

PAIS

PROGRAMME AGRICOLE ITALIE SENEGAL

**INNOVATION AGRICOLE ET INVESTISSEMENT DANS
LA RIZICULTURE : 11 LABORATOIRES DE TERRAIN
DANS LA CASAMANCE.**



**Rapport n° 4
Mai
2017**

**Sara Burrone
Mame Ndella Ngom
Emanuele Zucchini
Marco Manzelli
Vieri Tarchiani
Andrea Di Vecchia**

Cette étude a été réalisée dans le cadre du Programme Agricole Italie Sénégal (PAIS) du Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural (MAER) du Sénégal par une équipe mixte du Conseil National des Recherches d'Italie (CNR), de l'Agence Italienne pour la Coopération au Développement (AICS) et de l'Institut Sénégalaise de Recherche Agricole (ISRA), composée par :

- Mame Ndella Ngom (AICS)
- Simon Tendeng (ISRA)
- Ismaila Bassène (ISRA)
- Diamanti Souane (PAIS)
- Sara Burrone (CNR – IBIMET)
- Emanuele Zucchini (CNR – IBIMET)
- Marco Manzelli (CNR – IBIMET)
- Vieri Tarchiani (CNR – IBIMET)
- Andrea Di Vecchia (CNR – IBIMET)

L'étude a été financée par le projet PAIS.

Les laboratoires de terrain ont été planifiés par Sara Burrone et Emanuele Zucchini et réalisés avec la précieuse collaboration de Mame Ndella Ngom et Diamanti Souane.

L'enquête socio-économique a été réalisée par Marco Manzelli, Simon Tendeng et Ismaila Bassène.

Cette étude est réalisée avec l'objectif de faciliter la prise de décision du programme PAIS dans la mise en œuvre de ses actions de renforcement de la riziculture dans les Régions de Sédhiou et de Kolda.

Les auteurs expriment leur gratitude aux personnes rencontrées qui ont mis à disposition leur connaissance et leur expertise.



Sommaire

Introduction.....	6
1. Le contexte	8
1.1 Qui sont les productrices de riz ?	8
1.2 La riziculture par rapport aux autres activités du ménage.....	15
2. La méthodologie	23
1.1 L'échantillonnage	23
1.2 Les laboratoires de terrain	25
3. Les résultats.....	32
3.1 Statistiques descriptives	34
3.1.1 L'appui technique	34
3.1.2 Le travail en groupe – la coopération.....	36
3.2 L'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement dans la riziculture	38
4. Recommandations et conclusions.....	40
Bibliographie.....	42
Annexe 1.....	43
Annexe 2.....	46
Annexe 3.....	49

Liste des tableaux

Tableau 1 Vallées impliquées et nombre de bénéficiaires.....	8
Tableau 2 Statistiques descriptives : caractéristiques démographiques	9
Tableau 3 Caractéristiques sociodémographiques pour vallée.....	13
Tableau 4 Cultures de rente	15
Tableau 5 Activités des ménages et des femmes.....	17
Tableau 6 Investissement du temps dans la riziculture	19
Tableau 7 Round 1: payoffs dans la situation normale	29
Tableau 8 Round 2: payoffs dans la situation avec l'appui technique gratuit	29
Tableau 9 Round 3: payoffs dans la situation avec appui technique payant	30
Tableau 10 Round 4: payoffs dans la situation avec la coopération - travail en groupe	31
Table 11 Le travail en groupe - coopération	36
Table 12 Fiches pour définir les montantes dans chaque round	49

