

ETUDES DE PERFORMANCES TECHNIQUES ET SOCIOECONOMIQUES DU PROJET SPEEDRICE

Rapport final

Equipe consultante :

Centre de Recherche en Agriculture Tropicale et en Développement Durable (CR- AT2D)

- Dr. RAZANAKOTO Onjaherilanto Rakotovao, agronome, chef de mission.
- Dr. RAHANTALALAO Ravaka, Agronome, expert en Statistiques ;
- Dr. ANDRIANISAINA Fanilo, Agronome, Appui en BDD et informatique ;
- Mlle RAHARIMALALA Andrialalao Sophie, élève-ingénieur, Consultant associé.

Novembre 2021

Sommaire

Sommaire.....	i
Glossaire	iii
Liste des sigles et abréviations	iv
Liste des tableaux	v
Liste des figures	viii
INTRODUCTION.....	1
Cadrage de l'étude.....	1
Contexte du système de riz <i>zanatany</i>	3
Rayonnement du projet.....	3
Systèmes de culture.....	5
Propriétés des étages agroécologiques	5
Terroirs rizicoles.....	5
Insertion du riz dans les systèmes de culture	6
Importance des systèmes rizicoles dans les différentes Régions d'intervention du projet SpeedRice	8
METHODOLOGIE.....	10
Zones d'intervention.....	10
Collecte des données	12
Enquêtes	12
Observation sur terrain.....	15
Analyses des données.....	15
Traitement des données	15
Indicateurs de performance retenus	15
Analyses réalisées	15
Calendrier d'exécution.....	16
RESULTATS.....	18
Présentation des ménages.....	18
Description des activités principales des exploitants agricoles et typologie	20
Caractérisation des membres actifs des ménages agricoles.....	21
Facteurs de production des ménages.....	23
Mobilisation des actifs	23
Capital terre	26
Valeur et taille du cheptel.....	31
Caractérisation des ménages selon leur source de revenu	33

Typologie des systèmes de culture	34
Typologie des systèmes rizicoles	35
Mode de caractérisation des systèmes rizicoles.....	35
Dénombrement des systèmes rizicoles rencontrés auprès des ménages enquêtés	38
Présentation des systèmes rizicoles de l'étude	39
Comparaison des systèmes <i>zanatany</i> entre eux	43
Sur le plan technique	43
Suivant les performances agronomiques	43
Sur les performances économiques.....	46
Comparaison des systèmes <i>zanatany</i> avec les autres systèmes rizicoles.....	48
Comparaison des systèmes rizicoles vis-à-vis de l'allocation des ressources	48
Sur le plan technique	58
En matière d'occupation de la main d'œuvre.....	58
Suivant les performances agronomiques	63
Suivant les performances économiques	67
DISCUSSIONS	69
Analyse des forces et des faiblesses des SR.....	69
Arguments fournis par l'ACP.....	69
Interprétation issue des analyses de régression linéaire.....	69
Analyse croisée des résultats des enquêtes	72
Synthèse des réponses subjectives.....	72
Confrontation des résultats d'analyses (objectives) avec les avis paysans (subjectifs)	74
RECOMMANDATIONS.....	74
En vue de l'amélioration des performances agronomiques	74
Avis des agriculteurs vis-à-vis du processus d'apprentissage du riz <i>zanatany</i>	75
Intégration GEC – SRPZ, un moyen pour booster le capital financier des ménages.....	76
CONCLUSION	78
ANNEXES.....	I
Liste des annexes	I

Glossaire

Domaine pluvial : ces termes réunissent les étages agroécologiques du flanc de colline, du replat et du sommet de colline qui, pour plus de 80% des cas, ne disposent que de l'eau de pluie comme source en eau et de la précipitation comme mode d'amenée vers les champs cultivés qui s'y trouvent.

Riziculture en mode pluvial (RP) : ces termes s'emploient sur des parcelles rizicoles qui n'ont que l'eau de pluie et les précipitations comme sources et mode d'amenée d'eau sur la parcelle. Le régime de l'eau s'en retrouve alterné, au gré du régime des pluies. Toutefois, selon les types de sols (hydromorphes ou non) et la configuration de la parcelle (avec bassin ou sans), l'eau est différemment maintenue pendant des durées différentes d'une parcelle à une autre.

Riziculture irriguée (RI) : ces termes s'emploient lorsque la parcelle rizicole dispose d'une source ou d'un autre moyen d'amené d'eau autre que les précipitations.

Système de culture : il s'agit d'un ensemble d'éléments qui déterminent l'agencement des cultures sur un territoire donné (champ ou parcelle) afin d'assurer dans le temps et dans l'espace la production végétale, et cela, en fonction des situations du milieu environnant : naturel ou sous l'effet des actions humaines.

Système rizicole : un ensemble de procédés ou d'itinéraires techniques organisés de façon à optimiser la production rizicole.

Terroir rizicole : mode d'usage des terres où le riz est mis en culture, les terroirs se distinguent entre eux d'un étage agroécologique à un autre

Liste des sigles et abréviations

EA : Exploitant agricole

GEC : Groupe d'Épargne Communautaire

MO : Matière organique

MOF : Main d'œuvre familiale

MOE : Main d'œuvre extérieure

MOT : Main d'œuvre totale

na : non aligné

RI : riziculture irriguée

RP : riziculture en mode pluvial

RT : riziculture sur tanety

SC : Système de culture

SDP : semis direct en poquet

SDPp : semis direct en poquet - en mode pluvial

SDV : semis direct à la volée

SDVp : semis direct à la volée - en mode pluvial

SR : Système rizicole

SRA : système de riziculture améliorée

SRAp : système de riziculture améliorée - en mode pluvial

SRI: système de riziculture Intensive

SRIp : système de riziculture Intensive - en mode pluvial

SRPZ : Système de rizipermaculture zanatany

SRPZp : Système de rizipermaculture zanatany - en mode pluvial

SRPZ-R : SRPZ en mode repiquage

SRT: système de riziculture traditionnelle

SRTp : système de riziculture traditionnelle - en mode pluvial

Liste des tableaux

Tableau 1.	Etat des lieux sur la diffusion de la technique du riz zanatany auprès de l'échantillon enquêté	3
Tableau 2.	Proportions des ménages ayant une affinité au riz zanatany selon leur affiliation ou non au GEC	4
Tableau 3.	Caractéristiques des systèmes de culture intégrant les campagnes rizicoles.....	7
Tableau 4.	Importance en nombre des systèmes rizicoles en pluvial dans les Régions d'intervention	8
Tableau 5.	Importance des systèmes rizicoles en irrigué dans les Régions d'intervention	9
Tableau 6.	Communes retenues pour les études de performance de la technique du riz zanatany auprès des zones d'intervention du projet SPEEDRice	10
Tableau 7.	Mode et taille d'échantillonnage	13
Tableau 8.	Indicateurs de performance des systèmes rizicoles	16
Tableau 9.	Composition du ménage agricole, en effectif et en proportion	19
Tableau 10.	Origine en fonction du genre	22
Tableau 11.	Proportion des ménages pratiquant chaque activité.....	23
Tableau 12.	Nombre des modes d'usage par Région	27
Tableau 13.	Superficie moyenne des modes d'usage par Région	27
Tableau 14.	Proportion des composantes du revenu total	33
Tableau 15.	Systèmes rizicoles recensés et leur importance en nombre au niveau des systèmes de culture	38
Tableau 16.	Dénombrement des systèmes rizicoles retenus pour les évaluations selon la gestion des ressources en eau	39
Tableau 17.	Proportions des pratiques de riz zanatany appliquant les principes numérotés de 1 à 4	43
Tableau 18.	Valeurs moyennes des rendements des variantes du riz zanatany en irrigué.....	44
Tableau 19.	Valeurs moyennes des rendements des variantes du riz zanatany en mode pluvial....	44
Tableau 20.	Volumes de main d'œuvre humaine totale engagée pour le riz zanatany en mode irrigué	44
Tableau 21.	Volumes de main d'œuvre humaine totale engagée pour le riz zanatany en mode pluvial.	45
Tableau 22.	Résultats du ratio production rizicole par main d'œuvre humaine engagée pour les systèmes riz zanatany en RI	45
Tableau 23.	Résultats du ratio production rizicole par main d'œuvre humaine engagée pour les systèmes riz zanatany en RP.....	45
Tableau 24.	Valeurs moyennes de la valeur ajoutée brute pour les systèmes riz zanatany en RI ...	46
Tableau 25.	Valeurs moyennes de la valeur ajoutée brute pour les systèmes riz zantany en RP	47
Tableau 26.	Répartition de la main d'œuvre totale par système rizicole en mode irrigué	48

Tableau 27.	Importance de la MOF (hj/ha) suivant les SR en mode irrigué	48
Tableau 28.	Utilisation de la MOE (hj/ha) suivant les SR en irrigué, résultat du test post-hoc LSD de Fisher	49
Tableau 29.	Importance de la main d'œuvre totale par SR par Région – en mode irrigué	49
Tableau 30.	Répartition de la main d'œuvre totale par système rizicole en mode pluvial	50
Tableau 31.	Importance de la MOF (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial	50
Tableau 32.	Importance de la MOE (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial	51
Tableau 33.	Recours à l'entraide (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial	51
Tableau 34.	Allocation moyenne de main d'œuvre total (MOT) par SR par Région – en mode pluvial	52
Tableau 35.	Utilisation de travail animal (j/ha) suivant les SR en irrigué	53
Tableau 36.	Utilisation de travail animal (j/ha) suivant les SR en mode pluvial	53
Tableau 37.	Utilisation d'engrais organique et minéral par Région – irrigué	54
Tableau 38.	Utilisation d'engrais organique et minéral par Région – pluvial	55
Tableau 39.	Utilisation de produits phytosanitaires en riziculture pluviale - par Région (en %).....	56
Tableau 40.	Utilisation de produits phytosanitaires en riziculture irriguée – par Région (en %)	57
Tableau 41.	Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes de la main d'œuvre totale des SR en irrigué	62
Tableau 42.	Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes de la main d'œuvre totale des SR en mode pluvial	62
Tableau 44.	Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes des rendements des SR en irrigué	63
Tableau 45.	Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes des rendements des SR en mode pluvial	63
Tableau 46.	Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Main d'œuvre totale des SR en irrigué	64
Tableau 47.	Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Main d'œuvre totale des SR en mode pluvial	64
Tableau 48.	Quantité de semence utilisé par ha selon les systèmes rizicoles en irrigué	64
Tableau 49.	Quantité de semence utilisée par ha selon les systèmes rizicoles en mode pluvial	65
Tableau 50.	Ratio Production/Semence des SR en mode irrigué	65
Tableau 51.	Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Semence des SR en mode pluvial ..	66
Tableau 52.	Résultat de l'ANOVA relative à la durée du cycle cultural des SR en irrigué.....	66
Tableau 53.	Résultat de l'ANOVA relative à la durée du cycle cultural des SR en mode pluvial	67
Tableau 54.	Valeurs moyennes des valeurs ajoutées brutes des SR en irrigué	67
Tableau 55.	Valeurs moyennes des valeurs ajoutées brutes des SR en mode pluvial.....	68
Tableau 56.	Avantages de la technique Zanatany (réponses recueillies auprès de 120 enquêtés) .	72
Tableau 57.	Facteurs handicapant le système Zanatany selon les agriculteurs	73
Tableau 58.	Les raisons déclarées des variations de rendement sur plusieurs années.....	73

Tableau 59. Appréciation du mode de transfert de connaissances et de compétences établi par le projet SpeedRice par les paysans formés	75
Tableau 60. Affectation des emprunts réalisés auprès des GEC	76

Liste des figures

Figure 1.	<i>Proportion des paysans adoptants selon le nombre de campagnes de mise en application de la technique zanatany.....</i>	4
Figure 2.	<i>Proportion des sources en eau d'irrigation des rizières où la surface irrigable bénéficie des eaux de surface tandis que le domaine pluvial se contente des eaux de pluies.....</i>	5
Figure 3.	<i>Proportion des étages cultivés en riz par rapport à la superficie couverte</i>	6
Figure 4.	<i>Zones d'intervention des études de performance du projet SPEEDRice</i>	11
Figure 5.	<i>Cadre méthodologique de l'étude</i>	12
Figure 6.	<i>Structure du questionnaire d'enquête</i>	14
Figure 7.	<i>Pyramide des âges pour 2276 individus dans 471 exploitations agricoles enquêtées</i>	18
Figure 8.	<i>Boxplot : à gauche : représentation des effectifs des membres des ménages ; à droite : représentation des effectifs des membres actifs agricoles.</i>	19
	<i>*Le point rouge correspond à la moyenne.....</i>	19
Figure 9.	<i>Participation des membres du ménage aux activités d'élevages (à gauche) et aux activités agricoles (à droite)</i>	20
Figure 10.	<i>Parcours scolaire des membres actifs en fonction du genre.....</i>	21
Figure 11.	<i>Les différents domaines de formations suivies par les membres actifs</i>	22
Figure 12.	<i>Typologie des ménages suivant le nombre d'activités</i>	24
Figure 13.	<i>Proportion des ménages qui associent l'agriculture à d'autres activités</i>	25
Figure 14.	<i>Boxplot : superficie totale des ressources « terres » pour l'ensemble des ménages enquêtés</i>	26
Figure 15.	<i>Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Analamanga</i>	28
Figure 16.	<i>Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Diana .</i>	28
Figure 17.	<i>Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Itasy ...</i>	29
Figure 18.	<i>Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région SAVA..</i>	29
Figure 19.	<i>Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Sofia ...</i>	30
Figure 20.	<i>Valeurs moyennes du cheptel par ménage dans les Régions d'intervention du projet SpeedRice</i>	31
Figure 21.	<i>Importance des types d'élevages par Région (effectif des ménages)</i>	32
Figure 22.	<i>Systèmes de culture impliquant le riz selon la situation des modes d'irrigation</i>	35
Figure 23.	<i>Caractérisation des systèmes rizicoles selon leurs composantes</i>	37
Figure 24.	<i>Volume de main d'œuvre le long de l'itinéraire technique consacré aux RI</i>	60
Figure 25.	<i>Volume de main d'œuvre le long de l'itinéraire technique consacré aux RP</i>	61
Figure 26.	<i>Cercle de corrélation entre les variables déterminant la caractérisation des systèmes rizicoles</i>	70
Figure 27.	<i>Effectif des ménages selon le nombre d'emprunts réalisés auprès du GEC dans l'année</i>	77

INTRODUCTION

Cadrage de l'étude

Le projet SPEED-Rice, conduit par l'AKF/OSDRM à Madagascar, expérimente et diffuse une technique de production rizicole innovante, basée sur une gestion rationnelle des ressources, notamment naturelle (eau et sol) et biologique (privilegiant la diversification dans les systèmes de production : association/rotation de culture avec le riz, intégration riziculture-élevage. Quatre principes permettent à cette technique dénommée « système de rizi-permaculture zanatany » abrégé en SRPZ, d'optimiser l'effort humain qui agit selon ses préférences et ses capacités propres :

1. Semis-direct par poquets alignés, sur boue en particulier ;
2. Associations et rotations des cultures avec le riz,
3. Autoproduction des intrants (fertilisants et pesticides en l'occurrence) destinée à compenser les exportations des nutriments au sol par les cultures ou pour éviter les pertes par attaque des nuisibles (ravageurs et maladies des cultures), et permettant l'agriculteur d'être autonome en matière de production de semences. La restitution au sol des résidus de récolte sur la parcelle même (à l'exemple des pailles de riz laissée au champ et roulée comme couverture du sol) ou leur valorisation pour l'affouragement associé ou non aux effluents d'élevage ainsi que la plantation volontaire de plantes fourragères hautement productives et de qualité (herbacés ou ligneux), ce que nous appellerons la "compensation fourragère", à l'intérieur ou sur le pourtour des parcelles comptent parmi ces stratégies,
4. Travail minimum du sol.

Le présent rapport a pour objet l'évaluation technique et socio-économique initiale de ladite technique, et ce, en vue de consolider ses acquis sur le terrain.

Il compte ainsi documenter les performances du SRPZ sous toutes ses formes (selon le nombre de principes considérés), en les comparant quantitativement et qualitativement à celles d'autres systèmes de culture appliqués à la riziculture. A noter qu'à ce stade, les quatre principes ne sont pas encore entièrement appropriés dans les pratiques du *riz zanatany*. Par conséquent, la présente étude essaiera d'entrouvrir les pistes à explorer et à encourager pour l'adoption complète de paquet technique.

Étant donné que l'innovation se définit aussi comme un processus de création de connaissances et de compétence (Sander, 2005), l'étude comparative avancée dans les Termes de Référence porte également sur le processus d'apprentissage ayant accompagné dans le temps et dans l'espace la diffusion des techniques. Cette analyse de la temporalité des innovations (Temple et al., 2015) permettra d'avoir une certaine projection sur le devenir des pratiques nouvellement élaborées et transmises dans le contexte des zones d'études.

A travers des enquêtes directives, des données primaires, à la fois quantitatives et qualitatives, ont été collectées afin de :

- Inventorier les systèmes rizicoles (SR) présents auprès des exploitations agricoles (EA) enquêtées ;
- Sur les SR identifiés, décomposer les itinéraires techniques entrepris au niveau des parcelles rizicoles et éventuellement d'autres cultures (associées ou en rotation) ;
- Questionner le mode de gestion de la main d'œuvre pour l'ensemble du SR ;

- Réaliser des études comparatives des rendements à partir des résultats des dernières campagnes rizicoles (effectives au cours des douze derniers mois).
- Évaluer les performances économiques des différents SR dont le système du *riz zanatany*, objet de l'étude ;
- Documenter les appréciations des techniques et de l'apprentissage par les exploitants agricoles vis-à-vis respectivement de leurs capacités et des expériences avec les innovations rizicoles ;
- Avancer des recommandations pour aider le projet à accentuer l'appropriation de SRPZ performant par les populations cibles.

En tant que porteur d'innovation, source de changement (selon Schumpeter in Harrison, 2012), le projet s'attend en effet à ce que ses impacts puissent être internalisés à moyen et long terme par une proportion donnée de bénéficiaires directs auprès des cinq Régions d'intervention actuelle : Analamanga, berceau de la riziculture traditionnelle ; Itasy, autre Région des Hautes Terres Centrales, fortement ancrée dans la riziculture ; Sofia, récent pôle de production rizicole à l'échelle nationale ; DIANA et SAVA qui sont pour l'instant, des Régions déficitaires en produits rizicoles bien que disposant de bassins de production propres.

Pour conforter les résultats des comparaisons, tout en identifiant les conditions de réussite (facteurs multiplicateurs d'effets ou goulots d'étranglement pour chaque SR), l'étude d'évaluation a prévu de s'appuyer sur la diversité climato-écologique des Régions ainsi que sur les variabilités des situations à observer auprès des exploitations agricoles enquêtées : variétés cultivées ; étages agroécologiques rizi-cultivés ; types de sol ; systèmes de culture ; mode et fréquence d'irrigation ; fertilisation ; autres entretiens des cultures.

La combinaison de ces variabilités physico-techniques (conditions environnementales et itinéraire technique) ont aidé à définir les typologies des rizières (parcelles rizicoles en irrigué ou en mode pluvial), objets des comparaisons des techniques paysannes de semis direct (sur tanety, à la volée ou par poquet), de repiquage aléatoire (traditionnel) et des systèmes de riziculture améliorée ou intensive par rapport au SRPZ. En effet, la parcelle qui est le siège des combinaisons des capacités productives reproduisant l'une des techniques constitue l'unité à observer.

Par ailleurs, le statut des ménages qui ont fait l'objet des investigations ont également initié à la différenciation des pratiques comme elles ont été observées, fidèles ou non, aux principes des systèmes rizicoles comparés.

Afin de capitaliser les résultats des études, ce rapport se subdivise en quatre parties :

- Rappel méthodologique : relatant les étapes suivies dans la collecte et le traitement des données ;
- Résultats détaillés des enquêtes :
 - o présentant dans un premier temps les caractéristiques des ménages ;
 - o ensuite, dressant les typologies des systèmes de culture et des systèmes rizicoles ;
 - o enfin, aux fins de comparaison : établissant les performances proprement dites, agronomique, économique et sociale des systèmes rizicoles.
- Discussions : analysant les dites performances de la technique de *riz zanatany* au regard des situations sur le terrain et des perceptions locales
 - o L'analyse des forces et des faiblesses des systèmes rizicoles selon leurs composantes ;
 - o La confrontation des avis subjectifs des agriculteurs vis-à-vis des résultats des analyses technico-économiques ;

- Recommandations

Contexte du système de riz *zanatany*

Rayonnement du projet

Les enquêtes menées dans le cadre de l'évaluation des performances technico-économiques de la technique dite riz *zanatany* ont été menées auprès des cinq Régions où le projet SpeedRice intervient. Lors de cette étude, les enquêteurs ont été déployés au niveau de 13 Districts, au sein desquels, 27 Communes issues d'un découpage administratif récent sur les 232 possibles (relevées suivant l'ancien découpage) ont pu être visitées.

En tout, 471 ménages ont été enquêtés dont 389 ménages sont des membres affiliés à plus de 150 Groupes d'Epargne Communautaire (GEC) et 82 ménages hors GEC : 168 dans la région Analamanga, 30 dans la région Itasy, 57 dans la région Diana, 123 dans la région Sofia et 93 dans la région SAVA. Avec un effectif moyen de 4,8 individus par ménage, les enquêtes ont concerné une infime partie de la population de la zone d'intervention (0,58%).

La proportion des ménages ayant des membres formés à la technique du riz *zanatany* varie d'une Région à une autre : de 43,3% pour Itasy (la plus faible) à 66,7% pour DIANA (la plus prolifique). Elle semble être inversement proportionnelle avec l'âge d'implantation du projet (tableau 1). Quant aux adoptants, parmi les formés, DIANA détient la plus forte proportion (84,2%) alors que Sofia dispose de la plus faible valeur (63,1%). Un adoptant est ici défini comme étant un exploitant agricole (EA) qui a mis la technique en application sur sa parcelle au moins sur une campagne rizicole.

Tableau 1. Etat des lieux sur la diffusion de la technique du riz zanatany auprès de l'échantillon enquêté

Région	Effectif des enquêtés	Nombre des formés	Nombre d'adoptants parmi les paysans formés	% des adoptants vis-à-vis des formés
Ensemble	471	251	185	73.7
Analamanga (5)	168	77	56	72.7
Itasy (5)	30	13	9	69.2
Diana (3)	57	38	32	84.2
Sofia (4)	123	65	41	63.1
Sava (4)	93	58	47	81.0

La figure suivante présente les proportions des paysans adoptants selon le nombre de campagnes de mise en application de la technique Zanatany.

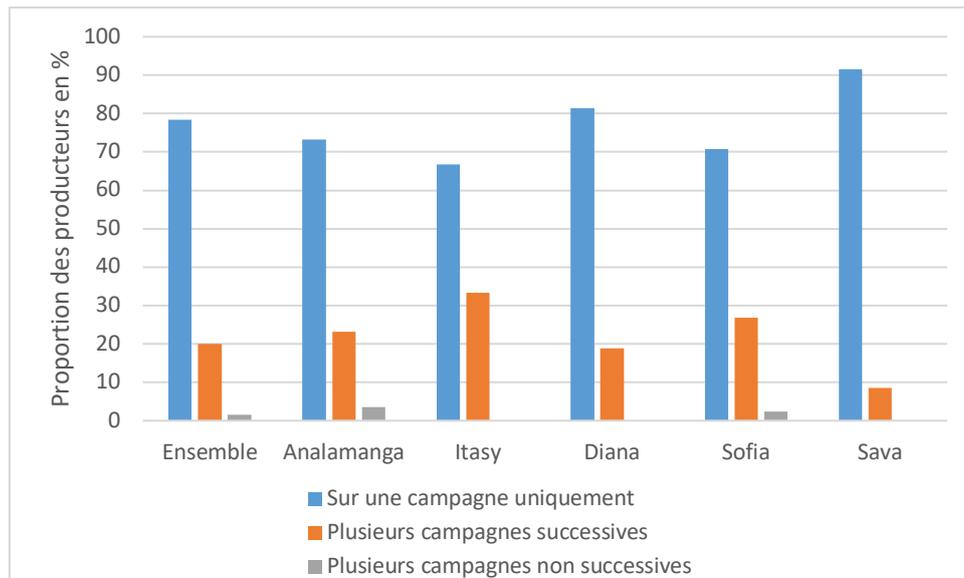


Figure 1. Proportion des paysans adoptants selon le nombre de campagnes de mise en application de la technique *zanatany*

La majorité des adoptants enquêtés (75%) sont des primo-adoptants, c'est-à-dire qu'ils viennent d'appliquer la technique du riz *zanatany* au cours de la campagne suivant leur formation ou les autres moyens d'appropriation de la technique. Au cours de la campagne 2020/2021, 164 ménages ont dit avoir conduit sur au moins une de leur parcelle le SRPZ.

L'affiliation au GEC instauré par le projet constitue un tremplin pour être formé à la technique *zanatany* mais cela n'est pas une condition indispensable. Parmi l'échantillon enquêté, 6,1% des ménages hors GEC ont pu être formés, et 3,7% l'ont mis en pratique sur leur propre parcelle (tableau 2).

Tableau 2. Proportions des ménages ayant une affinité au riz *zanatany* selon leur affiliation ou non au GEC

Effectif des enquêtés		Statut selon l'appartenance à un GEC	Participation au formation	Mise en application
471		Ensemble	53,3%	39,3%
389	(82,6%)	Membre du GEC	63,2%	46,8%
82	(17,4%)	Hors GEC	6,1%	3,7%

Sur les 1.102 parcelles rizicoles relevées, 203 ont été déclarées en mode *zanatany*. Après un dernier apurement des données, excluant les parcelles de moins de 1 a et avec des expériences au riz *zanatany* de moins de 1 an, 986 parcelles ont été finalement retenues pour les analyses approfondies, dont 75 cultivées en riz *zanatany*. Les 1.102 parcelles initiales ont aidé à caractériser les systèmes rizicoles dans leur milieu tandis que les 986 retenues ont fait l'objet des différentes analyses.

L'expérience vis-à-vis de la technique du riz *zanatany* au sein de ces parcelles varie selon la durée au cours de laquelle l'exploitant a pris connaissance avec. Elle varie de 1 à 3 ans pour les ménages dont les parcelles ont été retenues pour l'étude.

Systèmes de culture

Pour comprendre la place de la riziculture au sein des ménages en tant qu'exploitations agricoles, les systèmes de culture auxquels elle s'insère ont été relevés. Pour ce faire, les paramètres physiques et écologiques des zones environnantes aux parcelles rizicoles ont été caractérisés.

Propriétés des étages agroécologiques

Selon la capacité à gérer les sources en eau au niveau des étages agroécologiques majeurs définis entre la ligne d'eau et le point culminant, trois zones principales ont été identifiées :

- Zones inondables : correspondant aux étages qui sont momentanément ou de façon permanente sensibles à l'inondation car l'irrigation des rizières dépend davantage des eaux de surface (Entre 80 et 82% des cas) que de l'eau de pluie. Les berges de rivière et les bas-fonds y sont concernés.
- Zones irrigables : spécifiques aux plaines, attenants aux rivières, et aux bas de colline, disposant souvent de point d'eau de source (lohasaha) à proximité. Ils peuvent bénéficier des eaux de surface pour leur irrigation, en moyenne, entre 47% et 51% des cas.
- Domaine pluvial : du flanc de colline au sommet, en passant aux replats, ces étages dépendent essentiellement des eaux de pluie pour leur irrigation avec 83% à 94% des cas (figure 2).

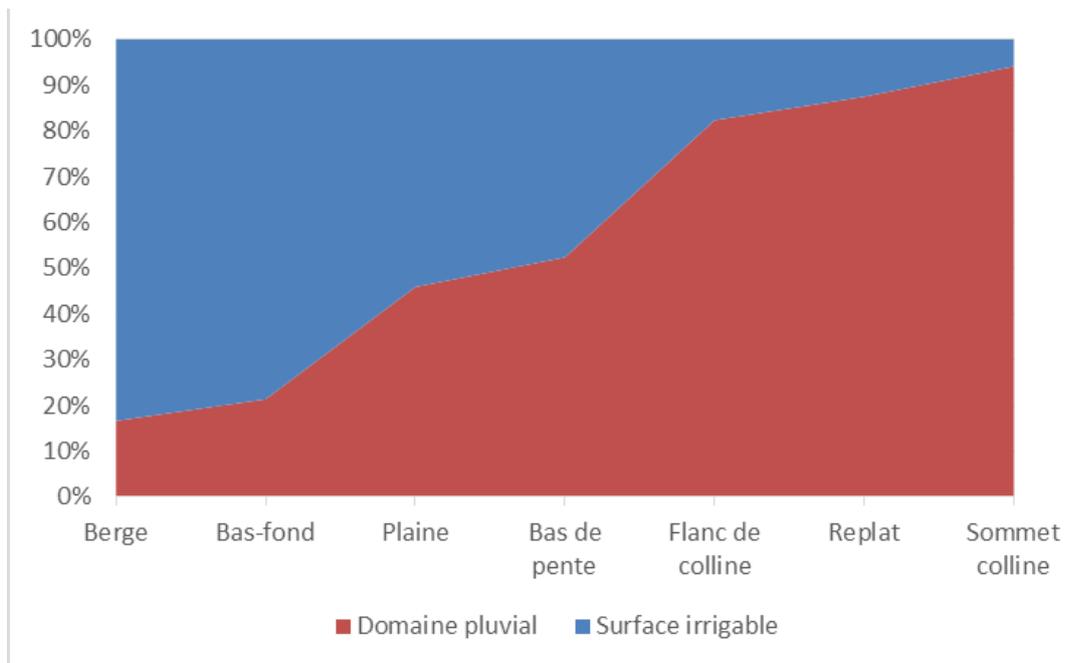


Figure 2. *Proportion des sources en eau d'irrigation des rizières où la surface irrigable bénéficie des eaux de surface tandis que le domaine pluvial se contente des eaux de pluies*

Terroirs rizicoles

Selon les superficies couvertes par l'ensemble des parcelles rizicoles citées de façon exhaustive par les ménages enquêtés, les bas-fonds et les plaines constituent les étages agroécologiques privilégiés dans 81% des cas. La zone de tanety regroupe 17% (où les 10% se trouvent sur bas de pente) des surfaces cultivées en riz tandis que les berges de rivières n'en regroupent que 2% (figure 3).

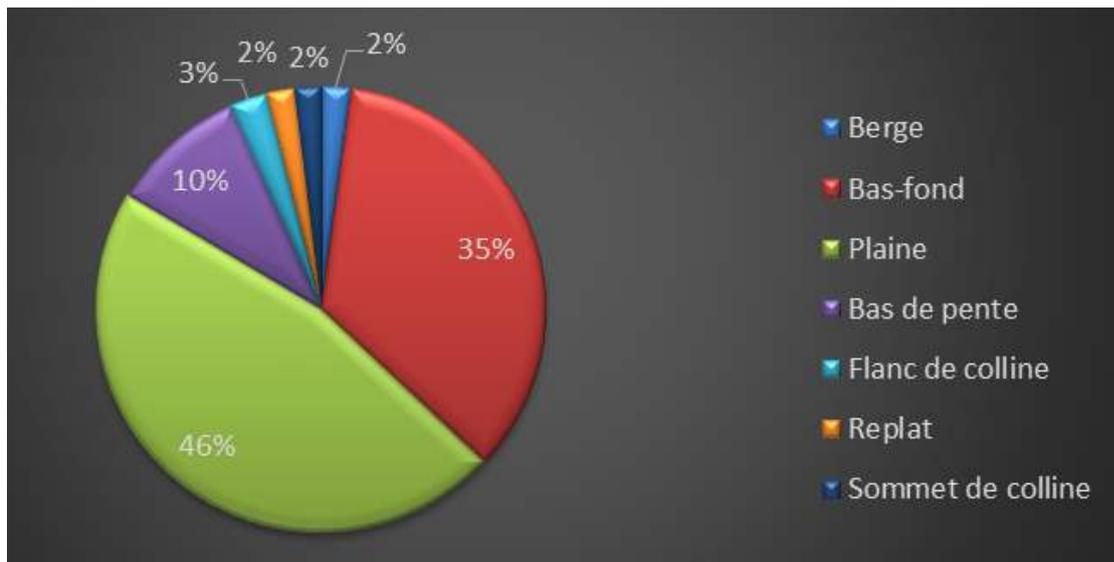


Figure 3. *Proportion des étages cultivés en riz par rapport à la superficie couverte*

Insertion du riz dans les systèmes de culture

Les systèmes de culture consistent en une organisation dans le temps et dans l'espace des cultures gérées par l'agriculteur. Ceux qui intègrent la riziculture s'organisent dans l'année (97,5% des cas) ou sur plusieurs années (2,5% des cas) (tableau 3).

Dans les systèmes annuels où la combinaison dans l'espace et la gestion dans le temps des cultures sont reproduits chaque année, la riziculture est en monoculture dans 67% des cas, ou en succession avec riz, légumes, légumineuses et d'autres plantes (29%). Dans les systèmes pluriannuels où les combinaisons (association, succession) changent d'une année à une autre, la rotation simple est la plus fréquente où le riz se succède soit au haricot, soit au maïs, soit au manioc (1,3%).

