directes et pré enquête

L'échantillonnage est la technique qui consiste à choisir un groupe d'individus appelé échantillon dans une population mère. Cet échantillon (cf. annexe 2) ne constitue pas la population totale du milieu d'étude mais une partie sur laquelle doit porter l'étude. La représentativité est primordiale dans l'échantillonnage. Pour notre cas d'étude, nous avons élaboré une sorte de typologie des riziculteurs pendant l'échantillonnage et, nous avons pu sélectionner des riziculteurs représentatifs et des riziculteurs innovants du système rizicole dans les sites d'étude (en se référant à la thèse de Van Damme, 2013). D'une part, les riziculteurs représentatifs sont ceux dont les pratiques sont majoritairement utilisées par les riziculteurs du site d'étude, ils sont définis généralement par leur caractère conservateur et d'adoptants partiels. Et d'autre part, les riziculteurs innovants font référence à des adoptants précoces par rapport à ces pratiques, c'est-à-dire des paysans qui cultivent le riz différemment des autres en suivant la nouveauté que ce soit dans le choix des variétés utilisées, le système de culture appliqué ou la réalisation des travaux agricoles. Cette sélection s'est effectuée au moyen d'une base de données collectée par le Centre Régional de Recherche FOFIFA et celle des organisations paysannes VFTM et CRAM qui interviennent dans les sites d'études mais aussi grâce à une enquête exploratoire complémentaire et l'observation sur le terrain que nous avons réalisé avec le Maire de chaque commune rurale.

En outre, pour bien déterminer l'échantillon des riziculteurs, une observation directe par site a été aussi effectuée. Elle est décrite comme une observation où le chercheur est présent sur le terrain. L'observation directe permet au chercheur d'identifier la manifestation des comportements. Il enregistre des comportements directement observables. Il peut alors confronter les observations avec des « dires » des acteurs. Le fait d'utiliser un intermédiaire méthodique (la grille) aide à rendre crédible l'observation ; à faire de celle-ci une observation « objective » (Hughes, 1996). De plus, observer plusieurs situations avec la même grille d'une manière systématique, constitue une garantie pour la valeur des faits présentés. L'intermédiaire technique assure dans ce cas aux données une fiabilité instrumentale certaine. Ainsi, le chercheur doit se faire accepter comme une personne, se faire discret et d'éviter de porter des jugements à l'endroit de l'observé, rechercher la confiance du sujet, bien

faire connaître son rôle, son identité et de bien clarifier les objectifs de sa recherche. Il doit surtout établir une « relation de confiance » avec les participants et faire de manière que l'étude ne soit pas une menace pour eux (Hughes, 1996). Pour diminuer suffisamment l'influence de la présence du chercheur, il doit se familiariser de façon discrète et rapide aux participants, à leurs collaborateurs principaux, aux procédures et mécanismes d'opération et des établissements choisis pour l'étude (Hughes, 1996). Une autre observation directe a été utilisée également pour procéder à la vérification des informations recueillies à partir des faits et phénomènes observables directement.

Aussi, sur base d'une présélection de riziculteurs représentatifs du système rizicole et les riziculteurs innovants dans les sites d'étude, une pré-enquête a été organisée avec les techniciens du Centre de recherche et de l'organisation paysanne CRAM. Elle représente une étape importante d'une collecte de données. Nous entendons par pré-enquête, toutes les méthodes qui nous permettront d'avoir des informations au premier niveau de notre travail. La pré-enquête, comme son nom l'indique vient avant l'enquête. Elle nous a permis de tester les outils de collecte des informations, notamment le guide d'entretien ; aussi de corriger et de rendre les outils de collecte pertinents par rapport aux objectifs de l'étude. Bref, l'objectif de la pré-enquête est de jauger la pertinence des questions afin d'affiner la construction de l'échantillon définitif. Elle a été réalisée auprès des notables ou chefs traditionnels des communautés dit localement « Ray amand-Reny » de chaque site d'étude, des responsables de centres de recherches et des services de développement agricole de la région et quelques membres des organisations paysannes.

2.2.2.3. Enquêtes ou entretiens individuels

L'entretien individuel que nous avons mis en œuvre est du type semi-directif à libre. D'une part, semi-directif en ce sens, l'entretien n'est entièrement ouvert, ni entièrement fermé. Nous avons disposé d'un certain nombre de thèmes (notamment sur le matériel végétal, les techniques de production...etc.) ou de questions guides, relativement ouvertes, sur lesquels nous souhaitons que l'interviewé réponde. Mais nous n'avons pas posé forcément toutes les questions dans l'ordre le quel nous les avons noté et sous leur formulation exacte. Il y avait davantage de liberté pour nous, le chercheur mais aussi pour l'enquêté. Autant que possible, nous avons laissé venir

l'interviewé afin que celui-ci puisse parler ouvertement, dans les mots qu'il souhaite et dans l'ordre qu'il convient. Nous avons essayé simplement de recentrer l'entretien sur les thèmes que nous avons intéressé quand l'entretien s'en écarte, et de poser les questions auxquelles l'interviewé ne vient pas par lui-même. D'autre part de type libre car nous avons laissé l'interviewé de faire des récits de sa vie bien évidemment en riziculture. Puisque nous voulons retracer une trajectoire d'innovations de l'interviewé pour comprendre la situation, nous avons alors essayé de ne pas limiter l'entretien à quelques dimensions de la vie de l'individu mais essayer de comprendre comment sa trajectoire, au travers différents aspects de sa vie (familial, scolaire, professionnel etc.) l'ont amené vers telle ou telle position.

Durant l'entretien, nous avons procédé souvent aux relances et demandes de précisions de ce que l'interviewé a dit. Il s'agit d'un simple approbation ou interjection interrogative ou répétition de fin de phrase de l'interlocuteur. Elles constituent un outil indispensable et le plus efficace pour faciliter la production du discours de l'entretenu. Elles ont pu permettre de demander des précisions, réorienter la forme du discours vers des formulations plus personnelles.

Pour avoir une bonne hétérogénéité de l'échantillon, sur les seize (16) riziculteurs entretenus, nous avons enquêté huit par site et un par village dans les deux sites et l'échantillon varie en fonction de l'âge, du sexe (femme ou homme chef de l'exploitation), et des expériences des agriculteurs en matière de riziculture ; tout en gardant toujours la représentativité ainsi que la typologie pré définie lors de l'échantillonnage.

En fonction de la disponibilité des agriculteurs, les entretiens ont été réalisés chez eux au village, durant les jours de marché dans le chef lieu de commune pour ceux qui habitent dans les villages isolés ou directement au champ durant la période où ils ont travaillé. Ce dernier était très enrichissant en terme de collecte des informations parce que les observations directes rendent plus claires les informations données par les agriculteurs.

La collecte des informations s'est fait par enregistrement audio des entretiens (récit d'innovations de l'agriculteur), d'une part, pour faciliter l'interaction avec l'interlocuteur au cours de l'entretien et d'autre part, pour traiter de manière systématique le matériel accumulé. La durée d'un entretien est variable mais en

moyenne 30 minutes à 45 minutes. Ce temps varie évidemment selon de nombreux paramètres dont entre autres le débit de parole de l'interviewé et sa personnalité.

Les entretiens ont été conduits en langue malgache auprès des seize individus, hommes et femmes chefs de ménage.

L'objectif de l'enquête auprès de l'échantillon définitif d'agriculteurs était de :

- obtenir de manière chronologique et systématique la trajectoire à laquelle les agriculteurs sont passées en riziculture et ce en relation avec leur organisation sociale de travail. Il s'agit d'un récit d'innovations en matière de matériel végétal et de systèmes et techniques de culture ;
- éclaircir et valider le récit d'innovations en riziculture
- analyser l'organisation sociale du travail du riz ;
- étudier les adoptions paysannes de changements techniques en riziculture ;
- identifier, caractériser et hiérarchiser les facteurs d'adoption et de non adoption de changements, en rapport avec l'organisation sociale du travail en riziculture ;

2.2.2.4. Réunion collective ou focus group

Au cours de l'enquête individuelle, chaque individu entretenu a été invité à la réunion collective qui a eu lieu la semaine de la fin du mois du terrain (fin mai 2017), dans chaque chef lieu de commune. L'objet annoncé de la réunion est un échange d'expériences autour des contraintes identifiées lors de l'entretien individuel notamment l'exactitude de la période d'innovations que ce soit en matériel végétal ou en système de culture ; les critères de préférences d'une variété ou d'une technique culturale, etc. Une réunion par commune ou site est organisée et le nombre de participants par site ou groupe est varié entre 5 et 7. Pour le site 1 (commune d'Andoharanomaintso), parmi les huit agriculteurs entretenus, sept ont répondu l'appel et pour le site 2 (commune de Nasandratrony), cinq agriculteurs sur les huit entretenus ont été venus à la réunion collective. Pour chaque site, le maire de la commune a été convié aussi à la réunion collective pour la rendre plus officielle et pour dynamiser la discussion avec les agriculteurs. Les réunions ont été conduites en langue malgache. Leur durée était de 1 heure par site. Tout comme pour l'enquête individuelle, l'intégralité des réunions est enregistrée.

2.2.3. Phase finale: traitement des données, analyse et de validation des résultats

Cette dernière phase est consacrée à la retranscription, au traitement et analyse des données recueillies mais aussi à la rédaction du document de recherche.

2.2.3.1. Retranscription et codage des transcrits

Les enregistrements sont intégralement retranscrits en version malgache puis en version française avant de les traiter pour une analyse approfondie. Il s'agit d'une copie fidèle des propos qui sont repris dans leur intégralité c'est-à-dire le contenu des enregistrements des entretiens a été transcrit entièrement. Seules les hésitations et les répétitions sont retirées et les fautes de syntaxe propres à l'oral sont corrigées, de manière à ce que le discours devienne facilement lisible et exploitable à l'écrit. Chaque entretien et réunion collective sont retranscrits de manière intégrale sur base des notes écrites et des enregistrements, tout d'abord en version malgache puis en version française. La retranscription d'un entretien ou réunion collective de 30 minutes à 1 heure dure en moyenne 4 à 6 heures. Les détails de langage d'hésitation de pause ne sont pas repris. Les transcrits en version française a été codé (annexe 6) à partir de la grille d'analyse ESR (Efficience - Substitution - Reconfiguration) qui a permis d'analyser le degré de changements d'un système, de qualifier le type de changements et de décrire les modifications de pratiques par les riziculteurs.

2.2.3.2. Analyse des données transcrites

Une fois retranscrites, les données et/ou informations ont été analysées pour valider les résultats. Il s'agit d'élaborer le chronogramme d'innovations des riziculteurs et d'analyser les facteurs d'adoption d'innovations ou de changements techniques liés à l'organisation sociale du travail en riziculture.

De ce fait, les activités suivantes ont été réalisées :

- Production de récits et détermination des différentes séquences d'adoption d'innovations et des changements de techniques en riziculture paysannes des Hautes Terres malgaches par des enquêtes ou entretiens individuelles auprès des agriculteurs ;

- Détermination et analyse des formes et mécanismes de l'organisation sociale de travail en riziculture paysanne suivant les séquences d'adoption d'innovations ;
- Analyse, au niveau de l'exploitation rizicole, des facteurs leviers et limitant d'innovations et particulièrement en rapport avec l'organisation social du travail.

2.2.4. Limites méthodologiques

Les difficultés ont été rencontrées à plusieurs étapes de cette étude mais les principales sont liées à la collecte des données surtout au niveau de :

- Disponibilité des agriculteurs : les dates de notre descente sur terrain ont coïncidé aux périodes de récolte de riz dans les Hautes Terres malgache dont les zones d'étude. En effet, certains agriculteurs ont refusé de nous parler au moment de leurs travaux de récolte alors que pour nous les informations recueillies durant les observations directes sur terrain sont très enrichissantes. Aussi, durant la réunion collective, il y avait des agriculteurs qui ne sont pas venus à cause de ce même problème.
- Exactitude des dates d'innovation : certains agriculteurs ne souviennent pas bien les dates précises de leurs innovations en riziculture notamment la date dont ils ont commencé à utiliser des nouvelles variétés de riz, à adopter une nouvelle technique de culture, à changer de mode d'organisation de travail, etc. De ce fait, nous sommes basés sur les dates de diffusion et le développement de nouvelles techniques et intrants agricoles dans les zones d'études ; nous avons recouru à les vérifier dans des documents disponibles au sein des centres nationaux de recherche et du ministère de l'agriculture à Antananarivo.
- Disponibilité de certaines informations nécessaires : au sein des services régionaux de développement agricole ou centres régionaux de recherche, les informations concernant l'évolution (depuis 1960) et l'application des différentes politiques rizicoles dans la région où les zones d'étude appartiennent n'étaient pas disponibles. Afin de résoudre ce problème, nous étions obligés de contacter les ex-responsables de ces services et ceux qui étaient encore joignables nous avaient données les informations qu'ils ont eues.

PARTIE II : RESULTATS DE RECHERCHE ET DISCUSSION

Cette deuxième partie présentera d'une part dans le chapitre 3 les résultats de recherche qui sont composées par le récit et les séquences d'adoption d'innovation en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches ainsi que les facteurs d'innovations ; et d'autre part dans le chapitre 4, la discussion de ces résultats de recherche qui abordera les contrastes entre les différentes séquences d'adoption et les résistances à des innovations. Et ce dernier chapitre sera terminé par des suggestions.

CHAPITRE 3. RESULTATS DE RECHERCHE

3.1. RECIT ET SEQUENCES D'ADOPTION D'INNOVATIONS

Le récit a été élaboré à l'aide de l'analyse de tous les entretiens faits auprès des personnes ressources et des riziculteurs au niveau des zones d'études. Lors de ces entretiens, il était demandé d'une part aux personnes ressources de raconter l'évolution de l'innovation en riziculture irriguée et de l'organisation des travaux agricoles sur les Hautes Terres malgaches en particuliers dans les zones d'étude. Et d'autre part, nous avons demandé aux riziculteurs leurs histoire en riziculture plus particulièrement en termes d'adoption de nouvelles variétés, de nouveau système de culture, et leur réalisation des travaux en fonction de cette adoption d'innovations. Nous avons adopté une démarche combinant une analyse historique sur le temps long. L'étude est focalisé sur un récit d'innovation de la riziculture durant 50 ans ou plus, plus précisément depuis la date de l'indépendance de Madagascar (en 1960) jusqu'à la fin de la réalisation de l'étude sur terrain (en mai 2017). Le récit a été donc raconté par grande période de dix années tout en indiquant les événements marquants, déclencheurs d'innovations.

3.1.1. Principaux événements marquants déclencheurs d'innovations de 1960 à 2017

Les innovations en riziculture paysanne malgaches sont généralement déclenchées par des nombreux faits marquants d'ordre politique ainsi que d'ordre environnemental notamment le climat. Le tableau suivant illustre ces événements marquants ainsi que les innovations adoptées par les agriculteurs de 1960 à 2017.

Tableau 3 : Récapitulatif des faits marquants déclencheurs d'innovations de 1960 à 2017

Grande période	Date	Type	Événements marquants (contexte)	Innovation
1960-1970	De 1970 à 1980	Politique	Intervention de l'Etat sur la filière riz → politique d'exportation	Variétés de riz de luxe « <i>Ali-Combo</i> »
1970-1980				
1980-1990	1983-1984	Climatique	Sécheresse exceptionnelle dans les Hautes Terres malgaches	Fin 80 : • Système de Riziculture Améliorée (SRA) • Première vague des variétés améliorées (types : <i>IR et Japonais</i>) • Variétés locales plus adaptés
1990-2000	1990 -1992	Climatique	Deux saisons de pluies très déficitaires à Madagascar → diminution de la production	• Système de Riziculture Intensive (SRI) • Matériel agricole (houe sarcleuse) • Variétés locales plus adaptés • Deuxième vague de variétés améliorées de type plastique (X265) ou polyaptitude (<i>Sebota</i>)
	1994	Politique	Concours agricole national en riziculture : début de la diffusion du SRI	
2000-2017	2010	Politique	Installation et appui : jeunes entrepreneurs agricoles dans la région	

De 1960 à 1990, l'Etat malgache était dans sa politique interventionniste sur la filière riz. En effet, en 1975, il avait introduit la nouvelle variété de riz *Ali-Combo* dite localement variété étrangère. C'est une variété de riz de luxe destiné à l'exportation, à prix incitatif et l'Etat intervient dans le système productif et commercial.

La campagne agricole de 1983-1984 était marquée par une sécheresse exceptionnelle dans les Hautes Terres malgaches. Par conséquent, à la fin des années 80, la recherche avait introduit une première vague des variétés améliorées (de type *IR* et *Japonais*) en provenance de l'International Rice Research Institute (IRRI), de l'Institut de Recherche Agricole Tropicale (IRAT), du Japon, etc. En outre, il y avait également la diffusion du nouveau système de culture SRA pour améliorer la précédente méthode (SRT).

Puis, le début des années 90 a été marqué par deux saisons de pluies très déficitaires à Madagascar (campagnes agricoles 1989-1991 et 1991-1992) qui ont entraîné une forte diminution de la production agricole notamment le riz. Et face à cette situation, une deuxième vague de variétés améliorées plus adaptant à ces conditions climatiques ont été introduites, dont la variété *X265* pour les zones d'études. L'introduction de cette vague de variétés améliorées était également accompagnée par celle d'un autre nouveau système de culture appelé SRI (Système de Riziculture Intensive). Comme son nom l'indique, c'est un nouveau système de culture qui oriente vers l'intensification de la riziculture. En 1994, le SRI était lancé à travers d'une organisation du concours agricole national en riziculture. Aussi, la diffusion s'était fait par la formation du projet FAO/ATS/GSRI, des essais et démonstrations, des échanges entre paysans, auto formation et apprentissage entre riziculteurs autour des organisations paysannes.

En 2010, des jeunes entrepreneurs agricoles ont bénéficié du projet de développement rural initié par le ministère de l'Agriculture. Le projet a pour objectif de contribuer à l'intensification agricole à travers le soutien à la modernisation des pratiques agricoles, l'amélioration de l'accès aux facteurs de productions (intrants, semences et mécanisation). En riziculture, le projet concerne principalement la pratique du SRA et surtout du SRI accompagnés de l'utilisation des variétés améliorées.

Le schéma synthétique suivant illustre ces faits marquants ainsi les innovations correspondantes (nouvelles variétés et systèmes de cultures).

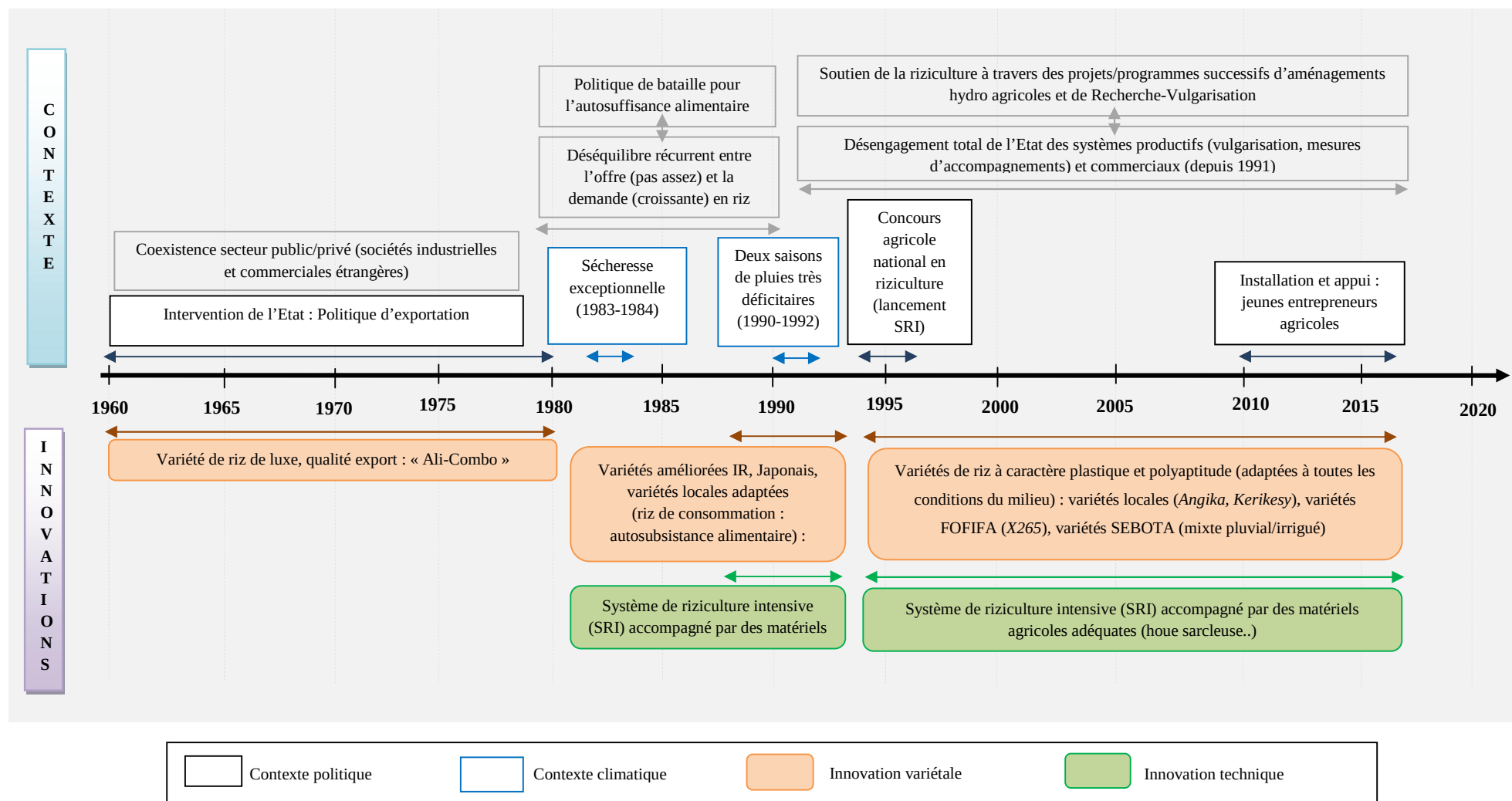


Illustration : auteur

Figure 3 : Schéma récapitulatif des faits marquants et innovations en riziculture paysanne malgache

3.1.2. Différents types de séquences d'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches

Pour répondre à notre question de recherche, les innovations sur lesquelles nous nous sommes concentrés durant cette recherche comprennent l'adoption par les riziculteurs de nouvelles variétés de riz ainsi que de nouveaux systèmes de cultures (SRA et SRI). Ces innovations sont ensuite analysées en rapport avec l'organisation de travail des agriculteurs en particulier mais aussi avec la destination des produits de riz dont la consommation et l'accès au marché local, régional voir national.