Liste des figures

Figure 1 Souvenir d'un laboratoire de terrain	7
Figure 2 L'ethnie	9
Figure 3 Relation avec le chef de ménage	10
Figure 4 Niveau d'éducation	11
Figure 5 Le revenu mensuel	11
Figure 6 Activité plus rentable de ménage	15
Figure 7 Activités de la femme	16
Figure 8 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps pour la riziculture	20
Figure 9 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps et les activités secondaires des femmes	21
Figure 10 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps face à une augmentation du rendement du riz	22
Figure 11 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps face à la possibilité de gain avec le riz	22
Figure 13 Exemple de laboratoire de terrain	25
Figure 14 Le matériel	28
Figure 15 Participantes du laboratoire qui décident comment gérer leur argent	28
Figure 16 Exemple de laboratoire de terrain	32
Figure 17 Investissement dans la riziculture dans le 4 rounds	33
Figure 18 Le temps dans les rounds précédents et l'investissement dans la riziculture	35
Figure 19 Pourcentage des femmes qui veulent l'appui technique	35
Figure 20 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport aux autres rounds	37
Figure 21 Régression linéaire : estimation de l'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement	39
Figure 22 Fiches du round 1 : situation normale	46
Figure 23 Fiches du round 2 et 3 : appui technique	47
Figure 24 Fiches du round 4 : le travail en groupe - la coopération	48
Figure 25 Investissement dans la riziculture dans le Département de Sédhiou	51
Figure 26 Investissement dans la riziculture dans le Département de Goudomp	51
Figure 27 Investissement dans la riziculture dans le Département de Bounkiling	52
Figure 28 Investissement dans la riziculture dans la Région de Kolda Département de Kolda et MYF	52
Figure 29 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Sédhiou	53
Figure 30 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Goudomp	53
Figure 31 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Bounkiling	54
Figure 32 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Kolda et MYF	54

Acronymes

AICS - Agence Italienne pour la Coopération au Développement

CNR – Centre de la Recherche National de l’Italie

DRDR – Direction Régionale de Développement Rural

IBIMET – Institut de Biométéorologie du Centre de Recherche National d’Italie

ISRA – Institut Sénégalaise de Recherche Agricole

PAIS – Programme Agricole Italie Sénégal

PAPSEN – Programme d’Appui au Programme National d’Investissement dans l’Agriculture au Sénégal

Introduction

La riziculture pluviale joue un rôle essentiel dans la Région de Casamance. Effectivement, le riz représente la principale source alimentaire du ménage, représentant ainsi un élément fondamental pour la sécurité alimentaire de la région. En outre, la culture de riz recouvre un rôle traditionnel dans la société de la Casamance (Seppoli, I. et al, 2015).

Depuis les années 60, le Gouvernement du Sénégal et ses partenaires au développement ont entrepris des investissements importants dans la valorisation et la protection des vallées rizicoles de la Région, pour l'aménagement des vallées et la modernisation du système de production.

Malgré tout, la riziculture reste une culture traditionnelle et la production est destinée à l'autoconsommation. Elle est toujours une activité vulnérable et ne couvre pas le besoin alimentaire des ménages. En outre, elle est vulnérable au climat et aux risques environnementaux, elle est réalisée sur des parcelles trop petites et est liée à des aspects culturels et ethniques (Manzelli, M. et al 2015).

Dans la Casamance, la riziculture est principalement pratiquée dans deux zones agro-écologique : (i) "la vallée", où la production est caractérisée par une prépondérance féminine et (ii) "le plateau", où, au contraire, la présence masculine prédomine. La production du riz dans les vallées est réalisée spécialement par les femmes pour l'autoconsommation, tandis que la production de plateau est entre les mains des hommes soit pour l'autoconsommation soit pour la commercialisation de semence.

Par conséquent, la femme représente un acteur essentiel pour la sécurité alimentaire du ménage (Quisumbing, 1995). Elles n'ont pas seulement le rôle principal dans la production du riz de vallée mais elles sont aussi le pivot du ménage : elles préparent les repas, gèrent l'argent pour acheter la nourriture et parer à tous les autres frais familiaux (pour l'éducation, la santé etc..). On peut dire qu'elles représentent le point de connexion entre la sécurité alimentaire du ménage et l'agriculture, et en particulier dans notre cas avec la riziculture. Néanmoins, elles produisent le riz en présence de multiples contraintes : (i) de temps, elles doivent s'occuper de enfants et du ménage, ces activités limitent le temps qui pourrait être dédié à la riziculture ; (ii) d'argent et donc des inputs ; (iii) d'accès aux informations techniques.

Dans cette situation, les Programmes PAPSEN et PAIS ont travaillé et travaillent spécialement dans les vallées avec les femmes. En particulier, le programme dans l'année 2016/2017 a fourni gratuitement appui technique à 1192 bénéficiaires dans 25 vallées des régions de Sédhiou et Kolda. A travers la formation et la démonstration, les femmes ont appris des techniques agricoles plus performantes et appropriées. De cette façon, le programme a contribué à réduire les contraintes auxquelles les femmes sont soumises : en particulier, il a agi sur la contrainte (iii) en augmentant leur connaissance technique grâce à l'appui technique et sur la contrainte (ii) permettant aux femmes d'avoir accès à l'appui technique gratuitement.