Tableau 3. Caractéristiques des systèmes de culture intégrant les campagnes rizicoles

Org. temporelle	Diversité culturale	N.parc. = 1102	Cultures autres que riz	Campagne riz (/an)
Culture annuelle	Monoculture	67,3%	Aucune	1
	Association	0,8%	Arachide, maïs, brède, manioc, soja, autres	1
	avec succession	28,9% (318)	/ Brède, choux-fleurs, canne, fraise, carotte, maïs, courgette, concombre, tomate, chou, black eyes, pomme de terre, petit pois, poivron, tabac, soja, ail, oignon, haricot, avoine (12,3% des cas) , pois de terre, arachide, vouandzou, patate, tomate, autres	1 (généralement) ou 2 (22,3% des cas)
	Association/succession	0,5%	+ maïs, haricot, brède / black eyes, haricot, courgette	1
Rotation (+1 an)	Simple	1,3%	/ haricot, maïs, manioc	1
	Avec association	0,6%	+ maïs, haricot / pomme de terre, patate	1
	Avec succession	0,2%	/ Patate, manioc, maïs	1
Assolement		0,4%	+ maïs / haricot	0,17 Friche 6 ans +

Importance des systèmes rizicoles dans les différentes Régions d'intervention du projet SpeedRice

Comme annoncé auparavant, les systèmes rizicoles identifiés se divisent en deux groupes selon le mode d'amenée d'eau.

Le tableau suivant résume la répartition des systèmes en pluvial dans les cinq Régions d'intervention.

Tableau 4. Importance en nombre des systèmes rizicoles en pluvial dans les Régions d'intervention

Systèmes rizicoles en mode pluvial	Analamanga		DIANA		Itasy		SAVA		Sofia		Total général	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Riz zanatany	23	67,65	5	14,71	2	5,88	0	0	4	11,76	34	100
Semis direct par poquet	48	90,57	0	0	2	3,77	0	0	3	5,66	53	100
Semis direct par poquet non aligné	1	10,00	1	10,00	0	0	1	10,00	7	70,00	10	100
Semis direct à la volé	1	1,69	33	55,93	0	0	0	0	25	42,37	59	100
SRT en pluvial	32	27,83	22	19,13	2	1,74	2	1,74	57	49,57	115	100
SRA en pluvial	45	73,77	0	0	9	14,75		0	7	11,48	61	100
SRI en pluvial	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100,00	2	100
Riziculture sur tanety	14	19,18	8	10,96	13	17,81	21	28,77	17	23,29	73	100

En général, le SR à repiquage aléatoire ou SRT est le plus pratiqué en mode pluvial, suivi de la riziculture sur tanety et du SRA.

En pluvial, tous les systèmes, sauf le SR à repiquage de très jeunes plants, sont rencontrés dans la Région Analamanga, avec en dominance le riz semis direct par poquet, suivi du SR à repiquage en ligne (SRA) et du SR à repiquage aléatoire. Pour la Région Diana, le SR semis direct à la volé est dominant, si le SR à repiquage aléatoire est le plus rencontré dans la Région Sofia. Pour la Région Itasy, le riz sur Tanety est le plus rencontré, de même pour la Région Sava.

Le SRI (repiquage de plants moins de 10 jours, à deux feuilles) n'est pratiqué que dans la Région Sofia. Le riz zanatany est le plus rencontré dans la Région Analamanga où son développement et sa diffusion ont débuté.

Ci-après le tableau qui résume la répartition des systèmes irrigués dans les cinq Régions d'intervention.

Tableau 5. Importance des systèmes rizicoles en irrigué dans les Régions d'intervention

Systèmes rizicoles en mode irrigué	Analamanga		DIANA		Itasy		SAVA		Sofia		Total général	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Riz Zanatany	22	53,66	7	17,07	7	17,07	0	0	5	12,20	41	100
Semis direct par poquet	5	62,50	0	0	3	37,50	0	0	0	0	8	100
Semis direct par poquet non aligné	0	0	0	0	1	50,00	0	0	1	50	2	100
Semis direct à la volé	1	5,26	17	89,47	0	0	0	0	1	5,26	19	100
SRT	93	28,18	41	12,42	5	1,52	80	24,24	111	33,64	330	100
SRA	71	42,77	1	0,60	40	24,10	15	9,04	39	23,49	166	100
SRI	0	0	2	15,38	3	23,08	4	30,77	4	30,77	13	100

En irrigué, le SRT à repiquage aléatoire suivi du SRA à repiquage en ligne sont les plus rencontrés dans la Région Analamanga. Pour la Région DIANA, le SRT à repiquage aléatoire et le SR en semis direct sont les plus rencontrés. Dans la Région Itasy est le plus rencontré le SR de repiquage en ligne (SRA). Pour la Région Sofia, le SR repiquage en ligne suivi du SR repiquage aléatoire est le plus pratiquée. Compte tenu de l'ancienneté de la formation dispensée par SpeedRice, c'est dans la Région Analamanga qu'est rencontré le plus de bénéficiaires du projet, et ainsi des pratiquants du nouveau système.

Bref, par rapport aux nombres de ménages enquêtés, le système zanatany est plus rencontré dans la Région Analamanga et Sofia en système pluvial ; et à Analamanga en système irrigable.

METHODOLOGIE

Dans la présente approche méthodologique, l'exploitant agricole (EA) constitue le point d'entrée pour identifier les systèmes rizicoles auprès des ménages qui produisent cet aliment de base. La nature systémique des EA et celle transversale de riz ont motivé ce choix dans la conduite des différentes analyses permettant l'évaluation du projet SPEDRice qui cible des ménages agricoles, les EA. Pour ce faire, des enquêtes de type dirigé ont été conduites auprès d'un échantillon de ménages se trouvant dans les zones d'intervention du projet afin d'établir une base de données exhaustives sur la situation de la diffusion de la technique de Système de Riz-permaculture Zanatany.

Zones d'intervention

D'après les informations communiquées par le projet, la technique du SRPZ a été diffusée auprès de cinq Régions mais avec des années d'entame et des niveaux de recouvrement spatial différents.

Tableau 6. *Communes retenues pour les études de performance de la technique du riz zanatany auprès des zones d'intervention du projet SPEEDRice*

Régions	Districts engagés	Années de 1 ^{ère} implantation du projet	Communes d'intervention des enquêtes*
Analamanga	Atsimondrano Avaradrano Ankazobe Manjakandriana	2015/2016	Androhibe Alatsinainy Ambazaha Ambohimanga Rova Anosy Avaratra Kiangara Sambaina Alarobia
Itasy	Arivonimamo	Vers 2015/2016	Ambohipandrano Ambohimandry
Sofia	Befandriana Nord Bealanana Antsohihy Port-Bergé	2016/2017	Morafeno Tsiamalao Bealanana Antsamaka Ambodimadiro Anjiamangirana Tsiningia Port-Bergé II
Diana	Ambilobe	2017/2018	Mantaly Tanambao Marivorahona Berampanja Ampondralava
SAVA	Andapa Sambava Antalaha	2016/2017	Andasibe-kobahina Ambalamanasy Ambodimanga 1 Belaoko-Lokoho Maroambihy Antombana

* La liste définitive de ces Communes d'intervention (cf. figure 4) a été établie en concertation avec les coordonnateurs du projet aux niveaux national et local.

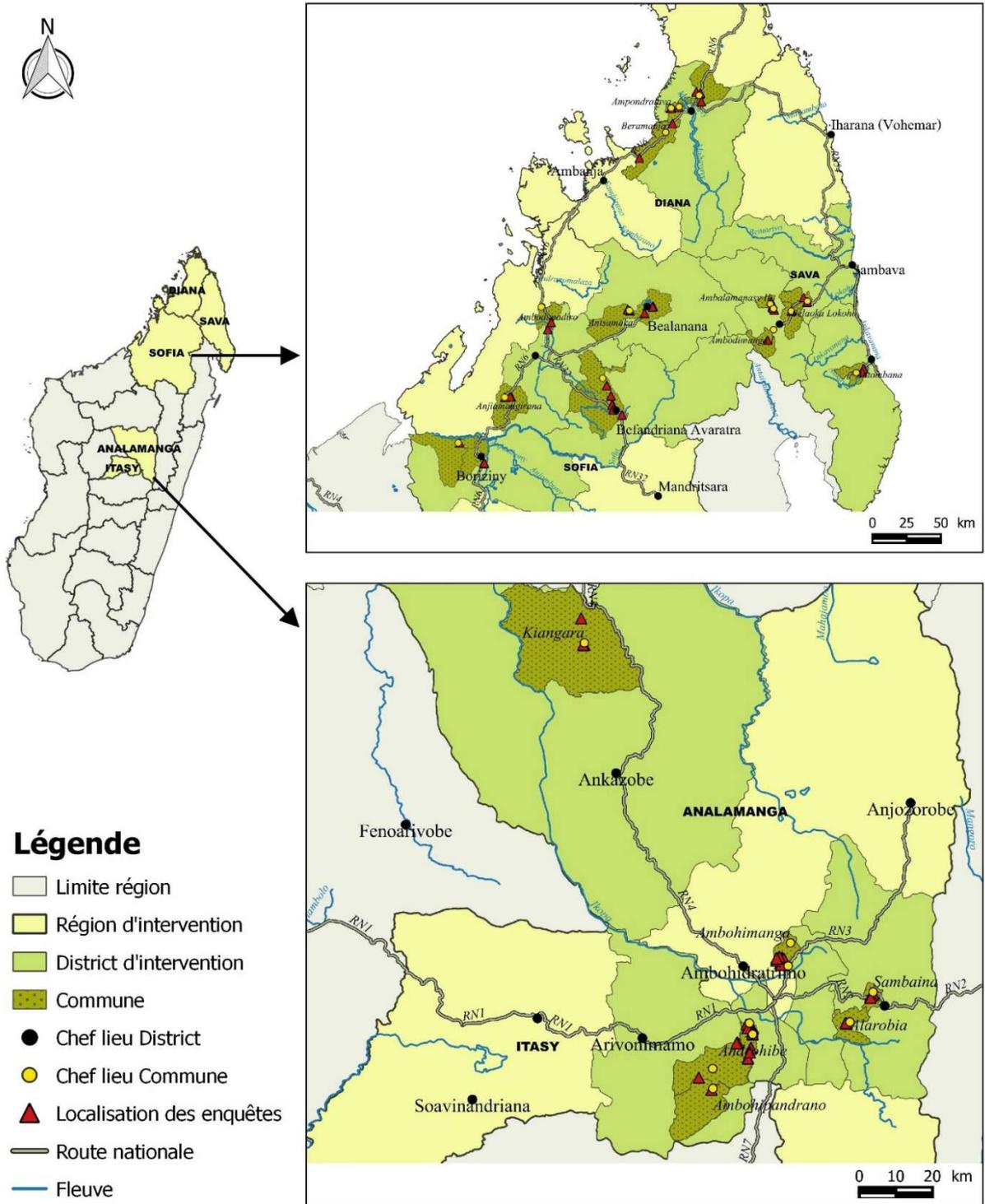


Figure 4. Zones d'intervention des études de performance du projet SPEEDRice

Collecte des données

Enquêtes

Lors des enquêtes, les modalités de collecte de données ont été faites de manière graduelle, d'abord au niveau des EA (ménages agricoles), puis au niveau des systèmes de culture pour enfin aboutir au niveau de la parcelle (Figure 5).

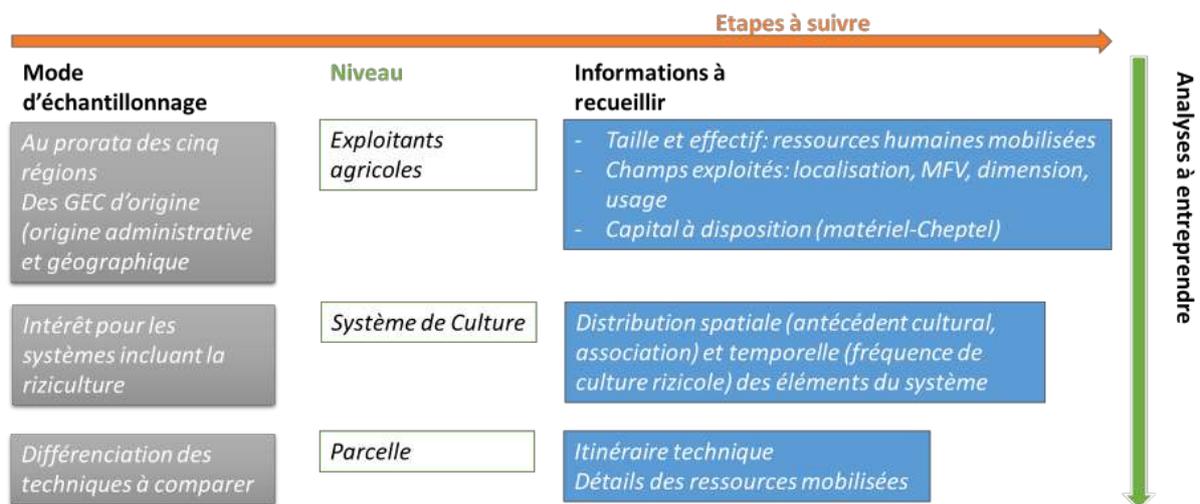


Figure 5. Cadre méthodologique de l'étude

Echantillonnage

Pour ce faire, une série d'échantillonnages a été faite, selon les niveaux concernés :

- Au niveau des exploitants agricoles, un taux de sondage de près de 8% des cibles du projet a été fixé, représentant 500 ménages d'exploitants agricoles (EA) vulnérables formés. Ce taux de sondage a été édifié par Région au prorata des EA formées au SPRZ ou l'ayant adopté (tableau 7). Ce taux ne représente toutefois que 0,6% de la population totale estimée à environ 400.000 habitants en 2019 ;
- Au niveau des systèmes de culture, ceux qui intègrent les systèmes rizicoles ont été identifiés lors de l'inventaire des champs de culture ;
- Enfin, les systèmes rizicoles ont été relevés de façon exhaustive pour chaque EA enquêté, au niveau des parcelles où les campagnes rizicoles ont été conduites durant la période comprise entre juillet 2020 et juin 2021, pour chaque exploitation enquêtée (Cf. tableau 7).

Elaboration du questionnaire d'enquête

Pour réaliser la présente étude, un questionnaire semi-directif a été constitué pour être administré auprès des EA enquêtés. Il réunit des questions permettant d'obtenir d'une part, des informations quantitatives sur la caractérisation des ménages des EA en tant que systèmes de production agricole et sur les indicateurs de performances des systèmes rizicoles qu'ils développent dans leurs exploitations ; et d'autre part, des informations qualitatives, sur les avis et les perceptions des personnes enquêtées.

Tableau 7. Mode et taille d'échantillonnage

Niveau	Mode d'échantillonnage	Analamanga	Itasy	Sofia	DIANA	SAVA	Quotas
EA	Région d'intervention	1	1	1	1	1	
	Nombre de District par Région	4	1	4	1	3	
	Nombre de Communes par District	2	2	2	4	2	
	Nombre de GEC par Commune	3	2	2	2	2	
	Nombre d'EA par GEC	6	6	6	6	6	
	Total des EA in GEC à enquêter	144	24	96	48	72	384
	Nombre d'EA hors GEC par Commune	3	3	3	3	3	
	Total des EA hors GEC à enquêter	24	6	24	12	18	84
SR	Estimation nombre de SR par EA	3	3	3	3	3	
	Nombre de parcelles potentielles avec SR à comparer	504	90	360	180	270	1404

EA : Exploitant agricole – SR : Système Rizicole – GEC : Groupe d'Epargne Communautaire

Contenu du questionnaire

Essentiellement basé sur les questions directes, le questionnaire comportait à la fois des questions factuelles et des questions subjectives, à savoir :

- Données de performance technique,
- Données économiques,
- Perception locale des modes d'apprentissage des techniques rizicoles et de leurs performances respectives (sans oublier de spécifier les facteurs multiplicateurs d'effets et ceux limitants).

Le questionnaire (détaillé en annexe 1) est structuré en blocs pour les questions relatives aux ménages agricoles (caractéristiques et affiliation au GEC) et celles dites subjectives. Entre ces deux rubriques, des questions spécifiques ont été insérées dans des fiches thématiques permettant de détailler des informations « répétitives » avancées par le premier bloc (BLOC A). Trois thèmes y sont individualisés, conformément aux objectifs de l'étude : usage des champs de culture (Fiche a), conduite des parcelles (une parcelle définit un système rizicole) (Fiche b), les questions sur la gestion de la main d'œuvre et les performances technico-économiques y sont incluses et enfin, gestion des intrants mobilisés par les EA (Fiche c). Aussi, plusieurs parcelles ayant les mêmes conduites en termes de SR ont été séparément fichées (figure 6).

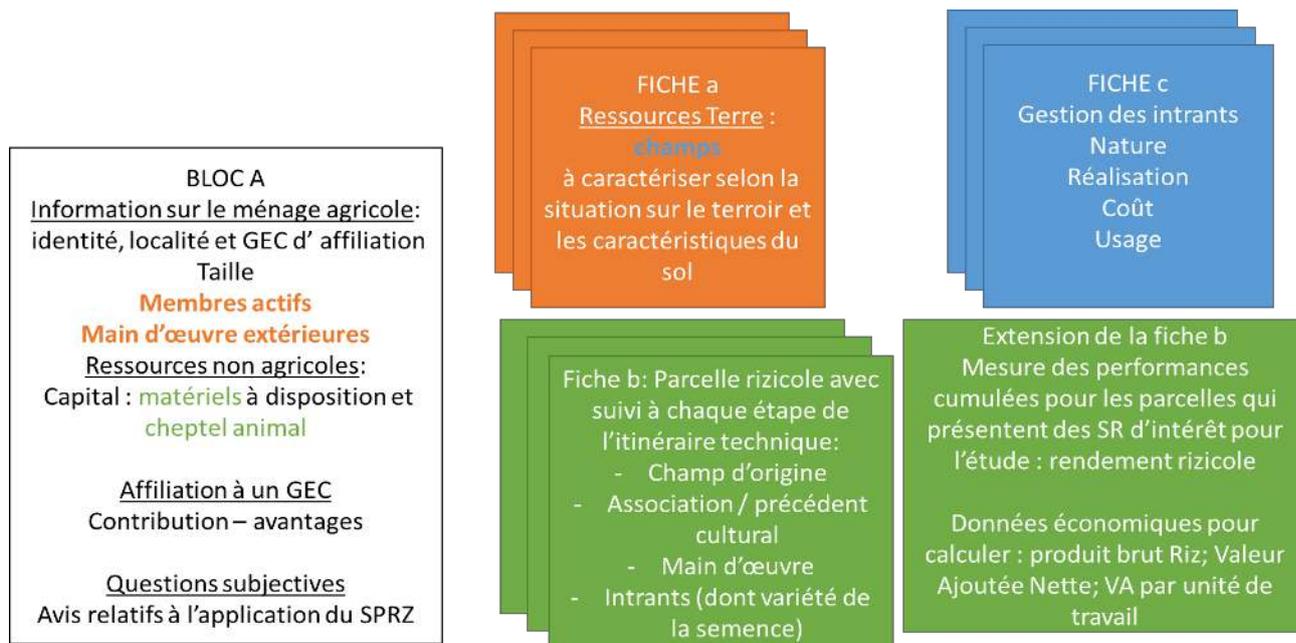


Figure 6. Structure du questionnaire d'enquête

Numérisation

Les enquêtes ont été réalisées à l'aide de tablette, pour accélérer et faciliter aussi bien la collecte que la récupération des données.

L'application utilisée pour la numérisation du questionnaire est le *KoboCollect*. Il s'agit d'un programme de collectes de données disponible sur le web. Toutefois, une fois converti en format numérique, le questionnaire d'enquête a été administré hors ligne.

La programmation a permis de transcrire le questionnaire avec l'aide du script propre à l'application mais en suivant la logique de l'intervention. La traduction en langue malgache du questionnaire a été réalisée au cours de cette étape.

Parallèlement, les bases du formulaire de récupération des données recueillies ont été préparées. Le remplissage de ce formulaire a été fait progressivement, au fur et à mesure que les réponses dans les blocs et fiches complétés, puis vérifiés pour être envoyés en ligne.

Déploiement des agents de terrain

Pour veiller à l'impartialité des enquêtes, le recrutement d'agents de collecte de données externes à l'équipe du projet a été fait.

Trois équipes de terrain ont été constituées pour réaliser les enquêtes. Chaque équipe est composée de 3 enquêteurs et d'un superviseur de type B, excepté pour le site 1, dans la Région SAVA, où le Superviseur A1 a à la fois assuré la supervision de l'équipe et le contrôle des fiches d'enquêtes remplies par quatre agents de collecte de données locaux.

Equipe 1 : en charge du site 1, sous la supervision générale du Superviseur A1. Durée des enquêtes : 8 jours.

Equipe 2 : en charge du site 2 constitué des Régions Sofia et Diana, sous la supervision générale du Superviseur A2. Durée des enquêtes : 10 jours par Région, soit 20 jours en tout (Déplacements inclus).

Equipe 3 : en charge du site 1 composé des Régions Analamanga et Itasy sous la supervision générale du Superviseur A3. Durée des enquêtes : 10 jours par Région. En tant que responsable qualité des données d'enquêtes, Superviseur A3 s'est assuré du contrôle continu en ligne des formulaires remplis et validés par les superviseurs B répartis dans les trois sites avant leur envoi.

Observation sur terrain

Les visites de reconnaissance des sites permettant de visualiser les situations physiques des Régions, des territoires, jusqu'aux parcelles ont été restreintes, voire inexistantes en raison du peu de temps disponibles entre les enquêtes et le déplacement des équipes. La description des situations de l'environnement des EA, des champs et des parcelles a été faite *a posteriori* car elle repose sur les résultats des enquêtes.

Analyses des données

Après recadrage, la présente étude se focalise sur l'évaluation des techniques et non du projet. Elle se base sur l'exploitation des données empiriques recueillies au cours des enquêtes. Chaque observation ou donnée issue d'un ménage ou d'une parcelle fait office de répétition pour des analyses approfondies.

Aussi, l'évaluation des performances, sur la base des données recueillies, a comporté des analyses des performances agronomiques et des analyses des performances économiques.

Traitement des données

Après la collecte de données, des apurements ont été faits sur la base de l'observation des distributions statistiques pour écarter les valeurs aberrantes, mais aussi à travers l'établissement des différents ratios tels le rendement par unité de surface et le rapport production sur semence. Pour permettre certaines analyses, les valeurs négatives ont dû être écartées, le cas échéant, notamment dans les analyses de rentabilité liée à l'indicateur : valeur ajoutée brute.

Indicateurs de performance retenus

Pour conforter les évaluations, les principales variables de performance retenues sont résumées par le tableau suivant en tant qu'indicateurs agronomiques ou économiques (tableau 6).

Selon les porteurs du projet, la variable main d'œuvre est importante dans l'évaluation des performances de la technique du riz *zanatany* qui repose essentiellement sur le semis direct. Seulement, l'attelage animal est courant dans les travaux sur rizière et qu'aucune équivalence en homme.jour (hj) humain n'a pu être établie pour un jour de travail d'une charrue attelée. Ainsi, l'indicateur agronomique de la productivité du travail pour un ha (en kg/hj) ne considère que la main d'œuvre humaine tandis que l'indicateur économique de la même productivité intègre à la fois le coût humain et le travail de l'attelage.

La comptabilisation des journées de travail a été définie par heure durant les enquêtes avant d'être ramenée en hj (en j pour le travail animal) pour le besoin des analyses. La durée moyenne d'une journée sur l'ensemble des observations est de 6,5 h pour la force de travail humain, et de 4 h pour un attelage animal.

Analyses réalisées

Deux types d'analyses ont été entrepris vis-à-vis de ces variables à expliquer :

- Analyses statistiques :
 - o Statistiques descriptives,
 - o Analyse en Composantes Principales
 - o Analyse de régression, analyse de la variance (ANOVA).

L'ANOVA a été utilisée pour pouvoir comparer la performance des systèmes. La normalité des résidus a été vérifiée *a posteriori*, par le test de Shapiro-Wilk. Pour la comparaison intra-SRPZ, en raison des nombres limités d'échantillons dans chaque catégorie, le test non paramétrique de Kruskal Wallis a été privilégié. Toutes les analyses ont été entreprises sur R 4.1.0 software.

- Analyses des forces et des faiblesses : cette démarche consiste à discuter les performances des systèmes rizicoles vis-à-vis des ressources d'exploitation, de la stratégie des systèmes de production et des combinaisons techniques (identifiées en tant que variables explicatives).

Tableau 8. Indicateurs de performance des systèmes rizicoles

Type	Indicateurs agronomiques		Indicateurs économiques	
Variable	Rendement (t/ha)	Productivité selon la force de travail humain pour 1 ha (kg/hj)	Produit brut / coût de main d'œuvre total (humain et animal inclus)	Valeur ajoutée brute (Ar./ha)
Formules	= Production (kg) / [superficie (a) * 10]	= [Rendement (t/ha) * 1000] / MOT (hj/ha)	= [Rendement (t/ha) * 1000 * Prix moyen paddy ¹ (Ar./kg)] / {[MOT (hj/ha) * salaire moyen journalier ² (Ar./hj)]+[Travail animal (j/ha) * salaire moyen attelage ³ (Ar./j)]}	= Produit Brut (Ar.ha) – Coûts intermédiaires ⁴ (Ar./ha)

MOT : main d'œuvre humaine totale ;

Les différentes analyses ont permis de dégager les arguments utiles dans la formulation des recommandations pour le projet.

Calendrier d'exécution

Pour assurer la bonne marche méthodologique, deux des trois équipes en charge des sites 2 et 3, en partance d'Antananarivo, ont ensemble effectué des enquêtes tests après une journée de formation sur bureau pour se familiariser au questionnaire et à la tablette. Les enquêteurs ont été recrutés localement dans le site 1 où le Superviseur A1 (chef de mission) qui a fait le déplacement dans la Région SAVA a assuré leur formation.

¹ Prix moyen paddy = 1.119 Ar./kg

² salaire moyen journalier = 4.500 Ar./hj

³ salaire moyen attelage = 22.500 Ar./j

⁴ Coûts intermédiaires = charges en main d'œuvre + charges en semences + charges en engrais + charges en pesticides

Les reformulations ont été réalisées au questionnaire à la suite des enquêtes tests. Une fois les rectifications apportées, le déploiement des trois équipes a pu se faire à temps, conformément au calendrier établi (Annexe 2). La tenue simultanée des enquêtes par les différentes équipes d'enquêteurs a permis de boucler en 20 jours les travaux de terrain.

Pour réaliser à temps les enquêtes, et pallier ainsi les retards occasionnés par les temps de déplacement, les superviseurs ont souvent administré les questionnaires auprès des exploitants agricoles. Ainsi, chaque enquêteur a réalisé environ une trentaine d'enquêtes pour aboutir à 471 ménages dans l'ensemble des zones d'intervention. Le fait que chaque superviseur B ait été doté d'une tablette a facilité la vérification des enquêtes réalisées tout en leur permettant d'y participer.

Les temps prévus pour le traitement des données et la production des rapports d'évaluation ont été rallongés suite au constat fait par l'équipe consultante et l'équipe du projet des limites de l'étude. Le temps d'appropriation de la technique du riz *zanatany* s'avère courts pour permettre certaines évaluations comparatives avec d'autres systèmes rizicoles d'âge avancé. Aussi, d'un commun accord, certaines observations en riz *zanatany* où les agriculteurs n'ont eu vent de la technique que très récemment (moins d'un an) ainsi que celles réalisées sur de petites parcelles ont dû être écartées des analyses. C'est pour cette raison que la présente analyse tient essentiellement compte de l'adoption du semis direct à ce stade

RESULTATS

Présentation des ménages

2276 individus composent les 471 ménages enquêtés, dont 1141 sont des hommes contre 1131 des femmes. Ci-après la figure qui montre la répartition des âges.

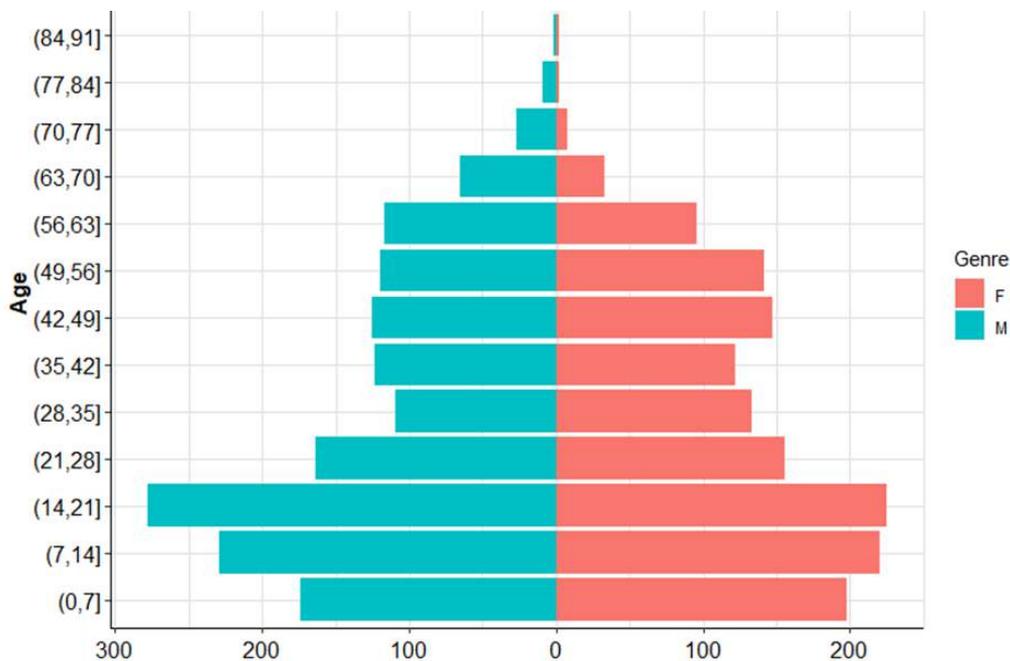


Figure 7. Pyramide des âges pour 2276 individus dans 471 exploitations agricoles enquêtées

L'âge de la population enquêtée varie de quelques mois à 90 ans, avec un âge moyen de 26 ans et une médiane de 19 ans. Ainsi, la moitié de la population se trouve en-deçà de 19 ans. La pyramide des âges avec un pas de 7 ans d'un groupe d'âges à un autre présente une allure en cloche. L'effectif des d'âge compris entre 29 et 63 ans reste plus ou moins constante..

Un ménage compte 1 à 15 membres, avec une moyenne de 4,83. Le ratio moyen Homme/Femme est de 1,23. Les membres actifs varient entre 1 à 11 personnes pour un ménage, à une moyenne de 2,5.

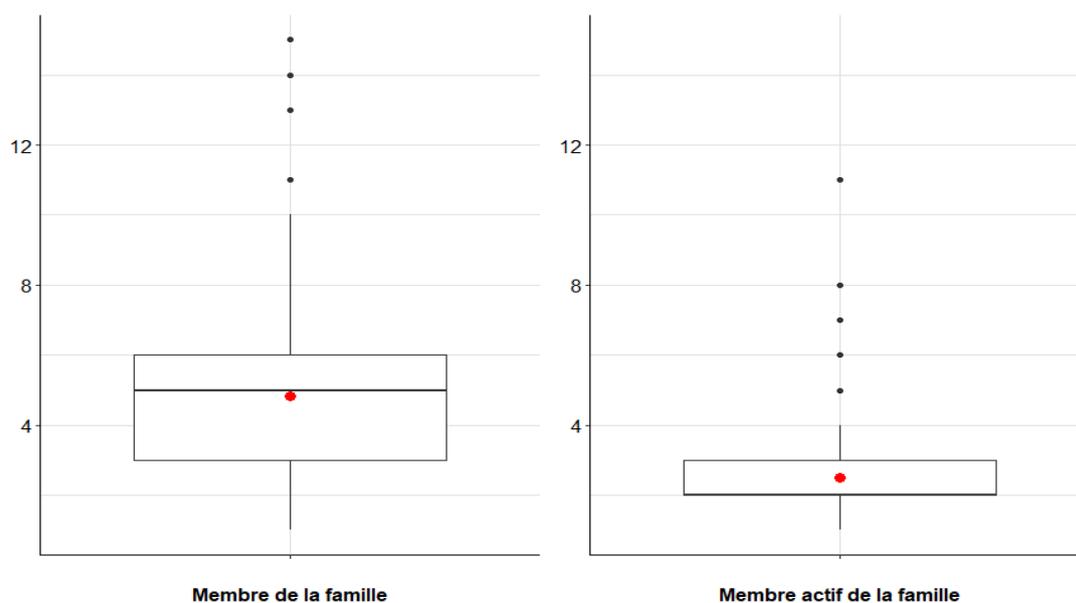


Figure 8. *Boxplot : à gauche : représentation des effectifs des membres des ménages ; à droite : représentation des effectifs des membres actifs agricoles.*
 *Le point rouge correspond à la moyenne.

En moyenne, un membre de la famille sur deux est actif. Toutefois, pour le nombre des actifs, quelques valeurs extrêmes modifient la moyenne. Ces cas correspondent au cas où la famille accueille des parents adultes, augmentant ainsi le nombre d'actifs.

Le tableau suivant montre la composition générale des exploitants agricoles enquêtés.

Tableau 9. *Composition du ménage agricole, en effectif et en proportion*

Relation avec le chef de famille	Effectif	Proportion (%)
Frère, Sœur	14	0,62
Père, mère	21	0,92
Fils, fille, beau-fils, belle-fille	1075	47,23
Autres parents	37	1,63
Grand-père ou grand-mère	1	0,04
Autres parents du conjoint	9	0,40
Domestique	10	0,44
Personne non apparentée à la famille	11	0,48
Petit fils, petite fille	241	10,59
Conjoint	391	17,18
Chef de famille	466	20,47
Total	2276	100

La famille est majoritairement composée du chef de famille, de la conjointe, et des enfants pour 85% des cas. A 10,6% des cas, la famille peut accueillir les petits-enfants., et à 1,63% des autres parents souvent des adultes.