L'analyse des données collectées résulte quatre types de séquences d'adoption des innovations par les riziculteurs. Nous avons composé différentes catégories de riziculteurs selon l'évolution de leur adoption d'innovations depuis le moment où ils ont commencé la riziculture pour arriver à la situation de leur exploitation actuelle. Cette typologie varie en fonction de leur âge, leur sexe (homme ou femme chef de ménage), leur disponibilité en ressources (en terres, matériels et équipements agricole, location en mains d'œuvre, etc.), et leurs expériences en matière de riziculture (divers essais, formations acquises, etc.).

Nous éclairerons ci-après chaque type de séquence d'adoption d'innovations à la lumière, d'abord, d'une brève définition et caractérisation ensuite d'un récit proprement dit d'innovations par les riziculteurs en utilisant la ligne du temps de 1960-2017. Suivant le rythme des faits marquants déclencheurs des innovations, le récit est raconté par grande période de 10 ans.

En outre, pour analyser les différents degrés de changements au sein de l'exploitation des riziculteurs et de définir les niveaux de rupture et de transition par l'adoption des innovations, nous avons utilisé le modèle de transition ESR (Efficience-Substitution-Reconfiguration), par la technique d'encodage du récit de l'évolution des différentes pratiques des riziculteurs dont le couleur jaune représente l'efficience (E), la couleur vert indique la substitution (S) et enfin la couleur rose foncé encode la reconfiguration (R).

Avant d'analyser les différentes séquences types, le tableau suivant synthétise les caractéristiques générales de ces différentes séquences d'adoption en indiquant les catégories d'adoptants, les types de riziculteurs correspondants, la proportion relative au niveau des zones d'étude et les sites d'études où on trouve chaque catégorie.

Tableau 4 : Récapitulatif des caractéristiques de chaque type de séquence d'adoption

Séquence d'adoption	Catégories d'adoptants	Type de riziculteurs	Proportion	Site d'étude
S1	Adoptants précoces	- Riziculteurs expérimentés (à travers des formations théoriques et pratiques) - Jeunes riziculteurs	12 %	Site 2
S2	Majorité précoce	- Riziculteurs ayant plus de ressources en terres (plus de 100 ares) - Riziculteurs ayant d'autre source de revenu que la riziculture	32%	Site 1 et site 2
S3	Majorité tardive	Riziculteurs ayant de ressources moyennes en terres (50 à 100 ares)	37 %	Site 1 et site 2
S4	Conservateurs	- Vieux riziculteurs - Plus pauvres en ressources terres (moins de 50 ares), matériels et équipements (femmes seules,..)	19 %	Site 1

3.1.2.1. Séquence 1 (S1) : Cas des riziculteurs classés dans les « adoptants précoces »

a. Définition et caractéristiques de S1

Le premier type de séquence correspond à une adoption précoce d'innovations. Dans les zones d'études, les riziculteurs appartenant dans cette séquence d'adoption représente les « adoptants précoces » comprennent les riziculteurs plus expérimentés et plus instruits en matière de riziculture notamment en techniques culturales. Ces expériences sont généralement acquises à travers des diverses formations (théoriques et pratiques) rizicoles acquises et échanges entre les riziculteurs notamment au niveau des organisations paysannes. Les jeunes riziculteurs sont également trouvés dans ce type de séquence d'adoptants précoces grâce à la politique de l'Etat qui installe des groupes de jeunes entrepreneurs agricoles et ruraux dans la région. Les adoptants précoces représentent seulement 12% de riziculteurs entretenus. On les trouve plus dans le site 2 où beaucoup de projets/programmes de développement agricole notamment rizicole y interviennent avec les organisations paysannes locales.

b. Récit chronologique de l'adoption d'innovations par les « adoptants précoces » (S1)

La trajectoire des « adoptants précoces » est structuré par différentes adoptions de nouveautés dont :

- l'adoption de nouvelles variétés améliorées dès leur introduction au niveau de la zone ou après une confirmation de qualité lors des essais faits par les chercheurs et techniciens agricoles auprès des paysans. Autrement dit, cette catégorie de riziculteurs adopte les différentes nouvelles variétés introduites.
- la substitution des anciennes variétés locales par des variétés locales adaptées aux conditions pédologiques et surtout climatiques ;
- l'adoption de nouveaux systèmes de riziculture notamment le SRI (dernier nouveau système de culture introduit dans la zone) dès leur diffusion au niveau de la zone ou après des essais réussis faits par les chercheurs et techniciens agricoles auprès des paysans ;
- la substitution totale de l'entraide par le salariat agricole au cours de l'adoption de nouveaux systèmes de culture.

Nous allons détailler ci-après le récit chronologique d'innovations par les « adoptants précoces ».

➤ **S1 : 1960- 1970**

Durant cette période, l'utilisation des variétés locales, des techniques traditionnelles (SRT) et de l'entraide agricole était la base de la riziculture à l'époque.

Au niveau du matériel végétal, les variétés locales sont des biens communautaires quasi sacrées pour les riziculteurs. Selon les paysans, ce sont des variétés de riz héritées de leurs ancêtres d'où leur nom « variété traditionnelle » ou « riz des ancêtres ». Les riziculteurs utilisent en moyenne deux à trois variétés locales dans leur exploitation dont en général l'une à grains rouges destinée à la consommation et les autres variétés à grains blancs utilisées également pour la consommation d'une part et occasionnellement pour la vente au marché local.

Au niveau du système de culture, les riziculteurs pratiquaient le SRT qui est caractérisé par le repiquage en foule des plants âgés de 45 à 60 jours, qui n'exige pas beaucoup de précaution pendant les travaux de repiquage ; des entretiens de culture simplifiés avec un seul sarclage manuel. En effet, ce système de culture correspond bien au principe de l'entraide agricole en termes de quantité de travail.

➤ **S1 : 1970-1980**

Lors de cette période, l'État était toujours dans sa politique interventionniste et il avait diffusé auprès des agriculteurs la variété de riz « *Ali-Combo* », dite localement variété étrangère. C'est une sorte de riz de luxe destiné à l'exportation. Et pour inciter les agriculteurs à la cultiver, l'Etat avait imposé le prix, plus cher que celui des autres riz locaux et collecté la production à travers ses agents. Cette variété est caractérisée par ses gros grains blancs et longs. Elle était adaptée dans la région, productive surtout sur des rizières à bonne maîtrise d'eau. Cependant, elle est caractérisée par son égrainage difficile qui rendait les travaux de battage manuels (sur une grande pierre au milieu de l'aire de battage) plus durs. Cela demande plus de quantité de travail supplémentaire. Malgré cette caractéristique de la variété *Ali-Combo*, les adoptants précoces continuaient de l'utiliser en ajoutant, à part de l'entraide agricole, plus d'efforts des membres de la famille sur le ré-battage des panicules encore garnies des grains ; comme l'illustre l'extrait suivant :

[...] j'avais cultivé la variété Ali-Combo [...] et pendant le battage, nous avons laissé les pailles déjà battues en entraide agricole sur l'aire de battage en les recouvrant par des nattes pour favoriser l'égrainage et le lendemain, les membres de ma famille les rebattent pour que les grains soient bien égrainés sur les panicules [...] (Ramanana, 08/05/2017).

Aussi, les riziculteurs continuaient toujours à cultiver des variétés locales pour leur consommation. Le système de culture pratiqué à l'époque était toujours le SRT et la réalisation de tous les travaux était par entraide agricole. Ce projet de l'Etat avait duré 5 ans dans la zone et les adoptants précoces cultivaient cette variété jusqu'en 1980.

➤ **S1 : 1980-1990**

Au cours de la campagne 1983-1984, il y avait une sécheresse exceptionnelle à Madagascar et les zones d'études n'étaient pas en marge. Par conséquent, à la fin des années 80, le SRA a été diffusé dans la région. Ce système était également accompagné par une première vague des variétés améliorées de type « Japonais » dont les variétés 1632 et 2067 qui sont à cycle court et adaptés au manque de pluies. Les adoptants précoces utilisaient ces variétés depuis le début des années 90, comme l'illustrent les extraits suivants :

[...] j'avais commencé à utiliser des variétés améliorées dont le type japonais 1632 et 2067 [...] (Ramanana, 08/05/2017) ;

J'ai abandonné la variété traditionnelle « Angikafotsy » depuis 1993 en la remplaçant avec les variétés améliorées (Ramanana, 08/05/2017).

A l'époque, plus de la moitié de mes rizières (environ 70%) sont occupées par les variétés améliorées de type japonais (1632 et 2067) (Ramanana, 08/05/2017).

La production des variétés améliorées était souvent destinée à la vente au marché locale et aux collecteurs venant des différentes villes de la région. Pour leur autoconsommation, les riziculteurs ont continué à produire des variétés locales.

Au niveau du système de culture, en parallèle avec l'utilisation de la première vague des variétés améliorées, les adoptants précoces ont commencé à utiliser le système de riziculture améliorée (SRA) en abandonnant entièrement les techniques traditionnelles (SRT). Ce nouveau système est caractérisé par le repiquage en ligne,

l'âge des plants pour le repiquage de 15 à 30 jours, de la fertilisation minérale (NPK 11-22-16 et urée) en plus de la fertilisation organique, deux passages de sarclages mécaniques. Ce changement de système de culture avait un impact au niveau de la réalisation des travaux agricoles de type entraide notamment le repiquage en ligne ainsi que les entretiens de culture (sarclages) qui demandent plus de travaux aussi bien de quantité que de qualité. En effet, les riziculteurs n'utilisaient plus l'entraide agricole qu'au niveau de la réalisation des travaux de du labour et de récolte. Pour assurer la qualité de travaux, ils ont commencé à utiliser le salariat agricole pour les travaux de repiquage et de sarclages comme le disent les extraits ci après :

[...] depuis 1993, j'ai abandonné le SRT et adopté le SRA [...], je n'utilisais plus l'entraide agricole que sur les travaux de labour et récolte. Je commençais à utiliser le salariat agricole pour les travaux de repiquage en ligne et les sarclages (Ramanana, 08/05/2017).

➤ S1 : 1990-2000

Les saisons des pluies très déficitaires de 1990-1992 à Madagascar notamment dans les zones d'étude conduisaient les riziculteurs à adopter, en 1998, la deuxième vague des variétés améliorées (X265) après des essais faits au niveau local de 1994 à 1996. La variété améliorée X265 était la plus utilisée à l'époque juste deux à trois ans après sa diffusion. Elle est principalement caractérisée par son adaptation à la sécheresse, sa productivité élevée, en donnant en plus des repousses qui vont encore produire du riz après la première récolte. C'était la variété améliorée la plus appréciée par les riziculteurs à l'époque comme le dit l'extrait suivant :

En 1998, j'ai adopté une autre variété améliorée et j'avais beaucoup utilisé le X265 [...] parce que cette variété est productive si sa culture est bien entretenue, ainsi qu'elle donne des repousses qui produisent environ 1/3 de la production de la première récolte [...](Ramanana, 08/05/2017).

Les adoptants précoces continuaient toujours à utiliser les variétés améliorés de type Japonais ainsi que les variétés locales adaptées. Durant cette période, certains riziculteurs adoptants précoces commençaient à consommer de riz des variétés améliorées.

Durant cette période, le système de riziculture intensive (SRI) était également diffusé au niveau des paysans avec la deuxième vague des variétés améliorées en 1996. Avec l'adoption de la variété améliorée X265 en 1998, les adoptants précoces avaient

commencé à utiliser également le SRI. C'est un système caractérisé par le repiquage en ligne des jeunes plants âgés de 8 à 15j, une bonne maîtrise d'eau durant toute la campagne rizicole, et des bons entretiens notamment les sarclages répétés (en trois passages au minimum). Le SRI demande donc plus de travail en qualité ainsi qu'en en quantité par rapport au SRA et au SRT. En effet, les adoptants précoces ont utilisé le SRI en l'adaptant en fonction de leurs disponibilités, surtout en location de mains d'œuvre. Généralement, ils ont diminué le nombre de sarclages (deux passages au lieu de trois passages au minimum). Et au niveau de la maîtrise d'eau, leur fréquence de suivi au champ est également diminuée. Les riziculteurs ont pratiqué le SRI (adapté) pour les deux types de variétés améliorées (*Japonais* et *X265*) et le SRA pour la variété locale. Pour leur autosubsistance, même les adoptants précoces ne veulent pas abandonner les variétés locales du fait de leur goût très apprécié par rapport à celui des différentes variétés améliorées. Malgré cela, ils ont consommé les riz améliorés quand les variétés locales sont épuisées surtout en période de soudure. Face au manque des pluies, certaines variétés locales ne s'adaptent plus et ils les remplacent par d'autres variétés locales plus adaptées aux conditions climatiques, depuis le milieu des années 90. Comme l'illustre l'extrait suivant :

En 1995, ma production sur les variétés locales « vary lahy » et « vary lava » que j'avais utilisées depuis l'époque où j'ai commencé la riziculture avait diminué énormément et je les ai remplacé par la variété locale « Kerikesy » depuis 1996 [...] le « Kerikesy » s'adapte plus au manque de pluies [...] (Razafindralambo, 11/05/2017).

En outre, l'entraide a été supprimée de leur exploitation. Ils ont utilisé le salariat agricole sur tous les travaux que ce soit en SRA ou en SRI adapté comme l'illustrent les extraits suivants :

[...] en parallèle avec l'adoption de la variété améliorée X265, j'ai adopté le nouveau système de culture appelé SRI [...], je l'ai adapté selon mes possibilités et disponibilités en matière de temps, de ressources et de matériels (Ramanana, 08/05/2017).

[...] je préférais à remplacer la réalisation de tous les travaux par salariat agricole car j'ai trouvé que sur des rizières de 1 ha, les repas dépensés en entraide agricole est encore plus chères que les salaires des mains d'œuvre pendant une campagne rizicole (Razafindralambo, 11/05/2017).

Du fait de la quantité des travaux supplémentaires exigés en SRI, les riziculteurs adaptent le SRI « strict » en SRI « adapté ». Ils réduisent le nombre de sarclage en deux passages au lieu de trois passages au minimum ainsi que le temps consacré pour le contrôle de l'eau d'irrigation. Cette adaptation peut être classée comme une innovation endogène en riziculture paysanne.

➤ **S1 : 2000-2017**

Pendant cette dernière période, l'insuffisance de l'eau de pluies a toujours impact sur la production rizicole. La troisième vague des variétés améliorées de type *Sebota* et *FOFIFA* est encore en cours d'essais dans les zones d'étude depuis 2015. Par ailleurs, certains riziculteurs « adoptants précoces » adoptent des nouvelles variétés améliorées diffusées dans d'autres régions des Hautes Terres malgaches après avoir fait des essais durant deux ou trois campagnes rizicoles au sein de leur exploitation et puis convaincu par la qualité de ces variétés comme l'illustrent les extraits suivants:

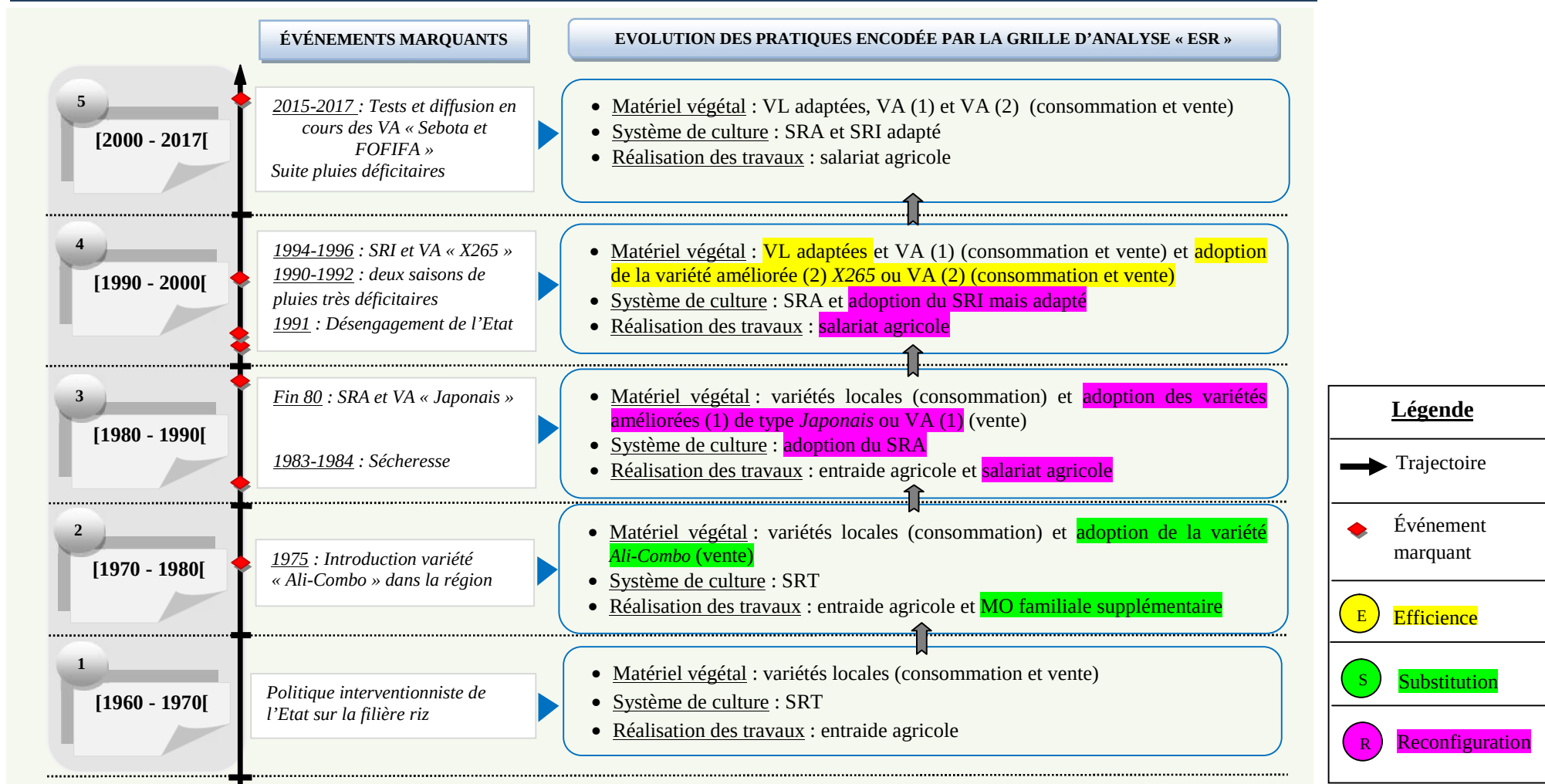
Depuis 2008, [...], j'ai adopté une autre variété améliorée appelée « Laniera ». Je l'ai obtenu à Antsirabe lors d'une visite échange entre les organisations paysannes à l'époque [...]. Elle est très précoce, précoce que les variétés améliorées japonais 1632 et X265 (Ramanana, 08/05/2017).

Durant cette dernière période (2000-2017), les adoptants précoces utilisent les variétés locales adaptées, des différentes variétés améliorées (*Japonais*, *X265* et *Laniera*) ainsi que les systèmes de cultures SRA (pour les variétés locales) et le « SRI adapté » (pour les variétés améliorées). Les travaux rizicoles sont tous réalisés par salariat agricole.

c. Analyse ESR de niveaux de changement en S1

Le récit d'innovations des riziculteurs classés dans les « adoptants précoces » sont synthétisés dans le schéma suivant. Puis, les niveaux de changement au niveau de l'exploitation par l'adoption des innovations sont codés à partir de la grille d'analyse ESR (Efficience-Substitution-Reconfiguration).