Dans un tel contexte naît l'objectif de notre mission, estimer de façon quantitative l'effet d'une innovation agricole, comme celle proposée par les activités d'appui technique PAPSEN/PAIS, sur l'investissement de la part des producteurs dans la riziculture. En outre, on a commencé à explorer la relation entre l'investissement dans la riziculture et la coopération entre les femmes dans les champs— i.e. organisation du travail en groupe.

A cette fin, on a utilisé une méthodologie propre à l'économie expérimentale : le laboratoire du terrain (en anglais : lab-in-the-field experiment). Et en plus, on a collecté des données socio-économiques sur les femmes participantes pour rendre notre étude plus complète et pouvoir mieux comprendre quels sont les autres possibles facteurs influençant l'investissement dans la riziculture.

Le document est organisé dans les sections suivantes :

1. Présentation et caractérisation du contexte dans lequel PAIS intervient.
2. Explication de la méthodologie mise en œuvre.
3. Présentation des principaux résultats
4. Conclusions et propositions des actions à poursuivre.

Figure 1 Souvenir d'un laboratoire de terrain



1. Le contexte

1.1 Qui sont les productrices de riz ?

Pour mieux comprendre le contexte dans lequel le programme PAPSEN/PAIS est mis en œuvre, on a effectué une enquête socio-économique. Elle est fondamentale pour caractériser les femmes et leur choix sur l'investissement dans la riziculture.

La méthodologie utilisée pour l'échantillon nous assure que les résultats sont représentatifs des productrices du riz bénéficiaires du programme PAPSEN/PAIS dans les régions de Sédhiou et Kolda. La section 2 décrit plus en détail la procédure d'échantillonnage tandis que l'enquête est présentée dans l'annexe 1.

La Tableau 1 montre les vallées dans lesquelles on a collecté les données et effectué les laboratoires. De plus, elle indique le nombre de participantes pour chaque vallée.

Les laboratoires ont été effectués dans 8 vallées dans la région de Sédhiou et 3 dans la région de Kolda, pour un total de 11 vallées. Par contre, les données ont été collectées dans 10 vallées. Cela est dû au fait que dans la vallée de Djiredji on a seulement mené un test du laboratoire afin de calibrer les suivantes et on a collecté des données démographiques. Par contre, les données socio-économiques manquent.

Tableau 1 Vallées impliquées et nombre de bénéficiaires

REGION DE SEDHIOU	Nombre des femmes
❖ Département de Sedhiou	
• Kinthiengrou	18
• Sindina	20
• Samirong	18
• Djiredji (test)	18
❖ Département de Goudomp	
• Djimbana	20
• Diaring	20
❖ Département de Bounkiling	
• Briou	20
• Diacounda	20
REGION DE KOLDA	
❖ Département de Kolda	
• Tankanto	20
• Saré Ndiaye	20
❖ Département de MYF	
• Bignarabè	20

Source : élaboration des auteurs

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Les figures et le tableau suivants décrivent les caractéristiques démographiques et socio-économiques des femmes qui ont participé aux laboratoires. L'âge moyenne des femmes travaillant dans la riziculture est plutôt élevée, 45 ans, et les leurs ménages sont grands, en moyenne ils sont composés de 20 personnes (11 adultes et des 9 enfants¹).