Description des activités principales des exploitants agricoles et typologie

Les activités principales correspondent aux occupations de chaque membre de la famille enquêtée, ce n'est forcément pas une activité source de revenu. 32 activités dites principales occupent les ménages enquêtés dont 52,31% se consacrent à l'agriculture et l'élevage, 27,11% sont des étudiants. 3,43% sont sans activités. Les bébés et enfants non scolarisés représentent 5,94%. Les 1,21% restants se consacrent entièrement aux activités non agricoles.

Les figures ci-après montrent la contribution des membres du ménage aux activités agricoles en fonction du genre, et marque également la participation des enfants.

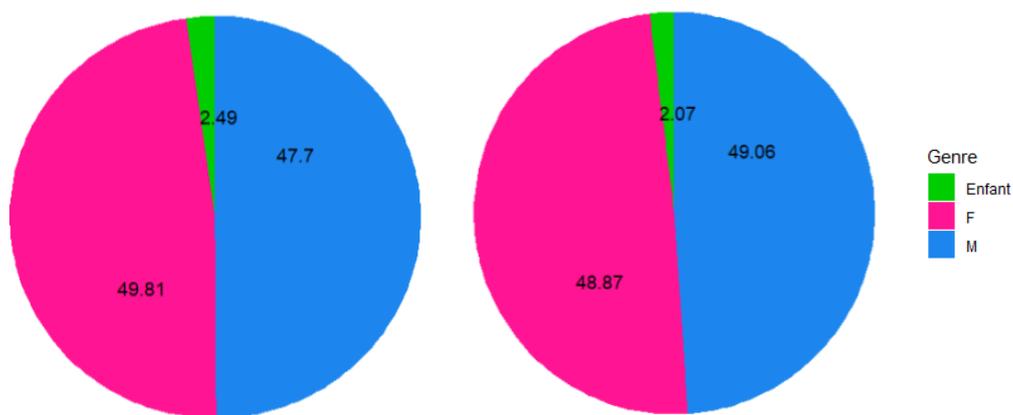


Figure 9. Participation des membres du ménage aux activités d'élevages (à gauche) et aux activités agricoles (à droite)

En général, femmes et hommes se consacrent équitablement aux travaux agricoles et d'élevage au sein du ménage. De légères différences s'observent toutefois. Les femmes participent à 49,81% des activités d'élevages contre 47,7% pour les hommes et 2,5% pour les enfants. Quant aux activités agricoles, les femmes participent à 48,87% contre 49,06% pour les hommes et 2,07% pour les enfants. La participation des femmes aux activités d'élevage est plus marquée par rapport aux activités d'agriculture. Ceci pourrait être lié au fait que dans la majorité des cas, les femmes sont plus disponibles pour s'occuper des bétails à proximité des habitations. Aussi, les hommes s'emploient sensiblement plus dans les autres activités dont l'agriculture.

Caractérisation des membres actifs des ménages agricoles

Parcours scolaire

La figure suivante présente le parcours scolaire des membres actifs des ménages en fonction du genre.

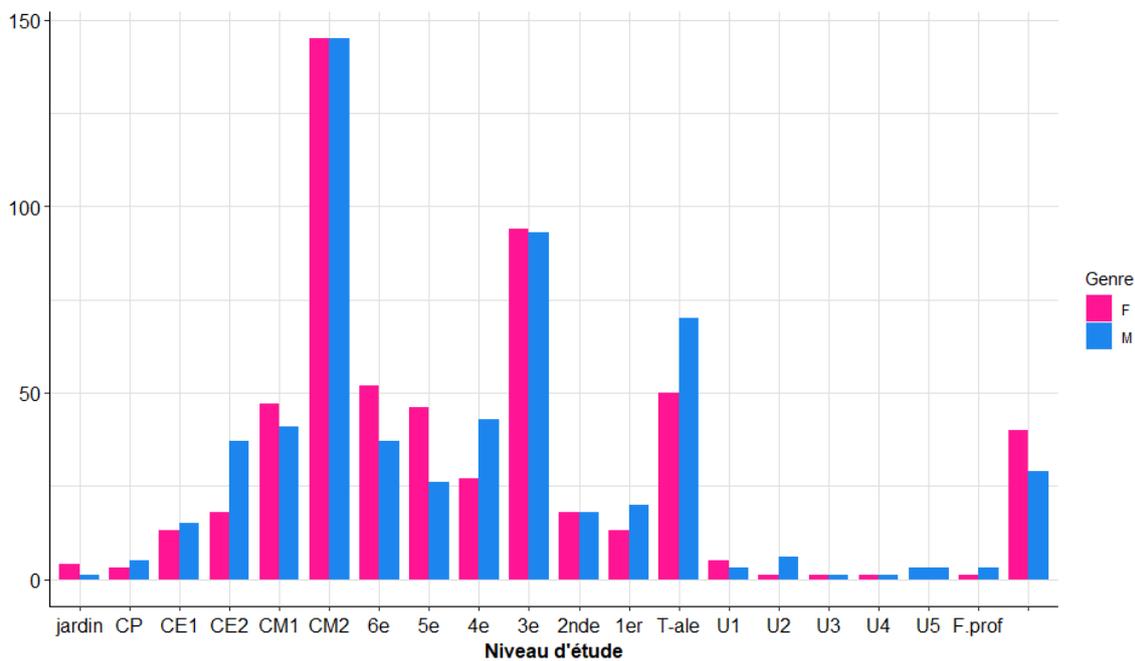


Figure 10. Parcours scolaire des membres actifs en fonction du genre

Les femmes, autant que les hommes ont des parcours scolaires semblables. La présence du genre féminin est relevée depuis le jardin d'enfant à l'université. Le taux d'analphabétisme, déterminé pendant cette étude par l'incapacité de lire, écrire, faire de calcul, et la scolarisation, est plus élevé chez les femmes (6,91%) que chez les hommes (4,86%).

Formation suivie par les actifs

Quant à la formation, sur les 1176 actifs agricoles, 420 ont pu suivre des formations visant à apprendre un métier ou une technique dont 51% sont de genre féminin.

Une personne a pu suivre une à trois formations, avec une moyenne de 1,24. Le genre féminin suit significativement plus de formation que le genre masculin. La différence est surtout marquée pour la Région Itasy ($p\text{-value}=0,01$) et la Région Sofia ($p\text{-value}=0,02$). Autrement dit, dans ces deux Régions, les femmes sont plus enthousiastes pour des formations, ce qui pourrait être un indicateur de propension à l'innovation.

La figure suivante présente les domaines de formations avec leurs importances.

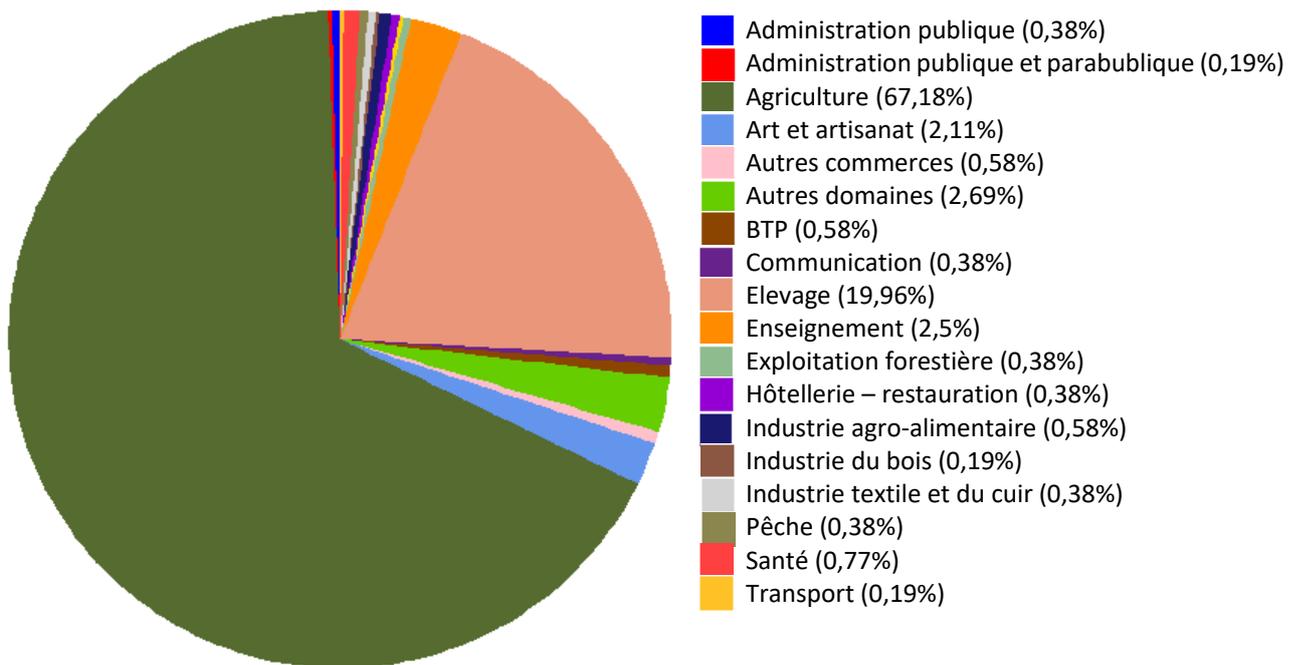


Figure 11. Les différents domaines de formations suivies par les membres actifs

Vingt domaines de formations ont été inventoriés. L'agriculture et l'élevage représentent 87% des thèmes de formations suivies. Il est à noter que les formations suivies sont des formations formelles, organisées par une entité publique ou privée, pouvant être diplômante, certifiante ou non.

Origine des actifs

Quant aux lieux d'origine des actifs, 85,97% sont natifs, dont plus de la moitié sont du genre masculin. 59,4% de la population active migrante sont des femmes, essentiellement en raison du mariage.

Tableau 10. Origine en fonction du genre

Origine	Proportion vis-à-vis de la population active	Genre	Effectif	Proportion
Natif	85,97%	M	530	52,4%
		F	481	47,6%
Migrant	14,03%	M	67	40,6%
		F	98	59,4%

Equité du salaire journalier selon le genre

En termes de salaire journalier, le salaire varie entre 2 000 Ar à 21 000 Ar sans distinction de genre. Les valeurs moyennes du salaire journalier sont de 6 548 Ar et de 6 433 Ar pour les hommes et les femmes respectivement.

Une différence significative entre le salaire homme et femme est remarquée dans la Région Analamanga (p -value=0,0006), dont la moyenne journalière est respectivement 4 805,36 Ar et 4476,74 Ar pour les hommes et les femmes. Aucune différence significative n'a été remarquée dans les autres Régions.

Facteurs de production des ménages

Mobilisation des actifs

26 activités sont recensées pour les actifs au niveau des ménages. Le tableau ci-après montre la proportion des ménages en fonction des activités.

82,85% des ménages pratiquent l'agriculture et l'élevage. Ensuite viennent le commerce des produits non agricoles (autres commerces) avec 5,39%, l'enseignement, l'art et artisanat et puis la vente de force de travail (vente de main d'œuvre). Les autres activités n'occupent les ménages qu'à moins de 1%.

Tableau 11. Proportion des ménages pratiquant chaque activité

Activités	Proportion en %
Agriculture	55,54
Elevage	27,30
Autres commerces	5,39
Enseignement	2,20
Art et artisanat	1,57
Vente de force de travail	1,20
BTP	0,99
Administration publique et parapublique	0,73
Autres activités primaires	0,68
Transport	0,58
Administration privee	0,42
Communication	0,42
Commerce produits agricoles	0,31
Industrie du bois	0,31
Sante	0,31
Domestique	0,26
Industrie agro-alimentaire	0,26
Industrie textile et du cuir	0,26
Industries diverses	0,26
Sécurité	0,21
Exploitation forestière	0,16
Exploitation minière	0,16
Industrie des matériaux de construction	0,16
Activités saisonnières	0,10
Hôtellerie-restauration	0,10
Pêche	0,10

Un ménage peut combiner 1 à 4 activités à la fois, tandis qu'un actif exerce un à 3 activités. La poly-activité est ainsi privilégiée. Pour l'ensemble des ménages enquêtés, 22,93% pratiquent une seule activité qui est l'agriculture, 40,76% deux activités, 29,09% trois activités et 7,22% quatre activités à la fois (figure 12).

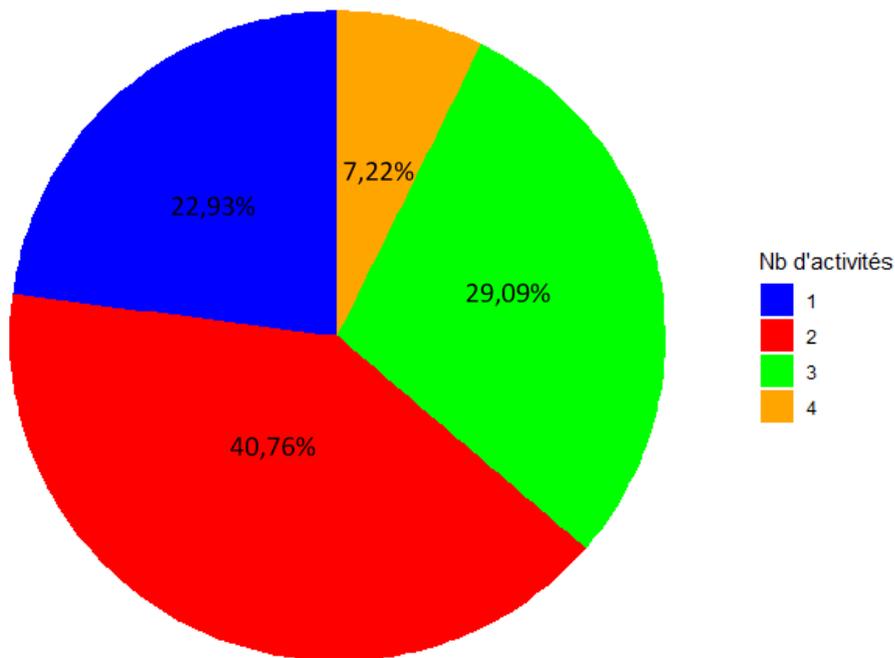
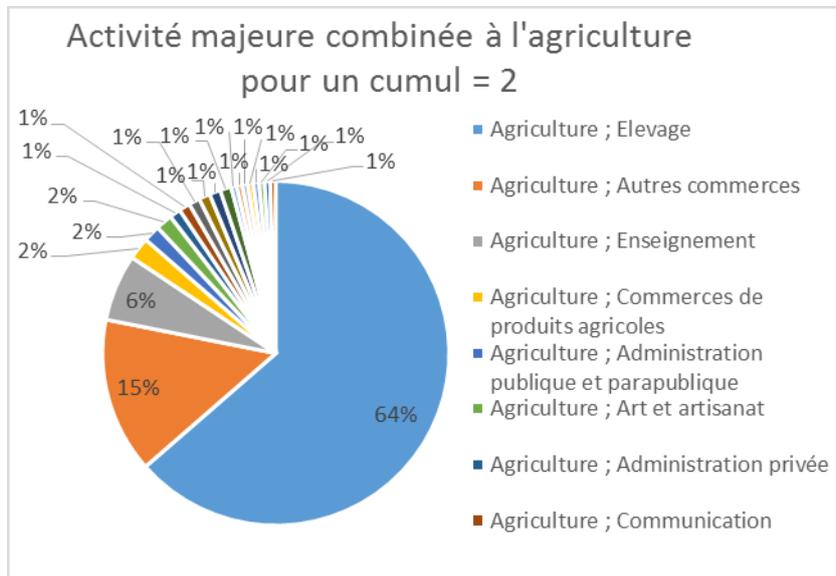


Figure 12. Typologie des ménages suivant le nombre d'activités

La polyactivité est pratiquée par 77% des ménages. Les figures suivantes présentent la typologie des activités en fonction du nombre d'activités pratiquées.



Capital terre

La superficie totale du capital terre pour les ménages enquêtés varie de 3,07 à 3 085 a, avec une moyenne de 183,53 a. 50% des ménages possèdent une superficie qui varie entre 41,25 et 231,11 ares selon la boîte à moustache suivante.

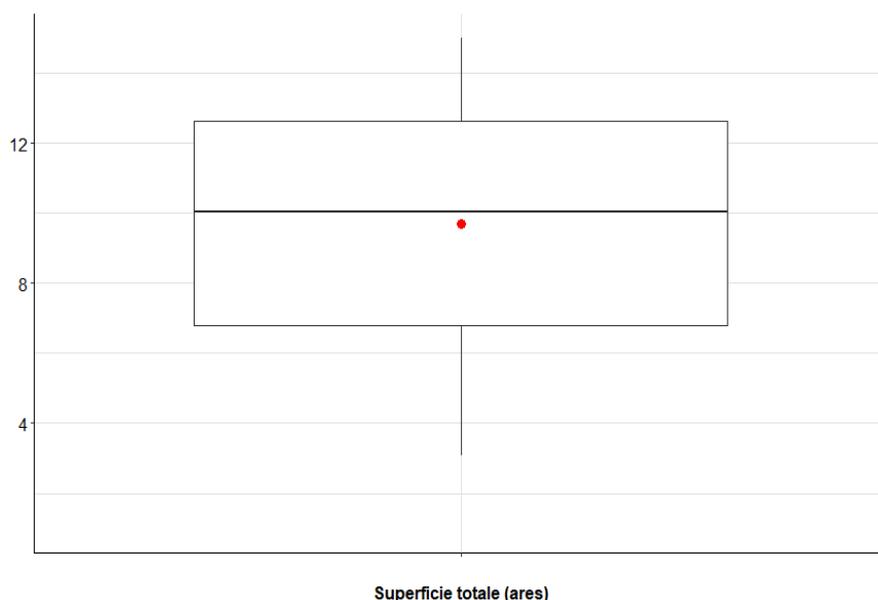


Figure 14. Boxplot : superficie totale des ressources « terres » pour l'ensemble des ménages enquêtés

Huit modes d'usage des terres ont été prédéfinis, à savoir l'espace pour habitation, jardin, bosquet, étang, aire de battage, pâturage, champ de culture et autres infrastructures. Les autres infrastructures désignent souvent des étables ou des bâtiments à usage commercial. Généralement, c'est la superficie des champs de culture qui est la plus importante parmi les modes d'usages.

Les ménages enquêtés possèdent 1 à 13 champs de cultures ayant une superficie moyenne de 148,35 a (médiane 90 a). Un champ peut contenir 0 à 10 parcelles de rizière (moyenne $2,34 \pm 1,4$ a ; médiane 2 a).

La Région de Diana et de Sofia disposent les superficies moyennes en champs les plus élevées, suivies de la Région Sava. La Région Analamanga se caractérise par une superficie moyenne élevée en bosquet. La Région Itasy possède une superficie moyenne d'habitation la plus élevée par rapport aux autres Régions même si c'est la Région Analamanga qui en a le plus en termes de nombre. Concernant l'étang, même si en termes de nombre, la Région Diana en possède peu, elle dispose de la superficie moyenne la plus élevée. La Région Sofia se distingue par la possession de jardin et d'aire de battage, tant en nombre qu'en superficie. La Région Sava possède les pâturages les plus vastes (Tableaux 12 et 13).

Les figures 15, 16, 17, 18 et 19 modélisent les ressources en terres par Région sur lesquelles sont indiquées les superficies moyennes par mode d'usage.

Tableau 12. Nombre des modes d'usage par Région

Mode d'usage/ Région	Habitation	Jardin	Bosquet	Etang	Aire de battage	Pâturage	Champ de culture	Autres infrastructures
Analamanga	171	7	43	45	6	0	561	38
Diana	60	7	8	3	8	4	151	0
Itasy	32	1	12	3	1	0	125	3
SAVA	96	16	8	48	0	10	259	2
Sofia	155	16	20	5	18	12	403	0
Total	514	47	91	104	33	26	1499	43

Tableau 13. Superficie moyenne des modes d'usage par Région

Mode d'usage/ Région	Total	Habitation	Jardin	Bosquet	Etang	Aire de battage	Pâturage	Champ de culture	Autres infrastructures
Analamanga	112,51	4,14	0,05	32,08	0,35	0,05	0,00	75,99	0,04
Diana	250,67	2,64	0,32	13,95	4,79	2,85	5,11	179,77	0,00
Itasy	85,64	7,45	0,10	11,41	0,02	0,03	0,00	66,62	0,01
SAVA	189,56	2,31	1,46	7,85	0,13	0,00	16,97	177,81	0,00
Sofia	268,73	3,28	4,91	12,66	0,51	9,77	12,67	230,30	0,00
Ensemble	183,53	3,59	1,63	18,69	0,86	2,92	7,28	148,35	0,01

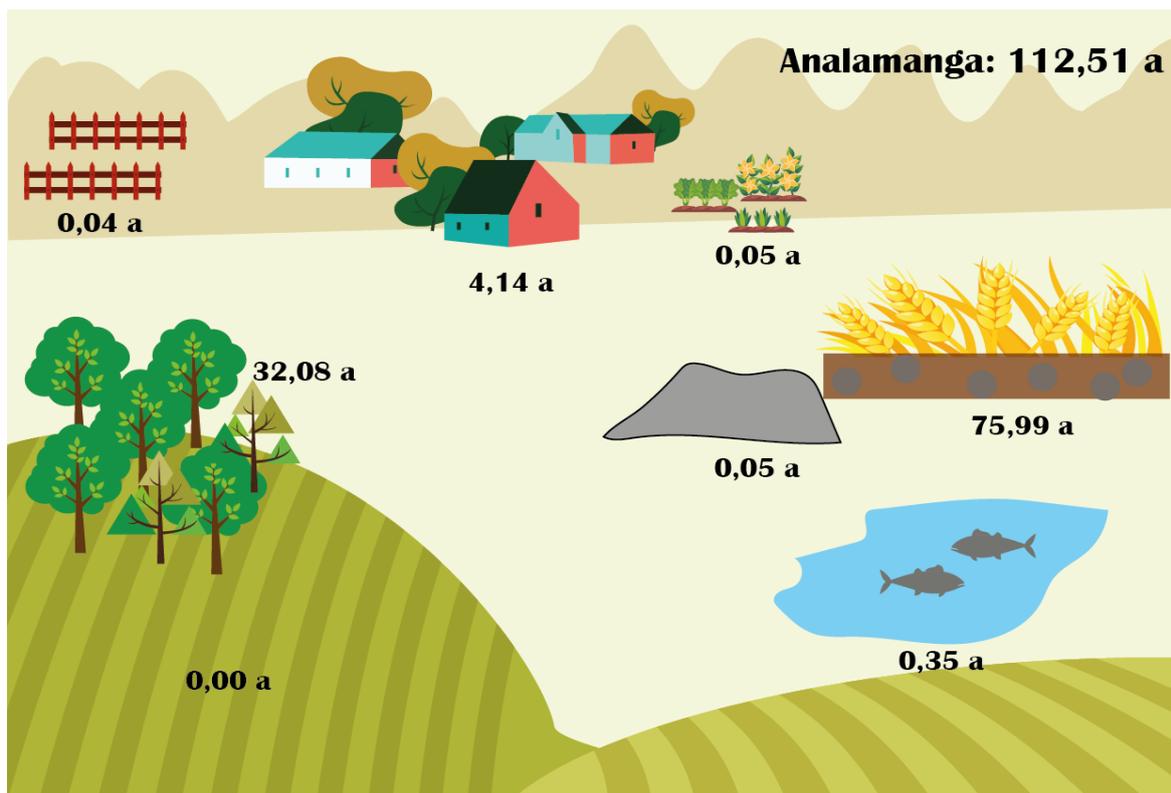


Figure 15. Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Analamanga

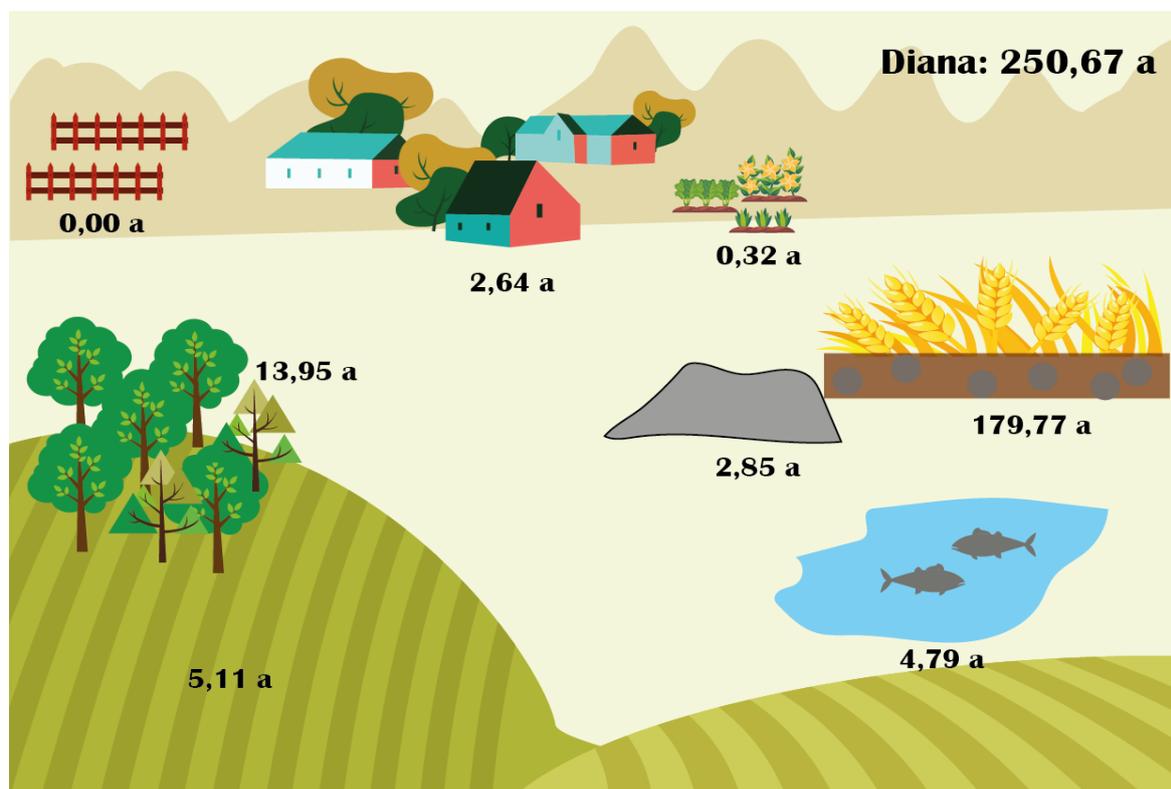


Figure 16. Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Diana

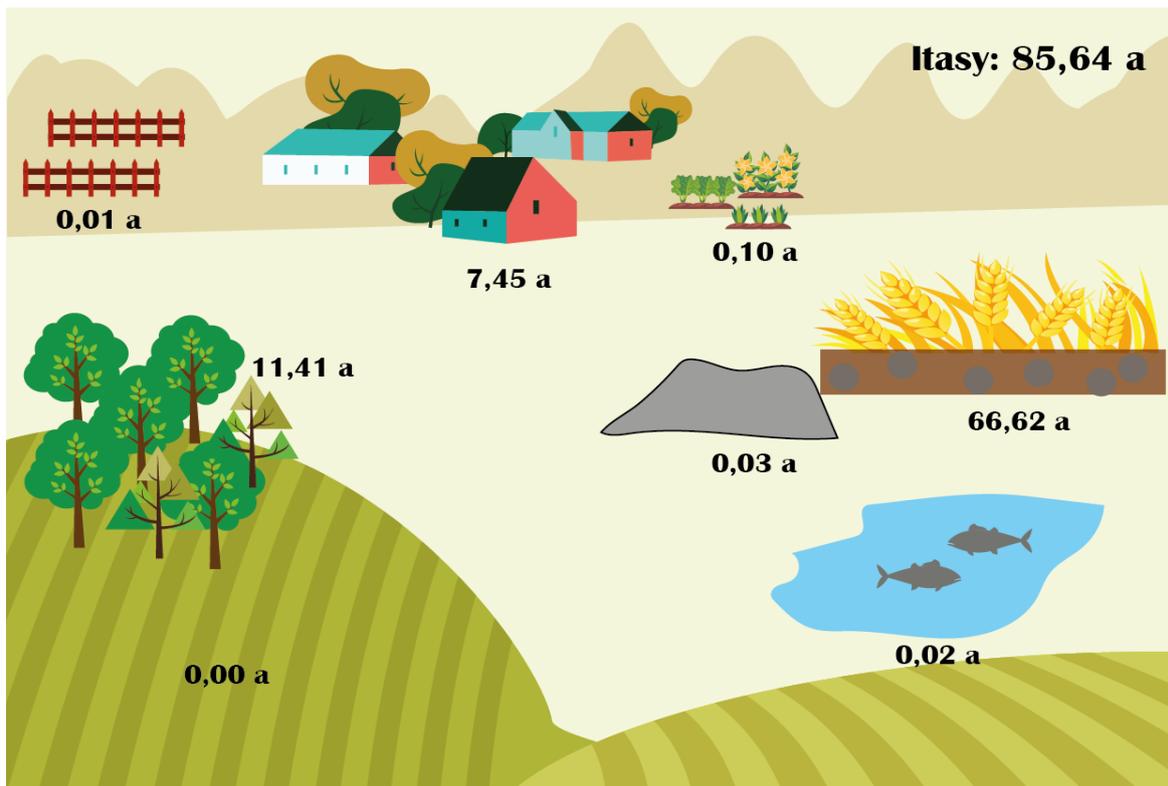


Figure 17. Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Itasy

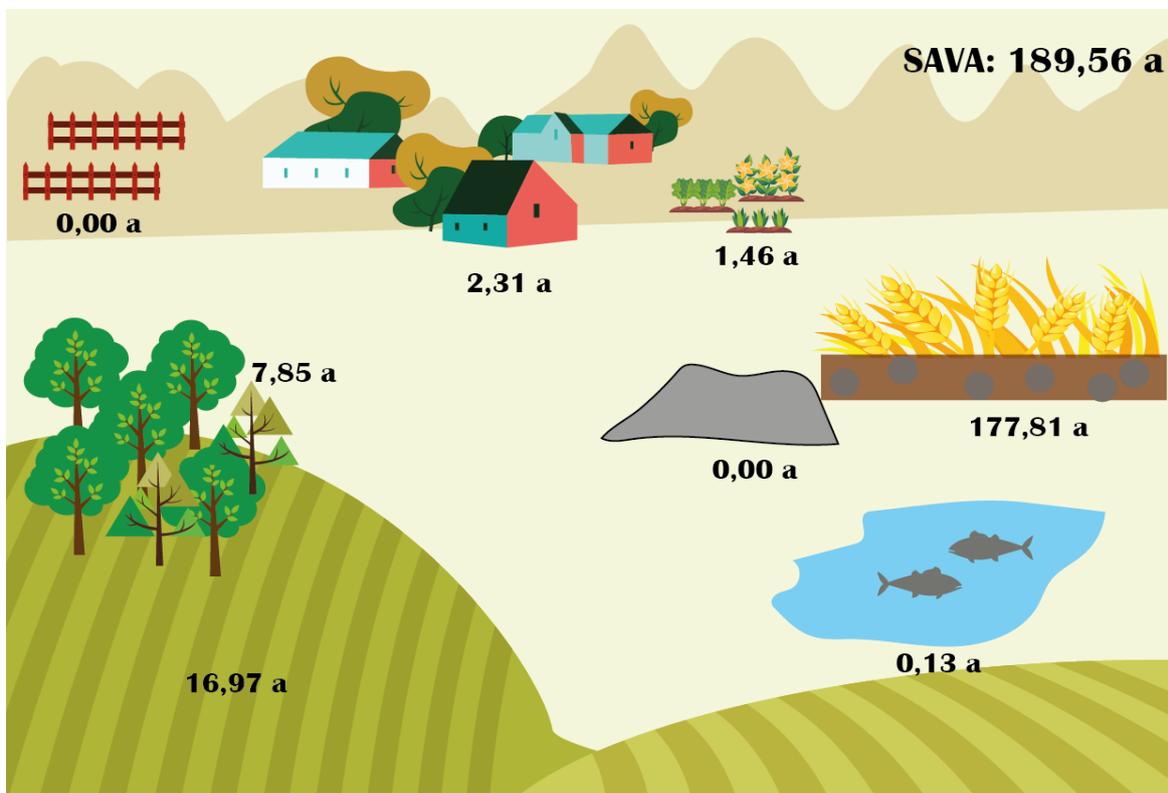


Figure 18. Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région SAVA

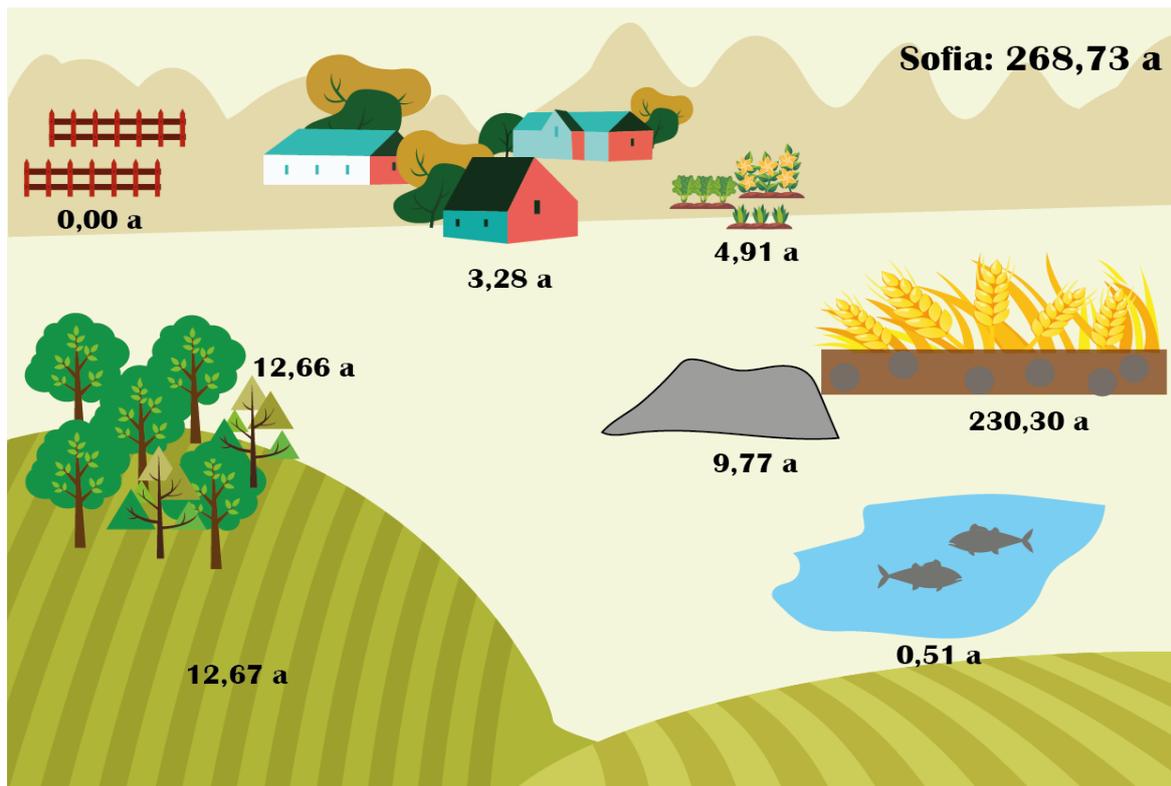
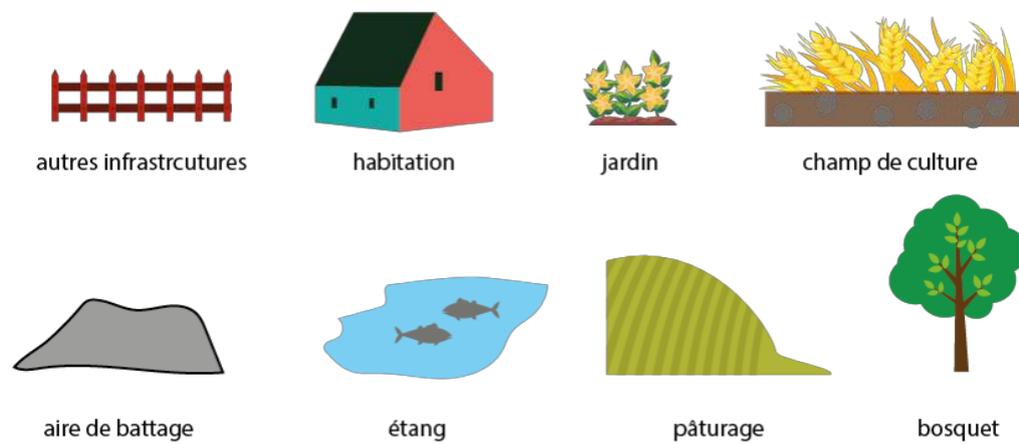


Figure 19. Représentation des superficies moyennes des modes d'usages pour la Région Sofia

Légende



Valeur et taille du cheptel

La valeur du cheptel auprès des ménages est définie par l'estimation en Ariary des animaux élevés au courant des 12 derniers mois (au dire d'acteur), tandis que la taille correspond aux nombres d'espèces d'animaux élevés. La figure ci-après présente la valeur moyenne du cheptel par ménage au niveau de chaque Région.