SEQUENCE 1 : Cas des riziculteurs « ADOPTANTS PRECOCES »



VL : Variété locale ; VA : Variété améliorée ; SRT : Système de Riziculture Traditionnelle ; SRA : Système de Riziculture Améliorée ; SRI : Système de riziculture Intensive

Illustration : auteur

Figure 4 : Evolution de l'adoption d'innovations par les « adoptants précoces »

A partir de ce schéma, on peut tirer les argumentations suivantes pour chaque niveau de changement, de rupture et de transition :

- De 1960 à 1970 : la riziculture des adoptants précoces est commencée par l'utilisation des variétés locales (destinées pour la consommation et la vente), du système de riziculture traditionnelle (SRT) et de l'entraide agricole pour la réalisation des travaux.
- De 1970 à 1980 : l'adoption de la variété introduite (*Ali-Combo*) pour la vente à l'exportation à travers l'Etat en 1975 ainsi que l'utilisation de mains d'œuvre familiale supplémentaire, en plus de l'entraide agricole pour la réalisation du travail supplémentaire exigé par l'utilisation de cette variété, est considérée comme une « **substitution** » parce que les riziculteurs ont eu l'objectif d'améliorer la production destinée à la vente au niveau de leur exploitation.
- De 1980 à 1990 : Suite à l'impact de la sécheresse au niveau de la riziculture, l'adoption de la première vague des variétés améliorées de type *Japonica* (1632 et 2067) accompagnée du SRA et du salariat agricole en plus de l'entraide agricole a **reconfiguré** le système au niveau de l'exploitation. En SRA, le repiquage en ligne et espacé des plants âgés de 30 jours, les entretiens de culture (deux sarclages) et la fertilisation minérale augmentent le rendement du riz de 2T/ha (en SRT) à 4T/ha environ. En outre, le SRA demande plus de travail en quantité qu'en SRT.
- De 1990 à 2000 : les deux saisons de pluie très déficitaires (1990-1992 et 1991-1992) ont engendré une forte diminution de la production des riziculteurs. En effet, pour améliorer la production, les riziculteurs pratiquent le SRI en l'adaptant en fonction de la disponibilité de la location en mains d'œuvre. Ils abandonnent l'entraide agricole et utilisent le salariat sur la réalisation de tous les travaux. De ce fait, il y a un changement intégral des pratiques au niveau de l'exploitation, donc « **reconfiguration** ». En SRI, le repiquage en ligne et espacé des jeunes plants de 8 à 15 jours, les sarclages répétées (3 passages au minimum), le contrôle fréquent de l'eau d'irrigation

augmentent le rendement du riz de 4T/ha (en SRA) à 6-8 T/ha. Le SRI demande plus de travail en quantité et en qualité qu'en SRA.

Au cours de cette même période, lorsque les riziculteurs utilisent des variétés locales adaptées à la sécheresse et adoptent une autre variété améliorée (X265), il s'agit de l' **« efficience »** car ce changement a permis l'optimisation du système.

3.1.2.2. Séquence 2 (S2) : Cas des riziculteurs classés dans la « majorité précoce »

a. Définition et caractéristiques de S2

Le deuxième type de séquence d'adoption d'innovations correspond à celui des riziculteurs classés dans « la majorité précoce » qui regroupe les riziculteurs réfléchis. En général, ces riziculteurs attendent les retours de réussite de l'adoption par les autres riziculteurs classés comme « adoptants précoces » avant d'adopter les nouvelles variétés ou nouveaux systèmes de cultures en question. Dans les zones d'étude, ils comprennent les riziculteurs ayant plus de ressources en terres (plus de 100 ares) ainsi que les riziculteurs ayant d'autre source de revenu que la riziculture (dont la viticulture qui est l'une des principales activités des paysans dans la région où on trouve beaucoup des sociétés productrices de vin à Madagascar). La « majorité précoce » représente 32% des riziculteurs enquêtés dans les deux sites d'études.

b. Récit chronologique de l'adoption d'innovations par les riziculteurs catégorisés dans la « majorité précoce » (S2)

Ce type de séquence d'adoption d'innovation est généralement structurée par :

- l'adoption de nouvelles variétés améliorées après avoir convaincu de la réussite des « adoptants précoces » ;
- la substitution des anciennes variétés locales par des variétés locales adaptées aux conditions pédologiques et surtout climatiques ;
- l'adoption de nouveaux systèmes de riziculture (SRA) après avoir convaincu de la réussite des « adoptants précoces » et en détournant à leurs façons, selon leur disponibilité surtout en temps (SRA adapté);
- la substitution partielle de l'entraide par le salariat agricole au cours de l'adoption de nouveaux systèmes de culture.

➤ **S2 : 1960- 1970**

Durant cette période, l'utilisation des variétés locales et de systèmes de riziculture traditionnelle (SRT) ont constitué la principale caractéristique de la culture du riz. Deux à trois variétés locales par riziculteur ont été adoptées au niveau d'une exploitation. A l'époque, l'entraide agricole a été la base de la réalisation de tous les travaux rizicoles.

➤ **S2 : 1970-1980**

Pendant la période où la variété *Ali-Combo* avait été introduite dans les zones d'études, en 1975, la plupart des riziculteurs appartenant à cette séquence ne l'adoptaient qu'après 2 ans d'essais sur une petite superficie environ de 1 are, et étaient convaincus de la propre production obtenue et celle des voisins « adoptants précoces ». Comme le cas de tous les autres riziculteurs, les riz produits avaient été collectés par les agents de l'État afin de les exporter. Et l'argent obtenu était destiné aux achats des zébus pour pouvoir l'épargner ainsi que pour faciliter certains travaux agricoles comme le piétinage ou mise en boue des rizières (avec les zébus), les transports de la production agricole et pour produire de fumiers de parc (pour la fertilisation organique) comme l'illustrent les extraits suivants :

J'avais vu les riz produits par le voisin qui cultivait à côté des nôtres et j'ai fait des essais aussi. Je l'avais adopté en 1977 et je l'avais cultivé sur la moitié de mes rizières [...] (Rakoto, 24/03/2017).

L'argent que j'avais obtenu par la vente de ce riz de luxe était utilisé pour les achats des zébus qui sont très utiles dans l'exploitation pour la préparation des rizières (piétinage), transport des produits agricoles, de fumiers et production des fumiers [...] ; ainsi que moyen d'épargne d'argent car à l'époque, ce n'était pas comme aujourd'hui que les « dahalo » (voleurs) règnent ici en milieu rural (Randriambololona, 18/04/2017).

A cette époque, les riziculteurs continuaient toujours à utiliser des variétés traditionnelles pour l'autoconsommation et des méthodes traditionnelles comme système de culture. Ils utilisaient également l'entraide agricole entre famille et voisins mais le surplus de travaux (ré-battage de riz) était seulement réalisé par les membres de la famille.

➤ S2 : 1980-1990

Suite à l'impact de la sécheresse exceptionnelle de 1983-1984, la première vague des variétés améliorées ainsi que le nouveau système de culture SRA étaient introduits dans les zones d'étude. Les riziculteurs appartenant à la « majorité précoce » avaient adopté ces nouveautés, d'une part les variétés améliorées de type *Japonais (1632 et 2067)* après avoir persuadé des résultats de ses propres essais et d'autre part le système de culture SRA en l'adaptant selon leur mode de culture. Ils avaient adopté seulement la technique de repiquage de plants âgés de 30 jours au maximum tout en réduisant la densité de plantation pour favoriser le tallage de ces plants comme le dit l'extrait ci-après :

[...] j'ai adopté une partie des techniques de SRA notamment le repiquage des plants âgés de 30 jours au maximum en diminuant aussi la densité de semis (Randrianandrasana, 10/05/2017).

La quantité des travaux demandée par le repiquage en ligne et les entretiens de culture constituait le principal facteur limitant d'adoption de ce nouveau système même pour ce type de riziculteurs classés comme « majorité précoce ». La vaste superficie de culture qu'ils exploitent manuellement ou les autres activités que la riziculture qu'ils occupent limite également leur adoption du nouveau système. C'est pour cette raison qu'ils pratiquaient le « SRA adapté » ; comme l'illustre l'extrait suivant :

Je n'adopte pas le repiquage en ligne pour ne pas être embêté par les entretiens parce que mes rizières sont très vastes donc le repiquage en ligne demande beaucoup de temps et de mains d'œuvre ; de plus mes parcelles se situent les unes loin des autres et aussi loin du village donc les fréquents entretiens ne sont pas possibles (Randrianandrasana, 10/05/2017).

Au niveau de la réalisation des travaux, la « majorité précoce » utilisait l'entraide agricole sur la partie des travaux comme la préparation du sol et la récolte (où l'opération est la même qu'en SRT) et le salariat agricole pour les travaux de repiquage et de sarclages (où la quantité et surtout la qualité des travaux sont importantes) comme le dit l'extrait ci-après :

[...] une partie des travaux était encore réalisée par entraide agricole dont le labour, la récolte mais une partie était réalisée par salariat agricole notamment le repiquage encore en foule mais la densité de culture devient faible due à l'âge de plants plus ou moins jeune et les sarclages en deux passage maximum si j'ai de l'argent pour les faire (Randrianandrasana, 10/05/2017).

Les riziculteurs ont toujours continué la culture de variété traditionnelle destinée à la consommation du ménage, en les cultivant tous en « SRA adapté » avec les variétés améliorées qui étaient destinées à la vente au marché locale et aux collecteurs.

➤ S2 : 1990-2000

Pendant cette période, face au déficit des pluies qui entraînaient une forte diminution de la production, les riziculteurs avaient essayé la deuxième vague de variétés améliorées (principalement le X265) qui étaient introduit dans les zones au milieu des années 90. Comme ils avaient fait avec tous les autres nouvelles variétés améliorées diffusées, ils conduisaient un essai de 1 are en moyenne sur chaque type de leurs rizières (bas fond et versant ou bas de collines) et c'est en fonction de la production obtenue ainsi que la qualité de ces nouvelles variétés qu'ils les adoptent ou non. Après leurs essais, ils adoptaient la variété améliorée X265 en continuant toujours à cultiver les autres variétés de type *Japonais* (1632 et 2067) et à l'époque, la production était toujours destinée à la vente au niveau du marché local et surtout aux collecteurs. Quant à l'utilisation des variétés locales destinées à l'autoconsommation du ménage, les riziculteurs substituaient les variétés qui commençait à ne pas s'adapter au prolongement du déficit des pluies par des variétés locales plus adaptées à ces conditions climatiques ; comme l'illustre l'extrait ci-après :

[...] je remplace les variétés locales « Angika » par la variété locale « Kerikesy » qui s'adapte bien au manque de pluie et son cycle est plus court que celui des variétés locales « Angika » (Randrianandrasana, 10/05/2017).

Concernant le système de culture et la réalisation des travaux agricole, les riziculteurs continuaient toujours à utiliser leurs précédentes pratiques dont le « SRA adapté » ou l'adoption partielle, l'entraide agricole sur une partie des travaux (préparation du sol, récolte) et le salariat agricole sur une autre partie de travaux (repiquage, sarclages).

➤ S2 : 2000-2017

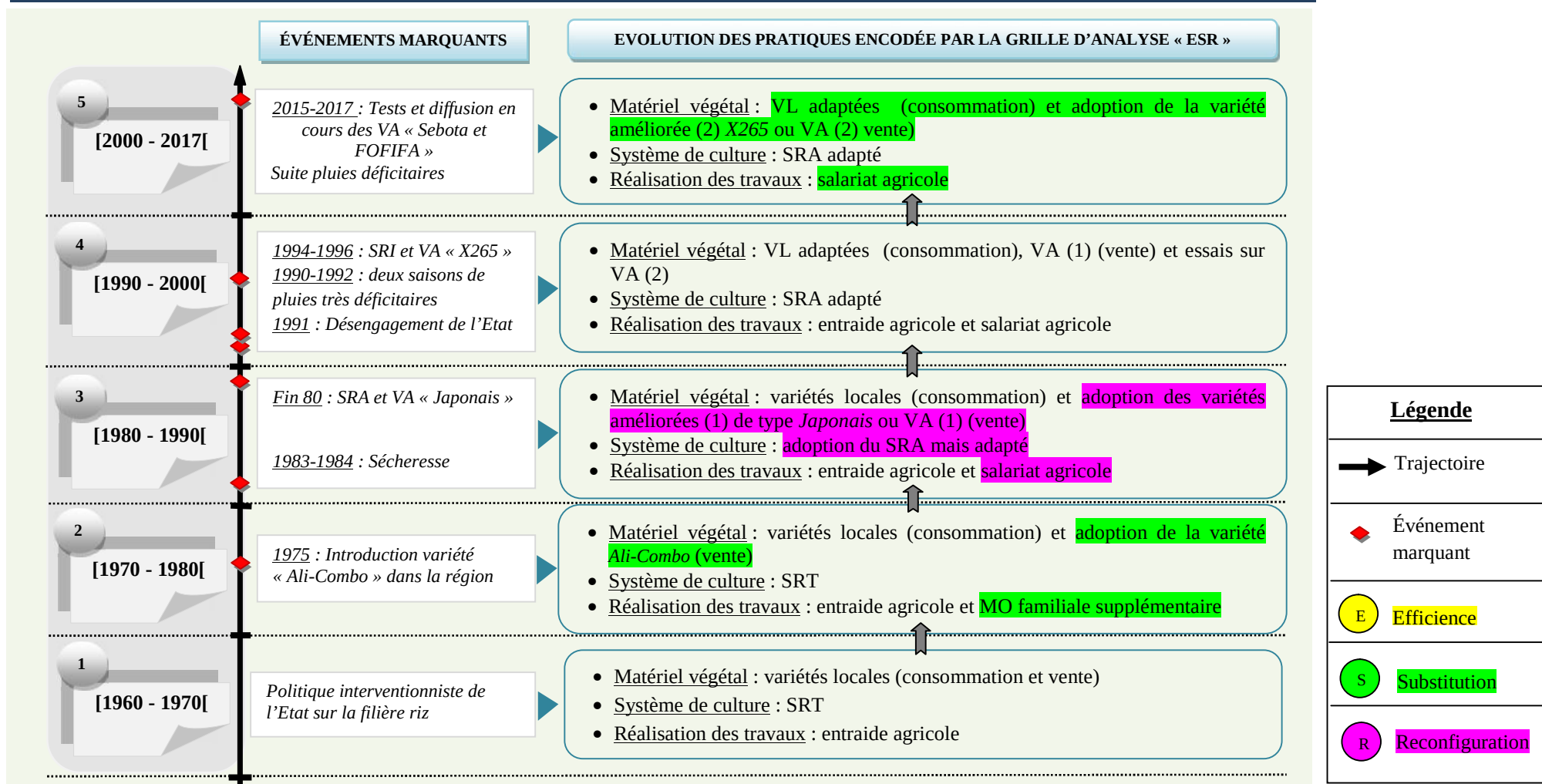
Au cours de cette période, le retard de la tombée des pluies a toujours un impact sur la production du riz. De ce fait, la plupart des riziculteurs appartenant à la « majorité précoce », confirment que le X265 constitue la variété améliorée la plus adaptée au manque des pluies dans les zones d'études. Ils ont abandonnées les variétés améliorées de type *Japonais* et continuent à utiliser jusqu'à ce jour (2017) la variété améliorée X265 dont toute la production est destinée à la vente. Aussi, ils cultivent toujours des variétés locales pour leur consommation.

Ce type de riziculteurs utilise jusqu'en 2017 le « SRA adapté ». Mais dues aux dépenses élevées relatives au repas qu'il faut servir pendant l'entraide (où le temps des travaux augmente), ils abandonnent l'entraide agricole et utilisent le salariat agricole pour toute réalisation des travaux dans leur exploitation.

c. Analyse ESR de niveaux de changement en S2

Le schéma suivant résume le récit d'innovations des riziculteurs classés dans la « majorité précoce ». Et en utilisant ce schéma récapitulatif, les niveaux de changement par l'adoption des innovations au sein de l'exploitation sont codés puis analysée à partir de la grille ESR (Efficience-Substitution-Reconfiguration).

SEQUENCE 2 : Cas des riziculteurs catégorisés dans la « MAJORITÉ PRECOCE »



VL : Variété locale ; VA : Variété améliorée ; SRT : Système de Riziculture Traditionnelle ; SRA : Système de Riziculture Améliorée ;
SRI : Système de riziculture Intensive

Illustration : auteur

Figure 5: Evolution de l'adoption d'innovation par la « majorité précoce »

A partir de ce schéma récapitulatif de l'évolution de l'adoption d'innovations des riziculteurs catégorisés comme « majorité précoce », l'encodage de chaque niveau de changement dans le processus de transition nous a permis de tirer les argumentations suivantes :

- De 1970 à 1980 : le remplacement des variétés locales destinées à la vente par l'adoption de la variété introduite *Ali-Combo* (pour l'exportation depuis 1975) accompagné par l'utilisation de mains d'œuvre familiale supplémentaire, est considérée comme une « **substitution** » parce que les riziculteurs ont eu l'objectif d'améliorer leur production destinée à la vente.
- De 1980 à 1990 : l'impact de la sécheresse au niveau de la production des riziculteurs conduit à l'adoption de la première vague des variétés améliorées de type *Japonica* (1632 et 2067). L'introduction de ces nouvelles variétés améliorées (à la place des variétés locales), accompagnée de l'adoption du nouveau système de culture SRA « adapté » qui est caractérisé par le repiquage en ligne et espacé des plants âgés de 30 jours (en SRT, repiquage en foule et séré des vieux plants de 45 à 60 jours) et de l'utilisation du salariat agricole en plus de l'entraide agricole améliore le rendement de riz et change l'organisation des travaux au sein de leur exploitation. Ce qui change l'intégralité du fonctionnement du système d'exploitation. Il s'agit donc de la « **reconfiguration** ».
- De 1990 à 2000 : les riziculteurs continuent toujours à utiliser leurs précédentes pratiques pendant cette période. Ils ont juste conduit des essais sur la deuxième nouvelle variété améliorée (X265) mais pas encore l'adopter.
- De 2000 à 2017 : au début des années 2000, lorsque les riziculteurs utilisent le salariat agricole pour la réalisation de tous les travaux au sein de l'exploitation, les variétés locales adaptées à la sécheresse et adoptent la variété améliorée (X265), tout en restant sur la pratique de SRA adapté, il s'agit de « **substitution** » car ces changements ont permis à l'exploitation une meilleure adaptation du système.

Les différences entre la séquence d'adoption des innovations par les « adoptants précoces » et celle de la « majorité précoce » se trouvent principalement au niveau de :

- la période d'adoption d'une innovation : les riziculteurs appartenant à la « majorité précoce » adoptent une nouvelle variété ou un nouveau système de culture après avoir attendu les retours de réussite de l'adoption par les autres riziculteurs classés comme « adoptants précoces » ;
- l'adoption du nouveau système de culture : les riziculteurs appartenant à la « majorité précoce » n'adoptent que le SRA « adapté » alors que les « adoptants précoces » adoptent le SRA et le SRI « adapté ». Ils n'adoptent pas le SRI « strict » du fait de la quantité des travaux supplémentaires exigés par ce système de culture (notamment les entretiens de culture : sarclage répété, contrôle fréquent de l'eau d'irrigation), ainsi que la disponibilité limitée en eau due au déficit de l'eau de pluies.
- la réalisation des travaux agricoles durant les troisième et quatrième grandes périodes (1980-1990 et 1990-2000) : les adoptants précoces abandonnent l'entraide agricole tandis que les riziculteurs appartenant à la « majorité précoce » utilisent encore l'entraide agricole sur une partie des travaux (préparation du sol, récolte, etc.) ;
- la destination de la production des variétés améliorées : durant la période de soudure, les adoptants précoces consomment les produits de riz améliorés parce qu'ils cultivent moins de variétés locales alors que les riziculteurs appartenant à la « majorité précoce » cultivent plus de variétés locales et la production est suffisante pour toute l'année.

3.1.2.3. Séquence 3 (S3) : Cas des riziculteurs classés dans la « majorité tardive »

a. Définition et caractéristiques de S3

Le troisième type de séquence d'adoption d'innovations correspond à celle des riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive ». Cette catégorie représente les riziculteurs qui attendent que les nouveautés (nouvelles variétés ou nouveaux systèmes de culture) soient adoptées par une grande population de riziculteurs. Ainsi, ils veulent des preuves de réussite et de performance sur l'adoption d'une innovation.

Ce type de riziculteurs est très influencé par l'avis des autres riziculteurs. Dans les zones d'étude, ils comprennent les riziculteurs ayant de ressources moyennes dans leur exploitation notamment en terre (entre 50 à 100 ares), en matériels et équipements agricoles et en location des mains d'œuvre. Dans notre cas d'étude, ils représentent 37% des riziculteurs entretenus dans les deux sites d'étude.

b. Récit chronologique de l'adoption d'innovations par les riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive » (S3)

En général, cette séquence est structurée par :

- l'adoption de nouvelles variétés améliorées après plusieurs échecs et réussites des essais ainsi qu'après avoir convaincu de la réussite des autres riziculteurs catégorisés dans la « majorité précoce ». Pour la grande majorité, c'est l'observation des parcelles voisines *autour des nôtres* qui a servi de référence ;
- la substitution des anciennes variétés locales par des variétés locales adaptées aux conditions pédologiques et surtout climatiques ;
- le rejet de nouveaux systèmes après plusieurs essais insatisfaisants et adoption de système traditionnel adapté (« SRT adapté ») ;
- l'utilisation de l'entraide comme base de la réalisation des travaux rizicoles.

➤ S3 : 1960- 1970

Cette période était caractérisée par l'utilisation des variétés locales et de systèmes de riziculture traditionnelle (SRT). L'entraide agricole constituait la base de la réalisation des travaux rizicoles.