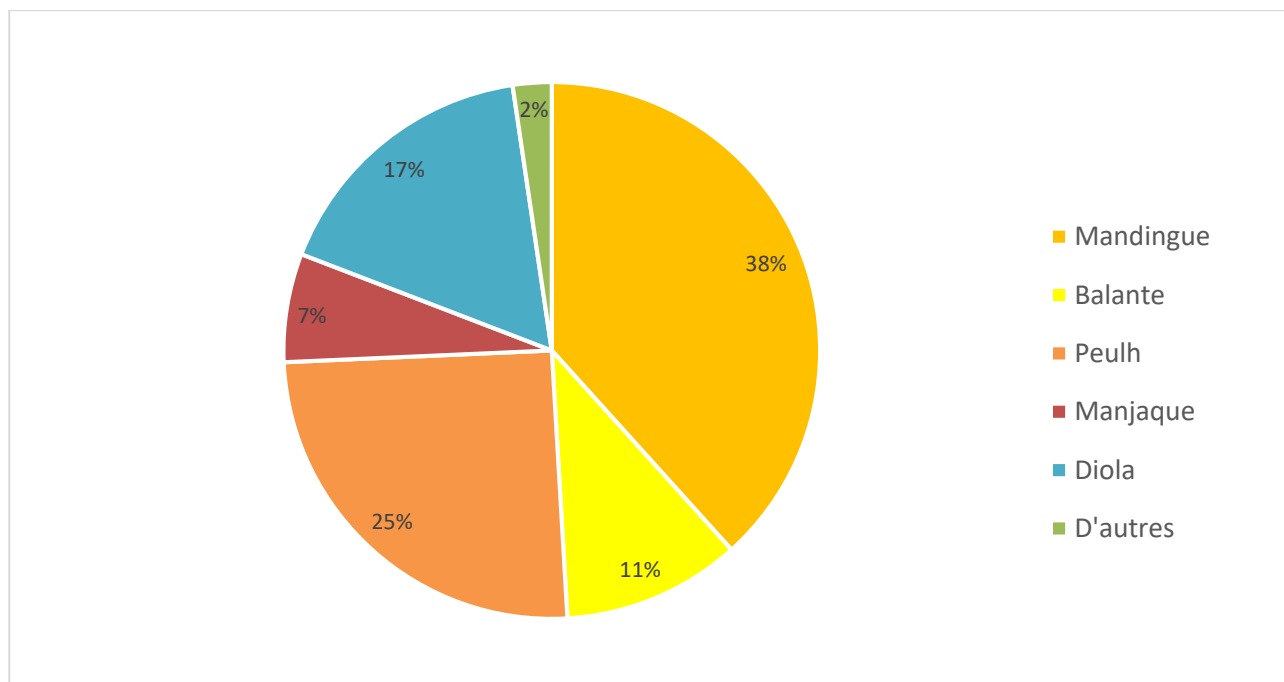
Tableau 2 Statistiques descriptives : caractéristiques démographiques

Variable	Obs.	Moyenne	Dev. Std.	Min	Max
Age	213	45,3	12,9	15,0	83,0
Taille du ménage	214	19,8	10,7	4,0	101,0
Nombre des adultes	214	11,1	8,0	2,0	75,0
- Nombre des hommes	214	5,4	4,7	1,0	50,0
- Nombre des femmes	214	5,7	4,0	1,0	35,0
Nombre des enfants	213	8,7	4,6	1,0	31,0
- Nombre des garçons	213	4,5	2,7	0,0	20,0
- Nombre des filles	213	4,1	2,2	0,0	12,0

Source : élaboration des auteurs

Les ethnies plus représentées sont le Mandingue, 38% et le Peulh qui représente les 25%. Ils sont suivis dans l'ethnie Diola et Balante. Au final, 7% des femmes sont Manjaque.