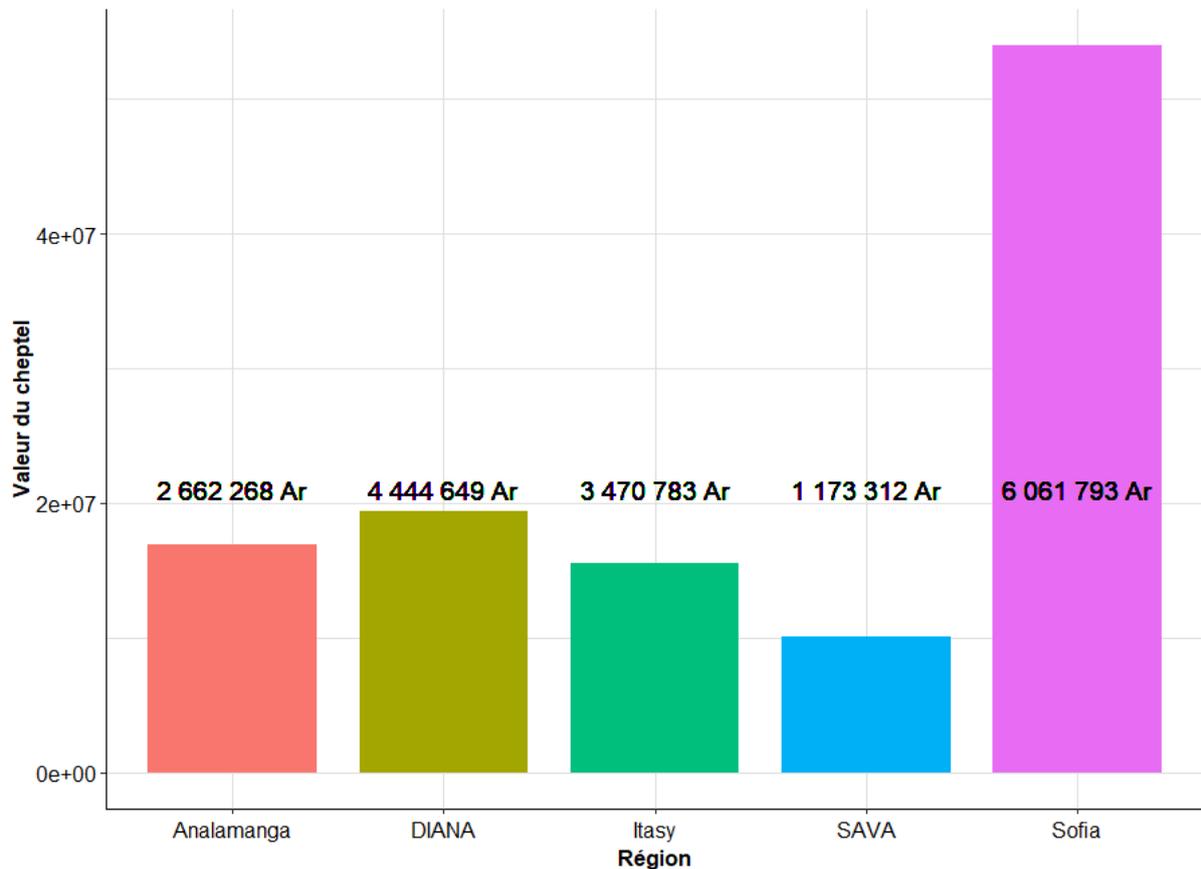


Figure 20. Valeurs moyennes du cheptel par ménage dans les Régions d'intervention du projet SpeedRice

La valeur du cheptel auprès des ménages varie entre 0 à 54 000 000 Ar avec une moyenne de 3 523 244 Ar pour l'ensemble. En ce qui concerne la taille de cheptel, les ménages de la Région Analamanga élèvent le plus d'espèces d'animaux, tandis que ceux de la Région Sofia présentent beaucoup plus de valeur (à environ deux fois celle des autres Régions).

La figure suivante présente la représentativité des cheptels en fonction des Régions. L'élevage de zébus, de porcs et des volailles sont les plus pratiqués. L'apiculture est spécifique aux Régions Sava et de Sofia. L'élevage des ovins et caprins ne se rencontrent que dans la Région Diana et Sofia, avec quelques cheptels dans la Région Analamanga pour les ovins. L'élevage des caprins ne s'intègre pas dans les coutumes locales dans la Région Analamanga, il y est généralement tabou.

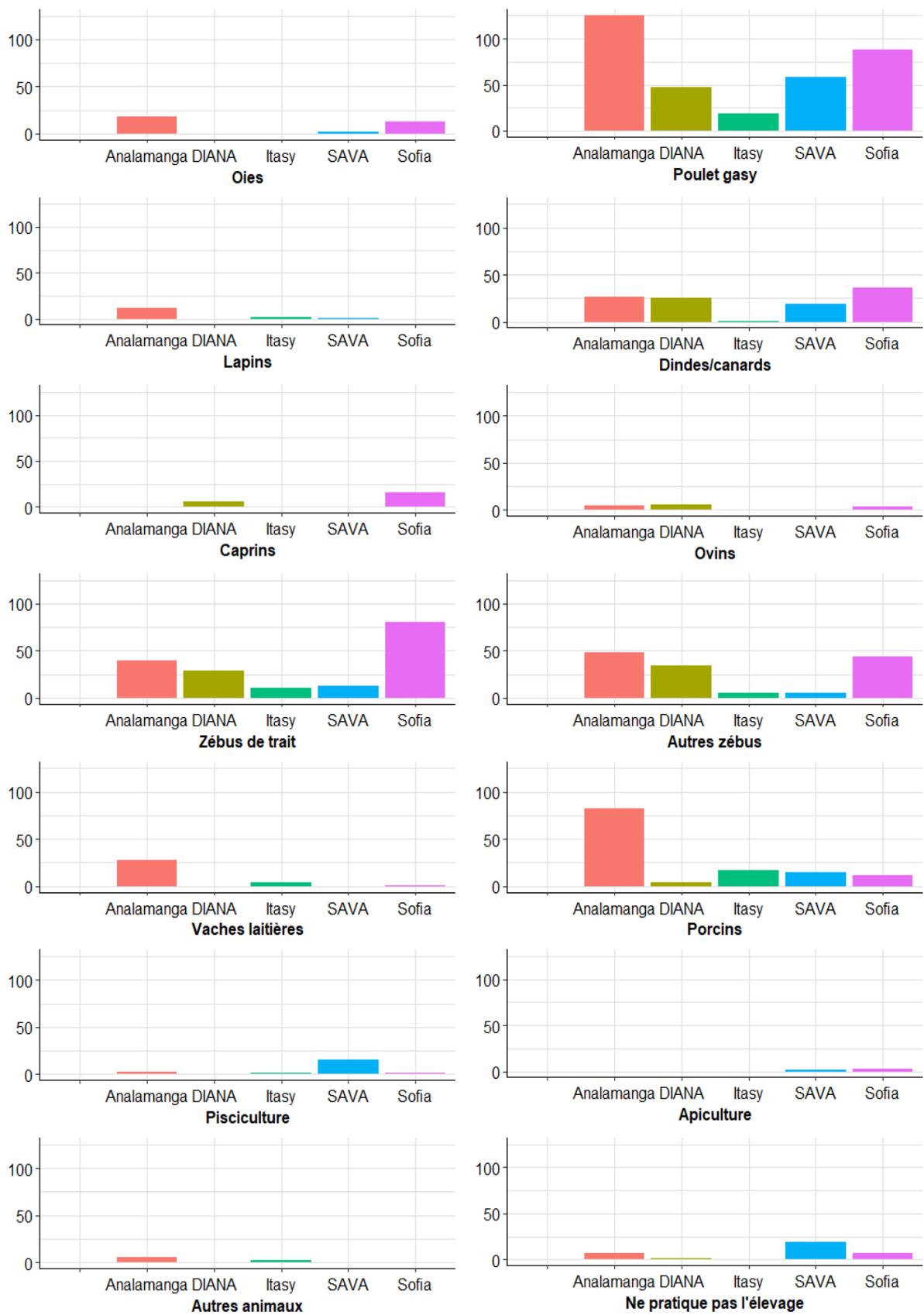


Figure 21. Importance des types d'élevages par Région (effectif des ménages)

Caractérisation des ménages selon leur source de revenu

Compte tenu de la prépondérance de l'activité agricole, les ménages enquêtés sont des exploitants agricoles mais qui associent à leur activité des fonctions non agricoles.

Ainsi, bien que les ressources de production dominent le patrimoine d'un exploitant agricole, les revenus non agricoles constituent en moyenne 41% du revenu total du ménage pour l'ensemble de l'échantillon. Les revenus issus des migrations temporaires complètent les sources de revenu pour certains ménages enquêtés. Les activités agricoles fournissent en moyenne 44% du revenu total grâce à la vente de produits dont 21% pour le riz et 23% pour les autres produits agricoles. Le revenu issu de l'élevage constitue en moyenne 15% du revenu total. Les activités non agricoles (autres activités) rapportent en moyenne 38% du revenu total du ménage tandis que les salaires issus des migrations temporaires en fournissent 3% (tableau 14).

Des variabilités s'observent toutefois d'une Région à une autre. La proportion de la vente de riz par rapport au revenu total est relativement plus élevée dans les Régions Sava (Où le District d'Andapa est prédominant) et dans la Région Diana (District Ambilobe), 31% et 30% respectivement. Ces Régions disposent des plus grandes superficies des champs. Dans les Régions Analamanga et Itasy, les revenus non agricoles fournissent en moyenne plus de la moitié du revenu total des ménages. La vente des autres produits agricoles dans la Région SAVA est essentiellement consacrée à la vente de la vanille qui fournit en moyenne 71% du revenu total. L'activité d'élevage contribue à 26% au revenu des ménages dans la Région Itasy, où cette valeur est la plus élevée. Par ailleurs, la migration temporaire pour des raisons de travail concerne jusqu'à 6% des ménages de la Région Sofia alors que la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon n'est que de 3%.

Tableau 14. Proportion des composantes du revenu total

Région	Migration temporaire	Autres revenus	Elevage	Autres ventes agricoles	Vente riz
Analamanga	2%	53%	19%	8%	18%
DIANA	2%	46%	13%	10%	30%
Itasy	4%	51%	26%	4%	15%
SAVA	1%	12%	6%	71%	11%
Sofia	6%	31%	13%	19%	31%
Total général	3%	38%	15%	23%	21%

Ainsi, les différentes activités génératrices de revenu permettent au ménage d'accumuler diverses sources de revenus monétaires pour satisfaire les besoins du ménage. Ce cumul permet à 95% des ménages enquêtés de se trouver au-dessus du seuil de pauvreté établi par la Banque Mondiale (2.033 Ar./jour). Pour rappel, hormis l'agriculture et l'élevage qui sont prépondérants en termes de nombre de ménages concernés et pas nécessairement en valeur apportée, les autres sources de revenu relèvent du commerce, des fonctions administratives (publiques ou privée), des ventes de force de travail, des métiers manuels d'art ou de construction (BTP), et du transport parmi les plus fréquents (figure 13).

Outre l'enseignement qui est présent dans toutes les Régions, les activités non agricoles ont leur importance dans les Régions Analamanga et Itasy où la densité de la population est élevée et où les zones administratives de la Capitale sont à proximité.

Cette caractérisation des ménages permettrait de relever, selon les Régions, les capacités au sein des ménages et leur intérêt pour l'innovation destinée à améliorer la productivité agricole.

Typologie des systèmes de culture

Selon le mode d'irrigation, deux grands systèmes sont établis : le système pluvial repose uniquement du régime de l'eau de pluie. La culture bénéficie d'un apport intermittent en eau et d'une phase à sec en fonction de la pluviométrie, incontrôlée. Cependant, le système irrigable peut bénéficier d'autres sources en eau, essentiellement des eaux de surface, délibérément amenées aux parcelles. Pour chaque grand système, huit systèmes et sous-systèmes de culture intégrant le riz ont été identifiés :

- Monoculture : système annuel dédié uniquement à la riziculture, la parcelle est mise en jachère pâturée ou non au terme d'une saison de culture, jusqu'à la reprise de la prochaine saison, dans l'année qui suit
- Association de culture : Le riz est cultivé en association en même temps avec une autre culture, sur la même surface parcellaire. Les cultures successives sont récoltées selon leurs stades de maturité successifs. Sinon, les deux cultures bénéficient en général du même traitement de préparation du sol, fertilisation, irrigation, sarclage/désherbage. La même combinaison est souvent reproduite d'une année à l'autre sans changer la culture associée.
- Succession de culture : La culture du riz est suivie d'une autre culture après la moisson. Le temps d'occupation au champ des deux cultures successives ne dépasse pas une année calendaire. Les traitements diffèrent pour les cultures en succession car le régime hydrique diffère souvent entre la saison de pluie, la saison sèche, et la présence ou non des points d'eau pour l'arrosage (irrigation). Un sous-système se décline de ce système de culture, l'association / succession. Le riz peut se succéder au riz dans un système en succession.
- Association/succession désigne une succession de culture où une autre culture est associée au riz.
- Rotation de culture : il s'agit d'un système pluriannuel où les cultures changent de nature d'une année à l'autre, souvent durant une même saison (pluviale). Ainsi, le riz n'est cultivé qu'une fois tous les deux ans, voire moins si la durée de rotation est plus longue. Outre la rotation pluriannuelle simple qui ne comporte que des cultures pures chaque année, sans succession, deux sous-systèmes se dégagent selon la présence d'une association ou de succession durant la campagne dédiée à la culture du riz.
 - o Rotation avec association : il s'agit d'une rotation au cours de laquelle une ou plusieurs autres cultures sont associées au riz. Seulement, la même association n'est plus reprise lors de la deuxième année de rotation, même au cas où la culture du riz serait maintenue ;
 - o Rotation avec succession : idem que précédemment, c'est une rotation au cours de laquelle une ou plusieurs autres cultures succèdent au riz. La même succession n'est plus reprise lors de la deuxième année de rotation, voire juste supprimée.
- Assolement : dans ce système, un large champ ou terrain est organisé de telle sorte que chaque année soit réalisée une campagne rizicole sur une portion en friche, ayant suffisamment reconstituée un niveau de fertilité adéquate pour assurer la production au cours d'une année. C'est un système typique de la culture itinérante du riz sur abattis (avec ou sans brûlis) où la culture rizicole succède à environ 6 ans de friche (formation végétale dégradée,

souvent apparentée au *savoka*) et est reproduite chaque année d'une friche reconstituée à une autre.

Les systèmes de cultures intégrant la riziculture, la monoculture et la succession de culture sont prédominants quel que soit le grand système concerné, irrigué (99% des cas) ou pluvial (93%). Cependant, seule la rotation accompagne ces deux systèmes en mode irrigué tandis que tous les huit systèmes et sous-systèmes de culture sont présents en mode pluvial (figure 22).

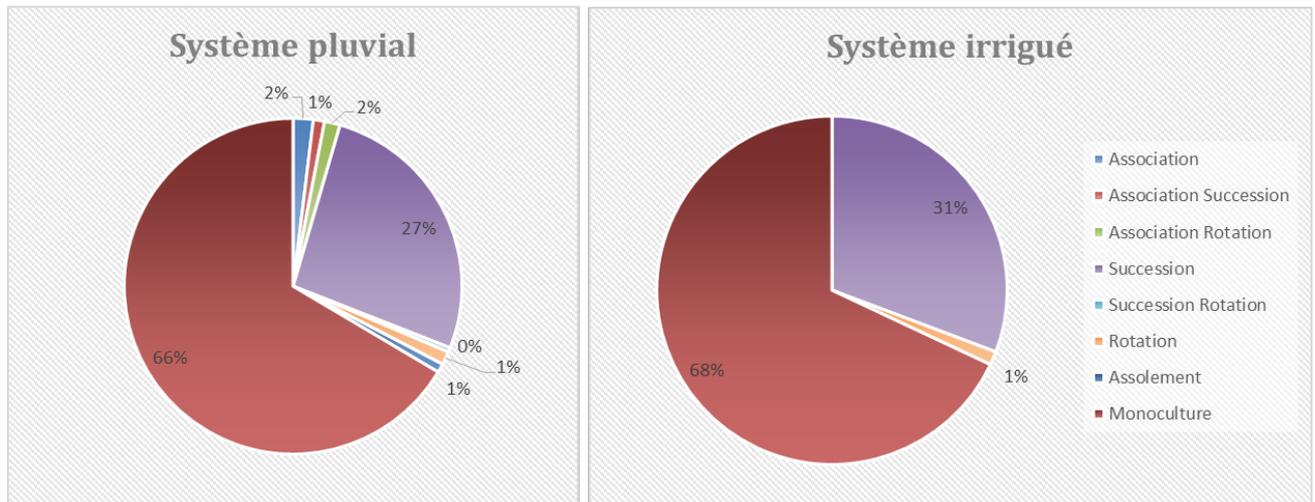


Figure 22. *Systèmes de culture impliquant le riz selon la situation des modes d'irrigation*

Les sous-systèmes répondent à des besoins de stratégie pour faire face à des situations critiques de conduite de culture. Ainsi, les associations se rencontrent surtout en mode pluvial privilégiant l'optimisation économique des surfaces utiles. Par ailleurs, la succession optimise la surface utile dans la durée de disponibilité de l'eau (de pluie ou d'irrigation).

Typologie des systèmes rizicoles

Mode de caractérisation des systèmes rizicoles

Trois paramètres majeurs semblent différencier un système rizicole (SR) d'un autre. Un SR se définirait ici par un ensemble de procédés ou d'itinéraires techniques organisés de façon à optimiser la production rizicole. Aussi, chaque système tente soit de relever certaines contraintes écologiques, biologiques ou économiques auxquelles sont soumis le milieu ou la plante cultivée soit au contraire de profiter des opportunités. Aussi, les trois leviers soulevés par les agriculteurs comprennent :

- Le mode d'amenée d'eau : soit naturel, c'est à dire pluvial, avec un minimum de rétention et de circulation en surface : soit irrigué, où l'intervention humaine, par les aménagements de bassin d'accumulation et des canaux d'amenée permettent l'irrigation et le drainage.
- Le mode de mise en place de la culture sur la parcelle rizicole (dite 'tanimbar', terme générique retenu aussi bien en système irrigué qu'en pluvial, qui se distingue de la pépinière dite 'taninketsa' en culture irriguée) :
- L'âge de mise en place du matériel végétal : en culture irriguée, l'âge de la plantule au repiquage a pu être défini à travers le questionnaire tandis qu'en pluvial, l'état du grain pré-germé ou non n'a pas pu être établi.

Pour relever certaines ambiguïtés sur la nature du système rizicole, un quatrième paramètre a été considéré, les étages agroécologiques qui ont défini les terroirs rizicoles. Seulement après inventaire approfondi des pratiques rizicoles rencontrées, et ce malgré les sites privilégiés, les systèmes rizicoles

sont susceptibles d'évoluer sur n'importe quel étage, quel que soit le mode d'amenée d'eau, sauf pour le système de riz sur tanety.

La figure suivante résume la typologie des systèmes rizicoles recensés sur le terrain d'après la combinaison des paramètres de gestion de ces pratiques.

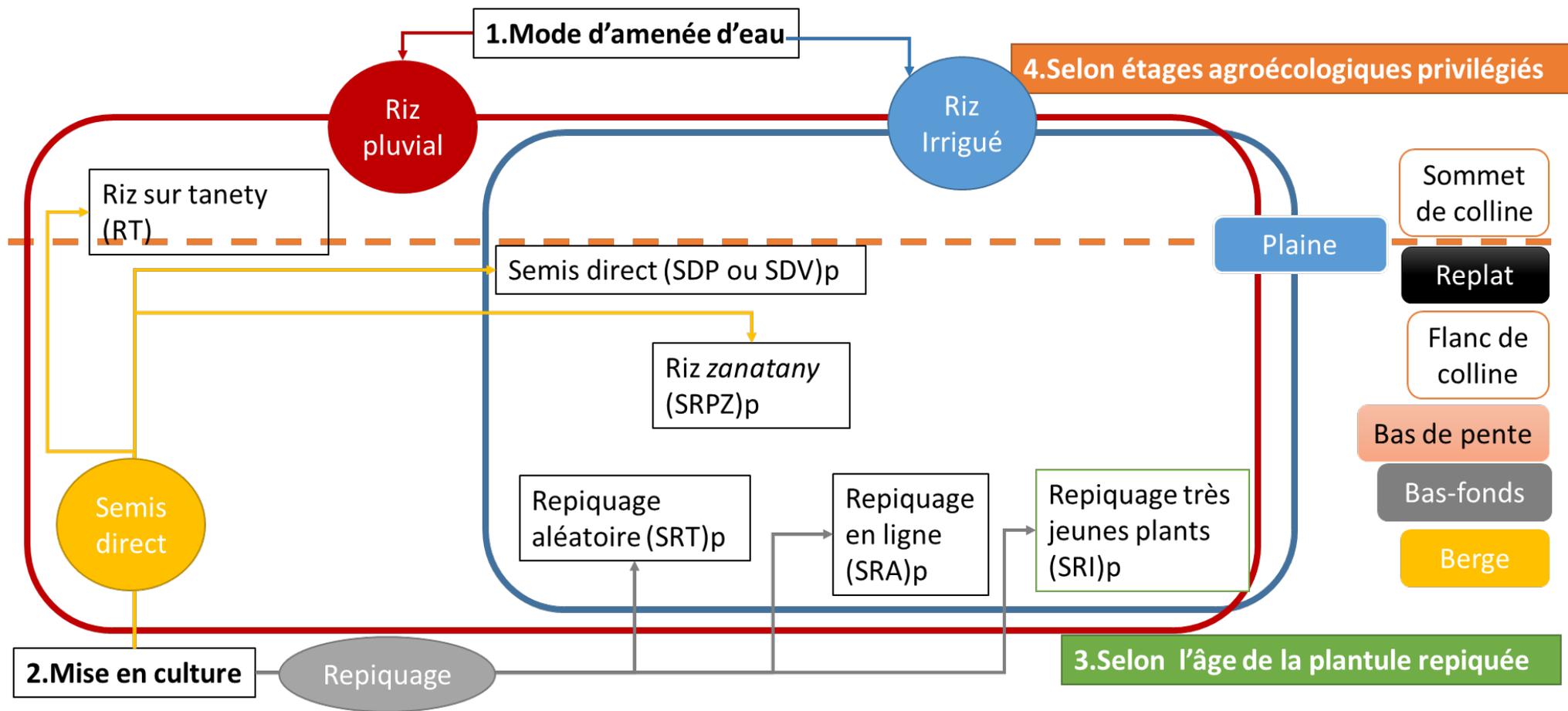


Figure 23. Caractérisation des systèmes rizicoles selon leurs composantes

Dénombrement des systèmes rizicoles rencontrés auprès des ménages enquêtés

Au sein des données de 986 parcelles rizicoles apurées parmi les 1.102 recensées auprès des 463 ménages, la riziculture avec repiquage regroupant le système de repiquage aléatoire, le repiquage en ligne et le repiquage de très jeunes plants est prépondérante parmi les pratiques (70%). Le riz zanatany et le semis direct constituent 23% des SR observés. Avec 7% des observations, le riz sur tanety est le cas le moins rencontré.

Les systèmes rizicoles n'ont pas de correspondance directe avec les systèmes de culture, ils s'y insèrent (tableau 15).

Tableau 15. *Systèmes rizicoles recensés et leur importance en nombre au niveau des systèmes de culture*

SR observés	SR \ SC (%)	Association	Association Succession	Association Rotation	Succession	Succession Rotation	Rotation	Assolement	Monoculture
75	Riz zanatany	1%	3%	3%	44%	0%	0%	0%	49%
73	Riz de tanety	4%	1%	3%	5%	3%	7%	3%	74%
73	Semis direct paysan – par poquet	5%	1%	1%	52%	0%	1%	0%	38%
	Semis direct à la volée	0%	0%	0%	27%	0%	1%	1%	71%
15	Repiquage de très jeunes plants	0%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	60%
445	Repiquage aléatoire	0%	0%	0%	23%	0%	1%	0%	76%
227	Repiquage en ligne	0%	0%	0%	37%	0%	1%	0%	62%

Le riz sur tanety est l'unique système rizicole qui intègre tous les systèmes de culture rencontrés. Le riz zanatany et le semis-direct sont aussi très présents, sauf dans les systèmes de rotation avec succession où le riz est en rotation avec une autre culture d'une année à l'autre et est suivie d'une autre culture après récolte dans l'année. Les systèmes rizicoles en repiquage cependant ne s'intègrent pas en association, ni en assolement. Ils sont surtout en monoculture et en succession, et dans une moindre mesure en rotation (avec ou sans succession).

Six systèmes rizicoles ont été retenus dans les études qui suivent, dont cinq se déclinent à la fois en riz pluvial et en riz irrigué (tableau 16). Il s'agit de :

- Système en semis direct paysan (SD) qui se décline en SD par poquet et en SD à la volée,
- Repiquage en ligne (SRA),
- Repiquage de très jeunes plants (SRI),
- Repiquage aléatoire (SRT),
- Riz *zanatany* (SRPZ), (débutant principalement par le semis direct en poquet),
- Riziculture sur tanety (RT).

En tant que système irrigué, entre 63,0% et 94,5% de ces systèmes rizicoles peuvent bénéficier d'une humidité permanente ou d'une régulation de l'eau vers la parcelle. Toutefois, l'alternance de l'état d'humidité du sol avec l'état à sec ne peut être provoquée que lorsque la régulation est réalisable.

Le système pluvial n'est pas exclusif au système en semis direct. Le riz zanatany, le semis direct et le riz de tanety réunis concernent 56% des parcelles dépendant du régime de pluie, les parcelles restant en pluvial sont établies en système repiqué.

Tableau 16. Dénombrement des systèmes rizicoles retenus pour les évaluations selon la gestion des ressources en eau

Système irrigué

Code SR	Libellé SR	Nombre
SDP	Semis direct – par poquet	8
SDV	Semis direct – à la volée	21
SRA	Repiquage en ligne	164
SRI	Repiquage de très jeunes plants	18
SRPZ	Riz zanatany	41
SRT	Repiquage aléatoire	329
	Total général	579

Système pluvial

Code SR	Libellé SR	Nombre
RT	Riz sur tanety	73
SDPp	Semis direct par poquet – pluvial	53
SDPp-na	Semis direct par poquet pluvial – non aligné	10
SDVp	Semis direct à la volée – pluvial	59
SRAp	Repiquage en ligne – pluvial	61
SRIp	Repiquage de très jeunes plants – pluvial	2
SRPZp	Riz zanatany – pluvial	34
SRTp	Repiquage aléatoire – pluvial	115
	Total général	407

Présentation des systèmes rizicoles de l'étude

Six systèmes rizicoles ont été caractérisés dans cette étude aux dires des agriculteurs à qui la question suivante a été posée : à quoi définissez-vous le système rizicole appliqué sur telle parcelle ?

a) Riz zanatany (SRPZ)

Le SRPZ est présent sur tous les terroirs, malgré une forte superficie couverte sur bas-fonds, plaine et bas de pente (92% en tout). Selon le mode d'amenée d'eau, le riz *zanatany* est aussi bien représenté en irrigué qu'en pluvial.

Ainsi, le SRPZ est mis en place sur boue ou à sec (en particulier en mode pluvial) en semis-direct, suivant les lignes de semis ou par poquets alignés.

Pour constituer l'itinéraire technique, les opérations culturales comprennent :

Pour 80% des cas rapportés par les enquêtes, en irrigué

- La préparation du sol : labour, suivi du hersage facilitant la mise en boue
- Le semis direct,
- Le sarclage
- La récolte par coupe

Pour 90% des cas en pluvial

- Le labour
- Le semis direct à sec, avec embocagement de la parcelle,
- Le sarclage
- La récolte par coupe

b) Riziculture en semis direct en mode paysan (SDV ou SDP)

Quasi-absente sur le domaine pluvial, 94% des superficies couvertes en système de semis-direct sont soit sur plaine (61%), soit sur bas-fonds (33%). Comme le *zanatany*, le semis-direct se rencontre en irrigué (SDP et SDV) et en pluvial (SDPp avec une variante de semis non aligné et SDVp).

Le semis-direct est exclusif dans la mise en place du système, quoique, le grain de riz peut être lancé à la volée (SDV) ou déposé par poquet (SDP). Ainsi, le SDP, peut être confondu avec le *riz zanatany* lorsque la mise en place se fait en ligne. La différenciation a été faite suivant les déclarations des enquêtés sur la dénomination qu'ils attribuent à leur pratique. L'ambiguïté est directement levée lorsque le semis direct paysan se fait en poquet non aligné.

Itinéraire technique, selon les opérations culturales majeures dans la conduite du semis direct paysan comprend :

Pour 85% des cas en irrigué

- La préparation du sol : labour, suivi du hersage
- Le semis direct
- La récolte par coupe

Pour 70% et plus des cas en pluvial

- Le labour
- Le semis direct
- Le sarclage
- La récolte par coupe

c) Repiquage aléatoire ou système de riziculture traditionnelle (SRT)

Présent sur tous les terroirs, sauf au sommet des collines, le SRT est très présent sur plaine, bas-fonds et bas de pente avec respectivement 48%, 39% et 10% des surfaces couvertes. Il peut être conduit en mode irrigué (SRT) ou en mode pluvial (SRTp).

Il est exclusivement repiqué de façon aléatoire avec des plantules d'âges disparates.

L'itinéraire technique du SRT comprend :

Pour 63% des cas en irrigué

- Passage obligatoire par pépinière
- Préparation du sol : labour, suivi du hersage
- Repiquage
- Sarclage
- Récolte par coupe

Pour 86% des cas en pluvial

- Passage obligatoire par pépinière
 - Labour
 - Repiquage
 - La récolte par coupe.
- d) Repiquage en ligne ou système de riziculture améliorée (SRA)

Tout comme le SRT, le SRA est présent sur tous les terroirs, hormis sur le sommet des collines. Cependant, une présence majeure sur plaine, bas-fonds et bas de pente avec respectivement 44%, 38% et 16% des surfaces couvertes mais mineure sur le domaine pluvial et les berges de rivière (2%) se précise pour le SRA. Il peut être conduit en mode irrigué (SRA) ou en mode pluvial (SRAp).