➤ S3 : 1970-1980

En 1975, durant la période où la variété de riz de luxe (*Ali-Combo*) destinée à l'exportation était diffusée dans les zones d'étude, les riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive » conduisaient des essais après avoir observé la réussite des autres riziculteurs voisins autour d'eux. Cependant, après des essais insatisfaisants, ils n'adoptaient pas cette variété due à sa caractéristique morphologique dont l'égrainage difficile qui demande plus de travail pendant le battage de riz. En milieu paysan, les travaux de battage sont encore manuels, sur une grande pierre au milieu

de l'aire de battage. En effet, l'augmentation de la quantité des travaux au battage a un impact au niveau de l'entraide agricole et les riziculteurs ne voulaient pas la produire après une ou deux campagnes d'essais. De ce fait, ils ont continué à utiliser les variétés locales dont la production était destinée à l'autosubsistance et à la vente au marché local et aux collecteurs, comme l'illustrent les extraits suivants :

J'avais essayé cette variété de riz durant 2 campagnes agricoles et comme tous les riziculteurs adoptants de cette variété, j'avais également remarqué que son égrainage est très difficile au battage et ça demandait plus de travail car on avait besoin de ré-battre les panicules qui sont encore garnies de grains et cela affecte l'entraide agricole entre familles et voisins qui étaient venus à m'aider aux travaux. Par conséquent, j'abandonnais la culture de cette variété [...] (Rakotonindrina, 25/03/2017).

[...] je continuais à cultiver le « vary lava » pour la vente au marché local et aux collecteurs ordinaires et les variétés « Kerikesy » et « Angikamena » pour la consommation (Rakotonindrina, 25/03/2017).

Le système de culture pratiqué à l'époque par la « majorité tardive » était le SRT en réalisant les travaux par entraide réciproque entre famille et voisins.

➤ S3 : 1980-1990

Pendant la période de 1980-1990, comme on a dit précédemment que l'impact de la sécheresse en 1983-1984 avait entraîné après la diffusion du Système de Riziculture Améliorée (SRA) accompagnée de la première vague des variétés améliorées dont principalement les variétés de type « Japonais », à la fin des années 1980. De ce fait, influencés par les autres types riziculteurs, la catégorie « majorité tardive » conduisaient souvent des essais. Mais ils n'étaient pas toujours satisfaits de ces derniers dus :

- d'une part, pour les variétés améliorées de type « japonais », son égrainage était également difficile et cela entraîne un changement au niveau de la quantité de travaux réalisés pendant le battage;
- et d'autre part, pour le nouveau système de culture SRA, le repiquage en ligne et les entretiens de culture demandent aussi plus de travail de quantité ainsi que de qualité.

La demande de travaux en quantité et en qualité par ces nouveautés a impacté au niveau de l'entraide agricole qui constituait la base de la réalisation des travaux rizicoles à l'époque. En effet, les riziculteurs classés dans la « majorité tardive » ne les adoptaient pas durant cette période. Ils continuaient toujours à utiliser les variétés traditionnelles et le SRT.

➤ S3 : 1990-2000

Lors de la grande période de 1990-2000, l'impact des pluies déficitaires successives depuis le début des années avait beaucoup affecté la production du riz. Face à cette situation, comme dit précédemment, une deuxième vague de variétés améliorées adaptées à la sécheresse ont été introduites en 1994-1996 dont la principale pour les zones d'études est le X265. Les riziculteurs conduisent toujours des essais sur cette variété durant une ou deux campagnes rizicoles. Mais, ils ne l'adoptaient non plus parce qu'ils avaient observé que la longueur des pailles de cette variété est très courte. Cette caractéristique rendait les travaux de coupe de riz à la récolte plus durs. Elle avait également un impact sur l'entraide agricole comme l'illustre l'extrait suivant :

La variété X265 s'adapte bien à la sécheresse mais sa longueur des pailles est très courte et cette caractéristique rend les travaux de coupe qui est manuelle très durs et donc nécessite plus de mains d'œuvre (Rakotonindrina, 25/03/2017).

Par conséquent, les riziculteurs appartenant dans la « majorité tardive » substituaient les variétés locales qui ne s'adaptaient plus au manque des pluies par d'autres variétés locales plus adaptées et à cycle plus ou moins court, comme le dit l'extrait ci-après :

J'arrêtais de cultiver la variété « vary lava » et continuais à utiliser le « Kerikesy » pour la consommation et pour la vente (Ramosa, 06/04/2017).

En outre, ils adaptaient leur système de culture (substitution du SRT en SRT adapté) par l'adoption de technique de repiquage de plant âgé de 30 jours au lieu de 45 à 60 jours en SRT. Ils gardaient toujours l'entraide agricole comme base de la réalisation des tous les travaux rizicoles.

➤ S3 : 2000-2017

Au cours de cette dernière période, de 2000 à 2017, l'insuffisance et la répartition irrégulière des pluies constituent toujours comme facteurs limitant la culture du riz. En effet, au début des années 2000, la « majorité tardive » ont commencé à adopter la variété améliorée X265 après avoir toujours observé les parcelles voisines et persuadé de leur production. La production de la variété X265 est destinée pour eux depuis 2000 jusqu'à aujourd'hui (2017) pour la vente au marché locale et surtout aux collecteurs, comme l'illustre l'extrait ci-après :

Mais au début des années 2000, j'ai commencé à adopter la variété X265 pour la vente car malgré sa caractéristique à paille courte, elle s'adapte bien aux conditions climatiques d'aujourd'hui et très productive parce que elle donne des repousses qui produisent encore environ 1/4 de la production de la première récolte. La production est destinée tous à la vente et au repas lors de l'entraide agricole (Rakotonindrina, 25/03/2017).

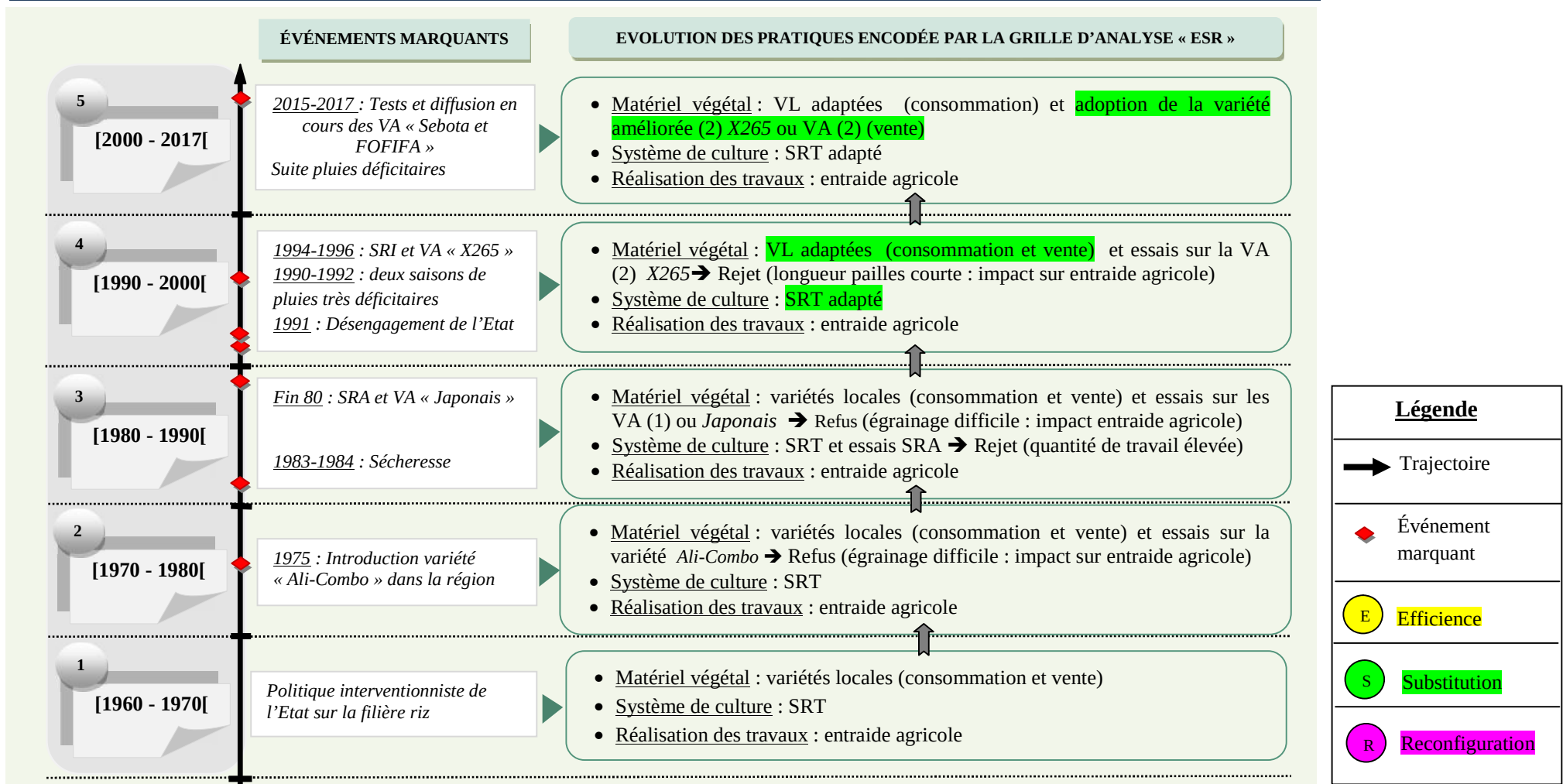
Aussi, ils continuent toujours jusqu'aujourd'hui à cultiver des variétés locales adaptées (Kerikesy ou Angika) pour la consommation de leur famille. Et concernant le système de culture, le SRT adapté est encore utilisé depuis le début des années 2000 jusqu'en 2017 dont les travaux sont tous réalisés par entraide réciproque entre famille et voisins, comme le dit l'extrait suivant :

[...] je continue jusqu'à maintenant à utiliser la variété Kerikesy et Angikamena pour la subsistance de ma famille et toujours avec le SRT dont repiquage en foule, mais je continue adopter l'âge de plants à repiquer de 30 jours, un sarclage manuel, peu de fertilisation organique. Les travaux sont tous réalisés par entraide agricole entre membres de famille et voisins (Razananivo, 19/04/2017).

c. Analyse ESR de niveaux de changement en S3

Le schéma ci-après synthétise le récit d'innovations des riziculteurs classés dans la « majorité tardive ». Pour analyser le degré de changement dans le processus de transition au niveau de l'exploitation, les différentes innovations par les riziculteurs sont codés à partir de la grille d'analyse ESR (Efficience-Substitution-Reconfiguration).

SEQUENCE 3 : Cas des riziculteurs catégorisés dans la « MAJORITÉ TARDIVE »



VL : Variété locale ; VA : Variété améliorée ; SRT : Système de Riziculture Traditionnelle ; SRA : Système de Riziculture Améliorée ; SRI : Système de riziculture Intensive

Illustration : auteur

Figure 6 : Evolution de l'adoption d'innovations par la « majorité tardive »

A partir de ce schéma, le codage de niveaux de changement par la grille d'analyse ESR nous a permis d'expliquer la séquence d'adoption d'innovations des riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive » (S3) comme suit :

- De 1990 à 2000 : suite à l'inadaptation des variétés locales et du SRT face aux manques des pluies (de 1990 à 1992), les riziculteurs substituent les variétés locales non adaptées par d'autres variétés encore locales mais adaptées à la sécheresse et utilisent le repiquage de plants âgés de 30 jours au lieu de 45 à 60 jours pour remplacer le SRT strict en SRT adapté. Ces changements engendrent une meilleure adaptation du système, donc « **substitution** ».
- De 2000 à 2017 : Au début des années 2000, à cause du prolongement du retard de la tombée des pluies, les riziculteurs abandonnent la variété locale adaptée destinée à la vente et la remplace par la variété améliorée (X265) après plusieurs essais sur cette nouvelle variété. Il s'agit encore de la « **substitution** » parce que l'utilisation de cette variété plus adaptée au manque des pluies a permis une meilleure adaptation du système.

Les principales différences entre la séquence d'adoption d'innovations par « la majorité précoce » et celle de la « majorité tardive » se trouvent au niveau de :

- la période d'adoption d'une innovation : les riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive » adoptent une nouvelle variété ou un nouveau système de culture après avoir observé et persuadé la réussite de nombreux riziculteurs de la « majorité précoce » ;
- l'adoption du nouveau système de culture : les riziculteurs appartenant à la « majorité tardive » n'adoptent aucun nouveau système de culture, ils substituent seulement le SRT en SRT adapté (utilisation de plants âgés de 30 jours au lieu de 45 à 60 jours), alors que les riziculteurs catégorisés dans la « majorité précoce » adoptent le SRA même s'ils l'adaptent en fonction de leurs disponibilités en temps et en location de mains d'œuvre.
- la réalisation des travaux agricoles : les catégories de riziculteurs dans la « majorité précoce » utilisent l'entraide agricole sur une partie des travaux (préparation du sol, récolte, etc.) et le salariat agricole sur le repiquage et entretiens de cultures lors que ceux dans la « majorité tardive » n'utilisent que l'entraide agricole sur tous les travaux rizicoles.

3.1.2.4. Séquence 4 (S4) : Cas des riziculteurs « conservateurs »

a. Définition et caractéristiques de S4

Le quatrième et dernier type de séquence correspond à un retard d'adoption d'innovation. Il représente la trajectoire des riziculteurs catégorisés comme « conservateurs » qui regroupent les derniers riziculteurs qui acceptent une innovation à condition où ils veulent l'adopter. Ils n'adoptent pas une nouvelle variété ou nouveau système de culture que quand ce dernier est devenu courant ou même une « tradition ». Dans le cas de notre étude, leur exploitation est caractérisée par l'utilisation des variétés locales de riz, des systèmes traditionnelles et de l'entraide agricole pour la réalisation des travaux, depuis l'époque où les riziculteurs commencent à cultiver le riz jusqu'à ce jour. Les riziculteurs ayant ce type de séquence comprennent les catégories de vieux riziculteurs ainsi que les plus pauvres (ressources en terres, en location de mains d'œuvre très faibles). Ils représentent 19% des riziculteurs enquêtés et on les trouve plus dans le site 1 (site plus isolé) que dans le site 2.

b. Récit chronologique de l'adoption d'innovations par les riziculteurs « conservateurs » (S4)

Ce dernier type de séquence est principalement structuré par :

- le rejet de nouvelles variétés et de nouveaux systèmes de culture sans avoir même conduits des essais pour des raisons socio-économiques compréhensibles : vieillesse, pauvreté en matière de ressources en location des mains d'œuvre, en terre et en matériels agricoles ;
- la substitution des anciennes variétés locales par des variétés locales adaptées aux conditions pédologiques et surtout climatiques ;
- l'adaptation du système traditionnel en système encore traditionnel mais adapté aux conditions climatiques, socio-économiques et culturelles (dont l'entraide agricole) ;
- l'utilisation de l'entraide comme base de la réalisation des travaux rizicoles.

➤ **S4 : 1960- 1970**

Comme on a toujours dit précédemment sur les autres types de séquences, qu’au cours de cette première période, les pratiques traditionnelles dominaient au niveau de l’exploitation des riziculteurs. Ces pratiques comprennent l’utilisation des variétés locales, de système de riziculture traditionnelle (SRT) ainsi que de l’entraide agricole pour l’exécution des travaux. Pour ce type de riziculteurs, la production était toute destinée à la consommation du ménage due à la faible quantité de riz produits.

➤ **S4 : 1970-1980**

Pendant cette période, les riziculteurs conservateurs n’adoptaient aucune innovation malgré la diffusion de la variété de riz de luxe destinés à l’exportation de 1975 à 1980. Ils avaient continué leurs pratiques traditionnelles (variétés locales, SRT et entraide agricole). Les principales raisons du rejet d’innovations par ce type de riziculteurs sont soit due à leur vieillesse et ils ne pensent qu’à leur autosubsistance, soit due leur faible disponibilité en ressources en terres, en matériels et en locations de mains d’œuvre, comme l’illustre l’extrait suivant :

[...] je n’avais pas beaucoup de terres cultivables à l’époque et la petite production que j’avais obtenu sur mes deux petites parcelles était destinée toute à l’autosubsistance de ma famille [...] (Razafimanjato,24/03/2017).

➤ **S4 : 1980-1990**

A la fin des années 80, la première vague des variétés améliorées de riz accompagnée par le système de riziculture améliorée (SRA) avait été introduite dans les zones d’études mais les riziculteurs catégorisés comme « conservateurs » n’avaient pas l’initiative de les adopter à l’époque. La raison était encore la même (vieillesse ou pauvreté). Les variétés améliorées de type *Japonais* caractérisées par leur égrainage difficile demandent plus de travaux en quantité qui ont impact sur l’entraide agricole alors que cette dernière était la base de la réalisation des travaux en riziculture pour les riziculteurs conservateurs.

En outre, la demande en matériels agricoles par les entretiens de cultures notamment les sarclages reste comme une des facteurs limitant l’adoption du SRA surtout pour les riziculteurs plus pauvres. La réduction de la taille des exploitations n’encourage pas à investir dans l’achat de matériel agricole. Un des riziculteurs classés parmi les plus pauvres (une femme chef d’exploitation) avait dit que :

Les sarclages répétés recommandés en SRA demandent de la possession de houe sarcleuse alors que je n'avais pas le moyen d'en acheter. De plus, mes parcelles sont très réduites et donc la possession de matériel agricole n'est pas intéressant pour moi (Razafindravola, 05/04/2016).

Par conséquent, ils continuaient à utiliser les variétés traditionnelles qui étaient principalement caractérisées par leur goût très apprécié, et le SRT par les travaux simplifiés.

➤ **S4 : 1990-2000**

Lors de cette période, les saisons de pluies très déficitaires qui s'étaient succédées (1990-1992) avaient un impact sur la production des riziculteurs. Malgré l'introduction de la deuxième vague de variétés améliorées adaptées à ces conditions climatiques (le X265 pour les zones d'études) ainsi qu'un autre nouveau système de culture (le SRI), les riziculteurs de type « conservateurs » avaient resté sur leurs pratiques traditionnelles. Ils avaient juste substitué les variétés locales qui ne s'adaptaient plus à ces conditions climatiques par des variétés encore locales mais plus adaptées, comme l'illustre l'extrait suivant :

[...] la production de mon riz « vary lava » a commencé à diminuer, au lieu de 1 tonne environ sur une grande parcelle, elle diminue jusqu' à la moitié de la production habituelle à cause de la succession de la manque de pluie ; et même l'eau venant de la rivière ou source qui alimente les rizières de bas fond ne suffit plus [...]. En effet, j'ai remplacé le « vary lahy » par le « Kerikesy » [...] la variété « Kerikesy » s'adapte bien au manque des pluies. Aussi, elle a un cycle un peu plus court que les autres variétés locales (Rakotomalala, 04/04/2017).

Vu que la variété améliorée X265 est caractérisée par sa longueur de paille plus courte, à la récolte, la coupe manuelle demande plus des travaux. De ce fait, les riziculteurs adoptant l'entraide agricole comme base de l'exécution des travaux la posaient comme un grand problème donc une raison du rejet de cette nouvelle variété améliorée.

En outre, son goût moins apprécié par les consommateurs plus précisément par les riziculteurs eux même reste comme le principal facteur de blocage de l'adoption de cette variété « X265 ». Pour les vieux riziculteurs, leur production est destinée

principalement pour l'autoconsommation. Pour ce type de riziculteurs, le goût constitue le premier critère de choix d'une variété de riz. Les extraits d'entretiens des riziculteurs ci-après illustrent ce cas :

[...] au niveau du goût, je ne l'ai pas apprécié. Les riz cuits sont comme des plastiques quand ils ont refroidi alors que ma production est commencée à cet époque jusqu' à aujourd'hui à destiner toute à la consommation car j'ai partagé les rizières à mes enfants. Pour moi, c'est la qualité de riz à la consommation (goût) est plus importante si on fait le choix (Rakotomalala, 04/04/2017).

Les riz traditionnels sont bons surtout pour les vieux qui sont souvent atteints par la maladie de l'estomac. Et je continue à utiliser les variétés traditionnelles destinées à la consommation que j'ai cité précédemment (« Vary lava » et « Angikamena ») (Rakotomalala, 04/04/2017).

Concernant le SRI, comme tous les systèmes améliorés, il demande également plus de travaux en qualité et en quantité. Cependant, comme l'a dit précédemment, pour les riziculteurs conservateurs ainsi que les plus pauvres classés dans la catégorie des « conservateurs », toutes les caractéristiques des nouvelles variétés ou nouveaux systèmes de culture qui changent le principe d'entraide agricole engendrent le rejet de ces pratiques. Les riziculteurs de type conservateurs avaient juste adapté le SRT par l'utilisation de plants âgés de 30 jours pour le repiquage.