Figure 2 L'ethnie



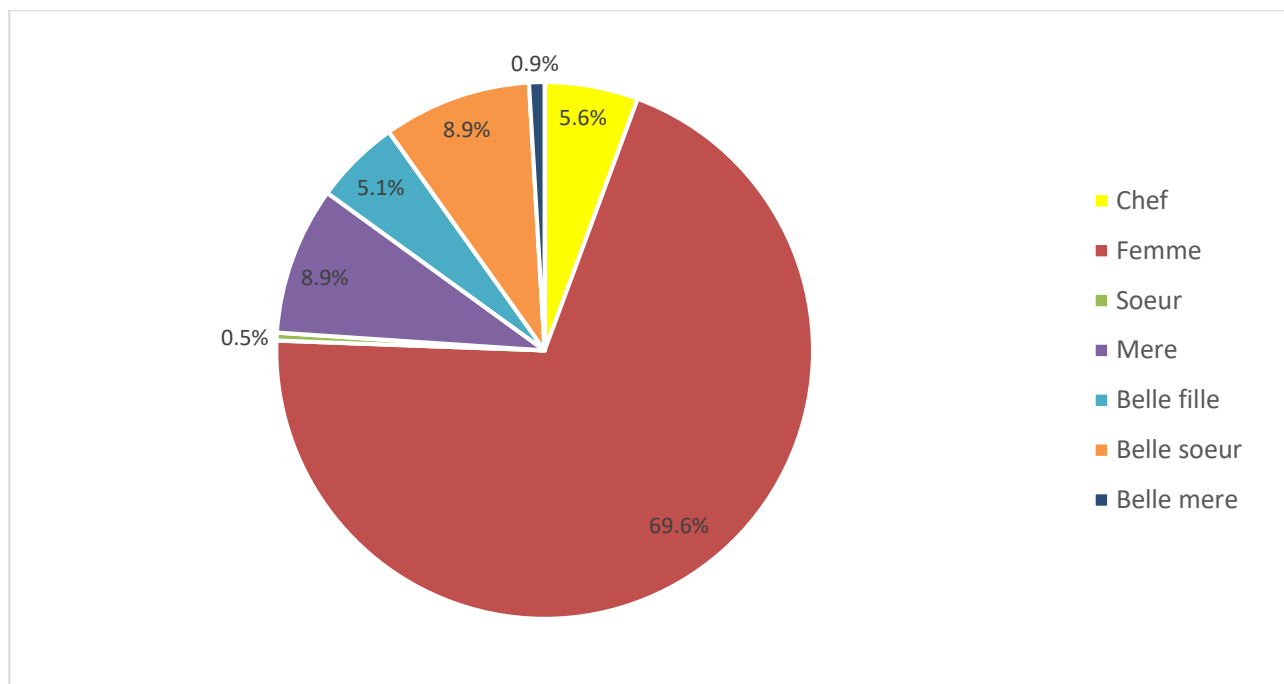
Source : élaboration des auteurs

La plupart des productrices est la femme du chef de ménage, presque le 70%. Il est intéressant de voir que le 5,6% déclare d'être elle-même le chef du ménage. Cette donnée attire notre attention parce que dans un

¹ Les enfants sont définies comme personnes avec moins de 10 ans.

environnement fortement patriarcal, une femme chef de ménage représente une ouverture à une plus grande égalité entre les sexes.

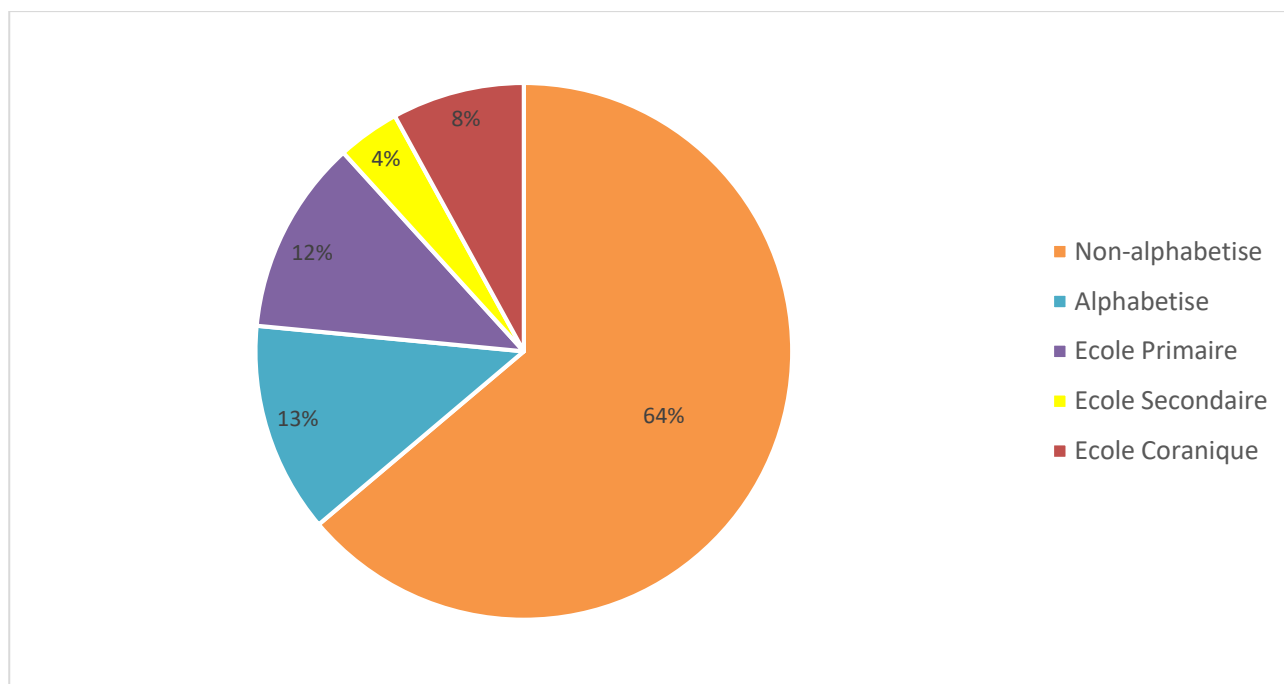
Figure 3 Relation avec le chef de ménage



Source : élaboration des auteurs

Le niveau d'éducation est plutôt bas : 64% sont non-alphabétisées, 13% savent seulement lire et écrire, 12% ont été à l'école primaire et 4% à l'école secondaire. Enfin, 8% ont étudié à l'école coranique.