Le repiquage est réalisé en alignement simple pour des plantules de « tout âge ».

Itinéraires techniques du SRA :

Pour 82% des cas en irrigué

- Passage obligatoire par pépinière
- Préparation du sol : labour, suivi du hersage
- Repiquage
- Sarclage
- Récolte par coupe

Pour 95% des cas en pluvial

- Passage obligatoire par pépinière
 - Labour
 - Repiquage
 - Sarclage
 - La récolte par coupe
- e) Repiquage de très jeunes plants ou système de riziculture intensive (SRI)

Le SRI est présent sur plaine et sur bas-fonds avec respectivement 67% et 33% des surfaces couvertes. Le SRI peut aussi être conduit en mode irrigué (SRT) ou en mode pluvial (SRTp).

Le SRI est mis en place par repiquage de plantules avec 1 ou 2 brins sur des alignements croisés ou non.

Itinéraires techniques, les opérations culturales du SRI diffèrent peu :

Pour 60% des cas en irrigué

- Passage obligatoire par pépinière
- Préparation du sol : labour, suivi du hersage

- Repiquage
- Sarclage
- Récolte par coupe

Pour les 2 cas observés en pluvial

- Passage obligatoire par pépinière
- Préparation du sol : labour, suivi du hersage
- Repiquage
- Sarclage
- Récolte par coupe
- f) Riziculture sur tanety (RT)

Malgré l'appellation, de riz de tanety, en référence à la colline, le RT est présent sur tous les terroirs, sauf sur les berges de rivière. 98,6% des surfaces couvertes demeurent toutefois sur colline. L'eau de pluie reste l'unique source en eau et le seul mode d'amenée d'eau.

La RT est mise en place par semis direct (à la volée ou par poquet – aligné ou non). Dans certains cas, quand les itinéraires techniques présentent des similitudes avec la technique du *riz zanatany*, les déclarations des enquêtés fixent la dénomination qu'ils attribuent à leur pratique en tant que RT ou en tant que SRPZ.

Pour les 78% des cas (pluvial), l'itinéraire technique du RT consiste au :

- Labour
- Semis
- Sarclage
- Et à la récolte par coupe.

Comparaison des systèmes *zanatany* entre eux

Sur le plan technique

Le recensement fait aux 75 parcelles retenues pour les analyses montre que quel que soit le système de culture où évolue le *riz zanatany*, en irrigué ou en pluvial, il combine dans la majorité des cas 2 ou 3 des principes clés. Ainsi, 56% des parcelles en *riz zanatany* adoptent deux principes en irrigués contre 45% en pluvial. Trois principes sont appliqués sur 37% des parcelles en irrigué et sur 35% en pluvial. Les quatre principes ne sont appliqués que dans 7% et 6% des cas, respectivement en irrigué et en pluvial tandis que seul le mode pluvial présente du riz *zanatany* avec 11% des parcelles ayant un seul principe adopté (tableau 17).

Tableau 17. Proportions des pratiques de riz *zanatany* appliquant les principes numérotés de 1 à 4

Principes appliqués en irrigué	1	2	3	4	nombre de cas
SRPZ ₁	x				0
SRPZ ₁₂	x	x			2
SRPZ ₁₂₃	x	x	x		13
SRPZ ₁₂₃₄	x	x	x	x	3
SRPZ ₁₂₄	x	x		x	0
SRPZ ₁₃	x		x		18
SRPZ ₁₃₄	x		x	x	2
SRPZ ₁₄	x			x	3

Principes appliqués en pluvial	1	2	3	4	nombre de cas
SRPZp ₁	x				4
SRPZp ₁₂	x	x			4
SRPZp ₁₂₃	x	x	x		10
SRPZp ₁₂₃₄	x	x	x	x	2
SRPZp ₁₂₄	x	x		x	0
SRPZp ₁₃	x		x		11
SRPZp ₁₃₄	x		x	x	2
SRPZp ₁₄	x			x	1

Parmi ces principes, outre le semis direct qui est commun pour tous, l'autoproduction des intrants (engrais, biopesticide, fourrage pour le bétail en contre saison) ou le maintien de la paille de riz au champ est appliqué dans 88% des cas en irrigué et dans 74% des cas en pluvial, l'association ou la rotation de culture permettant de valoriser la parcelle dans le temps et dans l'espace concerne 44% des parcelles en irrigué et 47% en pluvial. La plupart des parcelles en *riz zanatany* sont encore en première année. C'est ce qui pourrait expliquer que seuls 20% des parcelles en irrigué et 15% en pluvial sont cultivées avec un minimum de labour.

Suivant les performances agronomiques

COMPARAISON EN TERMES DE RENDEMENT (kg/ha)

Comparaison système irrigué

Les rendements des systèmes *zanatany* en irrigué ne présentent pas de différence significative (p -value=0,51) suivant les principes adoptés (tableau 18).

Tableau 18. Valeurs moyennes des rendements des variantes du riz *zanatany* en irrigué

Rendement en RI	Valeurs moyennes (t/ha)	Nombre d'observations
SRPZ ₁₂	4,07	2
SRPZ ₁₂₃	2,90	14
SRPZ ₁₂₃₄	5,83	2
SRPZ ₁₃	3,49	18
SRPZ ₁₃₄	1,75	2
SRPZ ₁₄	1,93	3

Comparaison système pluvial

Les rendements des systèmes *zanatany* en mode pluvial ne présentent pas non plus de différence significative (p -value=0,63) en considération du nombre de principe appliqué (tableau 19).

Tableau 19. Valeurs moyennes des rendements des variantes du riz *zanatany* en mode pluvial

Rendement en RP	Valeurs moyennes (t/ha)	Nombre d'observations
SRPZp ₁	1,71	4
SRPZp ₁₂	2,55	4
SRPZp ₁₂₃	1,79	10
SRPZp ₁₂₃₄	1,37	2
SRPZp ₁₃	2,18	11
SRPZp ₁₃₄	0,92	2
SRPZp ₁₄	3,00	1

COMPARAISON EN TERMES DE MAIN D'ŒUVRE TOTALE

Comparaison des systèmes de riz *zanatany* en riziculture irriguée

Les volumes de main d'œuvre totale des systèmes *zanatany* en irrigué ne diffèrent pas statistiquement (p -value=0,62) suivant les principes adoptés (tableau 20).

Tableau 20. Volumes de main d'œuvre humaine totale engagée pour le riz *zanatany* en mode irrigué

Main d'œuvre humaine en RI	Valeurs moyennes (hj/ha)	Nombre d'observations
SRPZ ₁₂	242,31	2
SRPZ ₁₂₃	243,55	14
SRPZ ₁₂₃₄	233,57	2
SRPZ ₁₃	300,83	18
SRPZ ₁₃₄	256,67	2
SRPZ ₁₄	188,49	3

Comparaison des systèmes de riz *zanatany* en riziculture pluviale

Les volumes de main d'œuvre humaine totale des systèmes *zanatany* en mode pluvial ne sont pas différents statistiquement (p -value=0,49) suivant les principes adoptés (tableau 21)..

Tableau 21. *Volumes de main d'œuvre humaine totale engagée pour le riz *zanatany* en mode pluvial.*

Main d'œuvre humaine en RP	Valeurs moyennes (t/ha)	Nombre d'observations
SRPZp ₁	319,09	4
SRPZp ₁₂	506,15	4
SRPZp ₁₂₃	285,06	10
SRPZp ₁₂₃₄	232,31	2
SRPZp ₁₃	363,56	11
SRPZp ₁₃₄	230,77	2
SRPZp ₁₄	738,46	1

COMPARAISON EN TERMES DE PRODUCTIVITE DE LA MAIN D'ŒUVRE HUMAINE

Comparaison des systèmes de riz *zanatany* en mode irrigué

Aucune différence significative n'a été rencontrée sur la productivité de la main d'œuvre entre les systèmes de riz *zanatany* en irrigué (p -value=0,79) suivant les principes adoptés (tableau 22). Le riz *zanatany* adoptant les trois premiers principes présente le ratio production/MO le plus élevé (37,30 kg/hj/ha).

Tableau 22. *Résultats du ratio production rizicole par main d'œuvre humaine engagée pour les systèmes riz *zanatany* en RI*

Ratio Production/main d'œuvre humaine en RI	Valeurs moyenne (kg/hj/ha)	Nombre d'observations
SRPZ ₁₂	15,82	2
SRPZ ₁₂₃	37,30	13
SRPZ ₁₂₃₄	29,65	2
SRPZ ₁₃	16,84	17
SRPZ ₁₃₄	14,34	1
SRPZ ₁₄	31,69	2

Comparaison des systèmes de riz *zanatany* en mode pluvial

Aucune différence significative n'a été rencontrée entre les productivités de la main d'œuvre entre riz *zanatany* aligné de celui non aligné en mode pluvial (p -value=0,7) suivant les principes adoptés (tableau 23). Toutefois, les parcelles en *zanatany* adoptant simultanément les principes 1, 3 et 4 présentent les plus grandes valeurs de productivité en dépassant les 10 kg/hj/ha.

Tableau 23. *Résultats du ratio production rizicole par main d'œuvre humaine engagée pour les systèmes riz *zanatany* en RP*

Ratio Production/main d'œuvre humaine en RP	Valeurs moyenne (kg/hj/ha)	Nombre d'observations
SRPZp ₁	6,60	4

SRPZp ₁₂	4,89	4
SRPZp ₁₂₃	11,15	6
SRPZp ₁₂₃₄	6,83	2
SRPZp ₁₃	12,96	9
SRPZp ₁₃₄	3,43	2
SRPZp ₁₄	4,06	4

COMPARAISON EN TERMES DE ratio Production/semence

Comparaison entre systèmes de riz *zanatany* en irrigué

Aucune différence significative n'a été rencontrée entre les SR *zanatany* en irrigué (p-value=0,16).

Comparaison systèmes de riz *zanatany* en mode pluvial

Aucune différence significative n'a été rencontrée entre les SR *zanatany* en pluvial (p-value=0,61).

Sur les performances économiques

COMPARAISON SELON LA VALEUR AJOUTEE BRUTE

La productivité de la main d'œuvre comptabilise le nombre de main d'œuvre humaine totale déployée lors des différentes opérations culturales, elle ne tient pas en compte les autres dépenses effectives des travaux aux champs. La considération de ces dépenses, dont les journées de travail de l'attelage tiré par les zébus lors de travail de labour ou de hersage, les charges en semences, en fertilisants et en pesticides, déduites du produit brut montre qu'aucune différence significative n'apparaît entre les systèmes de riz *zanatany* vis-à-vis de la valeur ajoutée brute.

Entre riz *zanatany* en mode irrigué

Malgré la grande VAB pour le *zanatany* adoptant les 4 principes, aucune différence significative n'a été rencontrée entre les SR *zanatany* en irrigué (p-value=0,56) (tableau 24).

Tableau 24. Valeurs moyennes de la valeur ajoutée brute pour les systèmes riz *zanatany* en RI

Valeur ajoutée brute en RI	Valeurs moyennes (Ar./ha)	Nombre d'observations
SRPZ ₁₂	1 446 160	2
SRPZ ₁₂₃	1 493 132	10
SRPZ ₁₂₃₄	4 710 966	2
SRPZ ₁₃	2 220 623	11
SRPZ ₁₃₄	1 935 979	1
SRPZ ₁₄	2 543 354	2

Entre riz *zanatany* en mode pluvial

De nombreuses valeurs des VAB en pluvial ont admises des valeurs négatives. Pour permettre les comparaisons, seules les valeurs positives ont été retenues. Aucune différence significative n'a été trouvée sur la performance économique entre les huit SR *zanatany* en mode pluvial (p-value=0,74) (tableau 25).

Tableau 25. Valeurs moyennes de la valeur ajoutée brute pour les systèmes riz zantany en RP

Valeur ajoutée brute en RP	Valeurs moyennes (Ar./ha)	Nombre d'observations
SRPZp1		
SRPZp12	2 609 063	1
SRPZp123	2 303 923	3
SRPZp1234	409 599	1
SRPZp13	772 349	3
SRPZp134		
SRPZp14		

Comparaison des systèmes *zanatany* avec les autres systèmes rizicoles

Comparaison des systèmes rizicoles vis-à-vis de l'allocation des ressources

Allocation de mains d'œuvres humaines suivant les systèmes rizicoles

Un système rizicole pluvial mobilise en moyenne de 209,6 hj/ha ; tandis qu'un système irrigué mobilise en moyenne 208,96 hj/ha sans différence significative avec le premier système.

Cas des SR en irrigué

Le tableau suivant montre l'allocation de main d'œuvre totale en fonction des différents systèmes de riziculture en mode irrigué.

Tableau 26. Répartition de la main d'œuvre totale par système rizicole en mode irrigué

SR	Nb d'obs	Moyenne de MOF (hj/ha)	Moyenne de MOE (hj/ha)	Moyenne de Entraide (hj/ha)	Moyenne de MOT (hj/ha)
SDP	8	122,14	81,32	17,88	221,35
SDP-na	2	41,15	18,46	5,77	65,38
SDV	19	31,57	7,64	14,81	54,01
SRA	166	97,97	158,81	25,50	282,29
SRI	13	134,51	44,13	1,82	180,46
SRPZ	41	132,14	92,59	40,03	264,76
SRT	330	80,45	70,81	24,49	175,75

Pour l'ensemble des SR, l'essentiel de la MOT en irrigué est dominé par la MOF sauf en SRA.

En termes d'allocation en MOF (hj/ha), une différence significative existe entre les SR (p-value=0,01), résumé par le tableau suivant.

Tableau 27. Importance de la MOF (hj/ha) suivant les SR en mode irrigué

SR	Moyenne de MOF (hj/ha)	Groupe
SRI	134,51	a
SRPZ	132,14	ab
SDP	122,14	ab
SRA	97,97	ab
SRT	80,45	ab
SDP-na	41,15	ab
SDV	31,57	b

L'allocation de MOF diffère significativement entre les systèmes SRI et SDV, respectivement le plus exigeant et le moins exigeant. Les autres systèmes ne diffèrent pas entre eux et avec ces deux extrêmes.

En termes d'allocation en MOE (hj/ha), une différence significative est également remarquée entre les SR (p-value<0,001), résumé par le tableau ci-après.

Tableau 28. *Utilisation de la MOE (hj/ha) suivant les SR en irrigué, résultat du test post-hoc LSD de Fisher*

SR en mode irrigué	Moyenne de MOE (hj/ha)	Groupe
SRA	158,8	a
SRPZ	92,59	a
SDP	81,32	ab
SRT	70,81	b
SRI	44,13	b
SDP-na	18,46	bc
SDV	7,64	c

Les systèmes SRA et SRPZ utilisent le plus de main d'œuvre extérieure parmi les systèmes ; le SDV utilise le moins significativement différent des autres systèmes.

Enfin, concernant l'entraide (hj/ha), aucune différence significative existe entre les SR (p-value=0,24). En général, le SRPZ se trouve parmi les systèmes qui utilisent le plus de MOT. Des variabilités existent toutefois selon les Régions. Dans les Régions Sofia et Diana, le riz *zanatany* nécessiterait davantage de MO mains d'œuvre humaines que les autres SR. A Analamanga, c'est le SRA qui le dépasse par la valeur de la MOT mais en Itasy, le SRPZ compte l'une des valeurs les plus faibles de la MOT.

Le tableau suivant résume la mobilisation moyenne, en hj/ha, de main d'œuvre totale par système rizicole en mode irrigué par Région.

Tableau 29. *Importance de la main d'œuvre totale par SR par Région – en mode irrigué*

Région	SR	Nb d'observations	Moyenne de MOT (hj/ha)
Analamanga		192	315,9
	SDP	5	283,4
	SDV	1	242,3
	SRA	71	378,4
	SRPZ	22	338,9
	SRT	93	265,2
DIANA		68	103,9
	SDV	17	41,1
	SRA	1	121,1
	SRI	2	151,1
	SRPZ	7	255,4
	SRT	41	101,5
Itasy		59	262,5
	SDP	3	117,9
	SDP-na	1	69,2
	SRA	40	295,2
	SRI	3	460
	SRPZ	7	89,1
	SRT	5	251,4
SAVA		99	142,1
	SRA	15	104,9

Région	SR	Nb d'observations	Moyenne de MOT (hj/ha)
	SRI	4	82,6
	SRT	80	152,1
Sofia		161	147,2
	SDP-na	1	61,5
	SDV	1	85,1
	SRA	39	166,5
	SRI	4	83,4
	SRPZ	5	197,6
	SRT	111	141,9

Cas des SR en mode pluvial

Le tableau suivant montre l'allocation de la main d'œuvre en fonction des différents systèmes pour les systèmes en pluvial.

Tableau 30. Répartition de la main d'œuvre totale par système rizicole en mode pluvial

SR	Nb d'obs	Moyenne de MOF (hj/ha)	Moyenne de MOE (hj/ha)	Moyenne de Entraide (hj/ha)	Moyenne de MOT (hj/ha)
RT	73	122,81	76,09	19,15	218,05
SDPp	53	93,04	141,97	23,01	258,02
SDPp-na	10	134,12	23,38	12,46	169,96
SDVp	59	52,86	12,42	15,78	81,06
SRAp	61	100,49	174,82	21,22	296,53
SRIp	2	27,73	85,08	3,77	116,58
SRPZp	34	205,87	102,23	39,41	347,51
SRTp	115	68,41	81,15	15,29	164,85

La mobilisation de main d'œuvre familiale (MOF) est très variable, elle est liée au nombre d'actif agricole par ménage.

L'allocation de MOF (hj/ha) présente une différence significative entre les SR en mode pluvial (p -value=0,002), résumé par le tableau ci-après.

Tableau 31. Importance de la MOF (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial

SR	Moyenne de MOF (hj/ha)	Groupe
SRPZp	205,87	a
SDPp-na	134,12	ab
RT	122,81	ab
SRAp	100,49	ab
SDPp	93,04	ab

SRTp	68,41	b
SDVp	52,86	c
SRIp	27,73	c

Le système SRPZ utilise le plus de MOF à l'inverse du système SDV et SRI significativement différent. La différence n'est pas significative entre le SRPZ, le SDP-na, le RT, le SRA et le SDP.

En termes d'allocation en MOE (hj/ha), une différence significative est remarquée entre les SR (p -value<0,001), résumé par le tableau ci-après.

Tableau 32. Importance de la MOE (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial

SR	Moyenne de MOE (hj/ha)	Groupe
SRAp	174,82	a
SDPp	141,97	ab
SRPZp	102,23	ab
SRIp	85,08	abc
RT	76,09	bc
SDPp-na	23,38	bc
SRTp	81,15	c
SDVp	12,42	c

L'utilisation de MOE (hj/ha) du système SRPZ ne diffère pas significativement du système SRA, SDP et SRI en mode pluvial.

L'entraide (hj/ha) présente une différence significative entre les SR en mode pluvial (p -value=0,01), résumé par le tableau suivant. Le SRPZ engrange le plus de mains d'œuvre.

Tableau 33. Recours à l'entraide (hj/ha) suivant les SR en mode pluvial

SR	Moyenne de l'entraide (hj/ha)	Groupe
SRPZp	39,41	a
SDPp	23,01	ab
SRAp	21,22	bc
RT	19,15	bc
SDVp	15,78	c
SRTp	15,29	c
SRIp	3,77	c
SDPp-na	12,46	abc

En mode pluvial, le système SRPZp a davantage recours à l'entraide que les autres SR, et ce de façon significative, sauf avec le SDPp.

Bref, comme en culture irriguée, dans tous les types de mains d'œuvre susceptibles d'être mobilisés, le SRPZ en pluvial engage souvent le plus grand nombre de travailleurs. Le fait que la pratique soit encore nouvelle pourrait expliquer cela. Pour la MOF, les actifs seraient plus méticuleux afin de s'assurer du respect de l'itinéraire technique. En ce qui concerne l'entraide, il est fréquent que la

parcelle ait été utilisée à titre de démonstration dans une démarche champ-école pour que les membres du même groupe de GEC prennent part gracieusement aux travaux des champs tout en se formant.

Le tableau suivant résume la mobilisation moyenne, en hj/ha, de main d'œuvre totale par système rizicole en pluvial par Région.

Tableau 34. Allocation moyenne de main d'œuvre total (MOT) par SR par Région – en mode pluvial

MOF : main d'œuvre familiale

Région	SR	Nb d'observations	Moyenne de MOT (hj/ha)
Analamanga		164	296,5
	RT	14	241,2
	SDPp	48	269,7
	SDPp-na	1	95,3
	SDVp	1	103,8
	SRAp	45	352,8
	SRPZp	23	333,6
	SRTp	32	267,4
DIANA		69	132,8
	RT	8	67,8
	SDPp-na	1	384,6
	SDVp	33	78,9
	SRPZp	5	516,7
Itasy		28	285,9
	RT	13	417,4
	SDPp	2	125
	SRAp	9	159,3
	SRPZp	2	360
SAVA		24	135,7
	RT	21	144,5
	SDPp-na	1	102,8
	SRTp	2	58,8
Sofia		122	132,1
	RT	17	207,9
	SDPp	3	160,2
	SDPp-na	7	159,6
	SDVp	25	83,1
	SRAp	7	111,1
	SRIp	2	116,6
	SRPZp	4	210
	SRTp	57	123,8

Le tableau précédent montre que dans les Régions où les interventions du projet SpeedRice sont anciennes, la moyenne de la MOT engagée est relativement inférieure à d'autres SR : comme le cas d'Analamanga et Itasy, contrairement aux cas de Sofia et de Diana, zones d'intervention récente, où le SRPZ engage le plus de mains d'œuvre humaines parmi les SR recensés par Région.

Utilisation de l'attelage animal suivant les systèmes rizicoles

Cas des SR en irrigué

En termes d'utilisation de travail animal, aucune différence significative n'a été remarquée entre les SR en irrigué (p-value=0,43). Le système SRPZ utilise le plus d'attelage animal, tandis que le SD en utilise le moins. Le tableau suivant résume l'utilisation d'attelage suivant les SR en mode irrigué.

Tableau 35. Utilisation de travail animal (j/ha) suivant les SR en irrigué

SR	Moyenne de travail animal (j/ha)	Nb d'obs
SRPZ	23,97	41
SRI	19,66	13
SRA	16,94	166
SRT	14,2	330
SDP	11,49	8
SDV	10,27	19
SDP-na	2,5	2

Cas des SR en mode pluvial

En mode pluvial, aucune différence significative n'a été remarquée entre les quantités de travail animal engagé dans les SR. Le système en semis direct en poquet non aligné utilise le plus d'attelage animal, tandis que le système en semis direct en poquet en utilise le moins sans pour autant présenter de différence statistiquement différente. Le tableau suivant résume l'utilisation d'attelage suivant les SR en mode irrigué.

Tableau 36. Utilisation de travail animal (j/ha) suivant les SR en mode pluvial

SR	Moyenne de travail animal (j/ha)	Cas observés
SDPp-na	20,22	10
SDVp	16,36	59
SRTp	13,89	115
SRPZp	11,47	34
SRAp	10,44	61
SRIp	7	2
RT	6,93	73
SDPp	5,86	53

Globalement, les EA ont équitablement recours à l'attelage animal quel que soit le SR. Le volume de travail animal n'est pas déterminant pour l'effort consenti aux itinéraires techniques, il semble juste atténuer les dépenses en énergie humaine si les conditions le permettent : avoir un attelage propre ou avoir l'argent nécessaire pour payer les services d'attelage d'un tiers.

Utilisation d'engrais suivant les systèmes rizicoles

Cas des SR en irrigué

Tableau 37. Utilisation d'engrais organique et minéral par Région – irrigué

Région	SR	Nb d'obs	Usage eng. Organique		Usage eng. Minéral	
			Nb	%	Nb	%
Analamanga		192	142	74	51	27
	SDP	5	4	80	1	20
	SDV	1	0	0	0	0
	SRA	71	64	90	22	31
	SRPZ	22	20	91	8	36
	SRT	93	54	58	20	22
DIANA		68	13	19	1	1
	SDV	17	3	18	0	0
	SRA	1	0	0	0	0
	SRI	2	0	0	0	0
	SRPZ	7	6	86	0	0
	SRT	41	4	10	1	2
Itasy		59	55	93	24	41
	SDP	3	3	100	0	0
	SDP-na	1	1	100	0	0
	SRA	40	36	90	20	50
	SRI	3	3	100	3	100
	SRPZ	7	7	100	1	14
	SRT	5	5	100	0	0
SAVA		99	9	9	0	0
	SRA	15	6	40	0	0
	SRI	4	1	25	0	0
	SRT	80	2	3	0	0
Sofia		161	35	22	3	2
	SDP-na	1	0	0	0	0
	SDV	1	0	0	0	0
	SRA	39	17	44	2	5
	SRI	4	1	25	0	0
	SRPZ	5	4	80	0	0
	SRT	111	13	12	1	1

En système irrigué, l'utilisation des deux engrais est rencontrée dans tous les régions. Toutefois, quelques systèmes ne bénéficient pas de fertilisation, ni organique ni minérale. Ce sont les cas du SDV – Analamanga, SRA et SRI – Diana, SDP-na et SDV – Sofia. L'utilisation d'engrais organique sur tous les systèmes est presque à 100% dans la Région Itasy.

Plus de 80% des parcelles sous système SRPZ reçoit d'engrais organique et ne reçoivent pas d'engrais minéral à l'exception des Régions Analamanga (36%) et Itasy (14%).

Cas des SR en mode pluvial

Les tableaux suivants résument l'utilisation d'engrais sur les SR identifiés suivant les Régions.

Tableau 38. Utilisation d'engrais organique et minéral par Région – pluvial

Région	SR	Nb d'obs.	Usage eng. Organique		Usage eng. Minéral	
			Nb	%	Nb	%
Analamanga		164	146	89	71	43
	RT	14	14	100	3	21
	SDPp	48	40	83	36	75
	SDPp-na	1	1	100	1	100
	SDVp	1	1	100	0	0
	SRAp	45	45	100	16	36
	SRPZp	23	21	91	6	26
	SRTp	32	24	75	9	28
DIANA		69	8	12	0	0
	RT	8	0	0	0	0
	SDPp-na	1	1	100	0	0
	SDVp	33	1	3	0	0
	SRPZp	5	5	100	0	0
	SRTp	22	1	5	0	0
Itasy		28	23	82	2	7
	RT	13	10	77	1	8
	SDPp	2	2	100	0	0
	SRAp	9	8	89	1	11
	SRPZp	2	2	100	0	0
	SRTp	2	1	50	0	0
SAVA		24	0	0	0	0
	RT	21	0	0	0	0
	SDPp-na	1	0	0	0	0
	SRTp	2	0	0	0	0
Sofia		122	23	19	0	0
	RT	17	3	18	0	0
	SDPp	3	1	33	0	0
	SDPp-na	7	0	0	0	0
	SDVp	25	3	12	0	0
	SRAp	7	3	43	0	0
	SRIp	2	1	50	0	0
	SRPZp	4	3	75	0	0
	SRTp	57	9	16	0	0

En mode pluvial, la majorité utilise de l'engrais organique sauf pour la Région Sava. La Région Analamanga et Itasy sont ceux qui utilisent le plus d'engrais organique, à plus de 80 %. La fertilisation minérale n'est utilisée que par quelques riziculteurs dans la Région Analamanga et Itasy.

A plus de 75%, tous les riziculteurs apportent de l'engrais organique sur le riz zanatany. Généralement, ils n'apportent d'engrais minéral à part ceux dans la région Analamanga, à raison de 26%. Ceci pourrait être en raison du niveau de fertilité du sol, plus dégradé sur les hautes terres centrales.

Utilisation de produits phytosanitaires suivant les systèmes rizicoles

Les produits phytosanitaires font parties des intrants agricoles. Il s'agit essentiellement de produits chimiques de synthèse. Uniquement 2,9% des ménages confectionnent des biopesticides à base de piments, de gingembre, de cendres ou de feuilles de faux neem, de sisal, d'aloès, d'*eucalyptus* ou d'artémisia. Ceci montre à quel point une très importante marge de progression existe dans la promotion des pesticides naturels

Les tableaux suivants résument le taux d'utilisation des produits phytosanitaires sur les systèmes rizicoles par Région.

Tableau 39. Utilisation de produits phytosanitaires en riziculture pluviale - par Région (en %)

Région	SR	Nb d'obs	Herbicide	Insecticide	Fongicide / bactéricide
Analamanga	Riz zanatany – semis à sec	46	0,00	30,43	0,00
	Semis direct - pluvial	49	0,00	38,78	0,00
	Repiquage aléatoire - pluvial	32	0,00	18,75	0,00
	Repiquage en ligne – pluvial	45	0,00	8,89	0,00
	Riz de tanety	14	0,00	0,00	0,00
Diana	Riz zanatany – semis à sec	20	10,00	15,00	0,00
	Semis direct - pluvial	33	36,36	33,33	0,00
	Repiquage aléatoire - pluvial	22	18,18	13,64	0,00
	Riz de tanety	8	37,50	37,50	0,00
Itasy	Riz zanatany – semis à sec	7	0,00	28,57	0,00
	Semis direct - pluvial	1	0,00	0,00	0,00
	Repiquage aléatoire - pluvial	2	0,00	0,00	0,00
	Repiquage en ligne – pluvial	10	0,00	0,20	0,00
	Riz de tanety	14	0,00	0,00	0,00
SAVA	Riz zanatany – semis à sec	5	0,00	0,00	0,00
	Repiquage aléatoire - pluvial	2	0,00	0,00	0,00
	Riz de tanety	22	100,00	0,00	0,00

Région	SR	Nb d'obs	Herbicide	Insecticide	Fongicide / bactéricide
Sofia	Riz zanatany – semis à sec	25	4,00	56,00	0,00
	Semis direct - pluvial	29	3,45	51,72	0,00
	Repiquage aléatoire - pluvial	57	3,51	64,91	3,51
	Repiquage en ligne – pluvial	7	0,00	42,86	0,00
	Repiquage de très jeunes plants - pluvial	2	0,00	50,00	0,00
	Riz de tanety	17	0,00	23,53	0,00

En système pluvial, seul les Régions Sofia et Diana utilisent de l'herbicide à raison de moins de 4% et moins de 40% respectivement. Aucun n'utilise de produits phytosanitaires contre les maladies des plantes. L'insecticide est utilisé dans toutes les Régions. C'est toutefois dans la Région Sofia que le taux d'utilisation d'insecticide est le plus élevé, variant entre 50 à 65%. L'épandage d'insecticide affecte tous les systèmes rizicoles en mode pluvial dans les Régions Sofia et Diana. Seul le riz sur tanety n'en bénéficie pas dans la Région Analamanga.

Aucun produit n'est utilisé dans la Région Sava.

Tableau 40. Utilisation de produits phytosanitaires en riziculture irriguée – par Région (en %)

Région	SR	Nb d'obs	Herbicide	Insecticide	Fongicide/ bactéricide
Analamanga	Riz zanatany – semis sur boue	36	0,00	11,11	0,00
	Semis direct	6	0,00	33,33	0,00
	Repiquage aléatoire	93	0,00	4,30	0,00
	Repiquage en ligne	71	0,00	11,27	0,00
	Assimilé zanatany	1	0,00	100,00	0,00
Diana	Riz zanatany – semis sur boue	10	20,00	30,00	0,00
	Semis direct	17	47,06	41,18	0,00
	Repiquage aléatoire	41	31,71	21,95	0,00
	Repiquage en ligne	1	0,00	0,00	0,00
	Repiquage de très jeunes plants	2	50,00	0,00	0,00
Itasy	Riz zanatany – semis sur boue	13	0,00	53,85	7,69
	Semis direct	3	0,00	33,33	0,00

Région	SR	Nb d'obs	Herbicide	Insecticide	Fongicide/ bactéricide
	Repiquage aléatoire	5	0,00	0,00	0,00
	Repiquage en ligne	41	0,00	12,20	2,44
	Repiquage de très jeunes plants	3	0,00	100,00	0,00
SAVA	Riz zanatany – semis sur boue	27	0,00	0,00	0,00
	Repiquage aléatoire	79	1,27	2,53	0,00
	Repiquage en ligne	13	0,00	0,00	0,00
	Repiquage de très jeunes plants	1	0,00	0,00	0,00
Sofia	Riz zanatany – semis sur boue	14	0,00	42,86	0,00
	Repiquage aléatoire	111	3,60	47,75	0,00
	Repiquage en ligne	39	2,56	43,59	0,00
	Repiquage de très jeunes plants	4	0,00	75,00	0,00

Comme pour les SR en pluvial, l'utilisation d'herbicide n'est rencontrée que dans la Région Diana et Sofia à raison de moins de 50% et d'environ 3% respectivement.

Aucun fongicide et/ou bactéricide n'est utilisé.

L'utilisation d'insecticide varie entre 2,53 à 100%. Le taux d'utilisation est le plus élevé dans la Région Sofia sur tous les SR présents. L'insecticide est très sollicité pour les systèmes riz zanatany, semis direct et repiquage aléatoire dans les Régions Itasy, Diana et Analamanga.