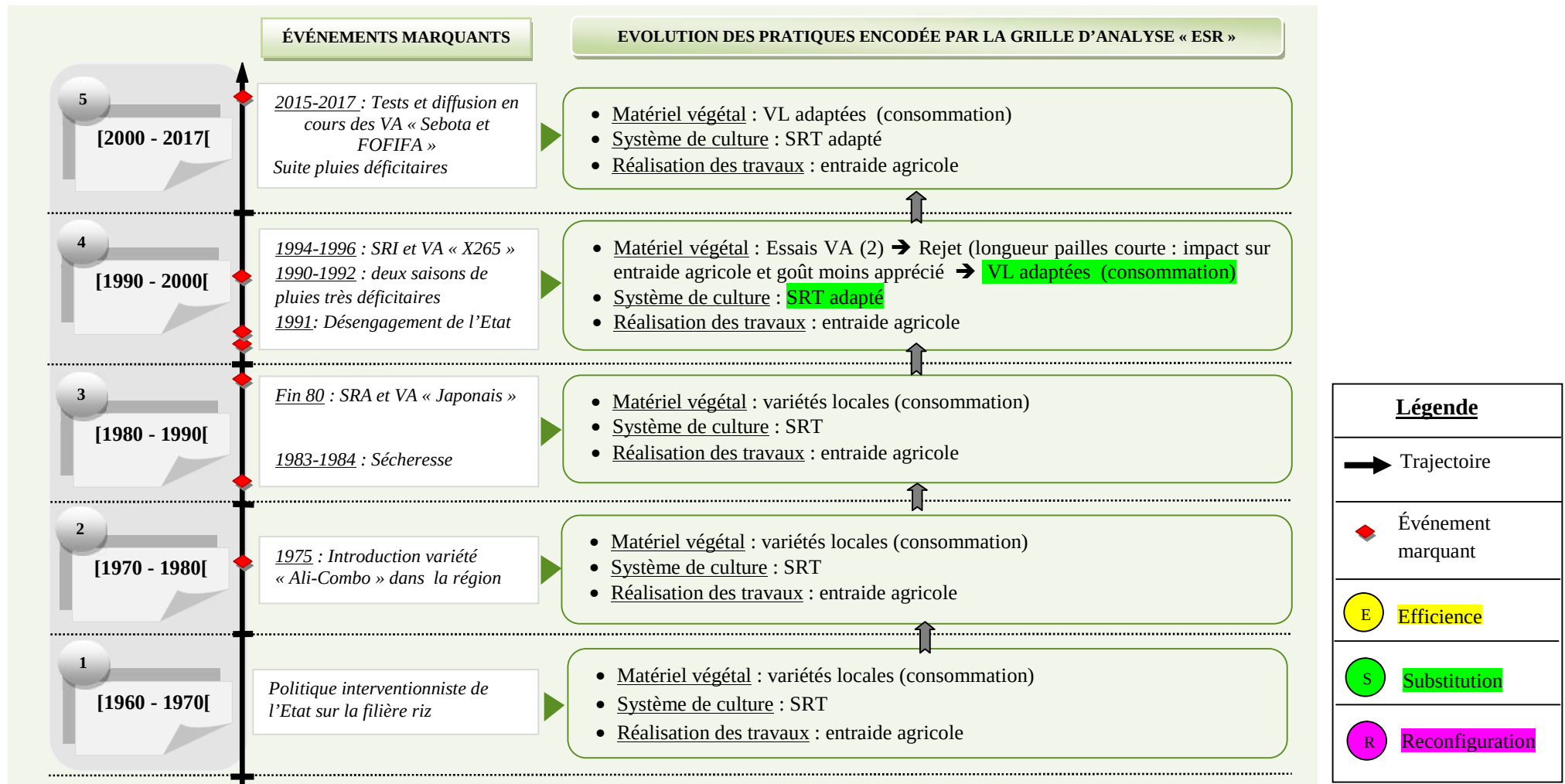
➤ **S4 : 2000-2017**

Au cours de cette dernière période, le manque des pluies durant la campagne rizicole s'est prolongé. Les riziculteurs catégorisés comme « conservateurs » continuent jusqu'en 2017, l'utilisation des variétés locales ainsi que le SRT adaptés aux conditions climatiques actuelles tout en conservant toujours l'entraide agricole pour l'exécution de tous les travaux.

c. Analyse ESR de niveaux de changement en S4

Le schéma suivant résume le récit d'innovations des riziculteurs « conservateurs ». Les degrés de changement dans le processus d'adoption des innovations au sein de l'exploitation sont encodés puis analysée à partir de la grille ESR (Efficience-Substitution-Reconfiguration).

SEQUENCE 4 : Cas des riziculteurs « CONSERVATEURS »



VL : Variété locale ; VA : Variété améliorée ; SRT : Système de Riziculture Traditionnelle ; SRA : Système de Riziculture Améliorée ; SRI : Système de riziculture Intensive

Illustration : auteur

Figure 7 : Evolution de l'adoption d'innovations par les riziculteurs « conservateurs »

Le codage de chaque niveau de changement dans le processus de transition à partir de ce schéma récapitulatif de l'évolution de l'adoption d'innovations des riziculteurs « conservateurs » nous a permis de tirer l'argumentation ci-après. De 1990 à 2000, l'inadaptation des variétés locales et du SRT aux manques des pluies (de 1990 à 1992) a conduit les riziculteurs à substituer les variétés locales non adaptées par d'autres variétés encore locales mais adaptées à la sécheresse et le SRT strict par le SRT adapté (repiquage de plants âgés de 30 jours au lieu de 45 à 60 jours). En effet, ces changements entraînent une meilleure adaptation du système, donc il s'agit de la « **substitution** ».

Les différences entre la séquence d'adoption d'innovations par « la majorité tardive » et celle de « conservateurs » se trouvent principalement au niveau de :

- l'adoption de nouvelles variétés améliorées: les riziculteurs appartenant à la « majorité tardive » adoptent la variété X265 durant la dernière période de 2000 à 2017 mais les riziculteurs n'adoptent aucune variété améliorée depuis 1960. Face aux conditions climatiques actuelles, ils substituent juste les variétés locales non adaptés par des variétés encore locales mais adaptées surtout au manque des pluies.
- la manière qu'ils rejettent les innovations : les riziculteurs catégorisés dans la « majorité tardive » conduisent toujours des essais et ils adoptent ou rejettent la nouveauté en question en fonction des résultats obtenus lors de ces essais. Pour les riziculteurs conservateurs et pauvres, dues à leur disponibilité en ressources (mains d'œuvre, terre, matériels), ils ne peuvent même pas conduire des essais. Ils rejettent tous simplement les nouveautés et adaptent leurs pratiques traditionnelles en fonction de la situation existante.
- la destination de riz produits : pour les riziculteurs appartenant à la « majorité tardive », la production est destinée à la consommation (variétés locales à goût apprécié) et à la vente (variétés locales de bonne qualité visuelle et variétés améliorées) alors que pour les riziculteurs catégorisés comme « conservateurs », leur production est destinée toute à l'autosubsistance du ménage (variétés locales).

3.1.2.5. Conclusion et synthèse des quatre séquences d'adoption d'innovations

L'analyse des différentes séquences d'adoption d'innovation montre que la sécheresse marquée par le retard ou le déficit des eaux de pluies durant la campagne rizicole constitue un facteur important de transformation. Deux évolutions en choix variétal sont observées : i) choix des variétés à rendement stable, dont des variétés tolérantes à la déficience en eau d'irrigation, permettant de garantir la production quelque soit les conditions de la riziculture, ii) choix des variétés à cycle court, permettant non seulement de raccourcir la période de soudure, mais également de pratiquer la double riziculture : soit un riz de calendrier précoce, suivi d'un deuxième riz de grande saison; soit un riz de n'importe quel calendrier, suivi de l'exploitation des repousses (variété X265). Pour la plupart des rizières dépourvues de système aménagé d'irrigation, le problème de la disponibilité en eau, n'est levé qu'après installation des grandes pluies. Au cas où les pluies se maintiennent, la riziculture sera de type RBME³. Dans le cas contraire, la riziculture sera de type RIA⁴. Comme les paysans changent de variétés de riz du jour au lendemain, le recours aux variétés de type polyaptitude (X265, *Sebota* par exemple) est la solution appropriée pour y faire face. Les systèmes de rizicultures adoptés sont circonstanciels car : i) le SRI (adoption de très jeunes plants) permet de repiquer en une courte période les rizières, une fois les pluies installées ; les possibilités de sarcler (toujours en présence d'eau) dépendent par la suite de la disponibilité en eau qui peut être assurée ou non, en fonction de la pluviométrie ; ii) en cas de rupture momentanée des pluies, les plants en pépinière attendront forcément la reprise de celles-ci avant que le repiquage soit possible ; indépendamment de la volonté des riziculteurs, on s'achemine vers des pratiques non désirées ou délibérées de SRA ou SRT. Dans cette situation, si paysans sont fixés sur le choix des variétés par rapport à leur plasticité aux champs d'une part et leurs caractéristiques post-récolte d'autre part, ils sont par contre dépendants du caprice de la disponibilité en eau en adoption de système de riziculture. Ce n'est pas surprenant si on assiste à des adaptations techniques fréquentes et divergentes des systèmes paysans de riziculture

³ Riziculture à bonne maîtrise d'eau

⁴ Riziculture à irrigation aléatoire

En outre, on peut souligner que la différence entre les séquences d'adoption des « adoptants précoces » (S1) et de la « majorité précoce » (S2) est celle de la reconfiguration SRI « adapté ». Cette dernière est expliquée par le fait que le repiquage des plants très jeunes (8 à 15 jours) qui nécessite beaucoup de précaution accompagné par des bons entretiens de culture dont les sarclages répétés (3 passages au minimum), le contrôle fréquent de l'eau d'irrigation augmentent le rendement du riz de 4T/ha (en SRA) à 6-8 T/ha. Le SRI demande plus de travail en quantité et surtout en qualité qu'en SRA donc il exige plus de mains d'œuvre. En effet, les adoptants réduisent la quantité des travaux consacrés aux entretiens des cultures d'où le SRI « adapté ».

Concernant l'organisation du travail, l'entraide agricole est la base de la réalisation des travaux rizicole des riziculteurs mais elle évolue au cours de l'adoption des innovations notamment en systèmes de culture. En SRA, une partie de travaux dont la préparation du sol et la récolte (où l'opération est la même qu'en SRT) est encore réalisée par entraide tandis que le repiquage (en ligne) et les entretiens de culture (sarclage) sont réalisés par salariat agricole. Ceci est généralement dû au surplus de travaux exigés par le repiquage en ligne et le sarclage (2 passages). En SRI, tous les opérations culturales, dès la préparation du sol, demandent plus de travaux supplémentaires en quantité et surtout en qualité. En effet, les riziculteurs abandonnent l'entraide agricole et utilisent pour tous les travaux le salariat agricole, principalement pour assurer la qualité des travaux. Pour la catégorie des riziculteurs en S1, ce changement permet une meilleure adaptation au niveau de leur exploitation. Les dépenses consacrées à la location de mains d'œuvre pour tous les travaux sont modérées par le gain dégagé par le surplus de production. Par contre, pour les catégories de riziculteurs en S2, S3 et S4, les facteurs d'adoption d'innovations sont basés surtout sur le poids des travaux (d'où la quantité des mains d'œuvre) demandés par les pratiques culturales. De ce fait, ce changement constitue un facteur limitant de l'adoption de SRI pour ces riziculteurs. Pour la population paupérisée (S4) en particulier, à part la disponibilité limitée en location de main d'œuvre, leur blocage sur l'adoption d'innovations en riziculture est principalement lié à l'accès aux autres ressources dont terres et matériels agricoles.

Les schémas ci-après synthétisent, pour les différentes séquences types, la proportion d'adoption d'innovations des variétés de systèmes de culture, en termes de superficies ainsi que l'évolution d'adoption d'innovations de 1960 à 2017.

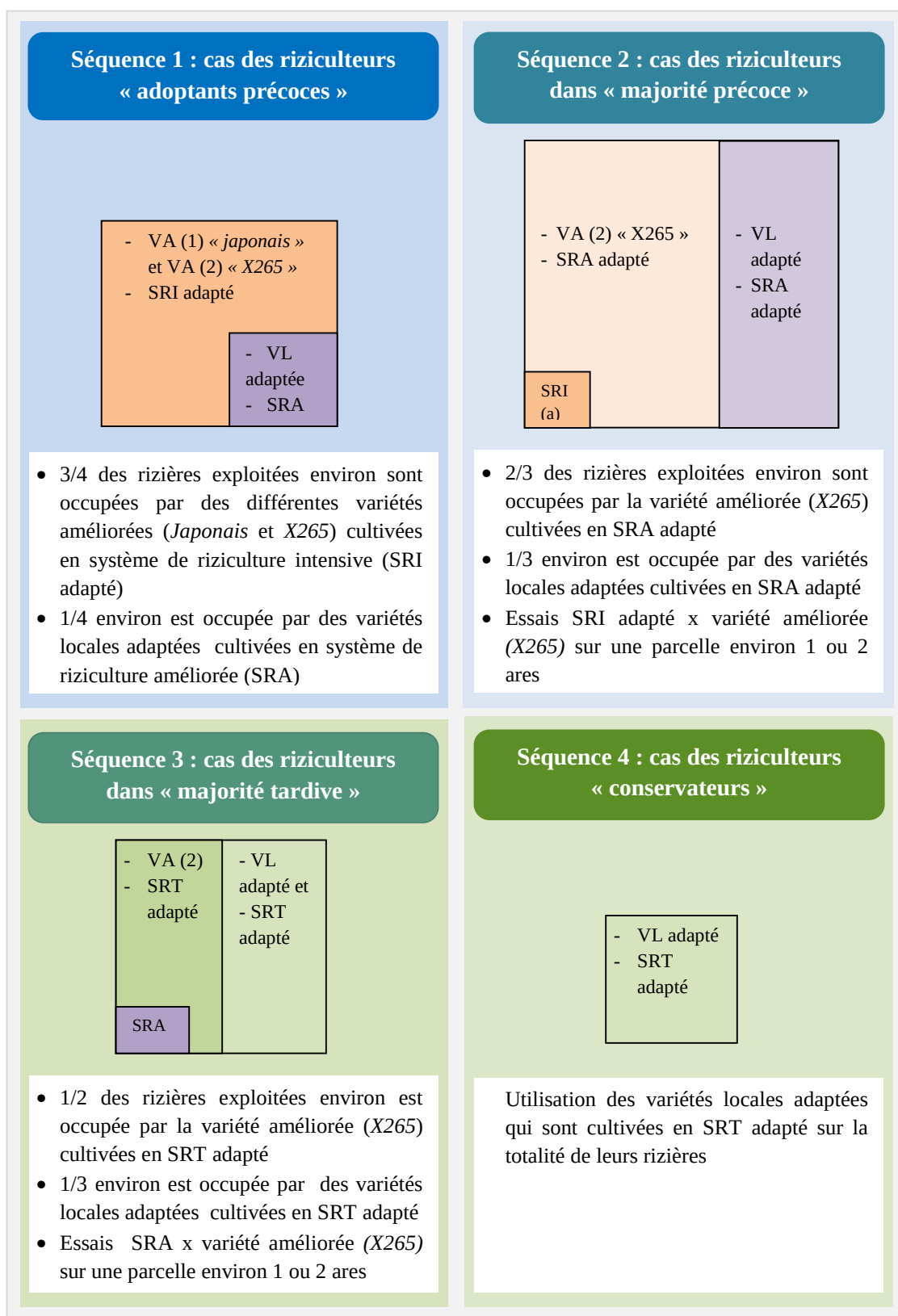


Figure 8 : Proportion de l'adoption d'innovations en termes de superficies cultivées

Illustration : auteur

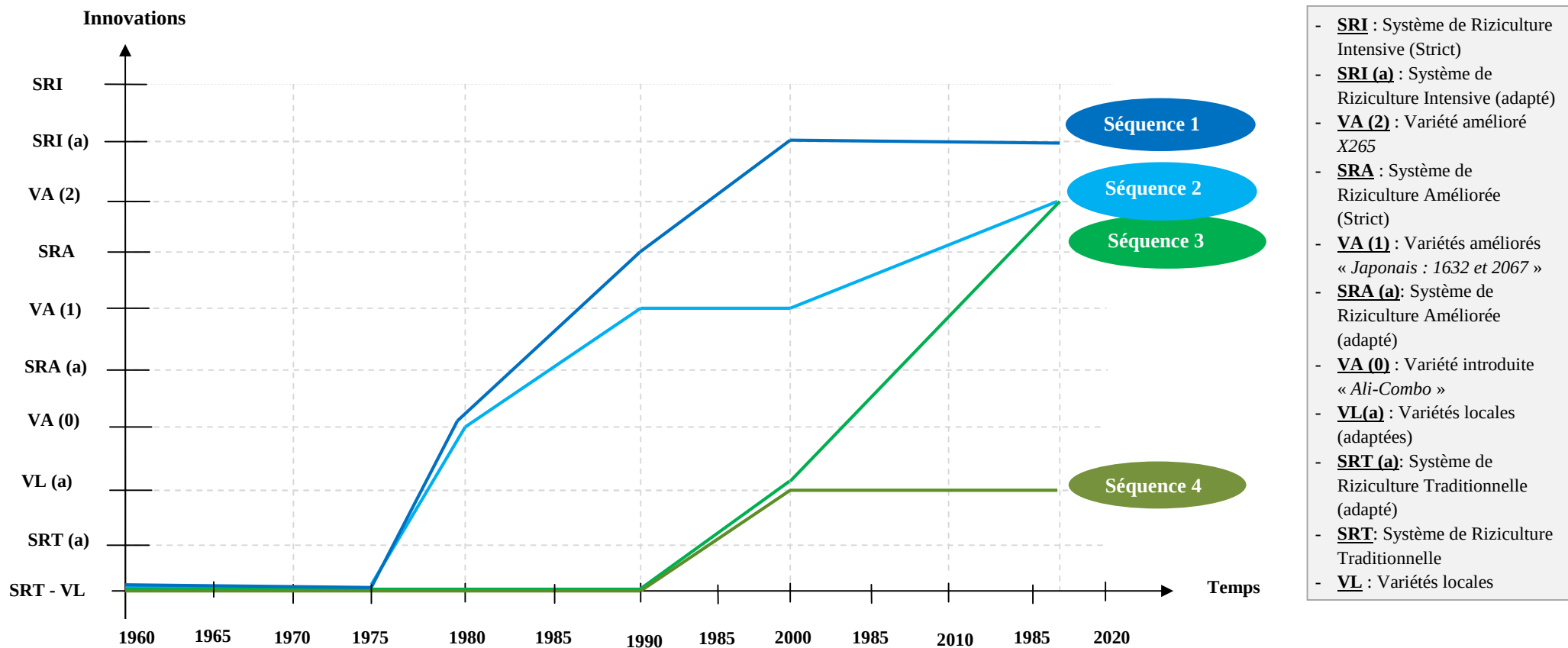


Illustration : auteur

Figure 9 : Schéma récapitulatif des différentes séquences d'adoption d'innovations par les riziculteurs

3.2. FACTEURS D'INNOVATIONS EN RIZICULTURE

3.2.1. Facteurs leviers d'innovations

a. Préférences des riziculteurs en termes de variété de riz dans les zones d'étude

A partir des réunions collectives ou focus group par site d'étude, nous avons pu relever les préférences des riziculteurs dans leurs choix de variétés rizicoles qui ont été évaluées à travers :

- la productivité (dont capacité de tallage) ;
- la forme des graines, ses caractères à la cuisson et son goût ;
- la résistance à la sécheresse ;
- la longueur du cycle ;
- la longueur de la paille et l'égrainage ;
- la résistance à l'inondation ;
- la résistance aux maladies phytosanitaires.

En général, le critère de productivité demeure la principale raison de choix d'une variété par les riziculteurs. Cette qualité fut la préférée de plus de 80% des agriculteurs entretenus.

Le deuxième critère de choix est la forme des graines, leur caractère à la cuisson et le goût. Les agriculteurs ont mis le poids sur ces critères surtout au niveau du goût pour une raison liée à la digestion et maladies d'estomac notamment les vieilles personnes. En général, les variétés traditionnelles ont un caractère de goût très apprécié et sont souvent destinées à l'autoconsommation du ménage.

Vient ensuite le critère résistance à la sécheresse. C'est donc une extériorisation des problèmes d'irrigation des rizières malgaches et aussi la répartition irrégulière des pluies durant la campagne rizicole. L'engouement des riziculteurs pour les projets de construction de barrage pour avoir un accès facilité à l'eau est également une indication de cette préférence.

On retrouve ensuite le critère de longueur du cycle. Sur certaines rizières hautes en terrasses appelées scientifiquement « Rizières à Irrigation Aléatoire ou RIA ». La problématique des RIA est complexe. Il s'agit de rizière qui, compte tenu de leur

position topographique, ne sont pas assurées ni d'une irrigation régulière en cas de sécheresse, ni d'un drainage adéquat en cas de forte pluie ou de débordement de rivières, avec des alternances des deux situations hydriques au cours de la même culture. Le développement de la plupart des variétés de riz en est altéré car elles sont généralement adaptées à un environnement, soit inondé soit exondé (surtout pour les zones d'étude) mais pas les deux en alternance de façon non contrôlée. La riziculture y dépend entièrement des pluies, donc la longueur du cycle revêt une importance capitale car on doit faire coïncider calendrier cultural et saison climatique. Une variété précoce ou à cycle court permet de réduire ces risques de production. Dans les pratiques des agriculteurs, leur stratégie était de répartir les risques sur plusieurs parcelles en situations hydrauliques variées et d'utiliser différentes variétés de riz (longueur de cycle et robustesse adaptées aux situations hydriques et aux conditions de sols variables). La production connaît une variation extrême des rendements selon les années allant de 300 à 3000 kg/ha avec des années sans production.

La longueur des pailles et l'égrainage constituent aussi parmi les critères très importants pour le choix des variétés de riz. Ces critères sont liés surtout sur la réalisation des travaux agricoles en riziculture notamment à la récolte et post récolte. La longueur des pailles correspond aux travaux de coupe à la récolte. Une variété à pailles longues est facile à récolter, par contre si les pailles sont courtes, les travaux de coupe deviennent fatigants car les travailleurs sont obligés de « courber » en fonction de la longueur des pailles à couper. Quant à l'égrenage, il est lié aux travaux de battage de riz. La variété dont l'égrainage est difficile est une variété moins préférée par les riziculteurs parce que les travaux de battage deviennent difficiles aussi, prennent beaucoup de temps et demandent beaucoup de force pour égrainer les paddy de la panicule.