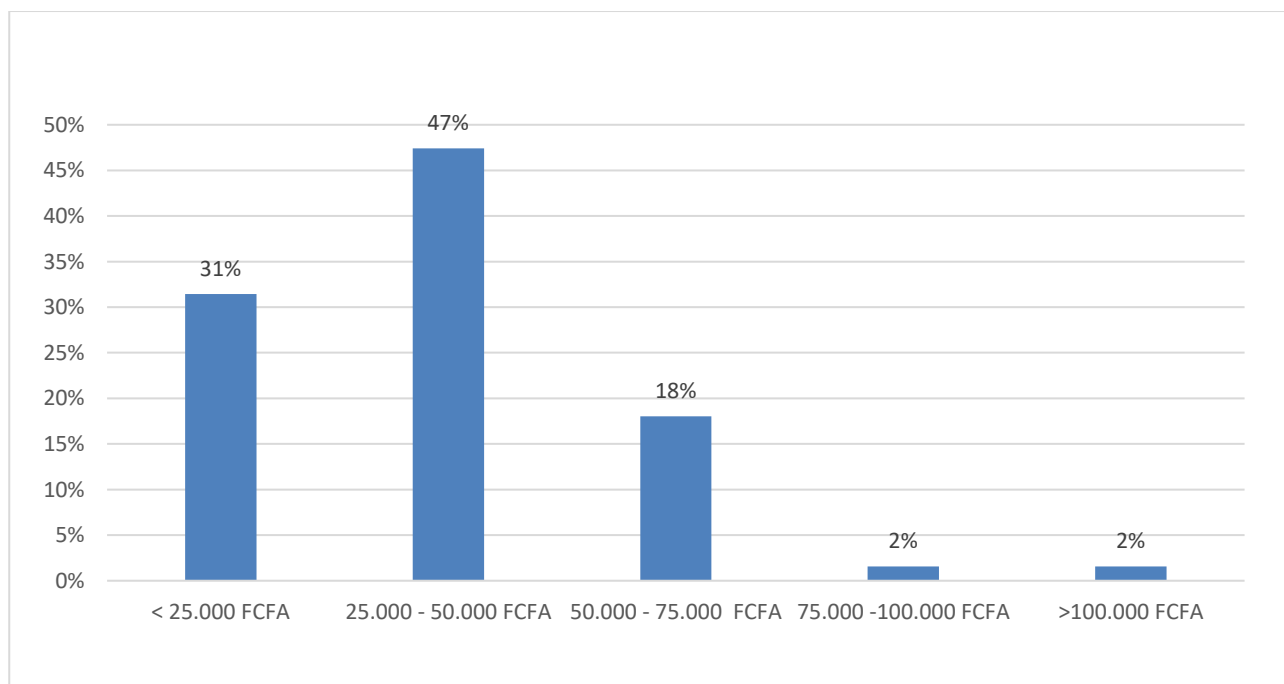
Figure 4 Niveau d'éducation



Source : élaboration des auteurs

La figure 4 montre le revenu mensuel. La plupart des ménages, 78%, a un revenu mensuel inférieur à 50.000 FCFA. En particulier, les 31% n'atteignent pas 25.000 FCFA et les 47% des ménages ont un revenu mensuel compris entre un minimum de 25.000 et un maximum de 50.000 FCFA. Seulement les 22% montrent un revenu supérieur à 50.000 FCFA et seulement 4% supérieur à 75.000 FCFA.

Figure 5 Le revenu mensuel



Source : élaboration des auteurs

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Le Tableau 3 montre les statistiques pour chaque vallée. On constate que les ethnies sont fortement polarisées sur le territoire : les Peulhs sont concentrés dans les Départements de la Région de Kolda, les Diolas dans le Département de Bounkiling et les Mandingue dans le Département de Goudomp et Sédhiou, à l'exception de Kinthiengrou où les femmes sont toutes Balante.