Sur le plan technique

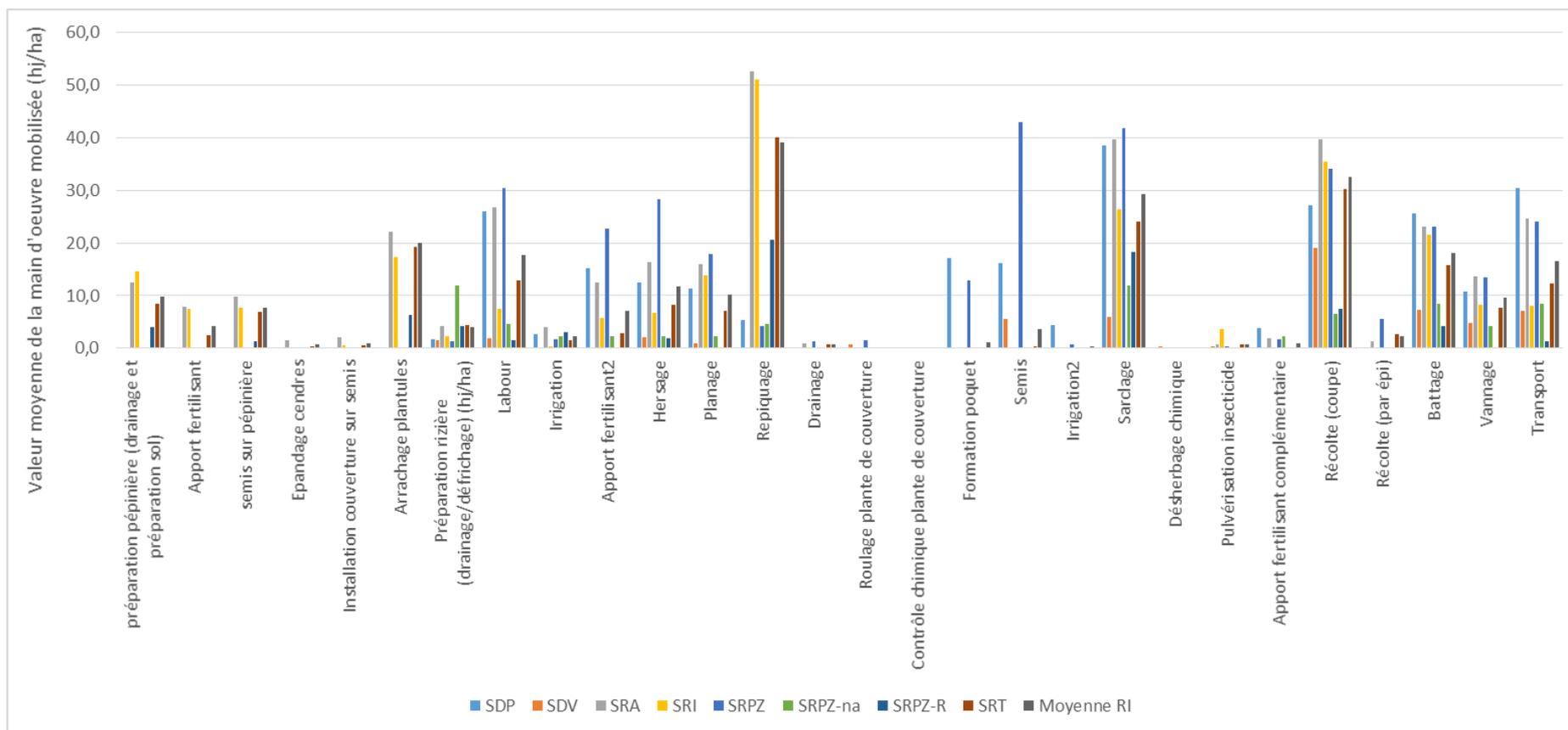
Suivant leurs itinéraires techniques, les systèmes en irrigué se démarquent par un hersage avant de passer au repiquage ou au semis direct facilitant ainsi à la mise en boue. Ainsi, les systèmes en semis direct présenteraient presque le même itinéraire en pluvial ou en irrigué si le désherbage chimique n'était pas pratiqué en mode irrigué. La récolte par coupe est quasi majoritaire pour tous les systèmes rizicoles.

Compte tenu des systèmes rizicoles déclarés par les agriculteurs lors des enquêtes, la majorité des parcelles en riz *zanatany* qui réunissent moins de quatre principes présentent donc des similitudes avec le semis direct et la riziculture sur tanety.

En matière d'occupation de la main d'œuvre

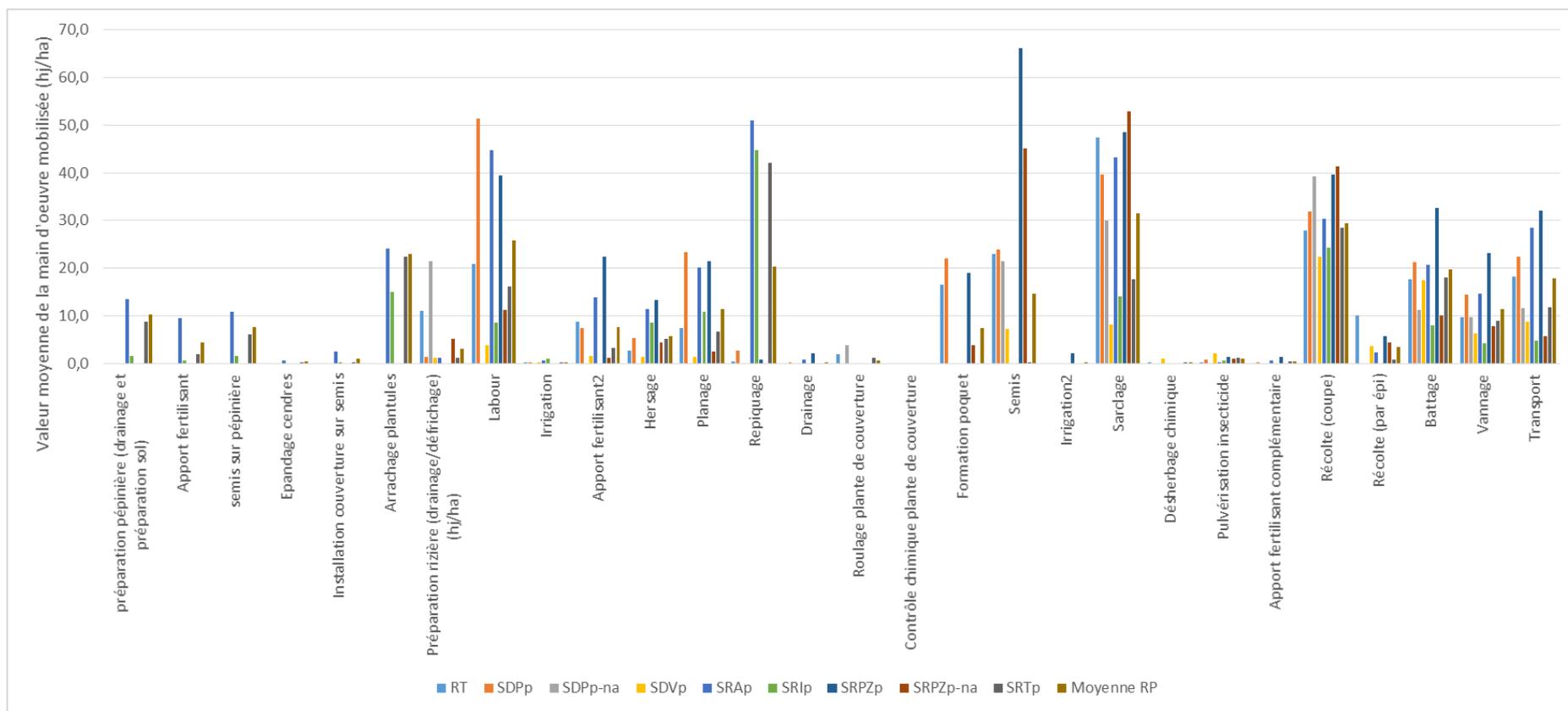
Au vu de ces considérations techniques, les pics de main d'œuvre humaine suivant l'itinéraire technique varient peu entre les SR. Outre la nature fastidieuse des analyses statistiques destinées à

comparer les volumes de travail par opération culturale, les interdépendances entre ces opérations ont amené cette étude à n'analyser que le volume global de l'ensemble de l'itinéraire technique. Dans ce registre, les systèmes de riz *zanatany* se démarquent au niveau. Pour les opérations culturales qui leur sont spécifiques, les moyennes de la quantité de la main d'œuvre dépassent celles des moyennes de celles des autres parcelles, sauf pour la récolte en irrigué et pour le labour en pluvial où l'intervention de l'attelage animal n'est pas négligeable (figures 24 et 25).



Source : Annexe 5

Figure 24. Volume de main d'œuvre le long de l'itinéraire technique consacré aux RI



Source : Annexe 5

Figure 25. Volume de main d'œuvre le long de l'itinéraire technique consacré aux RP

Comparaison de la main d'œuvre humaine totale entre les systèmes rizicoles irrigués

La comparaison du volume de main d'œuvre totale présente une différence significative entre les systèmes irrigués (p -value $<0,001$).

Tableau 41. Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes de la main d'œuvre totale des SR en irrigué

SR	Moyenne de main d'œuvre total (hj/ha)	Groupe
SRA	285,2	a
SDP	221,4	ab
SRPZ	264,8	ab
SRI	206,9	ab
SRT	177,2	b
SRPZ-na	65,4	bc
SRPZ-R	64,5	c
SDV	54,1	c

Le SRA engrange le plus de mains d'œuvre totale pour un ha de rizière. Avec le SRPZ-R, le Semis direct à la volée consomme le moins en termes de main d'œuvre totale (hj/ha). Malgré une moyenne de la main d'œuvre totale élevée en valeur pour le SRPZ (264,8), la différence n'est pas significative avec celle du SRI (206,9), voire avec celle du SRT (177,2) selon le groupage (tableau 42).

Comparaison de la main d'œuvre humaine totale entre les systèmes rizicoles en mode pluvial

Les volumes de main d'œuvre totale présentent une différence significative entre les systèmes en mode pluvial (p -value $<0,001$).

Tableau 42. Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes de la main d'œuvre totale des SR en mode pluvial

SR	Moyenne de main d'œuvre total (hj/ha)	Groupe
SRPZp	347,5	a
SRAp	301,5	a
SDPp	258,1	a
SRPZp-na	184,3	ab
SDPp-na	148,5	ab
SRTp	166,3	b
RT	221,1	b
SRIp	116,6	bc
SDVp	82,5	c

Le SRPZp, le SRAp et le Semis direct par poquet consomment le plus de main d'œuvre totale en mode pluvial. Comme en irrigué, le semis direct à la volée consomme le moins en termes de main d'œuvre totale en mode pluvial. Les volumes de main d'œuvre humaine totale engagée dans les autres systèmes ont à peu près la même importance selon le groupage effectué (tableau 43).

Suivant les performances agronomiques

COMPARAISON EN TERMES DE RENDEMENT (kg/ha)

Comparaison des rendements entre les systèmes rizicoles irrigués

Une différence significative a été remarquée au niveau des rendements des SR irrigués (p-value <0,001).

Tableau 44. Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes des rendements des SR en irrigué

SR	Rendement moyen (t/ha)	Groupe
SRA	3,68	a
SDP	3,79	ab
SRPZ	3,23	ab
SRI	3,03	ab
SRT	2,67	b
SDP-na	2,91	bc
SDV	1,68	c

En termes de rendement, le système SRPZ partage les mêmes performances que celles des systèmes SRI, SDP et SRA, les plus performants. Le semis direct à la volée est le système le moins performant. (tableau 44)

Comparaison des rendements entre les systèmes rizicoles mode pluvial

Une différence significative a été remarquée au niveau des rendements de SR en mode pluvial (p-value =0,02).

Tableau 45. Résultat de l'ANOVA relative aux moyennes des rendements des SR en mode pluvial

SR	Rendement moyen (t/ha)	Groupage
SRAp	2,69	a
SRIp	2,10	ab
SDPp	2,21	b
SRTp	2,16	b
SRPZp	1,95	b
SDVp	1,87	b
RT	1,79	b
SDPp-na	1,75	b

Contrairement au système irrigué, seul un système présente un rendement significativement supérieur aux autres, le SRAp, avec un rendement moyen de 2,9 t/ha. Le SRIp présente statistiquement un rendement de niveau intermédiaire entre celui du SRAp et ceux des autres systèmes dont les rendements moyens se situent de 1,75 t/ha à 2,21 t/ha (tableau 45).

COMPARAISON EN TERMES DE Ratio RENDEMENT/MOT

Comparaison de la productivité de la main d'œuvre pour les systèmes irrigués

Le ratio production/MOT diffère significativement entre les systèmes irrigués (p-value=0,002). La comparaison des SR selon la productivité de la main d'œuvre attribue au SDV la meilleure performance tandis que les systèmes SRT, SRPZ, SRA et SDP sont les moins performants en irrigué avec des productions deux fois moins importantes par ha engagé. Le SRI présente toujours un niveau de productivité intermédiaire selon les résultats de l'ANOVA (tableau 46).

Tableau 46. Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Main d'œuvre totale des SR en irrigué

SR	Ratio production/MOT (kg/hj)	Groupe
SDV	44,02	a
SDP-na	42,66	ab
SRI	25,44	ab
SRPZ	25,40	b
SRT	22,66	b
SRA	22,27	b
SDP	17,49	b

Comparaison la productivité de la main d'œuvre pour les systèmes en mode pluvial

Une différence significative est rencontrée entre les systèmes en pluvial (p-value<0,001) en termes de productivité de la main d'œuvre.

Malgré les performances de la productivité par unité de surface en pluvial (tableau 24), la productivité par unité de travail départage autrement les SR compte tenu de la main d'œuvre humaine mobilisée. Ainsi, c'est le SDVp (semis direct à la volée) qui présente le *ratio* le plus élevé, qui diffère significativement de ceux des autres systèmes, alors que celui du SRI demeure toujours au niveau intermédiaire (tableau 47).

Tableau 47. Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Main d'œuvre totale des SR en mode pluvial

SR	Ratio production/MOT (kg/hj)	Groupe
SDVp	38,24	a
SRIp	17,66	ab
RT	19,38	b
SRTp	18,11	b
SDPp	13,71	b
SDPp-na	13,53	b
SRAp	13,28	b
SRPZp	9,07	b

COMPARAISON QUANT A L'USAGE DE SEMENCE

Comparaison de la dose de semences entre systèmes rizicoles en irrigué

Une différence significative a été remarquée au niveau de la quantité de semence utilisée en système irrigué (p-value<0,001).

Tableau 48. Quantité de semence utilisé par ha selon les systèmes

rizicoles en irrigué

Système rizicole	Dose de semence (Kg/ha)	Groupe
SDP	159,07	a
SRT	145,97	a
SDV	144,64	a
SRA	129,96	a
SRI	66,40	ab
SRPZ	52,13	b
SDP-na	50,00	b

En irrigué, la dose de semence utilisée dans le système zanatany (SRPZ) est significativement plus faible par rapport à celle utilisée dans les systèmes en semis direct (SDP et SDV), en système traditionnel et en SRA. Par contre, la dose de semence utilisée en SRPZ est statistiquement égale avec celle du SRI et du système de semis direct par poquet non aligné (SDP-na).

Comparaison de la dose de semences entre systèmes rizicoles en mode pluvial

Une différence significative a été également remarquée au niveau de la quantité de semence utilisée en système pluvial (p -value $<0,001$).

Tableau 49. Quantité de semence utilisée par ha selon les systèmes rizicoles en mode pluvial

Système rizicole	Dose de semence (kg/ha)	Groupe
SRAp	174,28	a
SDVp	171,89	a
SRTp	161,54	a
SDPp	155,59	a
SDPp-na	117,16	ab
RT	116,07	b
SRPZp	96,03	b
SRIp (2 observations)	26.71	b

En système pluvial, la dose de semence utilisée en SRIp, en SRPZp et en RT est significativement plus faible que celle utilisée en SRTp, SRAp et en semis direct (SDPp et SDVp). Aucune différence significative n'a été observée entre le SRPZ, le RT et SRIp en termes de dose de semence utilisée.

COMPARAISON EN TERMES DE ratio Production/semence

Comparaison entre systèmes rizicoles en irrigués

La comparaison par ANOVA entre les systèmes irrigués n'a pas été possible compte tenu de la distribution des données. Toutefois, le test de Kruskal-Wallis a montré qu'il y a une différence significative entre le rapport production/semence des différents systèmes en irrigué (p -value $<0,001$). Le test de Wilcoxon-Mann-Whitney a permis de faire une comparaison multiple entre les systèmes rizicoles et a permis d'obtenir les groupes suivant.

Tableau 50. Ratio Production/Semence des SR en mode irrigué

SR	Ratio Production/Semence (valeurs moyennes)	Groupe
SRPZ	101,64	a
SRI	53,05	b
SDP	46,75	bc
SRA	46,20	bc
SRT	25,63	cd
SDP-na	15,00	cd
SDV	12,85	d

Comparaison entre systèmes rizicoles en mode pluvial

En comparant les ratios Production / semence, une différence significative a été rencontrée entre les SR en mode pluvial (p -value $<0,001$, données transformées). Ainsi, le SRI et le SRPZ optimisent au mieux la semence tandis que les systèmes en semis direct à la volée en consomment le plus pour une moindre production.

Tableau 51. Résultat de l'ANOVA relative au ratio Production/Semence des SR en mode pluvial

SR	Ratio Production/Semence (valeurs moyennes)	Groupe
SRip (2 observations)	85,00	a
SRPZ	64,78	a
SDPp	28,70	b
SRAp	24,20	bc
RT	22,34	bc
SRTp	17,67	cd
SDPp-na	14,97	cd
SDVp	10,60	d

COMPARAISON EN TERMES DE longueur du cycle de développement du riz cultivé

Comparaison entre système irrigué

La longueur du cycle du riz dans les systèmes irrigués présente une différence significative (p -value $<0,001$).

Tableau 52. Résultat de l'ANOVA relative à la durée du cycle cultural des SR en irrigué

Système rizicole	Durée du cycle (en mois)	Groupe
SRA	5,19	a
SRT	5,10	a
SDP-na	5,00 (2 observations)	ab
SDP	4,75	ab
SDV	4,32	b
SRI	4,07	b
SRPZ	4,05	b

En irrigué, les systèmes SRPZ et SRI engendrent un cycle significativement plus court comparé aux systèmes SRA et SRT. Il n'y a pas, par contre, de différence significative entre la durée du cycle des systèmes SRPZ, SRI et les systèmes en semis direct (SDP et SDV).

Comparaison entre système pluvial

En système pluvial, une différence significative est observée entre les différents systèmes rizicoles (p -value<0,001).

Tableau 53. Résultat de l'ANOVA relative à la durée du cycle cultural des SR en mode pluvial

Système rizicole	Durée du cycle (en mois)	Groupe
SRAp	5,47	a
SDPp	4,80	b
SRTp	4,68	bc
RT	4,67	bc
SRPZp	4,32	cd
SDVp	4,09	de
SDPp-na	3,50	e
SRIp (2 observations)	3.30	e

En système pluvial, le système SRI présente une durée de cycle culturale le plus court tandis que la durée du cycle la plus longue est observée au niveau du système SRAp.

Le système *zanatany* (SRPZp) a un cycle significativement plus court que le SRAp et le SDPp, mais significativement plus long que SDPp-na et le SRIp. La durée du cycle cultural en système *zanatany* ne diffère pas statistiquement de celle des systèmes SRTp, RT et SDVp.

Ces résultats ne tiennent pas en considération de la variété cultivée. Toutefois, les enquêtes entreprises ont révélé que les variétés de riz cultivées ne sont pas spécifiques au SR.

Suivant les performances économiques

COMPARAISON DE LA VALEUR AJOUTEE POUR L'ENSEMBLE DES SYSTEMES RIZICOLES

Comparaison entre les systèmes en mode irrigué

La comparaison des rentabilités des systèmes rizicoles exprimées par la VAB ne montre aucune différence significative entre les SR en irrigué (p -value=0,37, données transformées même si les systèmes de riz *zanatany* en semis direct présentent les meilleures valeurs moyennes en dépassant deux millions d'Ariary par hectare. Le SDP détient la plus faible de la valeur ajoutée brute, ne dépassant pas un million d'Ariary par hectare (tableau 54).

Tableau 54. Valeurs moyennes des valeurs ajoutées brutes des SR en irrigué

VAB	Valeurs moyennes (Ar./ha)	Nombre
SDP	988 490	8
SDV	1 407 432	19
SRA	1 995 611	164
SRI	1 809 815	10
SRPZ	2 096 254	41

SRPZ-na	2 480 293	2
SRPZ-R	1 586 082	6
SRT	1 659 801	329
Total général	1 772 097	579

Source : Annexe 6

Comparaison entre les systèmes en mode pluvial

Pour les systèmes en mode pluvial, il n'y a aucune différence significative entre les valeurs ajoutées brutes SR (p-value=0,95, données transformées). Les valeurs extrêmes observées en mode pluvial sont les mêmes qu'en irrigué, c'est-à-dire SRPZp et SDPp, en ayant respectivement les valeurs maximum et minimum.

Tableau 55. Valeurs moyennes des valeurs ajoutées brutes des SR en mode pluvial

VAB	Valeurs moyennes (Ar./ha)	Nombre
RT	1 107 196	73
SDPp	1 404 242	53
SDPp-na	690 669	4
SDVp	1 111 694	59
SRAp	1 344 932	61
SRIp	1 403 647	2
SRPZp	1 530 934	34
SRPZp-na	1 361 040	6
SRTp	1 257 764	115
Total général	1 230 720	407

Source : Annexe 6

DISCUSSIONS

Analyse des forces et des faiblesses des SR

Arguments fournis par l'ACP

Une analyse en composante principale a été faite pour identifier les facteurs présentant de l'influence sur l'ensemble de tous les systèmes rizicoles.

Du fait que la plupart des SRPZ adoptés par les paysans n'aient finalement intégré que 2 à 3 des 4 principes qui définissent la technique, la comparaison avec les autres systèmes est faite avec un système technique riz *zanatany* incomplet. Toutefois, certains de ces principes ont également été observés auprès des autres SR et la présente analyse essaie

Les facteurs étudiés sont :

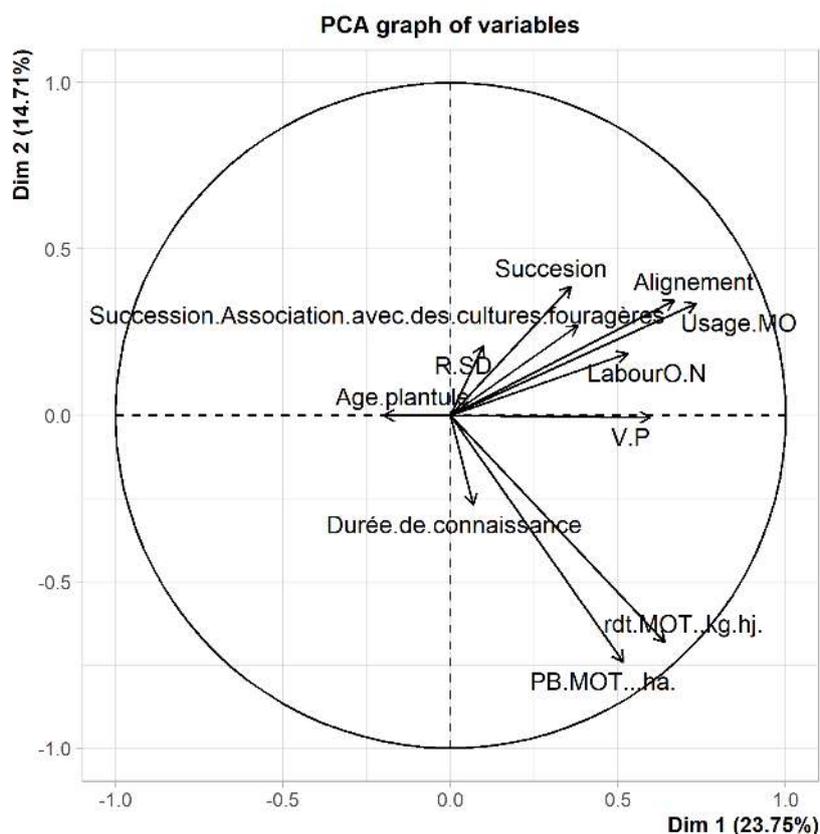
- La pratique ou non du labour
- La pratique ou non d'une succession culturale
- La pratique ou non d'une succession/association culturale avec une culture fourragère
- L'apport de fertilisant organique
- L'âge de plantule pour les systèmes repiqués (rencontrés en irrigué)
- L'alignement que ce soit alignement des poquets ou alignement des lignes de repiquage
- La pratique de semis direct à la volée ou par poquet (seulement pour les SR semis-direct)
- La pratique de repiquage ou de semis direct (seulement pour le système *zanatany*)
- L'âge de connaissance de la technique *zanatany* (seulement pour le système *zanatany*)

D'après l'ACP (annexe), cinq composantes principales ont été retenue pour expliquer 68,54% des informations :

- la composante 1 (23,8%) est formée par les facteurs suivants : Usage MO, Labour, Alignement, semis à la Volet ou par poquet ;
- la composante 2 (14,7%) est formée par le ratio P.B/MOT et Rendement/MOT ;
- seul l'âge de plantule forme la composante 3 (10,9%) ;
- la pratique de Succession et succession/association avec culture fourragère est exprimé dans la composante 4 (9,7%) ;
- la composante 5 (9,4%) est constituée par la pratique de repiquage ou de semis-direct et la durée de connaissance de la technique *Zanatany*.

Interprétation issue des analyses de régression linéaire

Pour l'analyse de régression destinée à expliquer les effets entre différentes variables, quatre variables binaires ont été retenues pour expliquer les ratios P.B/MOT et Rendement/MOT humaine, les seules variables qui sont fortement corrélés selon les composantes 1 et 2 de l'ACP (figure) : Usage ou non usage de matière organique (MO), avec ou sans labour, Alignement ou non, semis à la Volet ou par poquet (le cas échéant).



Source : Annexe 4

Figure 26. Cercle de corrélation entre les variables déterminant la caractérisation des systèmes rizicoles

Facteurs influençant les systèmes rizicoles en irrigué

Pour le SRPZ et l'ensemble de ses variantes, aucun effet significatif des variables n'a été trouvé que ce soit sur l'investissement en travail humain et animal combiné (P.B/MOT) que sur la productivité par homme jour de travail (Rendement/MOT humaine). Aussi :

- les opérations culturales associées aux pratiques de labour, de semis direct (aligné ou non), d'épandage de fertilisant organique n'ont pas d'effet notables sur la productivité de la main d'œuvre qui se trouve à des niveaux intermédiaires comparée à celles des autres systèmes rizicoles en irrigué ;
- Toutefois, disposant de la meilleure valeur de la VAB, le SRPZ rentabilise les investissements totaux en main d'œuvre (travail humain et animal combiné), en semences, en engrais et en pesticides que les autres systèmes comme le semis direct à la volée qui présente la meilleure productivité par unité de main d'œuvre humaine.

Pour le système en semis direct paysan irrigué (à la volée ou par poquet), aucun effet significatif des variables explicatives retenues n'a été établi sur l'investissement en travail humain et animal combiné ou sur la productivité jour de travail humain. Pour ce dernier indicateur, le SDV gagne en l'absence de sarclage manuel mais est sanctionné en ayant le plus mauvais rendement.

Pour les systèmes rizicoles alignés en mode repiquage (SRA et le SRI), le labour, l'alignement, l'usage de MO n'ont pas d'effet significatif de Rendement/MOT et sur le PB/MOT. Disposant du plus important volume de main d'œuvre, le SRA en particulier n'en profite pas assez dans les productions obtenues.

Pour le SRT, l'apport de la matière organique présente un effet significatif (p -value=0,002, données transformées) sur la productivité par homme jour de travail et le retour d'investissement en main d'œuvre totale sur la production (p -value=0,02, données transformées). Les tests post-hoc montrent deux groupes indépendants. L'apport de matière organique entraîne la mobilisation davantage de main d'œuvre dans les travaux de sarclage ou de récolte, pénalisant ainsi la productivité de la main d'œuvre. Le SRT semble avoir des difficultés à contrôler les mauvaises herbes en concurrence avec le riz malgré le nombre associé élevé en main d'œuvre.

Pour le SRT, le test de régression montre qu'il existe une interaction entre l'usage de matière organique et le nombre de main d'œuvre nécessaire pour le sarclage sur la main d'œuvre totale (p -value < 0,0001). L'usage de matière organique entraîne une augmentation significative de la main d'œuvre pour le sarclage (p -value =0,01) et de la main d'œuvre totale (p -value < 0,0001).

Outre la main d'œuvre supplémentaire occasionnée par la main d'œuvre, l'effet fertilisant de la matière organique est susceptible d'occasionner davantage de passages pour le désherbage afin de contrôler les mauvaises herbes. Par contre, l'usage de matière organique n'a pas d'effet significatif sur le nombre de main d'œuvre nécessaire pour la récolte (p -value =0,087).

Facteurs influençant les systèmes rizicoles en mode pluvial

Pour le SRPZ pluvial, le fait d'aligner le semis direct a un effet significatif (p -value=0,03, données transformées) sur la productivité par homme jour de travail. Toutefois, le test post-hoc ne différencie pas les deux pratiques. Cet avantage technique pourrait pourtant expliquer le fait que le SRPZp soit le SR le plus rentable en mode pluvial. En ce qui concerne le retour d'investissement de la main d'œuvre totale sur la production, aucun effet notable des facteurs alignement, usage de matière organique, labour, pratique de semis n'a été observé.

Pour le système en semis direct pluvial, la pratique de semis à la volée ou par poquet présente un effet significatif (p -value=0,02, données transformées) sur la productivité du jour de travail humain. Le test post-hoc montre deux groupes indépendants expliquant la meilleure productivité du travail au SDV par rapport à tous les autres systèmes, en particulier par rapport au SDPp qui présente un important volume de main d'œuvre. Par contre, aucun effet significatif n'a été remarqué sur le PB/MOT.

Pour le SRA pluvial, l'usage de la matière organique présente un effet significatif (p -value=0,04, données transformées) sur la productivité du travail humain. Toutefois, le test post-hoc ne différencie pas les deux pratiques. Le SRAp présente un meilleur rendement grâce à d'autres facteurs, susceptibles d'être associés à la maîtrise des ennemis et ravageurs des cultures). Un important volume de main d'œuvre ne le handicape pas. Pour le ratio PB/MOT, aucun effet significatif, du labour, de l'alignement, et de l'usage de matière organique n'a été relevé.

Pour le SRI pluvial, à cause du nombre d'observations limitées (2), l'effet des facteurs sur les ratios n'a pas pu être testé.

Pour le SRT pluvial, la pratique ou non du labour présente un effet significatif (p -value=0,04, données transformées) en termes de productivité par homme jour de travail. Le test post-hoc montre deux groupes indépendants où le système SRTp sans labour est plus productif par unité de main d'œuvre. Par contre, les mêmes facteurs n'ont pas d'effet significatif sur le ratio PB/MOT (humain + animal).

Analyse croisée des résultats des enquêtes

Synthèse des réponses subjectives

A part les données quantitatives obtenues lors des enquêtes, des données qualitatives ont été également collectées afin de révéler la perception et les avis des paysans sur la nouvelle technique Zanatany.

Les questions subjectives ont été posées seulement aux paysans ayant participé aux formations, ayant appliqué la technique ou non.

Avantages du système Zanatany

82,7% des producteurs qui ont appliqué la technique Zanatany sur une campagne uniquement ont déclaré qu'ils ont tiré profit du système Zanatany.

Le tableau ci-après présente les avantages de la technique Zanatany cités par les paysans, énumérés par ordre d'importance selon les effectifs des paysans qui les ont cités.

Tableau 56. Avantages de la technique Zanatany (réponses recueillies auprès de 120 enquêtés)

Avantages	Effectif des enquêtés	En %
Economie de semence	82	68.3
Beaucoup de talles	81	67.5
Précocité de la maturité	35	29.2
Economie de mains d'œuvre	31	25.8
Faible avortement de caryopse	22	18.3
Résistance/tolérance au manque d'eau ou à la sécheresse	17	14.2
Economie d'eau	5	4.2

Selon 68,3% des exploitants enquêtés, le premier avantage du système zanatany est l'économie de semence. Ceci est en concordance avec les résultats des analyses statistiques qui ont montré que le système zanatany permet d'économiser 50 à 64% de semence en système irrigué et de 43 à 54% en système pluvial comparé au système traditionnel, semis direct et SRA.

67,5% des exploitants enquêtés ont affirmé que les riz ont produit beaucoup de talles (qui par la suite donnent une meilleure production).

D'après 29,2% des enquêtés, le riz cultivé sous système zanatany est plus précoce.

En outre, selon 25,8% des enquêtés, le système zanatany permet d'économiser les mains d'œuvre.

Cette technique a également l'avantage de produire du riz avec un faible avortement de caryopse selon 18,3% des enquêtés. Cependant, les résultats des analyses statistiques ont montré que le SRPZp consomme le plus de main d'œuvre total que ce soit en système irrigué ou en pluvial.

Par ailleurs, 14,2% des producteurs enquêtés ont déclaré que la technique zanatany a l'avantage d'augmenter la tolérance au stress hydrique et la technique permet d'économiser l'eau selon 4,2% des paysans enquêtés.

Facteurs handicapant le système Zanatany

25 producteurs sur 145 producteurs ayant appliqué la technique sur une campagne uniquement ont déclaré qu'ils n'ont pas pu tirer profit du système Zanatany à cause des facteurs externes à la technique Zanatany, présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 57. *Facteurs handicapant le système Zanatany selon les agriculteurs*

Facteurs de sensibilité	Effectif des enquêtés
Conditions climatiques	14
Stade expérimentation	3
Mauvaise maîtrise d'eau	3
Qualité des semences	2
A cause des ravageurs	2
A cause des maladies de culture	2
Qualité du sol des rizières	1
A cause des adventices	1
Retard de la distribution des semences	1
Beaucoup de travail/ beaucoup de dépense	1

Perception de l'évolution du rendement sur les différentes campagnes

Sur les 40 producteurs ayant appliqué la technique Zanatany pendant plus d'une année :

- 82% ont déclaré que le rendement a augmenté progressivement,
- 2,5% ont déclaré que le rendement a diminué progressivement
- Et 15% ont déclaré que le rendement a fluctué

Les origines de la variation du rendement sont présentées dans le tableau suivant par rapport aux effectifs des paysans qui les ont cités.