Pour les zones d'étude, les variétés qui supportent les problèmes d'inondation et des maladies se trouvent au dernier choix car on n'y trouve pas souvent ce type de problèmes.

b. Apprentissage des riziculteurs

Les comportements sociaux des riziculteurs constituent comme des facteurs importants d'innovations. L'utilisation de nouvelles variétés de riz ainsi que la pratique des techniques améliorées (repiquage en ligne, sarclages mécaniques, etc.) ont été généralement acquise par imitation ou par l'habitude. Les voisins, amis et membres de la famille ont été les vecteurs d'informations. Le caractère imitatif après observation des autres est confirmé dans les sites d'étude, comme l'illustre l'extrait suivant :

On a vu les voisins qui ont pratiqué la nouvelle technique, et on les a copiés. C'est toujours comme ça ici à la campagne, si les riziculteurs ont vu quelqu'un faire quelque chose de nouveau, on vient lui demander comment on fait et on essaie après (Rakoto, 24/03/2017).

En outre, l'hétérogénéité agro écologique constitue également comme une source d'innovations. Sur les Hautes Terres malgaches, la diversité des conditions de la riziculture (micro climat, disponibilité en eau, type de sols) et des pratiques rizicoles (saison et calendrier rizicoles, choix des variétés, système de riziculture) est largement ouverte. Elle offre un immense terrain d'observations des comportements des différentes techniques, et constitue donc une multitude de « champs-écoles » permettant aux paysans d'apprendre davantage.

L'apprentissage entre les riziculteurs s'est fait également à travers les organisations paysannes en complétant la vulgarisation par un réseau de « leaders paysans », un dispositif de formations des riziculteurs par d'autres riziculteurs expérimentés, et des échanges d'expériences entre les riziculteurs d'un même village.

3.2.2. Facteurs limitant l'adoption d'innovations

A partir de l'analyse des différents types de séquences d'adoption, nombreuses contraintes qui freinent l'adoption d'innovations sont soulevés que ce soit en nouvelles variétés ou en systèmes de culture.

3.2.2.1. Contraintes au niveau de la qualité des grains de riz : goût et caractéristique à la cuisson

En riziculture paysanne, la production est destinée principalement à l'autosubsistance. La qualité gustative constitue donc un principal critère de choix ou d'adoption d'une variété de riz. Cependant, la plupart de variétés améliorées diffusées au niveau des paysans sont caractérisées par leur goût ainsi que leur caractère à la cuisson moins appréciés (faculté à digérer, tenure au ventre, temps de cuisson) surtout par les riziculteurs consommateurs. En effet, ces derniers restent à cultiver des variétés traditionnelles pour la consommation de leur ménage.

3.2.2.2. Contraintes d'ordre socio économique : surcroît et nouvelle organisation du travail, le facteur clé et décisif pour l'adoption ou le refus des nouvelles variétés ou nouveaux systèmes de culture

a. Au niveau du matériel végétal

En rapport avec le type de réalisation des travaux rizicoles (entraide ou salariat agricole), la longueur des pailles et l'égrainage du riz constituent les principaux facteurs d'adoption ou de rejet d'une variété de riz.

La longueur des pailles de riz est un critère très important lié aux travaux de récolte plus précisément au travail de coupe qui est encore manuel en riziculture paysanne malgache. Les riziculteurs préfèrent les variétés à pailles longues parce que plus les pailles sont longues plus le travail de coupe est facile. Cependant, les variétés jugées améliorées et diffusées auprès des riziculteurs pour améliorer la production ainsi que pour faire face au changement climatique sont majoritairement des variétés à pailles courtes (X265 par exemple) qui rendent la réalisation du travail de coupe difficile. Et cette difficulté au niveau du travail de coupe demande plus de travail de quantité au sein de l'exploitation. Plus la quantité des travaux augmente plus élevées les dépenses consacrées pour ces travaux. Par ailleurs, en riziculture paysanne, les travaux de récolte sont souvent réalisés par entraide agricole et le surcroît des travaux a un impact sur leur exécution.

En ce qui concerne l'égrainage, il est d'abord défini par la faculté de tombée des grains de la panicule en les empoignant à la maturité. Ce caractère agronomique du riz est lié particulièrement au travail de post récolte dont le battage. L'opération de battage est une étape de la post récolte qui consiste à séparer les grains de riz de sa panicule en utilisant de grosse pierre au milieu d'une aire de battage pour en faire frapper les gerbes. La plupart des variétés améliorées introduites dans les zones d'étude sont caractérisées par leur égrainage difficile (*Ali Combo et 1632*). Par ailleurs, certains riziculteurs font des essais en laissant les gerbes, deux ou trois jours maximum, dans un endroit clos pour faciliter l'égrainage mais les résultats n'apparaissent pas satisfaisants. En effet, la quantité des travaux demandée durant le battage qui est souvent réalisé par entraide entre famille et voisins nécessite soit plus de travaux pour les membres de la famille soit de location d'autres mains d'œuvre pour assurer la qualité des travaux. Et cela constitue aussi un des facteurs de refus des variétés améliorées.

b. Au niveau du système de culture

Les systèmes améliorés exigent généralement de travail supplémentaire par rapport au système traditionnel. On en trouve souvent aux travaux de repiquage et d'entretiens de la culture (arrosage, sarclages). La location de mains d'œuvre demandé par ce travail supplémentaire induit une éviction des exploitants surtout les plus pauvres. En effet, en règle générale, les agriculteurs les plus modestes vendent la force de travail qui leur reste en surplus de celle nécessaire à leurs propres travaux. Or, ce travail salarié leur procure des liquidités qui leur sont très souvent absolument nécessaires pour faire face à la période de soudure.

Les adoptants les plus expérimentés et les plus fervents ne s'en plaignent pas et affirment même par exemple que le SRI ne demande pas plus de travail qu'à la préparation de la pépinière « sèche » (beaucoup trop de petits entretiens, nécessitant la présence quasi permanente d'une personne durant les 8-15 jours) et aux sarclages (mécanique et manuel). Ils adaptent souvent le système en fonction de leurs disponibilités notamment en SRI, ils réduisent le nombre de passage pour les sarclages et la fréquence de suivi et contrôle de l'eau. Ces surcoûts seront de toute façon très inférieurs à l'augmentation espérée de la production. Et le travail peut être exclusivement familial. Le repiquage ne prend pas plus de temps qu'on le pense une

fois que le travailleur en a l'habitude et parvient au rythme nécessaire qui s'améliore nettement avec les pratiques et les expériences. Au contraire ce dernier peut être pratiqué pour tous les membres de la famille sans exception (plus de disponibilité en travail familial) : le père, la mère, les garçons et les filles. Alors que c'est une tâche traditionnellement attribuée uniquement aux femmes en riziculture traditionnelle. On économise également en travail d'arrachage et de transport des plants (petite quantité, pas d'arrachage plant par plant, pépinière à proximité des rizières).

En outre, il semble que des agriculteurs ayant les moyens d'adopter et d'utiliser un nouveau système amélioré, mais qui ne dépendent pas principalement de revenu provenant du riz, peuvent trouver le coût d'opportunité du temps passé, à pratiquer le SRA ou surtout le SRI, trop élevé. Ainsi, ceux-ci ont tendance à essayer le nouveau système amélioré, trouvant que le coût d'opportunité du temps consacré au SRI est trop élevé, et à stagner ou l'abandonner.

Les riziculteurs les plus pauvres luttent pour nourrir leurs familles durant la période de soudure, ils n'ont ni le temps ni les moyens financiers pour payer des salariés agricoles à investir dans les nouveaux systèmes améliorés. Ainsi, le petit exploitant doit arbitrer entre la rentabilité espérée à la fin de la saison culturale de cette partie de sa force de travail utilisée à pratiquer le SRA ou le SRI dans ses rizières et le gain monétaire certain et immédiat tiré de la vente de cette force de travail.

Toujours est-il que dans les deux cas, que ce soit chez les ménages aisés ou chez les ménages pauvres, la valse-hésitation à la perception de l'intérêt économique du nouveau système de culture en est beaucoup dans les freins à son adoption.

Ce qui bloque essentiellement c'est qu'avec les systèmes SRA et SRI, il y a matière à fonder un changement radical de la perception et l'organisation du travail du riz par le riziculteur. En effet, le SRI (par exemple) exige : i) du calendrier strict (repiquage de plants de 8-15 jours, premier sarclage après 10-15 jours suivi d'au moins deux autres sarclages), ce qui impose une organisation et un rythme de travail à respecter et une nouvelle division du travail entre les membres de la famille ; ii) plus de soins aux travaux (planage, repiquage, sarclage), ce qui écarte naturellement l'organisation collective du travail de type entraide qui ne peut être qu'expéditive pour pouvoir passer rapidement au tour suivant (chasse à l'eau et au calendrier).

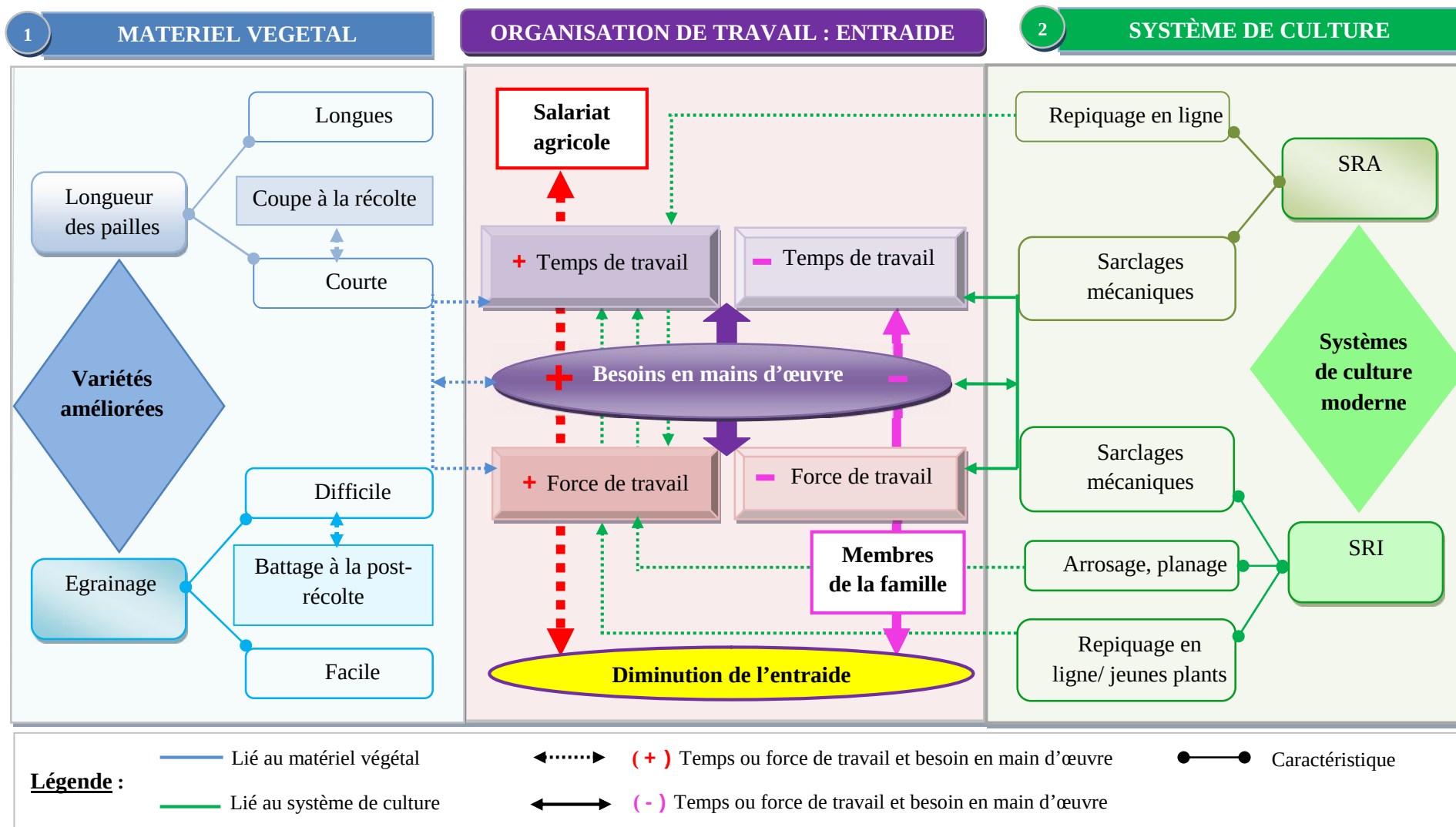


Illustration : auteur

Figure 10 : Schéma récapitulatif des facteurs limitant l'adoption des variétés améliorées de riz et de nouveaux systèmes de culture

3.2.2.3. Contraintes d'ordre technique et culturel : tout un changement de conception et de pratique de la riziculture, pas facile à adopter

Les systèmes améliorés (SRA et SRI) sont des systèmes relativement complexes en regard du système traditionnel (SRT), qui met en œuvre plusieurs pratiques spécifiques par rapport à ce dernier. En outre, l'exigence de perfection qui accompagne la diffusion de la technique (repiquage des plants très jeunes, maîtrise parfaite de la lame d'eau, repiquage en carré, etc.) implique d'importantes contraintes techniques pour les riziculteurs, que certains ne sont pas en mesure de maîtriser, même avec un appui technique permanent, ce qui induit d'importants taux de désadoptions. Dans les zones d'étude, comme dans tout Madagascar, le riz est une spéculation ancestrale tout en revêtant un fait culturel aussi bien dans son usage que dans tous les travaux cultureux. Changer des croyances et des pratiques traditionnelles héritées des ancêtres ne se fait pas aisément notamment au niveau de la réalisation des travaux agricoles par entraide entre les communautés.

3.2.2.4. Contraintes d'ordre physique : contrôle de l'eau défaillant, structure et fertilité des sols inadéquates

Dans les deux sites d'études, comme dans toutes les Hautes Terres malgaches, les problèmes se posent surtout dans les zones d'extension de la riziculture qui sont les *kipahy* et le *baiboho* où la source et le système d'irrigation sont défaillants. Comme le niveau des cours d'eau est le plus souvent trop bas par rapport à celui des rizières, l'irrigation est tout à fait aléatoire car dépendante exclusivement des eaux de pluie. Les manques à gagner sur l'espérance de production ne sont pas négligeables en sachant par exemple que le niveau de rendement moyen obtenu en SRI est de moins de 5 t/ha, contre plus de 6 t/ha pour les anciennes rizières irriguées des *lohasaha* et *lemaka*. La nécessité d'avoir un parfait contrôle de l'eau pour permettre les assecs (drainage) et le ré humectation (irrigation) des parcelles constitue un impératif à l'application du système de culture amélioré notamment le SRA et surtout le SRI. Ce qui écarte d'emblée les chances des riziculteurs qui ont des rizières pluviales, inondables ou inondés, irriguées avec des problèmes de drainage. Pour les rizières pluviales d'abord, toute idée de drainage est exclue par les paysans, car ils courent par la suite un énorme risque de se priver d'une réserve d'eau. Pour les rizières

inondables ou inondés ensuite, les drains et digues de protections fonctionnent mal s'ils existent. Pour les rizières irriguées enfin, les assecs peuvent être difficiles quand les drains sont insuffisants, ou que l'eau s'écoule d'une rizière à l'autre, surtout s'il faut passer par la parcelle d'un voisin qui ne pratique pas le SRA ou le SRI.

En SRI, la nécessité d'avoir une boue plus ou moins consistante pour permettre le repiquage des tous jeunes plants est indispensable. Ce qui est rare dans certaines localités comme dans le site 2 où les rizières constamment inondées (*horaka*) et les sols profonds et flottants (*tambihazona*) dominant. Ces types de rizière conviennent moins bien à la technique de repiquage du riz qui consiste à déposer tout simplement les jeunes plants sur la boue et non enfoncer les racines. Ces sols manquent de consistances et ce qui rend difficile voire impossible l'opération. C'est une des raisons qui expliquent la faiblesse relative des rendements du SRI sur ces sols, les tous jeunes plants n'y trouvent pas les conditions idéales pour son développement. Mais, pour pouvoir y pratiquer le SRI, des aménagements supplémentaires sont nécessaires : installation de canaux de drainage, et/ou apport de terres rouges des collines pour modifier la structure et la fertilité des sols. Moyennant ces investissements coûteux pour des ménages individuels, les paysans arrivent à redresser progressivement, mais au fil du temps assez long, la faisabilité technique du SRI.

Ensuite, la dégradation de la fertilité des rizières constitue aussi une contrainte majeure. Elle n'est pas un facteur de blocage en soi dans la faisabilité du SRA (dont la fertilisation minérale est recommandée) par exemple, mais elle affecte énormément la rentabilité de la culture et la productivité de l'investissement en travail, sans apports de fertilisation appropriée. Avec des rendements médiocres, le coût d'opportunité du travail supplémentaire au nouveau système amélioré est trop élevé et dissuasif à l'adoption. Entre les rizières fertiles et les rizières pauvres, la différence de rendement en SRI est énorme, environ 4 t/ha.

Enfin, la distance des parcelles rizicoles par rapport à la résidence des exploitants peut être un frein à l'adoption des systèmes de culture améliorés, notamment en SRI, parce qu'elle entraîne l'irrégularité du contrôle de l'eau et des ennemis du riz, l'abandon de l'utilisation de la fumure organique par le problème de transport, la réduction des motivations à l'intensification du travail à cause des risques de vols sur pieds (moins de sarclages), etc.

CHAPITRE 4. DISCUSSION ET SUGGESTIONS

Dans nos observations, l'origine des innovations variétales semble provenir de la recherche donc « innovations exogènes ». Par contre, la plupart des innovations techniques dont le SRI adapté, SRA adapté, SRT adapté sont de type « endogène ». Dans les pratiques paysannes, les riziculteurs adaptent les techniques culturales en fonction de leurs disponibilités en ressources notamment en terres, matériels et équipements, location en mains d'œuvre.

4.1. CONTRASTE ENTRE LES DIFFERENTES SEQUENCES D'ADOPTION D'INNOVATIONS EN RIZICULTURE PAYSANNE DES HAUTES TERRES MALGACHES

Dans les Hautes terres malgaches, l'utilisation des variétés locales en riziculture était depuis longtemps inchangée. Certains riziculteurs optent encore pour les techniques traditionnelles tout au long de leur trajectoire, malgré la sensibilisation aux nouvelles techniques faite par les chercheurs, les agents de projets/programmes d'appui au développement rural. Du fait du minimum de dépenses occasionnées par l'utilisation des pratiques traditionnelles, les riziculteurs les adoptent toujours pour minimiser les risques de pertes en cas d'intempéries ou de mauvaise récolte. Certains riziculteurs utilisent les nouvelles pratiques améliorées parallèlement à celles des traditionnelles mais sur une petite superficie (S3). En méthodes traditionnelles, comme les pratiques dominantes dans les séquences des riziculteurs « conservateurs » (S4) ainsi que dans la « majorité tardive » (S3), le rendement du riz est très faible. Un hectare de rizière produit environ 2 tonnes de paddy secs. En effet, guidés par leurs besoins financiers, ces types de riziculteurs vendent du riz au niveau du marché local ou chez les collecteurs locaux en période de récolte, et beaucoup d'entre eux deviennent des acheteurs en période de soudure où leurs stocks sont tous épuisés.

Par contre, les pratiques améliorées ou intensives (SRA et SRI), comme le cas dans la séquence d'adoption d'innovations par la « majorité précoce » (S2) mais surtout celle des « adoptants précoces » (S1), permettent aux riziculteurs de produire du riz en quantité suffisante pour à la fois couvrir leurs besoins et dégager un surplus commercialisable au niveau des marchés locaux, régionaux voire nationaux à travers des collecteurs du riz. Avec un coût de production à l'unité de poids relativement

faible, les riziculteurs qui pratiquent les méthodes améliorées réalisent presque le double voire le triple du bénéfice de ceux adoptant les méthodes traditionnelles (2 T/ha contre 4 à 6 T/ha). Les efforts supplémentaires requis par les pratiques améliorées ou intensives (SRA et SRI) semblent être compensés par ce gain de rendement. Les méthodes restent valables pour les petits exploitants rizicoles possédant de faibles superficies en conformité avec le contexte de Hautes Terres. Toutefois, en réalité, les perceptions et les pratiques paysannes des pratiques modernes, surtout le SRI, ne sont pas toujours celles des promoteurs (chercheurs, encadrements et coopérations avec l'ATS⁵ et le GSRI⁶). Les riziculteurs ne le conçoivent pas « au menu » de façon stricte mais ils l'applique « à la carte » et l'adapte en fonction de leurs possibilités et disponibilités surtout en location de mains d'œuvre. En général, le système rizicole utilisé est communément désigné SRI dès que les conditions du repiquage sont remplies : repiquage de jeunes plants moins de 15 jours, en ligne, à faible densité, et ceci malgré l'omission des autres composantes techniques du SRI telles que le mode de préparation des rizières (planage), le contrôle permanent de l'eau, la bonne fertilisation, le sarclage mécanique et fréquent, etc. Par conséquent, le SRI tel qu'il est désigné ici, n'est nullement pas le « SRI strict » recommandé, mais représente tout une série d'adaptations de techniques basées sur le principe de SRI. Ce n'est pas pour surprendre si le niveau d'ensemble des rendements obtenus ne reflète pas les potentialités que peut donner le « vrai SRI » en termes de productivité (rendement = 8t/ha).

Les innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches tracent donc la frontière entre les riziculteurs innovants (adoptants précoces et majorité précoce) et ceux représentatifs qui sont conservateurs ou « traditionnels » (majorité tardive et conservateurs). Elles ne peuvent pas être adoptée par tous ou adoptés mais après une très longue période de la diffusion et ne sont même pas durables. En effet, cela laisse certains riziculteurs exclus du développement.

⁵ *Association Tefy Saina* : Association paysanne qui a travaillé en collaboration étroite avec le Père de Laulanié (promoteur du SRI en 1983 à Madagascar) et continue à travailler avec nombreuses partenaires afin de valoriser l'œuvre de ce promoteur.

⁶ *Groupe Système de Riziculture Intensive* : qui assure la coordination des activités SRI à l'échelle nationale, l'animation et promotion des échanges entre les acteurs du SRI (associations, organisations paysannes, ONGs, projets/programmes, etc.)

4.2. RÉSISTANCE À DES INNOVATIONS EN RIZICULTURE

Les résultats sur les différents types de séquence d'adoption d'innovations en riziculture ont mis en avant des phénomènes de difficulté à introduire les innovations au niveau des paysans des Hautes Terres malgaches. Les facteurs de résistance sont donc les suivants.

4.2.1. Changement au niveau de l'organisation sociale du travail

Les facteurs d'adoption d'innovations en riziculture paysanne sont basés surtout sur le poids des travaux demandés par les pratiques culturales. L'opinion des gens (agriculteurs ou non) reproche souvent les méthodes de rizicultures modernes, notamment le SRI, de demander des efforts « surhumains » pour la réalisation de la culture. Cependant, en pratiques traditionnelles, la main d'œuvre s'avère toujours le principal facteur disponible et à coût plus ou moins faible grâce à l'entraide agricole. Si le schéma d'intensification envisagé a plus souvent recours à celle-ci, cela découle de l'analyse de la disponibilité et des possibilités de mobilisations des ressources. Le fait de recourir à beaucoup de mains d'œuvre n'est pas forcément un paradoxe mais tout dépend de la part de gain ou bénéfice qu'on dégage de chaque unité supplémentaire de travail. Autrement dit, il revient à l'agriculteur de juger de l'opportunité qui lui est offerte tout en sachant la part de « sacrifice » qu'il lui faut fournir à un moment déterminé.

4.2.1.1. Utilisation des mains d'œuvre entre les différents systèmes de riziculture (SRT-SRA-SRI)

Les opérations culturales diffèrent à plusieurs niveaux entre les systèmes de riziculture (SRT, SRA et SRI) comme l'illustre le tableau suivant.

Tableau 5 : Itinéraire technique et besoin en main d'œuvre des différents systèmes de riziculture (SRT-SRA-SRI) pour 1 ha de rizière

Opérations culturales	SRT (hj)	SRA (hj)	SRI (hj)	Surplus de travail SRT-SRA (hj)	Surplus de travail SRA-SRI (hj)	Surplus de travail SRT-SRI (hj)
<i>Préparation de la pépinière</i>						
- Labour	7	5	1			
- Arrosage	-	-	2			
- Semis	0,2	0,2	0,1			
SOUS TOTAL	7,2	5,2	3,1	0	0	0
<i>Préparation du sol</i>						
- Labour	60	60	60			
- Epandage fumure	2	3	6			
- Emottage	30	30	60			
- Planage	-	-	10			
SOUS TOTAL	92	102	136	10	34	44
<i>Transplantation</i>						
- Arrachage des plants	2	3	1			
- Repiquage	40	35	50			
SOUS TOTAL	42	38	51	0	13	9
<i>Sarclage</i>						
- Manuel (1 passage)	40	40 (2 fois)				
- A la houe (3 passages)		2	60			
SOUS TOTAL	40	42	60	2	18	20

Opérations culturales	SRT (hj)	SRA (hj)	SRI (hj)	Surplus de travail SRT-SRA (hj)	Surplus de travail SRA-SRI (hj)	Surplus de travail SRT-SRI (hj)
<i>Récolte (a)</i>	12 (b)	23 (c)	46 (d)	11	23	34
<i>Battage (e)</i>	20	40	80	20	40	60
TOTAL GENERAL	213,2	250,2	376,1	43	128	167

hj : homme jour

(a) vitesse de récolte à raison de 25 kg/h/personne

(b) rendement de 2 t/ha

(c) rendement de 4 t/ha

(d) rendement de 6 à 8t/ha

(e) vitesse de battage à raison de 100 kg/j/personne

Source : ATS, 2006 ; *focus group* 25/05/2017

Deux différences notables peuvent être décelées à partir de ces données:

- La quantité de travail fourni par chaque système de culture est différente : particulièrement pour le SRI, un surplus de travail commence dès la préparation du sol par rapport aux deux autres systèmes (SRA et SRT). La principale différence à ce stade est due aux plusieurs hersages et planage recommandés pour le SRI pour avoir une boue liquide apte à recevoir les jeunes plants de riz. Ensuite, lors du repiquage, il faut davantage de mains d'œuvre car beaucoup plus de précautions sont nécessaires à la manipulation de la jeune. Puis au niveau de l'entretien de culture, les trois passages à la houe sarcleuse recommandée par le SRI nécessitent plus jours de travail supplémentaires contre deux passages en SRA et un passage de sarclage manuel en SRT. Mais la mécanisation en SRA et SRI peut diminuer la force de travail par rapport au sarclage manuel en SRT.
- L'importance accordée à chaque poste traduit des différences de stratégie : avec le SRI, la préparation du sol est une condition de première réussite. En plus, il faut veiller à un planage plus ou moins parfait. Ceci n'est pas obligatoirement exact avec la technique traditionnelle (SRT) ou améliorée (SRA) qui utilise des plants suffisamment longs pour mieux résister dans un milieu mal aplani. De plus, la forte densité de plantation appliquée avec la technique traditionnelle compense les pertes au repiquage. Pour les autres postes, la variation est moins marquée. Elle est due soit à la différence de pratique notamment le sarclage, soit à la différence de quantité traitée dont récolte ou battage.

L'ensemble de ces différences permet d'établir une sorte de transition entre les trois techniques. Ainsi, le SRA semble être une variante intermédiaire entre le SRT et le SRI et cette caractéristique est décelable également au niveau de rendement.

Dans les Hautes Terres malgaches, certains riziculteurs restent sceptiques et perçoivent les méthodes de riziculture moderne, qui demande plusieurs pratiques spécifiques, comme relativement difficiles par rapport aux méthodes de la riziculture traditionnelle. Il est très difficile de faire sortir les riziculteurs de leurs habitudes.

Cependant, lorsqu'ils constatent les résultats par leurs propres expériences, alors il est facile de les orienter vers d'autres techniques. A partir du moment où les gens trouvent les avantages d'une nouvelle technique, ils seront favorables à l'adopter. Les agriculteurs sont favorables à l'utilisation de nouvelles techniques s'ils constatent que c'est pour améliorer les activités. Ils ne vont pas s'y opposer car c'est pour leur bien (Razafimanantsoa, 2008).

Certains aspects des stratégies de production se voient clairement en intensifiant la riziculture (Andriankaja 2007):

- L'économie de semence est un avantage pour les systèmes améliorés notamment le SRI. En effet, l'utilisation d'un plus grand écartement entre les plants favorise un meilleur tallage permettant de réduire le nombre de plants nécessaires au repiquage. Il s'ensuit une diminution de la superficie pour les pépinières, et une économie de travail.
- En ne supposant aucune forme de mécanisation, l'intensification se traduit toujours par une plus importante utilisation de main d'œuvre. Les temps de travaux augmentent en améliorant ou en intensifiant le système de culture, par exemple pour l'utilisation de cordeaux afin de faciliter le repiquage en ligne avec les bons écartements à une période où les travailleurs en entraide ne sont pas disponibles car ils sont occupés dans leurs travaux. Le repiquage en ligne n'est avantageux que pour des riziculteurs qui disposent de sarcleuses ce qui entraîne la diminution de l'entraide au niveau paysanne. Plus on utilise des machines agricoles, plus le nombre de mains d'œuvre nécessaires diminue. Le repiquage soigneux de plants très jeunes et petits exige aussi plus de temps. Pourtant, l'organisation de travail de type entraide ne correspond pas à cette situation. Les travailleurs en entraide réalisent les travaux à leur façon et les propriétaires ne peuvent pas les diriger comme en salariat agricole. Ceci semble également être une forme de résistance au changement de technique qui est imposée de l'extérieur.

Nous pouvons expliquer ici le rôle joué par les conventions de solidarité via leurs mécanismes d'inhibition face au changement et à la nouveauté. Là réside peut-être l'une des explications de la faible diffusion des innovations agronomiques à Madagascar (Gannon et al., 2006). En effet, l'entraide communautaire, on l'a vu, est

essentielle dans la société rurale malgache puisqu'elle régit les rapports sociaux. Prêter main forte aux membres de la communauté constitue une obligation soutenue et renforcée par la solidarité, à laquelle il est, en pratique, difficile voire impossible de se soustraire (Gannon et al., 2006).

Un dilemme apparaît donc pour éventuelle adoption du procédé innovant, qui s'assimile à un cas de conscience : adopter une nouvelle technique implique d'y consacrer du temps, d'investir en technicité, faute de quoi sa productivité sera médiocre. Mais cet investissement entraîne, *de facto*, une diminution du « temps communautaire » dont va disposer ce même individu qui sera alors perçu comme moins coopératif, rompant avec l'obligation d'entraide mutuelle (Gannon et al., 2006). Selon le même auteur, dans une analyse des mécanismes de solidarité dans les Hautes Terres malgaches (*à Ampitatafika*), ceci est montré par un resserrement des formes d'entraide dans les domaines sociaux au détriment de l'entraide agricole, très consommatrice en temps (Gannon et al., 2006). Ce dilemme conduit le paysan à faire un arbitrage entre, d'une part son investissement dans la technique améliorante, qui lui garantit une meilleure production et, d'autre part la continuité de sa participation au système communautaire, régie par la « convention » de solidarité (Gannon et al., 2006). L'adoption de l'innovation génère donc un autre type de risque, celui de rupture du lien social, du fait de cet arbitrage privé/communautaire (Gannon et al., 2006).

4.2.1.2. Innovations en riziculture paysanne : entraide supplantée par le salariat agricole

Face à l'évolution de l'innovation en riziculture surtout en termes de techniques de culture qui exigent plus de mains d'œuvre, les riziculteurs adoptants préfèrent actuellement d'utiliser le salariat agricole et abandonne petit à petit l'entraide. Depuis les années 90, il y avait une diminution de l'entraide agricole liée principalement au phénomène d'adoption d'innovation en riziculture paysanne des Hautes Terres Sud malgaches. Cela est expliqué précédemment par l'importance de mains d'œuvre demandé par l'adoption d'innovations en matériel végétal et surtout en systèmes de culture. En outre, au cours des focus group réalisés auprès des riziculteurs, il y a d'autres raisons invoquées à la diminution de l'aide agricole qui sont les suivantes :

- La pauvreté : les agriculteurs ne disposent pas suffisamment de temps pour subvenir à leurs besoins ainsi que pour cultiver leurs propres parcelles, donc ils ne peuvent pas se rendre disponibles pour les autres en entraide agricole;
- La diversification des emplois : l'argument est le même que précédemment pour les gens dont le métier principal n'est pas celui de riziculteur. Ils ne peuvent pas consacrer leur temps à travailler sur les terres des autres (familles, voisins, communautés) et préfèrent embaucher des salariés sur leurs propres terres ;
- La baisse des rendements des terres agricoles : la production des cultures de ses propres terres ne suffit plus à assurer les besoins alimentaires de leur famille. Par conséquent, il faut chercher des débouchés monétaires ailleurs ;
- L'obligation de préparer des repas : l'entraide agricole fonctionne sur la gratuité réciproque de l'aide mais celui qui accueille les autres pour faire les travaux doit leur préparer des repas conséquents. Or, le prix de la viande, du riz et des accompagnements a considérablement augmenté, rendant le coût de ces repas très élevé ;
- Le salariat agricole : il tend à remplacer peu à peu l'aide agricole traditionnelle. Son succès est la résultante de ce qui précède. Il est moins coûteux pour un agriculteur de payer un salarié que de lui payer des repas dignes de ce nom. Et pour le salarié, le maigre pécule qu'il va gagner lui permettra de nourrir sa famille.

En général, le salariat agricole est un contrat verbal, selon lequel un propriétaire ou un exploitant rémunère monétairement un individu qui fait ses travaux agricoles. Dans la plupart des cas, les salariés agricoles sont payés à la journée et le salaire varie selon la nature du travail. Les travaux qui nécessitent plus de force tels que le labour et l'émottage sont réservés aux hommes, et ceux qui demandent moins de force comme le repiquage et l'entretien aux femmes. Par conséquent, le salaire est différent, même si le temps passé à réaliser le travail est le même pour chaque salarié. Ainsi, dans les zones d'étude, pour une journée de travail de 7 heures (en général, de 6h-7h du matin à 13-14h) de travail de repiquage, une femme reçoit 2500 Ariary. Pour le même horaire, un homme reçoit 3000 Ariary pour la préparation du sol tels que labour et émottage (1 euro = 3500 Ariary).

Cette différence de salaire semble également être un des facteurs de résistance à l'innovation notamment en SRI dont les travaux de repiquage exigent plus de temps supplémentaires.

Dans d'autres cas, le contrat sur le salariat agricole peut porter sur la totalité des parcelles possédées. Le travail peut s'étendre sur plusieurs jours et les mains d'œuvre étant donc payés à la tâche selon un salaire négocié entre les deux parties. Dans les deux cas, en dehors du salaire, l'employeur prend en charge le repas de midi de ses salariés.

Les salariés agricoles sont souvent recrutés par connaissance (voisin, ami, villageois ou venant d'autres régions) ou du moins par l'intermédiaire d'une connaissance. Cette procédure crée une sorte de pression sur les deux parties et assure la bonne exécution des prestations pour eux. En raison de l'effectif peu élevé de la population de chaque village des sites d'études, les relations sociales sont encore beaucoup fortes. Un salarié ne peut pas s'aventurer à ne faire pas bien son travail car toute la communauté le sait et il risque de n'être plus embauché après. De plus, pour s'assurer du bon travail de ses salariés, et renforcer les relations sociales, la plupart des exploitants et certains membres de leur famille travaillent avec eux. Ce principe permet de diminuer les dépenses en recrutant des salariés en moins.

L'irruption du salariat agricole est particulièrement intéressante car elle est significative de nouveaux modes d'échanges davantage tournés vers le secteur marchand et monétarisé. Son importance est loin d'être marginale. Si les périodes les plus longues de salariat agricole ont lieu à l'occasion d'une émigration temporaire dans des régions mieux loties du point de vue de la production agricole, en revanche la pratique touche aussi localement des ménages entre eux, autrefois concernés par l'entraide réciproque (Andrianantoandro, 2013).

4.2.2. Autres facteurs de résistance à l'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches

Certains riziculteurs sont très craintifs et prudents et ce n'est que lorsqu'ils voient vraiment les résultats des essais faits sur place par exemple, qu'ils sont faciles à persuader et osent franchir les étapes pour renouveler leur technique. Afin de mesurer l'ampleur du risque qui accompagne l'adoption d'une innovation, le riziculteur évalue le coût global d'une innovation en termes d'investissement en intrants qu'en équipements. Le riziculteur prend en considération cette notion de risque couru avant d'entreprendre ou d'investir (Razafimanantsoa, 2008).

En outre, les changements importants qui s'opèrent sur le milieu rural ne motivent pas facilement les agriculteurs. Le processus de changement suppose qu'ils voient clairement les opportunités et la nécessité d'adopter une nouvelle variété ou nouvelle technique de culture. Il est donc légitime que les riziculteurs résistent au changement face à de nouvelles pratiques. L'agriculteur reste routinier, leur mentalité n'évolue qu'au rythme des générations successives, malgré les opportunités offertes par l'intensification agricole, les exploitants sont rationnels dans leurs propres stratégies. L'aspect collectif de l'apprentissage et l'importance du contrôle social qui l'encadre reste le point important à retenir ici. Le poids de l'échec demeure largement supérieur à celui du succès. Il y a donc asymétrie entre le succès et l'échec. Si le succès est individuel, l'échec est supporté en partie par la communauté au nom de l'entraide. Ceci explique les comportements prudents et inertiels et les délais très longs de l'adoption d'une innovation. Il faut au minimum 10 ans, voire 20 ans, pour qu'une nouvelle variété, une nouvelle méthode ou système de culture puissent être considérées comme ayant fait leurs preuves (Razafimanantsoa, 2008). En effet, les adoptants potentiels doivent être totalement certains de la fiabilité de la nouvelle technique et le processus de diffusion qui nécessite l'intériorisation des probabilités de réussite se fait à petits pas, au fil de l'observation des expériences réussies (Soumahoro, 2013).

4.3. SUGGESTIONS

L'adoption des pratiques améliorées (variétés améliorées, du SRA et SRI) sont susceptibles de connaître un grand succès auprès des riziculteurs des Hautes Terres malgaches. Il y aura lieu de mettre en œuvre les voies et moyens appropriés permettant de réunir les conditions internes et externes favorable à son essor, d'où les suggestions qui suivent. Pour les différents types de séquence d'adoption d'innovations des riziculteurs, il va falloir élaborer des instruments d'aide à la décision qui devraient permettre aux riziculteurs d'une part d'innover en matériel végétal ; et d'autre part d'adopter les systèmes cultureux qui répondent au mieux à leurs objectifs et à leurs contraintes.

4.3.1. Approche par les trajectoires : distinguer différentes trajectoires d'innovations et des phases de ESR, regarder la coévolution

Le taux d'adoption de nouveaux systèmes de culture notamment le SRA et surtout le SRI, demeure faible dans les sites d'étude dû à des nombreuses contraintes d'ordre technique, socio-économique, climatique etc. La plupart des riziculteurs entretenus utilisent le SRA tout en l'adaptant en fonction de la situation de leur situation. Pour arriver au stade actuel dont la pratique du SRA « adapté », leur trajectoire est presque de la même tendance c'est-à-dire ils ont commencé par le SRT puis font des essais sur le SRA et enfin adaptent le SRA. Ainsi, les données collectées à travers notre échantillon de riziculteurs ne nous ont pas permis de distinguer les différentes trajectoires d'innovations des riziculteurs. En effet, une autre thématique de recherche sur la pratique du SRI dans toute la région et qui se concentre sur l'approche par les trajectoires s'avèrent importante. Cette approche consiste à distinguer les différentes trajectoires d'innovations et des phases ESR tout en regardant leur coévolution. Selon Lamine et *al.*, elle permet de dépasser les limites classiques des enquêtes de motivations (centrées sur le *pourquoi* d'une conversion), pour adopter une démarche plus compréhensive, visant à retracer la complexité des facteurs et des antécédents ayant conduit les agriculteurs là où ils en sont aujourd'hui (recherche du *comment* on en vient à une conversion). La formalisation des trajectoires sous forme de schémas synthétiques permet d'identifier les étapes clés, et le degré d'antériorité des éventuels changements de pratiques opérés avant la conversion (Lamine et *al.*, 2009).

4.3.2. Prendre en compte les enjeux collectifs tels que la gestion de l'eau d'irrigation, l'entraide

En riziculture paysanne, les conditions topographiques constituent comme un facteur d'adoption d'innovations. D'amont en aval, l'appropriation de l'eau d'irrigation est très inégalitaire et le calendrier cultural est ainsi étagé. Les riziculteurs de l'aval sont souvent défavorisés ; le retard dans le calendrier leur est préjudiciable, car le cycle du riz se termine au début de la saison froide, et les disponibilités en eau sont moins importantes. Les parcelles en aval repiquent en dernier. Or, l'inondation complète et la mise en boue de la parcelle conditionnent le moment du repiquage, et la précocité de celui-ci, sur les Hautes Terres, est un facteur déterminant des rendements. De ce fait, il serait important de prioriser la gestion collective de l'eau d'irrigations. Il s'agit par exemple : i) de l'intervention des divers acteurs (Etat, communauté locale, paysans, etc.) dans la mise en œuvre des diverses réglementations et dans l'appui à la création d'aménagements nouveaux, au fonctionnement des aménagements existants ; ii) de participation paysanne à la gestion de l'eau ainsi qu'aux travaux de réhabilitation technique à travers l'entraide. Cette dernière mérite également d'être développée par le renforcement de la convention de solidarité rurale, pour soutenir et encourager la population vulnérable dans l'adoption d'innovation, vu que la disponibilité en location de mains d'œuvre est parmi les facteurs de blocage.

4.3.3. Développer une stratégie spécifique pour les populations vulnérables

Pour les riziculteurs catégorisés comme « conservateurs » et dans la « majorité tardive », en particulier les ménages défavorisés, le fait qu'ils dépendent envers le travail agricole journalier comme principale source de revenu, signifie que les ménages manquent de riz et de liquidités sitôt après les périodes de récolte et vivent dans cette situation pendant une longue période de soudure. Les chances pour qu'ils adoptent les techniques améliorées (SRA et SRI) sont minimales. Les coûts de main d'œuvre agricole supplémentaire (salaire et repas) sont trop élevés pour être à leur portée. Seuls les ménages en nombre important d'actifs permanents peuvent s'en sortir dans la limite de la disponibilité du travail familial disponible. Par ailleurs, l'accès au crédit rizicole pose pour eux des problèmes dans la mesure où ils n'ont pas d'excédents commercialisables permettant de rembourser l'emprunt.

Pour réduire ces contraintes, il faudrait développer et encourager l'émergence d'autres sources monétaires telles que les cultures de contre saison (pomme de terre, haricot, maraichage) ou la diversification en élevage et production animale (aviculture, pisciculture, apiculture).

4.3.4. Prendre en compte la demande de qualité dans la recherche variétale

Pour tous les riziculteurs consommateurs qui se préoccupent plus de la qualité de grain de riz notamment le goût et la qualité à la cuisson, la recherche variétale répondant à leurs besoins réels s'avère importante pour les encourager à adopter les nouvelles variétés améliorées qui à la fois productives et adaptées aux conditions climatiques et environnementales.