Tableau 58. *Les raisons déclarées des variations de rendement sur plusieurs années*

Facteurs d'évolution du rendement	Effectif de producteurs selon la perception de l'évolution du rendement		
	Augmentation progressive	Diminution progressive	Fluctuation du rendement
Semis Direct	20	1	
Association/rotation	6		
Agriculture & élevage	3	1	
Minimum de labour	7	1	
Conditions climatiques	6		3
Qualité du sol des rizières	4		
Qualité des semences	8		1
Effets de la fertilisation organique	11		

A cause des adventices			1
------------------------	--	--	---

Selon les producteurs ayant appliqué la technique *Zanatany* pendant plus d'une campagne,

- L'augmentation progressive du rendement est due, soit : au semis direct/ minimum de labour, à l'effet de la fertilisation organique et à la qualité des semences ;
- La fluctuation du rendement serait due aux conditions climatiques.

Les questions relatives à la perception des performances n'ont pas été posées pour les systèmes rizicoles autres que le riz *zanatany*.

Confrontation des résultats d'analyses (objectives) avec les avis paysans (subjectifs)

Parmi les résultats générés par la présente étude, les analyses statistiques précisent l'importance des avantages du riz *zanatany* selon la perception des agriculteurs.

- Comparé aux autres SR, le riz *zanatany* économise les semences, que ce soit en pluvial qu'en irrigué.
- Le rendement en riz *zanatany* est aussi important que celui du SRA, en irrigué. Par contre, il est aussi faible que celui du RT en pluvial ;
- Le riz *zanatany* est plus précoce que ce soit en mode pluvial qu'en mode irrigué. La nature des variétés n'a pas d'effet particulier sur la longueur du cycle étant donné que les semences distribuées pour le riz *zanatany*, en particulier le Sebota, sont aussi utilisées dans les autres systèmes ;
- La productivité de la main d'œuvre est élevée pour le riz *zanatany* comparé aux autres systèmes ;
- Par ailleurs, les évaluations théoriques des données empiriques fournies par les enquêtes ont montré que le riz *zanatany* est plus rentable que les autres systèmes suivant l'indicateur de la valeur ajoutée brute, que ce soit en irrigué qu'en pluvial ;
- Les successions de culture, l'apport de fertilisant et du minimum de labour n'ont pas eu des effets significatifs sur le SRPZ d'après les analyses statistiques individuelles de ces paramètres. par contre, une tendance positive de l'effet combiné de ces facteurs au sein des variantes avec 2 ou 3 principes pourrait être explorée dans des études plus approfondies ;
- la qualité des semences, le taux d'avortement de caryopse et les conditions climatiques n'ont pu être vérifiés dans le cadre de cette étude.

RECOMMANDATIONS

Pour améliorer les performances du SRPZ, il est important de déceler les conditions propices à son établissement ainsi qu'à son évolution.

En vue de l'amélioration des performances agronomiques

Les résultats de la présente évaluation relatifs aux autres systèmes rizicoles peuvent aider à comprendre l'évolution des innovations.

Le système traditionnel demeure très pratiqué car la production issue de la technique du repiquage aléatoire demeure suffisante pour les agriculteurs. Ce système serait le plus résilient à toute épreuve pour les agriculteurs ayant une grande aversion aux différents risques auxquels s'expose la riziculture.

Le SRA, qui fêtera bientôt la cinquantenaire de son existence est le second système le plus pratiqué, après le SRT. Il s'avère que la technique demeure fastidieuse si on considère l'importante main d'œuvre qu'elle engrange. La pratique demeure très pratiquée, même en mode pluvial car la production semble être acceptable.

Le SRI est le moins appliqué par les agriculteurs malgré les 30 années passées après sa première mise en pratique. Toutefois, son efficacité a été relevée en mode pluvial, en matière de productivité selon la quantité de semences utilisées.

Ces systèmes de riziculture connus en mode repiquage (SRI, SRA, SRT) ont longtemps été considérés comme des systèmes irrigués stricts. Or, avec les problèmes récurrents liés à l'insuffisance, au retard des précipitations, les pratiques paysannes les ont adaptés au mode pluvial. Dans l'itinéraire technique, le principal point de différence entre les SRI, SRA et SRT avec les SRIp, SRAp et les SRTp réside sur l'absence de hersage. L'eau de pluie récoltée dans les bassins rizicoles serait suffisante pour pratiquer le repiquage et non le hersage qui nécessite davantage d'eau pour favoriser la mise en boue.

Les techniques en semis direct paysan, destinés à l'origine, dans le lac Alaotra (pour le système en irrigué) à réduire l'importante main d'œuvre liée au repiquage et au sarclage (cette opération étant habituellement substitué par le désherbage chimique en irrigué mais demeure essentiel en pluvial) porte leurs fruits en matière de gain sur la productivité de la main d'œuvre. Seulement, le rendement associé est relativement faible pour encourager une vulgarisation, voire une application généralisée. Ce qui justifie le nombre limité des pratiquants. Toutefois, cette pratique semble être adaptée aux terroirs des plaines et des bas-fonds, probablement à mauvaise maîtrise d'eau.

La riziculture sur tanety est le fruit de la vulgarisation très poussée de la riziculture sur terrain exondé, depuis la conquête du Moyen-Ouest dans les années 70-80. Toutefois, le système a évolué et peut se décliner en des systèmes sans labour ou en association avec d'autres cultures. Ce système serait l'équivalent du semis direct établi sur le domaine pluvial.

Aussi, pour améliorer le système de riz zanatany, l'appropriation devra se gagner dans le temps. Pour ce faire, il est important que les principes permettant de le caractériser auprès des agriculteurs soient bien fixés pour qu'ils puissent au moins maintenir les avantages actuels qu'il dispose par rapport aux autres systèmes. Compte tenu de sa flexibilité, il ne faudra pas hésiter d'inclure d'autres principes qui permettent aux autres systèmes d'être performants et ce, selon les objectifs voulus : production par unité de surface ou de travail.

Avis des agriculteurs vis-à-vis du processus d'apprentissage du riz zanatany

Profitant des questions subjectives, les agriculteurs ont émis leur satisfaction et leur remarque à l'encontre du projet SpeedRice, notamment afin d'améliorer l'appropriation de la technique du riz *zanatany*.

La satisfaction vis-à-vis du mode de transfert de connaissance et de compétences par les agriculteurs formés est résumée dans le tableau ci-après.

Tableau 59. Appréciation du mode de transfert de connaissances et de compétences établi par le projet SpeedRice par les paysans formés

Appréciation	Effectif des enquêtés	Proportion en %
Très satisfaisant	207	82.5

Moyennement satisfaisant	33	13.1
Non satisfaisant	8	3.2
NSP	3	1.2

D'après ce tableau, la majorité des agriculteurs sont très satisfaits du mode de transfert de connaissances et de compétences établi par le projet. Compte tenu des remarques énoncées par les paysans, rapportées telles qu'elles, quelques recommandations sont avancées.

Sur le plan organisationnel :

- Augmentation de la fréquence de la formation et des pratiques ;
- Renforcement de l'encadrement des producteurs (visite des techniciens) ;
- Distribution de semence de qualité fiable et à temps ;
- Les moyens de gestion des ravageurs (maladie, insectes et adventices) de cultures et de la gestion/ maîtrise de l'eau sont à renforcer et à intégrer dans la formation sur la technique Zanatany ;
- Intégration de l'éducation financière et de la gestion de trésorerie dans la formation.

Sur le plan technique :

- Simplification de la technique, qui ne nécessite pas beaucoup de MO et de beaucoup de dépenses ;
- Adaptation de la technique en fonction du contexte local ;
- Optimisation de la densité de semis selon la surface disponible et de la fertilité ;
- Appui pour les cultures de contre saison (semence de légumineuse...) ;
- Appui financier, appui en matériel comme sarleuse, herse, semoir, motopompe et en intrants comme les semences, engrais ;
- Construction et réhabilitation des infrastructures : barrage, canaux d'irrigation, digue, route...

Sur le plan structurel :

- Consolidation des règlements internes au sein du GEC notamment sur le remboursement des intérêts, afin d'assurer la viabilité des groupes.
- Formation et diffusion de la technique au niveau des exploitants hors GEC ou encouragement des exploitants hors GEC à intégrer dans les groupes.

Intégration GEC – SRPZ, un moyen pour booster le capital financier des ménages

Tenant à diversifier leurs sources de revenu, les ménages utilisent aussi le GEC afin d'optimiser leurs ressources financières. Dans 50% des cas d'emprunts, ils privilégient les investissements productifs (tableau 60).

Tableau 60. Affectation des emprunts réalisés auprès des GEC

Utilisation de l'argent emprunté	Réponses obtenues (en %)
Investissement productif	49.9
Paiement main-d'œuvre/intrants agricoles	22.1
Achat équipements	14.5
Paiement dépenses d'éducation	12.4
Paiement dépenses de santé	9.7

Achat nourriture	8.8
Païement autre cérémonie	3.1
Païement cérémonie/ funérailles	2.1
Remboursement dette	1.4
Raison de déplacement	1.4
Païement voyage	1.0
Aide famille	0.7
Païement amende	0.5
Païement taxes	0.2

Ainsi, les ménages contribuent davantage pour bénéficier de l'emprunt tout en sachant que leur épargne peut fructifier au cours d'une année d'exercice. 12% des ménages seulement n'ont pas emprunté. Plus de 35% des ménages enquêtés ont emprunté une seule fois pendant les 12 dernières années et environ 30% ont emprunté deux fois. La proportion des ménages qui ont emprunté une fois et deux fois sont les plus élevée. Les ménages qui empruntent plus de 5 fois concernent moins de 2% des ménages enquêtés.

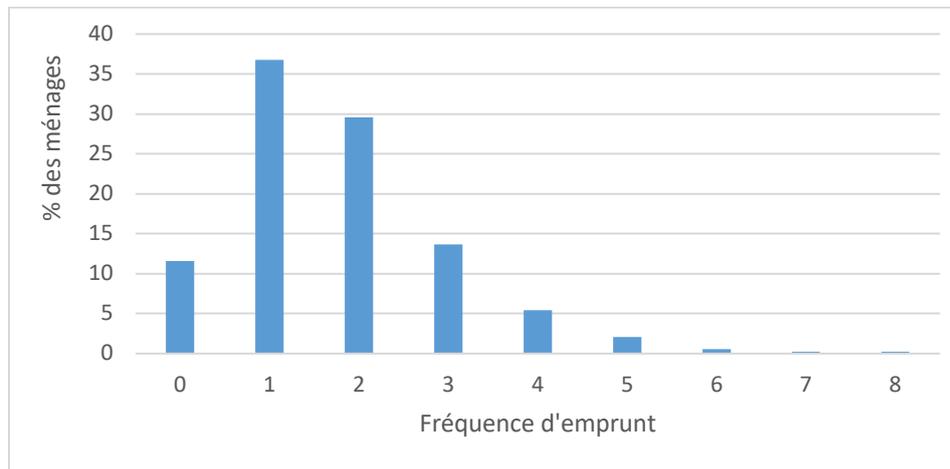


Figure 27. Effectif des ménages selon le nombre d'emprunts réalisés auprès du GEC dans l'année

Au terme du projet, une fois que les agriculteurs aient été convaincus de la technique *zanatany*, ils pourraient se passer de subvention de matériels, d'intrants du projet en s'aidant des emprunts du GEC. Cela n'intéresserait toutefois que les EA ayant l'habitude de vendre leur riz pour constituer une part agricole de leur revenu.

CONCLUSION

L'évaluation des performances du riz *zanatany* abrégé SRPZ a permis d'établir les appréciations primaires de cette technique nouvelle comparée à d'autres qui ont déjà des années d'existence à leur actif : le système de riziculture traditionnelle (SRT), le système de riziculture améliorée (SRA), le système de riziculture intensive (SRI), le semis direct à la volée (SDV) ou par poquet (SDP) et le riziculture de tanety (RT).

Afin de réduire les incertitudes, la comparaison de ces systèmes rizicoles pratiqués par les ménages agricoles enquêtés a été faite séparément pour la riziculture irriguée d'un côté et pour la riziculture en mode pluvial de l'autre. Quatre indicateurs principaux ont été suivis pour la comparaison :

- Le rendement
- Le volume de la main d'œuvre
- La productivité de la main d'œuvre
- La valeur ajoutée brute.

En termes de rendement, c'est le repiquage en ligne qui présente de façon significative la meilleure moyenne parmi celles des systèmes rizicoles comparés, que ce soit en irrigué (SRA) qu'en pluvial (SRAp). En riziculture irriguée, le rendement du semis direct à la volée est significativement le plus faible. Cependant, ce même SDV détient la plus forte productivité de la main d'œuvre. Ce système de semis direct très ancien mobilise en effet peu de main d'œuvre totale contrairement au SRPZ, qui par sa nouveauté, semble accaparer l'attention des travailleurs aux champs. En conséquence, le SRPZ présente à ce stade pionnier de l'innovation une faible productivité de la main d'œuvre à la fois en irrigué et en mode pluvial. Dans ce jeu de comparaison toujours, lorsque le calcul le permet, le riz *zanatany* ou SRPZ détient la valeur ajoutée brute la plus élevée comparée à celles des autres systèmes. Parmi les causes, une productivité optimale des semences utilisées dont les valeurs sont les plus élevées par rapport à celles des autres SR en irrigué ou en pluvial. En outre, les analyses ont conclu que le riz cultivé en mode *zanatany* présente un cycle cultural plus court comparé à ceux des autres systèmes. Ces deux avantages sont considérés par les riziculteurs comme étant parmi les points forts du SRPZ.

Compte tenu de ces appréciations paysannes actuelles, dans le futur, deux perspectives d'intensification de la technique SRPZ peuvent être envisagées :

- soit, en complétant les principes fondamentaux non encore intégrés dans les pratiques des riziculteurs, une avancée qui mérite des évaluations systématiques, surtout en irrigué où le rendement s'avère compétitif par rapport au SRA ;
- soit, en proposant le riz *zanatany* comme une forme améliorée des systèmes de semis-direct connus comme le SDV, le SDP (aligné ou non) et le RT, souvent développés en mode pluvial.

Par ailleurs, du point de vue d'expert, le système riz *zanatany*, grâce aux approches du projet, constitue un système incitatif auprès des riziculteurs pour favoriser l'intégration économique des activités agricoles sous l'impulsion des GEC et pour que l'élevage ou la valorisation de la biomasse soit davantage pris en compte dans les systèmes rizicoles, comme des moyens de régénérer de façon durable la fertilité dans le contexte actuel où la végétation naturelle se fait rare. Quitte à trouver le bon équilibre dans la production de biomasses entre les besoins humains et les besoins des animaux, l'enjeu même de systèmes de succession ou de rotation.

ANNEXES

Liste des annexes

Annexe 1.	Questionnaire d'enquêtes	I
Annexe 2.	Répartition des tâches entre les membres de l'équipe et chronogramme de l'intervention XXXVII	
Annexe 3.	Typologie des exploitations agricoles enquêtées suivant le nombre d'activité principale XL	
Annexe 4.	Résultats des analyses en composantes principales des principales variables exprimant les performances rizicoles et les principes des systèmes associés	XLIV
Annexe 5.	Volumes de main d'œuvre par opération culturale.....	XLV
Annexe 6.	Tableaux de compte d'exploitation	XLVII

Annexe 1. Questionnaire d'enquêtes

**ANALYSES DE PERFORMANCES TECHNIQUES ET SOCIOECONOMIQUES
DU PROJET SpeedRice**

Prestataire : CR-AT2D

ESSA MENTION AT2D BP 175 - UNIVERSITE DE TANA 101 - ANTANANARIVO RENIVOHITRA

**Questionnaire socio-technico-économique auprès de ménages encadrés par OSDRM dans le cadre du projet
SPEEDRice**

STRICTEMENT CONFIDENTIEL

IDENTIFIANT											
Région		District			Commune		GEC			Nro. Ménage	

Coordonnées

géographiques

Nom du chef de ménage agricole: _____

Adresse du chef de ménage agricole: _____

TABLE DES MATIERES

	Page		Page
CAPITAL HUMAIN			
1 STRUCTURE DU MENAGE AGRICOLE	3	ENTREPRISES NON AGRICOLES	17
2 EDUCATION: définir l'importance et l'intérêt de l'école pour le MA	4	10	
Partie A : Niveau de scolarisation des membres du ménage	5		19
Partie B : Formations (agricoles et non agricoles) suivies par les actifs agricoles		GROUPES D'EPARGNE COMMUNAUTAIRE	
		11 Implication du ménage au GEC	
CAPITAL PHYSIQUE VIS-A-VIS DES BESOINS DES ACTIVITES AGRICOLES			
3 CHAMPS			
4 PARCELLES RIZICOLES	8	12 ENQUÊTE SUBJECTIVE / ACQUIS DES INNOVATIONS	21
5 ITINERAIRE TECHNIQUE: mobilisations des ressources	9		
6 PERFORMANCES DES SYSTEMES RIZICOLES			
7 UTILISATION DES PRODUCTIONS (ET SOUS PRODUITS DU RIZ)			
8 RESSOURCES ANIMALES	10		
MATIERES CIRCULANT			
9 Gestions des intrants			
		13	
		14 CONTRÔLE ET SUPERVISION	##
	16		

SECTION 1 : STRUCTURE DU MENAGE AGRICOLE

Membres et origines du ménage agricole

CODE ID	Qui sont les personnes qui vivent ensemble dans ce ménage ? Ceux qui d'habitude prennent leurs repas ensemble reconnaissent l'autorité d'une seule et même personne qui prend les décisions importantes dans le ménage. Les membres du ménage vivent 6 mois ou plus dans le ménage. Les membres du ménage peuvent ne pas être apparentés.	0.-	1.-	2.-	3.	4.-	6.-	6.-	7.-	8.-	8.-
		AGE	SEXE	LIEN DE PARENTE AVEC LE CHEF DE MÉNAGE AGRICOLE	EST-CE QUE [NOM] PREND PART AUX ACTIVITÉS AGRICOLES	Pour chaque membre actif de la famille Êtes-vous migrant ou natif?	De quelle région êtes-vous venu?	Principale activité locale du membre actif	Emigrez-vous ?	Si oui, Quelles sont les principales raisons d'émigration ?	Si Emploi, quel est le solde des recettes moins les dépenses (en Ariary)
		(en années révolues même pour les moins de 5 ans)	1 MASCULIN 2 FÉMININ	01 CHEF DE MÉNAGE (CMA) 02 CONJOINT(E) DU CM (CCMA) 03 FILS, FILLE, BEAU-FILS, BELLE-FILLE 04 PÈRE, MÈRE 05 PETIT FILS, PETITE FILLE 06 GRAND-PÈRE, GRAND-MÈRE 07 FRÈRE, SŒUR 08 ONCLE, TANTE 09 NEUVEU, NIÈCE 10 COUSIN, COUSINE 11 BEAU-FRÈRE, BELLE SŒUR 12 BEAU PÈRE, BELLE MÈRE 13 AUTRES PARENTS DU CM OU DU CCM 14 PERSONNE NON APPARENTÉE 15 NI AU CM NI AU CCM DOMESTIQUE OU PARENT DU DOM.	1 OUI 2 NON	1 NT > 5 2 NATIF > 6	1 ANALAMANGA 2 VAKINANKARATRA 3 ITASY 4 BONGOLAVA 5 BETSIBOKA 6 ALAOTRA-MAN; 7 AMORONI MANIA 8 MELAKY 9 BOENY 0 ANALANJIROFO 1 1 AT SINANANA 1 ATSIMO 2 AT S; 1 VATOVAVY 3 FIT; 1 MATSIATRA 4 A; 5 MENABE 1 SOFI 6 A 1 DIAN 7 A 1 SAVA 8 ATSIMO 9 ANDR; 2 0 IHOROMBE 2 1 ANDROY 2 ANO 2 SY	1 1 3 4 1 5 1 6 7 8 9 0 1 2 2	1 I 2 N OU Si OUI > 8 NO 2 N	01 EMPLOI OU AGR 02 MATRIMONIAL 03 EXCLUSION 04 SANTE VIEILLESSE 05 ETUDE 06 AUTRE AGR : Activité génératrice de revenu	
	PRÉNOMS	AGE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	MONTANT (Ar)
01											
02											
03											

SECTION 3: EDUCATION

Partie A : Niveau de scolarisation des membres du ménage

CODE ID	1.- Pouvez-vous lire un texte ?	2.- Pouvez-vous écrire ?	3.- Pouvez-vous faire un calcul ?	4.- Avez-vous déjà fait des études dans une école ?	5.- Combien d'années êtes-vous allé à l'école ?	6.- Dans quelle classe étiez-vous pour la dernière année ?	7.- Quel type d'établissement fréquentiez-vous la dernière année?
	1 OUI 2 NON	1 OUI 2 NON	1 OUI 2 NON	1 OUI 2 NON	5 Mettre 99 si NSP	00 Aucune 01 PRÉSCOLAIRE 02 T1 OU CP 03 T2 OU CE1 04 T3 OU CE2 05 T4 OU CM1 06 T5 OU CM2 07 T6 OU SIXIÈME 08 T7 OU CINQUIÈME 09 T8 OU QUATRIÈME	1 2 PUBLIC 3 4 PRIVÉ 5 PRIVÉ CONFESIONNEL 7 AUTRE
					AGE	CODE	CODE
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

SECTION 3: EDUCATION DES ACTIFS UNIQUEMENT

Partie B : Formation en métier ; apprentissage ; stages effectués (à reprendre sur une autre ligne si un individu a suivi plusieurs formations)

CODE ID	1. Avez-vous suivi une formation visant à apprendre un métier, une technique ?	3. A quelle branche de formation avez-vous été formé pour la dernière fois?	4.- Dans quel type de structure avez-vous suivi la formation pour Q.3?	5.- Avez-vous tiré des avantages de cette formation ? Je veux dire en terme de ...	2.- Quand avez-vous été en formation la dernière fois ?	6.- Pendant combien de semaines en tout avez-vous suivi une formation pour la dernière fois ?	8.- Indiquer la source de financement de la formation
	1 OUI 2 NON ▶ 6	01 AGRICULTURE 02 PÊCHE 03 ELEVAGE 04 EXPLOITATION FORESTIÈRE 05 AUTRES ACTIVITÉS PRIMAIRES 06 INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE 07 INDUSTRIE ALIMENTAIRE 08 INDUSTRIE EXTRACTIVE 09 INDUSTRIE TEXTILE ET DU CUIR 10 INDUSTRIE DU BOIS 11 INDUSTRIE CHIMIQUE 12 INDUSTRIE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION 13 INDUSTRIES DIVERSES 14 ENERGIE 15 BTP	1 COMMERCE GENERAL 6 1 COMMERCE SPÉCIALISÉ 7 1 AUTRES COMMERCES 8 1 TRANSPORT (CAMIONS 9 TAXI, ...) 2 HÔTELLERIE 0 RESTAURATION 2 SANTÉ 2 ENSEIGNEMENT 2 3 SÉCURITÉ 2 4 BANQUES - ASSURANCES 2 5 ADMINISTRATIONS PUBLIQUES ET PARAPUBLIQUES 2 PTT 6 2 7 ART ET ARTISANAT 2 8 NON CLASSÉ AILLEURS	<u>APPRENTISSAGE AVEC :</u> 01 UN MEMBRE DU MÉNAGE 02 UN INDIVIDU NON MEMBRE DU MÉNAGE 03 UN TECHNICIEN FORMATEUR (cas projet) 04 DANS UNE ENTREPRISE PUBLIQUE OU PRIVÉE <u>FORMATION PROFESSIONNELLE DANS :</u> 05 DANS UNE ENTREPRISE PUBLIQUE OU PRIVÉE 06 DANS UN ORGANISME D'ÉTAT <u>DANS UNE ÉCOLE DE FORMATION SPÉCIALISÉE :</u> 07 PUBLIQUE 08 PRIVÉ 09 LECTURE 08 OBSERVATION <u>AUTODIDACTE</u>	A. Amélioration du revenu B. Meilleure gestion technique et/ou financière C. Promotion D. Trouvé autre emploi 1 OUI 2 NON	ANNEES	SEMAINES
	CODE	CODE	CODE	A B C D	ANNEES	SEMAINES	CODES
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							

SECTION 4 : TERRES

Combien de terrains occupez-vous dans l'année ?

pour chaque terrain, voici quelques questions à répondre :

Numéro Champs	0. - Mode d'usage	1. - Localité	2. - Distance par rapport à l'habitation		3. - Quelle est sa superficie en unité locale ?		4. - Mode de faire valoir des droits d'usage		5. - Comment l'avez-vous obtenu cette première acquisition de ...?	5bis.- Contrat entre propriétaire et usager	6. - A quel étage agroécologique se trouve le champ?	7. - Qualité du champ (avis subjectif)	8.- Système de culture prédominant sur le champ	9.- Combien de parcelles comportent ce champ ?	10. Combien de parcelles étaient cultivées en riz?
	CODE	NOM LOCAL DES LIEUX	CODE	Unités locales	NOMBRE	1 propriétaire 2 non propriétaire > 5 > 5bis	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CHIFFRE	CHIFFRE	
1	Habitat														
2	Jardin de cases														
3	Champs														
4	Bosquet														
5	Etang														
6	Famoloana														
7	Paturage														
8	Autres meubles														
9															
10															

SECTION 4 : TERRES

Pour chaque champ où le riz est présent, identifier les parcelles rizicoles

Numéro Parcelles rizicoles	1.	1bis. Qui est la personne responsable de la parcelle	2.- Quel est le type de sol sur cette parcelle ? (appellation locale)	3 De quelle couleur est le sol sur la parcelle	4. De quelle texture est le sol?	5. De quelle structure est le sol?	6 Antécédent cultural	7 Est-ce que le riz est cultivé en association avec une autre culture?	7bis. A quel moment est mise en place la culture associée?	7ter. Quelle est la plante associée ou en rotation au riz ?	8 Variété de riz cultivée
	Champs d'origine		Blanche 1 jaune-brun 2 Rouge 3 Rouge-noir 4 Noir 5 Autre 6	Argileux 1 limoneux argilo-sableux 2 sableux 3 tourbeux 4 Autre 6	massive 1 particulaire fragmentaire 2 engorgé d'eau 3 tourbeux 4 Autre 6	Code culture 1 maraîchage 2 tubercule 3 céréale 4 légumineuse 5 Plante de couverture 6 Autre	1 OUI 2 NON 3 si OUI > 7bis	1 Avec le riz 2 En cours de développement du riz 3 Après la récolte du riz (succession/rotation)	Code culture plusieurs choix à la fois possibles	A Long grain B Grain rond	
	NUMERO	Texte	COD E	COD E	COD E	CODE	CODE	CODE	CODE	TEXTE	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

9	9bis.	9ter.	9quatro.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Mode de mise en place de la culture rizicole	Technique en semis-direct	Technique en repiquage	Age du plant au repiquage	Ecartement entre ligne	Mode d'irrigation	Source d'eau d'irrigation	Disponibilité de l'eau d'irrigation dans l'année	Est-ce que la rizière contient des poissons ?	mode de fertilisation	Main d'œuvres mobilisées sur la parcelle	17. Selon vous, quel système rizicole est appliqué sur cette parcelle?
1 Semis sur rizière (Semis direct)	1. Semis direct à la volée	1 aléatoire	1. 1 - 2 brins (moins de 10 jours)	0 - 10 cm	1. Permanente	1. Nappe phréatique	1. permanente (12 mois)	1. rizière	1. organique	1 Familiale	
2 Semis en pépinière (Transplantation)	2. Semis direct par poquet	2 en ligne	2. 3 brins (12 à 15 jours)	10 - 20 cm	2. Alterné	2. bassin d'accumulation (rizières en amont incluses)	2. entre 9-12 mois	2. poissons ?	2. minérale organo-minérale	2 Extérieure	
	3. semis direct par poquets alignés	3 en lignes croisées	3. 2 à 4 semaines (moins de 1 mois)	20 cm	3. Pluvial	3. Canal d'aménagé (chargé de sédiment)	3. entre 6-9 mois		3. Autre	3 A la fois familiale et extérieure	
Si Semis direct > 9bis	> 10	> 9Quatro	> 10			4. Rivière	4. moins de 6 mois	Elevage Sauvage	4. Autre	4 Entraide	
Si transplantation > 9ter puis 9Quatro						5. Pluie		1. OUI 2. NON			

KAODY

KAODY

KAODY

KAODY



Code Produit agricole

101 Riz	441 Voanjobory maina	603 Banane	704 Gingembre
	450 Kabaro lena	604 Citron	705 Palmier
201 Mais		605 Cœur de bœuf	706 Raphia
	460 Lentilles	606 Corossol	707 Sisal
	470 Voanemba	607 Fraises	708 Tabac
	502 Petits pois frais	608 Goyave	
	510 Oignon	609 Grenadelle	801 Café vert
210 Ble	511 Ail	610 Kakis	802 Café marchand
	512 Poireaux	611 Litchis	803 Cannelle
220 Orge	520 Tomate	612 Mandarine	804 Girofle
230 Avoine	530 Carotte	613 Mangue	806 Poivre vert
231 Sorgho	531 Navet	614 Mokonazy/tsinefo	807 Poivre noir
301 Manioc sec	540 Choux vert-rouge	615 Orange	809 Vanille verte
	541 Choux-fleurs	616 Papaye	810 Vanille préparée
	550 Courge	617 Peches	811 Autres cultures d'exportation
310 Pomme de terre	551 Courgette	618 Poires	901 Horticulture
320 Patate douce	552 Concombre	619 Pomme	910 Plantes de couverture
330 Saonjo / Taro	553 Sosity	620 Raisins	niébé
340 Oviale	560 Brède	621 Soanambo	lojy
401 Arachide en coque	570 Salade	622 Tamarin	920 Plantes fourragères
402 Arachides séchées	580 Piment pilo	623 Vontaka	Bana grass
404 Tourteaux	581 Sakay be	624 Pok pok (voanatsindrana)	
411 Haricot blanc frais	582 Poivron	624 Autres fruits	
412 Haricot non-blanc frais	590 Autres légumes	700 Cacao	
413 Haricot blanc sec	600 Ananas	701 Canne à sucre	
414 Haricot non-blanc sec	601 Apalibe	702 Coco	
430 Soja	602 Avocat	703 Coton	
440 Voanjobory lena			

SECTION 5 : AGRICULTURE

Pour chaque champ où le riz est présent, apporter les détails d'ordre technico-économique

Numéro Parcelles rizicoles	1.	2.	2bis.	2ter.	3.	4.	5.	6.	7.	7bis.	7ter.
	Quelle unité utilisez-vous pour mesurer la dimension de la parcelle ?	Quelle est alors la dimension de la parcelle rizicole	Donnez la superficie avec culture associée	Donnez la superficie couverte par la culture qui succède le riz	Pour les cultures en succession, combien de cycles réalisez-vous?	Cochez les opérations culturales réalisées en pépinière	Cochez les opérations culturales réalisées sur rizière	Cochez les opérations culturales réalisées sur culture associée	Cochez les opérations culturales réalisées sur la culture 1 en succession au riz	Cochez les opérations culturales réalisées sur la culture 2 en succession à la culture 1	Cochez les opérations culturales réalisées sur la culture 3 en succession à la culture 2
	Libellé	Chiffre	Chiffre	Chiffre	Chiffre	P1 à P6	R1 à R20	A1 à A13	S1 à S14	S1 à S14	S1 à S14
						CODE	CODE	CODE	CODE	CODE	CODE
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											

Opérations culturales sur riz		Opération culturale pour la culture associée		Opération culturale pour la culture en rotation/succession	
P1	préparation pépinière (travail du sol et irrigation)	A1	labours	S1	Drainage
P2	fertilisation pépinière	A2	Apport fumure de fond	S2	labours
P3	semis sur pépinière	A3	Hersage	S3	Irrigation
P4	épandage cendres pépinière	A4	Planage	S4	Apport fumure de fond
P5	paillage sur pépinière	A5	Repiquage (manetsa)	S5	Hersage
P6	transplantation (avo-ketsa)	A6	Mise en place des poquets	S6	Planage
R1	Préparation rizière (drainage - défrichage)	A7	Semis	S7	Repiquage (manetsa)
R2	labours	A8	Irrigation	S8	Mise en place des poquets
R3	Irrigation	A9	sarclage	S9	Semis
R4	Apport fumure de fond	A10	pulvérisation herbicide	S10	sarclage
R5	Hersage	A11	pulvérisation insecticide	S11	pulvérisation herbicide
R6	Planage	A12	Apport fumure d'entretien	S12	pulvérisation insecticide
R7	Repiquage (manetsa)	A13	Récolte	S13	Apport fumure d'entretien
R8	Drainage	A14	Transport divers (intrants - production)	S14	Récolte
R9	Roulage plante de couverture			S15	Transport divers (intrants - production)
R10	Contrôle chimique des plantes de couverture				
R11	Mise en place des poquets				
R12	Semis direct				
R13	Reprise irrigation (si drainage préalable)				
R14	sarclage				
R15	pulvérisation herbicide				
R16	pulvérisation insecticide				
R17	Apport fumure d'entretien				
R18	Moisson (coupe de la paille)				
R19	Récolte des épis				
R20	Battage des grains				
R21	Vannage				
R22	Transport divers (intrants - production)				

Code intrants

- 01 Epoka (matières de sous bois)
- 02 Compost
- 03 Cendres
- 04 Urée
- 05 NPK 11-22-16
- 06 Autres NPK
- 07 Blaukorn
- 08 Autres engrais chimiques
- 09 Fumier de lapin
- 10 Lisier de porc
- 11 Fumiers de volailles
- 12 Fumier de zébu
- 13 Zezi-pako
- 14 Produit herbicide
- 15 produit herbicide bio
- 16 produit insecticide
- 17 produit insecticide bio
- 18 produit pesticide contre maladies
- 19 produit pesticide bio contre maladies
- 20 Autre intrant
- 21 Autre

SECTION 5 : AGRICULTURE

Pour chaque champ où le riz est présent, identifier les performances agronomiques et économiques

Numéro Parcelles rizicoles	Productions								
	1.-Quels sont les Produits que vous aviez récolté ?	3.- Quelle Unité locale utilisez-vous pour mesurer votre production rizicole ?	4.-A combien estimez vous votre producti on au cours des 12 derniers mois	5.- Quelle Unité locale utilisez-vous pour mesurer votre production des cultures associées ?	6.-A combien estimez vous la producti on de la culture associée?	3.- Quelle Unité locale utilisez-vous pour mesurer votre production des cultures en rotation ?	6.-A combien estimez vous les productio ns de culture 1 en succession ?	6.-A combien estimez vous les productio ns de la culture 2 en succession ?	6.-A combien estimez vous les productio ns de la culture 3 en succession ?
		Libellé	4a.-En nombre d'unités locales	Libellé	4a.-En nombre d'unités locales	Libellé	4a.-En nombre d'unités locales	4a.-En nombre d'unités locales	4a.-En nombre d'unités locales
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
	Page 11								

Partie B: Utilisation de la production rizicole

	1.- Produits et sous-produits	2. Unité utilisée ?	Report somme de la production issues des parcelles sauf paille/son/balle (à indiquer)	Pour chacune des utilisations de la production suivantes, quelle est la Quantité (en unité locale) effectivement allouée ?							10. Quel est le Montant total des ventes (Ariary)	
				3. Fermage /Métayage	4. Autoconsommation		5. Semences	6. Elevage ou unités de transformation	7. Vente	8. Transfert et autres		9. Stock de la campagne précédente
					a/ CHIFFRE	b/ Durée en mois						
1	GRAIN PADDY											
2												
3												
4	PAILLE											
5												
6												
7	SON											
8												
9												
10												
11	BALLE											
12												
13	PRODUIT ASSOCIE											
14	PRODUIT EN SUCCESSION 1											
15	PRODUIT EN SUCCESSION 2											
16	PRODUIT EN SUCCESSION 3											

07	Ovins	577								
08	Caprins	578								
09	Lapins	579								
10	Dindes/Canards	580								
11	Apiculture	581								
12	Autres animaux	582								

***CODES Q.4**

01	Paiement cérémonie funéraires	04	Remboursement dette	07	Raison de déplacement	10	Paiement dépenses de santé	Paiement taxes	
02	Paiement autre cérémonie	05	Achat équipements	08	Paiement amende	11	Paiement voyage	13	Aide famille
03	Achat nourriture	06	Achat autre actif	09	Paiement dépenses d'éducation	12	Paiement main-d'œuvre/intrants agricoles	14	Autre

15

SECTION 5 : GESTION DES INTRANTS

Gestion des ressources susceptibles de constituer les intrants

RESSOURCES EXPLOITABLES	1.- Types d'intrants utilisés	5 .- Matières utilisées	2.- Mode d'acquisition des ressources pour usage fertilisant	4.- Mode de traitement des ressources pour usage fertilisant	5. Quantité d'intrants acquis	6.- Investissement engagé dans la confection OU l'achat des intrants?	7.- Période de préparation	7.- Période d'application	12 .- Disposition d'usage de l'intrant	A quoi est affectée la partie non utilisée	4 .- Quel est le chiffre d'affaire de la vente réalisée durant les 12 derniers mois?	4 .- à quoi l'argent de la vente a été utilisé ?
			1 Lavenona Résidu de récolte									
		2 Résidu de mauv. herbes										
		3 Déchets industriels										
		4 Déchets ménagers		Enfouisseme nt			0 1 printemps	0 1 printemps	entier	do		
		5 Déchets ménagers urbains					0 2 Premières pluies	0 2 pluies	partiellemen t	1 n écha 2 nge vent 3 e		
		6 produit chimique		2 Entassement Mélange		en temps (Heures)	0 3 Fin d'année	0 3 Fin d'année				
		7 Excrément de bétail	1 Achat Cueil lette Usag e sur	3 e Arrosag e		en argent (Ariary)	0 Période de végétation 4 (période de soudure)	0 Période de végétation (période 4 de soudure)		de 4 autre		
		8 Faux neem		4 e			0 5 période de récolte	0 5 récolte				
		9 Autre matériel végétal spécifique	3 e sur	5 Fermentation			0 6 Périodes pascales	0 6 pascales				
		10 Résidu de 1ère transformation de produits agricoles (egrenage, décortilage, ...)	place Autre 4 s	6 Feu Autr 7 es auc 8 un			0 6 Fête nationale	0 6 Fête nationale				
		11 Purin					0 7 Période sèche	0 7 sèche				
		2 Litière de sous bois					0 8 Non définie	0 8 Non définie				
		3 Terres pour amendement										
		4 Autres produits chimiques										
		5 Autres s/prod. d'animaux										
		6 Autre matière										
		7										
		plusieurs choix à la fois sont possibles		plusieurs choix à la fois sont possibles		en h j ou en Ar. (coût total)						
											MONT ANT	CODE*

		► Q10		Un	Quant				
				ité	ité	(à préciser)			
NOM		KAODY		CODE	CODE	CHIF	CODE	CODE	CODE
						FRE			
01	Epoka (matières de sous bois)								
02	Compost								
03	Cendres								
04	Urée								
05	NPK 11-22-16								
06	Autres NPK								
07	Blaukorn								
08	Autres engrais chimiques								
09	Fumier de lapin								
10	Lisier de porc								
11	Fumiers de volailles								
12	Fumier de zébu								1
13	Zezi-pako								3
14	Produit herbicide								1
15	produit herbicide bio								4
16	produit insecticide								1
17	produit insecticide bio								5
18	produit contre maladies								
19	produit bio contre maladies								
20	Autre intrant								
21	Autre								
Page 9									

SECTION 7 : RESSOURCES AUTRES QUE TERRE

Types	Type de ressources	1. - Usage à but lucratif	3. - Mode de faire valoir	4. - Comment l'avez-vous obtenu cette première acquisition de ...?	6.- Quel est la valeur estimée de la ressource ?	5. - Qualité (Très bon état - Bon état - en état de marche - ...)	8.- Services ou produits de l'entreprise, proposés sur le marché	9.- Combien ce travail / produit / ou service vous rapporte dans l'année ?
		1 OUI 2 NON	1 OUI Q3 2 NON feuille suivante	1 propriétaire non 2 propriétaire	1 ACHAT HÉRITAGE 2 E 3 DONS PRESCRIPTION 4 N 5 LIES A LA FONCTION AUTRES 6 ES 5 LIES A LA FONCTION 6 AUTRES	en ARIARY	1. Produits agricoles transformés 2. Produits d'élevage 3. Commerce 4. transport 5. main d'œuvre 6. Confection 7. artisanat 8. divers	en ARIARY
		CODE		CODE				
1	Machine de travail sol							
2	Machine de transformation (décortiqueuse)							
3	Bétail/cheptel de produits agricoles							
4	Camion							
5	Moto							
6	Bicyclette							
7	Outils de maintenance							
8	Outils agraire (angady, ...)							
9	Autre véhicule							
10	Usine industrielle							
11	Bœufs de trait équipés							
12	Autre véhicule							
13								
14	Atelier Bois							
15	Atelier Pot							
16	Atelier Artisanat							
17								
18	Fonds de commerce							
19	Fournisseur électricité							
20	Autres							
21								

SECTION 11: GROUPES D'EPARGNE COMMUNAUTAIRE

0 ENQUETEUR: EST-CE QUE UN MEMBRE
DU MENAGE EST IL MEMBRE D'UN
GEC?

0
1 OUI

2 NON

► SECTION
SUIVANTE

NUMERO DU GEC	1.- Depuis combien d'années est-t-il fonctionn el?	2.- Est-il encore en activité actuellem ent?	3 .- Combien de personnes sont affiliées au GEC auquel vous appartenez?		4.- A combien s'élève une part de la contribut ion des membres auprès du GEC?	5.- Combien de parts avez- vous l'habitude de verser chaque semaine?		6 .- Pendant les 12 derniers mois, combien de fois le ménage a emprunté?	7 .- Pendant les 12 derniers mois, combien le ménage a emprunté en tout?	8. - A quoi l'argent emprunté vous-a-t-il servi?	9 .- Pendant les 12 derniers mois, combien le ménage a remboursé?	10.- En dehors du carnet de membre, est-ce que vous tenez une comptabilit é?	11.- Le ménage a-t-il cherché du crédit auprès d'autres agences formelles pendant les 12 derniers mois?	12 .- Pendant les 12 derniers mois, quelle a été la principale source de financement du ménage ?
	ANNEES	CODE	A	B.	ARIARY	MONTANT		NOMBRE	ARIARY	plusieurs réponses possibles	ARIARY	CODE	CODE	CODE
			MEMBRES DU MENAGE	NON MEMBRES DU MENAGE		valeur minimal e	Valeur maxima le							
		1 OUI 2 N								1 dépenses 2 investisseme 3. santé 4. on 5. autre		1. Note personnelle 2. Comptabilité simple 3. Non, ne tient aucun livre de comptabilité	1 Demande avec succès 2 Demande sans succès 3 Demande en cours 4 N'a pas demandé	01 Epargne du ménage 02 Prêt bancaire 03 Microfinance 04 GEC 0 Aides des parents 0 Aides des amis 0 7 Bénéfice 8 Autres
1														
2														
3														

SECTION 12 : ENQUÊTE SUBJECTIVE DE NIVEAU DE VIE

<p>Avez-vous participé à une formation au système rizicole dit Zanatany dispensé par l'équipe du projet SpeedRice ?</p> <p>1- du projet SpeedRice ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oui 2. Non <p>Si OUI</p> <p>1bis - En quelle année avez-vous appris cette technique pour la première fois ?</p> <p style="padding-left: 40px;">Année</p> <p>1ter - Avez-vous appliqué la technique sur votre parcelle rizicole par la suite?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oui 2. Non 	<div style="text-align: center;">    </div>
<p>Jusqu'à présent, en combien de campagnes rizicoles avez-vous mis en œuvre la nouvelle technique?</p> <p>2- technique?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Une fois 2. n fois successives n fois mais non successives 3. successives <p>Si UNE campagne uniquement</p> <p>Avez-vous tiré profit du système Zanatany (SRPZ)</p> <p>2a-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oui 2. Non <p>Si OUI</p> <p>2b- Quel est l'avantage obtenu ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. plus de tallage précocité de la 2. production moins de grains 3. avortés économie de 4. ressources a) semences b) eau c) main d'œuvre d) autre 5. tolérance au stress hydrique (manque d'eau ou sécheresse) 6. Autres <p>passer à Q.3</p> <p>Si PLUS D'UNE campagne</p> <p>2c- Comment a évolué les rendements sur ces différentes campagnes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a demeuré stable a augmenté 2. progressivement a diminué 3. progressivement a fluctué (tantôt croît, tantôt décroît) 4. décroît <p>passer à Q.3</p>	<div style="text-align: center;">    </div>
<p>Selon vous, qu'est-ce qui explique ces résultats?</p> <p>3- résultats?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conditions techniques a) Semis Direct b) Association/rotation c) agriculture & élevage d) minimum de labour 2. conditions climatiques qualité du sol des 3. rizières qualité des semences 4. utilisées 5. effets de la fertilisation a) organique b) minérale c) organo-minéral 6. à cause des ennemis des cultures a) adventices b) ravageurs c) autres 	<p>Plusieurs choix possibles</p>

SECTION 14 : CONTROLE ET SUPERVISION

A remplir par le contrôleur :

	<u>Premier contrôle et vérification sur terrain :</u>			<u>Sections vérifiées sans retour sur terrain</u>		<u>Sections vérifiées avec retour sur terrain</u>	
	Date	<u>Instruction à l'enquêteur</u>		Date	Date		
1. Structure M.A		1. Structure M.A				
2. Education		2. Education				
2bis. Formation		2bis. Formation				
3. Champ		3. Champ				
4. parcelle rizicole			4. parcelle rizicole				
5. Itinéraire technique			5. Itinéraire technique				
6. performances rizicoles			6. performances rizicoles				
7. Utilisation production agricole			7. Utilisation production agricole				
8. Elevage			8. Elevage				
9. Intrants			9. Intrants				
10. Ressources non terres			10. Ressources non terres				
11. GEC			11. GEC				

12. Enquête subjective

12. Enquête subjective

Annexe 2. Répartition des tâches entre les membres de l'équipe et chronogramme de l'intervention

Jour	Activités	Sous-activités	CM	ES	CA	Appinfo.	Enquêteur	Superviseurs B	Site 1	Site 2	Site 3
21/06	Briefing avec le comité technique de recherche et l'unité Suivi Évaluation du projet										
22/06		Formulation du questionnaire version 0									
23/06			x	x	x						
24/06	Finalisation et transmission d'une méthodologie détaillée : compréhension du mandat, méthodologie, calendrier d'exécution ;	Validation du questionnaire	x	x	x						
25/06		Numérisation du questionnaire	x	x	x	x					
28/06		Confection du formulaire de BDD				x					
29/06	Présentation de l'équipe des consultants/revue et validation par le comité Zanatany et les partenaires										
30/06		Formation des enquêteurs	x	x	x	x	x	x			x
01/07		Enquêtes tests	x	x	x	x	x	x			x
02/07		Rectification du questionnaire									
04/07		Voyage / vol aller									
05/07		Formation des enquêteurs SAVA	x						x		

Jour	Activités	Sous-activités	Sup.A1	Sup.A2	Sup.A3	Appinfo	Enquêteur	Sup.B	Site 1	Site 2	Site 3
05/07	Conduite de l'étude, collecte de données, visite de Terrain	Début des enquêtes	x	x	x		x	x	x	x	x
...		Réception des formulaires complétés				x	x	x	x	x	x
11/07		Fin des enquêtes Site 1	passage au Site 2				x	x	x		
13/07		Poursuite des enquêtes ailleurs Présentation des constatations et recommandations (02 jour).	x	x	x		x	x		x	x
14/07 ...		Vol retour									
23/07		Fin des enquêtes					x	x		x	x
24/07		Constitution des BDD après réception de tous les formulaires complétés				x					
25-29/07		Apurement de la BDD	x	x	x						
30/07 au 27/08		Traitement et analyse des données préparation du draft 0 du rapport d'évaluation	x	x	x						
30/08		Soumission et partage du draft 0 du rapport à toutes les parties prenantes pour commentaires et suggestions	x								

Jour	Activités	Sous-activités	Sup.A1	Sup.A2	Sup.A3	Appinfo	Enquêteur	Sup.B	Site 1	Site 2	Site 3
07/09		Produire le draft 1 du rapport prenant en compte les observations ; Partage du rapport d'évaluation aux partenaires pour revue.	x	x	x						
14/09		Finalisation du draft 1 du rapport et soumission le rapport final d'évaluation.	x	x	x						
18/09		Production et partage du draft 0 du rapport à toutes les parties prenantes pour commentaires et suggestions	x	x	x						
20/09		Finalisation et partage de la version finale du document synthétique.	x								

CM : chef de mission ; ES : Expert statistique ; CA : Consultant associé ; Appinfo : Appui en BDD et Informatique ; Sup.Ai: Superviseur A n°i ; Sup.B : Superviseurs B

Annexe 3. Typologie des exploitations agricoles enquêtées suivant le nombre d'activité principale

Nombre d'activités du ménage	Effectif des ménages	Proportion (%)	Activités	Effectif des ménages	Proportion (%)
1	108	22,93	Agriculture		
2	192	40,76	Agriculture ; Elevage	122	63,54
			Agriculture ; Autres commerces	28	14,58
			Agriculture ; Enseignement	12	6,25
			Agriculture ; Commerces de produits agricoles	4	2,08
			Agriculture ; Administration publique et parapublique	3	1,56
			Agriculture ; Art et artisanat	3	1,56
			Agriculture ; Administration privé	2	1,04
			Agriculture ; Communication	2	1,04
			Agriculture ; Domestique	2	1,04
			Agriculture ; Industries agro-alimentaire	2	1,04
			Agriculture ; Industrie des matériaux de construction	2	1,04
			Agriculture ; Santé	2	1,04
			Agriculture ; BTP	1	0,52
			Agriculture ; Exploitation forestière	1	0,52
			Agriculture ; Exploitation minière	1	0,52
			Agriculture ; Industrie du bois	1	0,52
			Agriculture ; Pêche	1	0,52
			Agriculture ; Sécurité	1	0,52
Art et artisanat ; Administration publique et parapublique	1	0,52			
Enseignement ; Hotellerie-restauration	1	0,52			

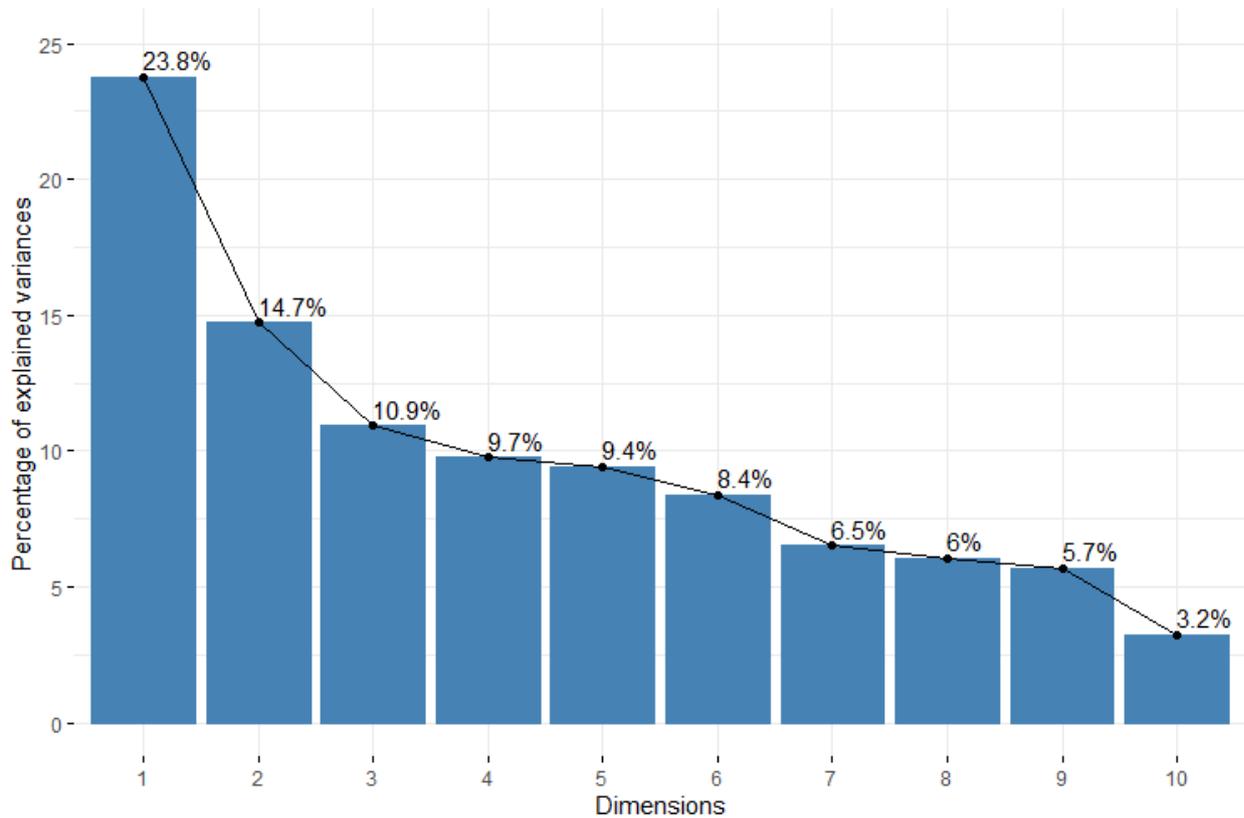
Nombre d'activités du ménage	Effectif des ménages	Proportion (%)	Activités	Effectif des ménages	Proportion (%)
3	137	29,09	Agriculture ; Elevage ; Autres commerces	38	27,74
			Agriculture ; Elevage ; Art et artisanat	16	11,68
			Agriculture ; Elevage ; Enseignement	12	8,76
			Agriculture ; Elevage ; BTP	9	6,57
			Agriculture ; Elevage ; Autres activités primaires	8	5,84
			Agriculture ; Elevage ; Energie	8	5,84
			Agriculture ; Elevage ; Transport	6	4,38
			Agriculture ; Elevage ; Administration publique et parapublique	4	2,92
			Agriculture ; Elevage ; Communication	3	2,19
			Agriculture ; Elevage ; Industries diverses	3	2,19
			Agriculture ; Elevage ; Sécurité	3	2,19
			Agriculture ; Autres commerces ; Energie	2	1,46
			Agriculture ; Autres commerces ; Enseignement	2	1,46
			Agriculture ; Elevage ; Activités saisonnières	2	1,46
			Agriculture ; Elevage ; Administration privé	2	1,46
			Agriculture; Elevage ; Industrie agro-alimentaire	2	1,46
			Agriculture ; Elevage ; Industrie textile et du cuir	2	1,46
			Agriculture ; Elevage ; Santé	2	1,46
			Agriculture ; Administration privé ; Exploitation minière	1	0,73
			Agriculture ; Art et artisanat ; Administration publique et parapublique	1	0,73
Agriculture ; Art et artisanat ; BTP	1	0,73			
Agriculture ; Autres commerces ; Industrie du bois	1	0,73			
Agriculture ; BTP ; Commerce produits agricoles	1	0,73			

Nombre d'activités du ménage	Effectif des ménages	Proportion (%)	Activités	Effectif des ménages	Proportion (%)
			Agriculture ; Elevage ; Commerce produits agricoles	1	0,73
			Agriculture ; Elevage ; Domestique	1	0,73
			Agriculture ; Elevage ; Exploitation forestière	1	0,73
			Agriculture ; Elevage ; Industrie du bois	1	0,73
			Agriculture ; Elevage ; Pêche	1	0,73
			Agriculture ; Enseignement ; Industrie du bois	1	0,73
			Agriculture ; Enseignement ; Industries diverses	1	0,73
			Agriculture ; Transport ; Santé	1	0,73
4	34	7,22	Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; BTP	3	8,82
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Enseignement	3	8,82
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Transport	2	5,88
			Agriculture ; Elevage ; Enseignement ; Administration publique et parapublique	2	5,88
			Agriculture ; Elevage ; Administration privé ; Industries diverses	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Administration publique et parapublique ; Autres activités primaires	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Art et artisanat ; BTP	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Art et artisanat ; Transport	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres activités primaires; Exploitation minière	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Administration publique et parapublique	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Administration privé	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Art et artisanat	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Communication	1	2,94

Nombre d'activités du ménage	Effectif des ménages	Proportion (%)	Activités	Effectif des ménages	Proportion (%)
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Domestique	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Industrie des matériaux de construction	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Autres commerces ; Industrie textile et du cuir	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; BTP ; Exploitation forestière	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Communication ; Autres activités primaires	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Energie ; Autres activités primaires	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Energie ; Administration publique et parapublique	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Energie ; Industrie agro-alimentaire	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Enseignement ; Art et artisanat	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Enseignement ; BTP	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Enseignement ; Santé	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Industrie du bois ; Domestique	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Industrie textile et du cuir ; Hotellerie-restauration	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Transport ; Industrie du bois	1	2,94
			Agriculture ; Elevage ; Communication ; Industrie textile et du cuir	1	2,94

Annexe 4. Résultats des analyses en composantes principales des principales variables exprimant les performances rizicoles et les principes des systèmes associés

Valeurs propres



Contribution des variables

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Succession	4.91	9.24	0.56	24.19	7.56
R.SD	0.35	2.69	13.36	13.56	29.69
V.P	13.57	0.00	6.74	1.09	10.73
Alignement	17.05	7.39	13.80	1.03	0.15
Age.plantule	1.52	0.00	46.25	15.47	0.96
LabourO.N	10.67	2.15	10.56	8.37	6.00
Usage.MO	20.52	7.02	0.05	1.49	0.10
Succession.Association.avec.des.cultures.fouragères	5.51	4.51	8.56	22.44	9.14
PB.MOT...ha.	10.12	33.84	0.09	2.67	1.77
Durée.de.connaissance	0.17	4.47	0.02	8.63	33.80
rdt.MOT..kg.hj.	15.60	28.68	0.02	1.06	0.09

Cosinus carrée des variables

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Succession	0.13	0.15	0.01	0.26	0.08
R.SD	0.01	0.04	0.16	0.15	0.31
V.P	0.35	0.00	0.08	0.01	0.11
Alignement	0.45	0.12	0.17	0.01	0.00
Age.plantule	0.04	0.00	0.56	0.17	0.01
LabourO.N	0.28	0.03	0.13	0.09	0.06
Usage.MO	0.54	0.11	0.00	0.02	0.00
Succession.Association.avec.des.cultures.fouragères	0.14	0.07	0.10	0.24	0.09
PB.MOT...ha.	0.26	0.55	0.00	0.03	0.02
Durée.de.connaissance	0.00	0.07	0.00	0.09	0.35
rdt.MOT..kg.hj.	0.41	0.46	0.00	0.01	0.00

Annexe 5. Volumes de main d'œuvre par opération culturale

1.1. Système rizicole en mode pluvial

Opérations culturales		RT	SDPp	SDPp-na	SDVp	SRAp	SRIp	SRPZp	SRTp
Pépinière	Préparation pépinière (drainage et préparation sol)					13,50	1,62		8,68
	Apport fertilisant					9,48	0,54		1,88
	semis sur pépinière					10,88	1,62		6,14
	Epandage cendres					0,65	0,00		0,21
	Installation couverture sur semis					2,49	0,27		0,23
	Arrachage plantules					24,18	15,08		22,33
Rizière	Préparation rizière (drainage/défrichage) (hj/ha)	11,05	1,46	11,69	1,20	1,14	0	0	1,13
	Labour	41,23	52,36	13,44	10,55	49,66	17,23	47,80	25,75
	Irrigation	0,04	0,01	0	0,04	0,61	1,08	0	0,14
	Apport fertilisant	8,67	7,51	0,73	1,53	13,90	0	22,73	3,22
	Hersage	2,67	5,43	2,70	1,41	11,35	8,62	13,66	5,12
	Planage	7,52	23,29	1,47	1,28	20,06	10,77	21,63	6,63
	Repiquage	0,47	2,71	0	0	51,05	44,69	0,78	42,04
	Drainage	0	0,03	0	0	0,88	0	2,24	0
	Roulage plante de couverture	1,89	0	1,54	0	0,00	0	0	1,15
	Contrôle chimique plante de couverture	0	0	0	0	0,00	0	0	0
	Formation poquet	16,56	22,05	2,34	0	0,00	0	18,93	0
	Semis	22,98	23,87	35,69	7,21	0,00	0	68,26	0,08
	Irrigation	0	0,00	0	0	0,00	0	2,24	0
	Sarclage	47,37	39,64	43,78	8,13	43,28	14,00	49,44	17,62
Désherbage chimique	0,08	0,00	0	0,92	0,00	0	0	0,18	

	Pulvérisation insecticide	0,21	0,82	0,62	2,07	0,16	0,54	1,44	1,21
	Apport fertilisant complémentaire	0	0,30	0	0	0,60	0,00	1,40	0,37
	Récolte (coupe)	27,83	31,90	40,54	22,39	30,28	24,23	40,38	28,53
	Récolte (par épi)	10,15	0	2,60	3,58	2,34	0	5,92	0,84
	Battage	17,60	21,35	10,48	17,56	20,67	8,08	33,34	17,98
	Vannage	9,77	14,54	8,58	6,24	14,72	4,31	23,29	8,86
	Transport	18,17	22,33	8,03	8,80	28,38	4,85	32,77	11,71
	MOT moyenne (hj/ha)	218,05	258,02	169,96	81,06	296,53	116,58	354,40	164,85

1.2. Système rizicole en mode irrigué

Opérations culturales		SDP	SDP-na	SDV	SRA	SRI	SRPZ	SRPZp	SRT
Pépinière	Préparation pépinière (drainage et préparation sol)				12,43	11,83			8,51
	Apport fertilisant				7,77	5,79			2,45
	Semis sur pépinière				9,75	6,22			6,81
	Epandage cendres				1,56	0			0,28
	Installation couverture sur semis				2,11	0,40			0,45
	Arrachage plantules				22,00	15,04			19,25
Rizière	Préparation rizière (drainage/défrichage) (hj/ha)	1,73	11,92	1,58	4,20	2,88	1,27	0	4,47
	Labour	25,92	9,23	8,53	38,11	10,95	37,89	4,62	21,88
	Irrigation	2,69	2,31	0,24	3,93	1,08	1,78	0	1,49
	Apport fertilisant ²	15,25	2,31	0,06	12,40	4,37	22,74	9,23	2,84
	Hersage	12,46	2,31	2,09	16,21	5,60	28,27	0	8,20
	Planage	11,31	2,31	0,90	15,83	10,64	17,97	18,46	7,01
	Repiquage	5,38	4,62	0	52,04	47,32	4,23	0	39,95
	Drainage	0	0	0,05	0,98	0,11	1,23	0	0,66
	Roulage plante de couverture	0	0	0,71	0	0	1,43	0	0,15
	Contrôle chimique plante de couverture	0	0	0	0	0	0,00	0	0
	Formation poquet	17,17	0	0	0	0	12,94	18,46	0
	Semis	16,26	0	5,53	0,04	0	43,08	0	0,34
	Irrigation ²	4,33	0	0	0,14	0	0,70	0	0,23
	Sarclage	38,51	11,92	6,01	39,45	26,21	41,91	18,46	23,94

	Désherbage chimique	0	0	0,36	0,04	0	0,22	0	0,19
	Pulvérisation insecticide	0	0	0,39	0,66	2,82	0,27	0	0,81
	Apport fertilisant complémentaire	3,83	2,31	0	1,94	0	1,63	0	0,19
	Récolte (coupe)	27,23	6,54	19,08	39,37	29,06	34,13	18,46	30,16
	Récolte (par épi)	0,00	0	0	1,23	0	5,55	0	2,62
	Battage	25,64	8,46	7,37	22,78	18,56	23,21	9,23	15,64
	Vannage	10,70	4,23	4,69	13,51	6,38	13,48	18,46	7,74
	Transport	30,54	8,46	7,05	24,40	6,80	24,05	9,23	12,35
	MOT moyenne (hj/ha)	221,35	65,38	54,01	282,29	180,46	264,76	120,00	175,75

Annexe 6. Tableaux de compte d'exploitation

1.1. Pour les systèmes en mode pluvial

	RT	SDPp	SDPp-na	SDVp	SRAp	SRIp	SRPZp	SRTp
Rendement moyen (t/ha)	1,791490 15	2,210927 9	1,753452 38	1,869613 92	2,692538 43	2,1	1,976247 42	2,161574 9
Produit brute (Ariary/ha)	2005494, 11	2475036, 15	1962912, 51	2092950, 22	3014177, 87	2350857, 26	2212321, 71	2419787, 65
Charge en MO (Ar./ha)	1603006, 01	1804305, 38	1556790, 91	893525,3 94	2175509, 2	913271,7 89	2569836, 05	1389179, 61
Charge semence (Ar./ha)	1891388, 19	2733350, 99	1278347, 68	964031,0 21	5088947, 83	29385,71 58	2080721, 03	1698119, 16
Charge engrais (Ar./ha)	131962,4 42	221453,2 88	176002,2 75	58130,56 99	217296,1 07	911,2954 21	113051,5 47	195015,9 4
Charge pesticide et *dérivé	620,0954 79	664,7447 02	469,0621 04	11885,13 19	1766,862 21	4096,682 46	12121,86 8	4791,924 81
Consommation intermédiaire (Ar./ha)	3521863, 34	4651136, 94	2870808, 11	1874367, 87	7405109, 14	947209,8 35	4741472, 45	3130884, 59
VAB moyenne (Ar./ha)	1107196, 06	1404242, 29	1193447, 75	1111694, 2	1344932, 72	1403647, 43	1732453, 09	1257764, 58

1.2. Pour les systèmes en mode irrigué

	SDP	SDP-na	SDV	SRA	SRI	SRPZ	SRPZp	SRT
--	-----	--------	-----	-----	-----	------	-------	-----

Rendement moyen (t/ha)	3,79	2,91	1,68	3,68	3,03	3,23	1,25	2,67
Produit brute (Ar./ha)	4244675,15	3253418,53	1877852,10	4115820,84	3386573,16	3618694,65	1399319,80	2988744,49
Charge en MO (Ar./ha)	1693617,74	480140,48	581303,85	2154767,44	1612373,56	2254841,79	917794,01	1465596,21
Charge semence (Ar./ha)	2477413,02	279863,96	510590,19	2156156,83	867534,06	552381,55	349829,95	1302792,65
Charge engrais (Ar./ha)	47747,13	26240,69	1366,94	173025,57	597515,58	99847,81	11391,19	120323,86
Charge pesticide et dérivé	0	0	7156,50	1600,21	1551,53	2351,54	0	2992,60
Consommation intermédiaire (Ar./ha)	4206841,11	773124,78	1099122,49	4434476,23	2711272,84	2889940,20	1279015,15	2786928,44
VAB moyenne (Ar./ha)	988490,75	2480293,75	1407432,12	2005026,10	1726296,80	2096254,06	120304,65	1653323,66