4.3.5. Adapter les nouvelles pratiques améliorées au contexte local et aux besoins réels des agriculteurs

Il s'agit de faciliter l'appropriation la plus large possible des pratiques modernes (variétés et techniques améliorées) et de limiter la prise de risque des riziculteurs par une meilleure prise en compte de leur environnement immédiat. Il y aura lieu d'assouplir le schéma technique des pratiques moderne et le rendre compatible avec les objectifs, les besoins réels et les contraintes majeures de chaque type de riziculteur. Les stratégies consistent à :

- *Rendre les pratiques améliorées plus plastiques et évolutives*, par exemple en SRI, quitte à ne pas viser des records de rendement, en rendant cette technique plus facile à maîtriser, plus proche des pratiques socialement conventionnelles, et moins exigeante en ressources dont en travail supplémentaire ;
- *Prendre en compte la logique des riziculteurs* censés à se réapproprier des propositions techniques assouplies en l'aidant à les adapter à son environnement et réduire les risques aussi bien agro-techniques que socio-économiques ;
- *Identifier et développer les bonnes pratiques adaptives* par une étude approfondie de la variabilité des itinéraires techniques paysans, en SRI par exemple, et une analyse détaillée des sources des écarts des performances (productivité, rentabilité, viabilité).

4.3.6. Quelle remise en cause de la recherche et des dispositifs d'encadrement ?

Les techniques standards et normatives de type productiviste ne se conçoivent plus. Biens d'autres facteurs (internes et externes) interviennent en innovation paysanne. Les connaissances et les expériences endogènes sont autant, sinon plus importantes, que les techniques exogènes pour qu'il y ait changements techniques durables. En d'autres termes, la diversité du contexte et des situations rime avec la pluralité des comportements des innovateurs. Le dispositif et les orientations de la recherche et de l'encadrement ne seraient efficaces que si les interventions soient différenciées et partagées avec la population cible. D'où l'importance de la méthode participative.

4.3.7. Recherche participative

Différents formes de participation peuvent être distinguées en fonction du degré d'implication de la communauté et du rôle joué par cette dernière dans l'action. La recherche n'est pas allée assez loin dans la forme de participation. Elle se contente : (i) soit de la participation pour les consultations par laquelle on recueille les opinions des membres de la communauté, et la recherche procède à l'analyse et décide des actions appropriées à entreprendre ; soit de la participation-coopération par laquelle la communauté travaille de concert avec la recherche pour déterminer les priorités, et à cette dernière qu'incombe la responsabilité de la mise en œuvre du processus. Ce qu'il faudrait c'est une participation interactive par laquelle la communauté et la recherche partagent leurs savoirs pour travailler de concert à la génération et diffusion de l'innovation.

La recherche participative qui associe les différentes catégories de riziculteurs dans l'identification des contraintes, permet d'intégrer à la fois leur priorité et leur logique. A part les paysans, il s'agit d'intégrer également les organismes et institutions techniques ou environnementales impliqué dans la filière dans la mise en place d'un processus d'innovations adapté à la réalité du milieu rural, c'est-à-dire qui prend en compte les différentes classes socio-économiques dont les besoins, les contraintes, les opportunités et les capacités varient de l'une à l'autre. Ainsi, la prise en compte de la participation paysanne et la valorisation de leur connaissance et savoir faire permet de trouver une solution adaptée à la condition locale.

La sélection variétale participative à travers des expérimentations en collaboration étroite avec les paysans en est une illustration tout en tenant compte de leurs besoins notamment en termes de productivité, d'adaptation, de qualité de grains, de caractères technologiques, etc. Il est nécessaire également de réaliser une évaluation participative des pratiques culturales sur le plan technico-économique par des études comparées des techniques sur les temps des travaux, les niveaux et écarts de rendement, et les coûts de production. L'idéal serait d'arriver à une constitution participative de référentiel technico économique d'exploitation qui traite la variabilité des pratiques et des rendements, et prend en considération la diversité des résultats économiques et des besoins réels des riziculteurs. Cela permet de générer, favoriser l'innovation et garantir la durabilité de l'adoption.

CONCLUSION GENERALE

La riziculture est une activité agricole qui date d'une époque ancienne à Madagascar. Du temps royal aux jours présents, le riz reste toujours au centre de la société, de l'économie et de la politique agricole malgache. Les successions de faits historiques et d'innovations technologiques en système de culture et en matériel végétal) ont contribué à façonner la forme de production pratiquée actuellement. Comment les innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches évoluent-elles entre 1960 et 2017 et dans quelles mesures elles changent l'organisation de travail agricole?, telles sont les questions initiales que nous nous sommes posés dans le cadre de cette recherche.

Pour y répondre, nous avons d'abord construit notre modèle théorique, puis l'avons testé dans l'empirie, au niveau de deux sites (communes rurales d'Andoharanomaitso et de Nasandratrony) dont le critère de choix repose sur la différence de conditions agro-écologiques ainsi que l'absence et la présence d'intervenants en matière de génération et de diffusion des innovations. La construction du modèle théorique a été basée sur la littérature scientifique disponible qui nous a permis, d'identifier les différentes catégories d'adoptant d'innovations, d'analyser les niveaux de changement dans leur système par la grille ESR. Ensuite, pour vérifier la validité du modèle théorique dans l'empirie, nous avons adopté une démarche qualitative consistant à déterminer les différentes innovations par les riziculteurs et analyser leurs récits d'innovations.

Les résultats obtenus à partir de ces récits d'innovations, entre 1960 et 2017, nous ont permis de catégoriser quatre (04) différentes séquences d'adoption d'innovations des riziculteurs. La première représente la séquence d'adoption par les « adoptants précoces » qui est caractérisé par l'utilisation de manière précoce et régulière les variétés améliorées ainsi que les nouveaux systèmes de culture notamment le SRA (introduit à la fin des années 80) puis le SRI adapté (diffusé au milieu des années 90). Pourtant, les « adoptants précoces » ne représentent que 12% des riziculteurs entretenus. La deuxième séquence correspond à celle de la « majorité précoce » (32%) qui est caractérisé par l'adoption partielle des innovations tant au niveau des variétés utilisées que techniques pratiquées dont le SRA adapté. La troisième correspond à la trajectoire de la « majorité tardive » (37%) dans laquelle les

riziculteurs adoptent lentement, partiellement et de façon non durable les innovations. La quatrième représente la trajectoire des riziculteurs « conservateurs » (19%) qui optent encore des pratiques traditionnelles dans leur exploitation. Ces résultats nous ont permis de confirmer que les innovations introduites par les nouvelles variétés et techniques de culture demeurent minoritaires dans leur système.

Ensuite, l'analyse de degré de changement par la grille ESR au niveau des différentes séquences d'adoption d'innovations nous a permis de répondre à notre question de recherche et d'aboutir aux résultats suivants. L'adoption de SRA et de SRI dans la première séquence constituent deux différentes formes de « reconfiguration » qui se différencient au niveau de l'âge de plant pour le repiquage, du mode de fertilisation du sol ainsi que de la fréquence des entretiens. Pour toutes les séquences, la première adoption de nouvelles variétés est considérée comme une « substitution » car le changement a permis à leur exploitation une meilleure adaptation du système. Et l'utilisation des autres variétés améliorées est qualifiée comme « efficience » car le changement a permis l'optimisation de leur système.

Par ailleurs, nombreuses contraintes techniques, socio économiques et culturelles limitent l'adoption d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches. Au niveau du matériel végétal, le goût constitue un critère de choix très important pour les riziculteurs consommateurs ; or, les résultats de l'étude montre que la plupart des variétés améliorées sont caractérisées par un goût moins apprécié. Les caractéristiques morphologiques et technologiques liées à la réalisation des travaux riziocoles dont la longueur des pailles et l'égrainage sont également parmi les facteurs de blocage de l'adoption d'innovation. Elles demandent plus de travaux en quantité pour les riziculteurs. Quant aux systèmes de culture, les pratiques améliorées tels que le SRA et surtout le SRI exigent une intensification en intrants agricoles et surtout en travail, c'est-à-dire elles demandent plus de travail supplémentaire en quantité et en qualité par rapport aux pratiques traditionnelles où la réalisation des travaux est basée sur l'entraide agricole. Par conséquent, les paysans sont obligés de changer leur organisation sociale de travail de type entraide en salariat agricole en adoptant les nouveaux systèmes de culture. Pour certains riziculteurs, ce changement constitue un facteur limitant de l'adoption de nouveaux systèmes de riziculture dû au manque de ressources notamment en location de mains d'œuvre.

En outre, les pratiques de SRA et de SRI exigent la nécessité d'avoir un parfait contrôle de l'eau pour permettre l'irrigation ainsi que le drainage des parcelles. La disponibilité en eau est impérative à l'application de ces systèmes. De ce fait, la sécheresse marquée par des saisons de pluies déficitaires dans les Hautes Terres malgaches a un impact sur l'évolution de l'innovation en riziculture paysanne.

Par ailleurs, les systèmes améliorés, en particulier le SRI apparaît comme une méthode de riziculture idéale à développer dans les zones. Il accroît considérablement la production rizicole pour à la fois couvrir les besoins des riziculteurs et dégager un surplus commercialisables. Ce qui devrait permettre aux petits exploitants rizicoles d'avoir une chance dans l'amélioration de leur économie rizicole et la reproduction élargie de leurs systèmes de production.

Les principales limites de cette recherche sont les suivantes. La première limite repose sur notre échantillonnage. Bien que les entretiens aient concerné les riziculteurs dans les Hautes Terres de Madagascar, faute de temps, nous n'avions pas pu élargir notre échantillon dans d'autres sites en touchant plus de riziculteurs qui pratiquent les nouveaux systèmes de culture notamment le SRI. La deuxième limite quant à elle réside sur le fait que, les pratiques des riziculteurs du nouveau système de culture dont le SRI ne sont pas celles des promoteurs dues à des diverses contraintes techniques et socio-économiques.

Cette étude détermine et analyse la variabilité d'adoption et les facteurs d'innovations en riziculture paysanne malgache. Qu'en-est-il de l'approche par les trajectoires d'innovations? Comment co-évoluent-elles ? En d'autres termes, il serait intéressant d'envisager une thématique de recherche sur les pratiques du SRA et du SRI qui a pour l'objectif de distinguer les différentes trajectoires d'innovations et des phases ESR tout en regardant leur co-évolution.

BIBLIOGRAPHIE

AKRICH, Madeleine, CALLON, Michel, et LATOUR, Bruno. 1988. "A quoi tient le succès des innovations? 1: L'art de l'intéressement; 2: L'art de choisir les bons porte-parole", in *gérer et comprendre. Annales des mines.* p.2, partie 2: De l'innovation, L'art de choisir les bons porte-parole). 43p. Consulté le 04 décembre 2016.

ANDRIANANTOANDRO, V. T., 2013. *Structures familiales, organisation des activités et développement en milieu rural malgache.* Sociologie. Université René Descartes. Paris, France. 375 p.

ANDRIANKAJA, Heritiana. 2007. *Mise en évidence des opportunités de développement de la riziculture par adoption du SRI, et évaluation de la fixation biologique de l'azote.* Université d'Antananarivo. Madagascar. 92 p.

ATS (Association Tefy Saina). 2006. *Manuel du système de riziculture intensive (SRI).* Madagascar. 36 p.

BELIERES, J.F., BONNAL, P., BOSC, P.M., LOSCH, B., MARZIN, J. 2014. *Les agricultures familiales du monde. Définitions, contributions et politiques publiques.* Paris : Agence Française de Développement. Collection « A savoir » n°28. 195 p.

BENTZ, B. 2002. *Appuyer les innovations paysannes.* Guide pratique, Gret/Ministère des Affaires étrangères. 88p.

BIDAUD, Florent. 2013. « Transitions vers la double performance : quelques approches sociologiques de la diffusion des pratiques agro écologiques », dans *Analyse N°63*, Centre d'Etudes et de Prospective. pp. 1-8. Consulté le 10 octobre 2016.

BLANC-PAMARD, Chantal. 1987. « Systèmes de production paysans et modèle rizicole intensif : deux systèmes en décalage. L'exemple des riziculteurs de la SOMALAC sur les Hautes Terres centrales de Madagascar », dans *Cahier Social et Humain* 23 (3-4). pp. 507-531. Consulté le 07 août 2017.

CREAM (Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse Economique à Madagascar). 2016. *Monographie de la Région Haute Matsiatra*. 193 p.

DABAT, Marie-Hélène, OLIVIER, Jenn-Treyer, PHILIPPE Grandjean. 2007. « Une deuxième chance pour le système de riziculture intensive à Madagascar ? La recherche d'un compromis entre gain de productivité et investissement en facteur de production », dans *Dynamiques rurales à Madagascar : perspectives sociales, économiques et démographiques*. Colloque scientifique. 29 p.

DARNHOFER, Ika. 2015. *Transition Pathways towards Sustainability in Agriculture: Case Studies from Europe*. Chapitres 2 et 13. CABI, Wallingford, UK. P. 205.

FOFIFA. 2015. Bilan sur la recherche rizicole : changements climatiques et production rizicole. Rapport de synthèse. Antananarivo. Madagascar. 12 p.

GANNON, Frédéric, SANDRON, Frédéric. 2006. « Échange, réciprocité et innovation dans une communauté paysanne », in *Économie rurale* 253. Une lecture conventionnaliste. p.52. pp.50-67. Consulté le 16 décembre 2016.

GILLESPIE, J., KIM, S., PAUDEL, K. 2007. "Why don't producers adopt best management practices? An analysis of the beef cattle industry". In *Agricultural Economis* 36 (1). pp 89 - 102.

GOULET, Frédéric, PERVANCHON, Franck, CONTEAU, Cédric, et CERF M. 2008. "Les agriculteurs innovent par eux-mêmes pour leurs systèmes de culture." *Systèmes de culture innovants et durables – quelles méthodes pour les mettre au point et les évaluer*: pp.53-70. Consulté le 06 décembre 2016.

HALL, A., BOCKETT, G., TAYLOR, S., SIVAMOHAN, M.V.K., and CLARK, N. 2001. "Why research partnership really matter: innovation theory, institutional arrangement and implications for developing new technology for the poor", in *World Development* 29 (5). pp. 783-797. Consulté le 06 décembre 2016.

HUGHES, E. C. 1996. « Le regard sociologique. Essais choisis », dans *Revue française de sociologie*. Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Paris. pp. 823-825. Consulté le 15 mai 2017.

INSTAT (Institut National de la Statistique). 2011, 2013 et 2015. *Enquêtes Périodiques auprès des Ménages* (EPM). Rapport principal. Antananarivo. Madagascar.

LAMINE, C., MEYNARD, J-M., PERROT, N., BELLON, S. 2009. « Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'agriculture Biologique et de la Protection Intégrée », dans *Innovation Agronomique (2009)* 4. pp. 483-493. Consulté le 12 octobre 2016.

LAVIGNE-DELVILLE, P., BROUTIN, C. and CASTELLANET, C. 2004. "Coopérer Aujourd'hui No 36: Jachères, fertilité, dynamiques agraires, innovations paysannes et collaborations chercheurs/paysans", dans *Groupe de recherche et d'échanges technologiques. Fondements pour des recherches-actions en milieu paysan sur la fertilité des terres*. p.28, 60p. Consulté le 18 novembre 2016.

MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche). 2004. *Politique de Développement Rizicole*. Horizon 2010. Unité de Politique de Développement Rural. 22 p.

MARIANO, M. J., VILLANO, R., FLEMING, E. 2012. « Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines ». In *Agricultural Systems* 110 (0). pp 41-53. Consulté le 06 mars 2017.

Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. 2015. « Fiche pays - Madagascar », dans *Politiques agricoles à travers le monde : quelques exemples*. p.1-2. 6p.

MOSER, Christine .M., BARRETT, Christopher B. 2002. « The complex dynamics of smallholder technology Adoption: the case of SRI in Madagascar », In *Agricultural Systems*, sous presse. Consulté le 07 août 2017.

MPAE (Ministère auprès de la Présidence en charge de l'Agriculture et de l'Elevage). 2016. *Stratégie Nationale de Développement Rizicole (SNDR) 2016-2020*. République de Madagascar. 102 p.

MUSTAR, Philippe, and PENAN Hervé. 2003. *Encyclopedie de l'innovation*. Economica. Paris. 749p.

PANNEL, D.J., MARSHALL, G.R., BARR, N., CURTIS, A., VANCLAY, F., WILKINSON, R. 2006. "Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders". In *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46 (11). pp 1407-1424. Consulté le 06 mars 2017.

PIERRE BERNARD, Alain, RAMBOARISON, Rivo, RANDRIANARISON, Lalaina, RONDRO-HARISOA, Lydia. 2007. *Dimensions structurelles de la libéralisation pour l'agriculture et le développement rural*. Programme RuralStruc-Phase I. EPP PARD, APB Consulting. Madagascar. 267 p.

RAZAFIMANANTSOA, Rihaharilala. 2008. *Analyse de l'échec et de la diffusion du système de riziculture intensive à Madagascar*. Mémoire de DESS en Développement Local et Gestion des Projets. 55 p.

RAZAFIMANDIMBY, Simon. 1993. *Rôle et désengagement de l'Etat pour la régulation du secteur riz à Madagascar*. Mémoire en Économie du Développement Agricole, Agro-alimentaire et Rural. 156 p.

ROUSSY, Caroline, RIDIER, Aude, CHAÏB, Karim. 2016. « Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôles des perceptions et des préférences ». Dans *Journées de recherches en sciences sociales (JRSS)*. Grenoble, France. 24 p. Consulté le 06 mars 2017.

SABOURIN, Eric Pierre. 2011. « L'entraide agricole, structuration et évolution », dans *Le travail en agriculture : son organisation et ses valeurs face à l'innovation*. L'Harmattan. pp. 1-9. 18p. Consulté le 11 décembre 2016.

SERPANTIE, Georges, RAKOTONDRAMANANA, Modeste. 2013. "L'intensification de la riziculture malgache, en pratiques », dans *Cahier agricole*. Vol.22, n°5. p.401. pp. 401-410. Consulté le 05 décembre 2016.

SOUMAHORO, Moustafa. 2013. « L'attitude du paysan toura face à l'innovation : blocage culturel ou méconnaissance ? ». Dans *Rôle de la culture, du patrimoine et des savoirs dans le développement social et économique contemporain des territoires*. Ontario, Canada. 15 p. Consulté le 30 juin 2017.

SOURISSEAU, Jean-Michel, TSIMISANDA, Henri-Michel, BELIERES, Jean-François, ELYAH, Ariel, BOSC, Pierre-Marie et RAZAFIMAHATRATRA Hanitriniaina Mamy. 2014. *Les agricultures familiales à Madagascar : un atout pour le développement durable*. Animation scientifique, synthèse et communication. 39 p.

SUTHERLAND, L., DARNHOFER, I., WILSON, G. A., ZAGATA, L. 2015. *Transition pathways towards sustainability in agriculture: case studies from Europe*. Wallingford (UK). 246 p.

VAN DAMME, Julie. 2013. *Analyse systémique des processus d'innovation dans les systèmes agraires de la région des Grands Lacs basés sur la culture de la banane*. Thèse en sciences agronomiques et ingénierie biologique, Université Catholique de Louvain. 273 p.

WILLEM, A. Stoop, UPHOFF, N., KASSAM, Amir. 2001. "A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers", in *Agricultural System* 71. pp. 249-274.

YUDELMAN, Montague, BUTLER Gavan et BANERJI Ranadev. 1971. *Evolution technologique de l'agriculture et emploi dans les pays en voie de développement*. Etude sur l'emploi : n°4. Etudes du centre de développement. Centre de Développement de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques. Paris. 225p.

RESUME

La présente étude a eu pour objectif principal de déterminer et analyser la variabilité d'adoption ainsi que les facteurs d'innovations en riziculture paysanne des Hautes Terres malgaches. Pour ce faire, une analyse de la littérature scientifique et puis des entretiens auprès des riziculteurs dans les communes rurales d'Andoharanomaitso et de Nasandratrony ont été fait. Les travaux de recherche ont permis de catégoriser quatre différentes séquences d'adoption d'innovations des en matériel végétal et en système de culture dont les « adoptants précoces » représentant 12% des riziculteurs entretenus, la « majorité précoce » (32%), la « majorité tardive » (37%) et les conservateurs (19%). Malgré la diversité de facteurs leviers notamment les préférences, l'apprentissage et les pratiques paysannes, le taux d'adoption d'innovations reste encore faible. Cela est particulièrement due à des contraintes techniques, culturelles et surtout socio-économiques. Nos observations ont révélé que la nécessité de changer de l'organisation de travail, de type entraide en salariat agricole, causée par les travaux supplémentaires en quantité et en qualité exigés par les techniques améliorées constitue l'un des principaux facteurs qui freinent les innovations en riziculture paysanne. Viennent ensuite le problème de la disponibilité en eau dû à la sécheresse et enfin le critère goût du fait que la principale destination de la production est à l'autoconsommation. Face à ce constat, des suggestions ont été proposées dont la prise en compte des enjeux collectifs (entraide, gestion de l'eau), de la demande de qualité dans la recherche variétale, adaptation des nouvelles pratiques améliorées au contexte local et aux besoins réels des agriculteurs, développement d'une stratégie spécifique pour les populations vulnérables et distinction des différentes trajectoires d'innovations tout en regardant leur coévolution.

Mots clés : innovation, organisation du travail, pratiques améliorées, riziculture paysanne, Hautes Terres de Madagascar.