En plus, on note que les femmes plus jeunes sont dans la Région de Kolda où la moyenne d'âge varie entre un minimum de 36, dans la vallée de Sare Ndiaye, et un maximum de 41, à Tankanto. Par contre, les femmes plus âgées sont dans la vallée de Samirong, en moyenne elles ont 61 ans.

L'âge moyen élevé à Samirong peut être liée au fait qu'il s'agit d'une vallée à côté de la ville de Sédhiou. Cela signifie que les jeunes filles ont plus d'opportunités de trouver un emploi différent, moins fatigant et plus rentable que la riziculture. Cause pour laquelle les productrices sont plus âgées. Cet argument s'applique aussi à Diaring. Elle est la deuxième vallée pour l'âge moyen et Diaring est un village assez grand. Par contre, la basse moyenne d'âge dans la Région de Kolda ne suit pas la même logique. Les vallées ne sont pas plus isolées des autres, donc on peut penser qu'il y a une explication différente : liée à la culture et ethnie Peulh.

Si on analyse le niveau d'éducation, les femmes non-alphabétisées sont concentrées dans la région de Sédhiou, en particulier à Diaring, où les 100% ne peuvent pas écrire et lire. Par contre, les femmes avec le plus haut niveau d'éducation, école secondaire, sont dans les vallées de Diacounda, Bignarabe (Sare Mahi) et Samirong. Enfin, à Djiredji il y a la plus grande concentration des femmes avec une éducation religieuse : les 55% ont fait l'école coranique.

Enfin, analysant le revenu mensuel on note que les deux vallées les plus riches sont Samirong et Diacounda. La première, c'est la seule vallée où il y a des ménages avec un revenu mensuel supérieur à 75.000 FCFA. Ces ménages représentent les 34% de l'échantillon. Dans la deuxième, il n'y a pas des ménages avec un revenu inférieur à 25.000 FCFA par mois. Par contre, les deux vallées les plus pauvres sont Djimbana et Kinthiengrou. En particulier, à Kinthiengrou les 100% des ménages a un revenu inférieur à 25.000 FCFA.

Tableau 3 Caractéristiques sociodémographiques pour vallée

REGION DE SEDHIOU									REGION DE KOLDA		
	Département de Sédhiou				Dép. de Goudomp		Dép. de Bounkiling		Département de Kolda		Dép. de MYF
Variable	Kinthiengrou	Sindina	Samirong	Djiredji	Diaring	Djimbana	Briou	Diacounda	Tankanto	Sare Ndiaye	Bignarabe
Age	47	41	61	44	55	42	48	47	41	36	37
Ethnie :											
• Mandingue	-	50%	67%	72%	100%	80%	-	15%	-	40%	-
• Balante	100%	5%	17%	-	-	-	-	5%	-	-	-
• Peulh	-	-	6%	-	-	5%	-	-	100%	60%	100%
• Manjaque	-	45%	-	11%	-	15%	-	-	-	-	-
• Diola	-	-	11%	6%	-	-	100%	65%	-	-	-
• D'autres	-	-	-	11%	-	-	-	15%	-	-	-
Niveau d'éducation:											
• Non-alphabétisé	89%	80%	56%	39%	100%	85%	95%	60%	50%	-	45%
• Alphabétisé	-	-	6%	6%	-	-	-	-	10%	100%	20%
• Ecole primaire	11%	5%	33%	-	-	10%	5%	20%	20%	-	25%
• Ecole secondaire	-	5%	6%	-	-	5%	-	10%	5%	-	10%
• Ecole coranique	-	10%	-	55%	-	-	-	10%	15%	-	-
Relation avec le chef du ménage :											
• Chef	11%	-	50%	-	5%	-	-	-	-	-	-
• Femme	89%	70%	39%	88%	80%	85%	75%	75%	80%	40%	50%
• Soeur	-	-	6%	-	-	-	-	-	-	-	-
• Mère	-	5%	-	6%	5%	10%	15%	25%	15%	-	20%
• Belle fille	-	10%	-	-	-	-	-	-	-	30%	15%
• Belle soeur	-	15%	6%	6%	10%	-	10%	-	5%	30%	15%
• Belle mère	-	-	-	-	-	5%	-	-	-	-	-

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

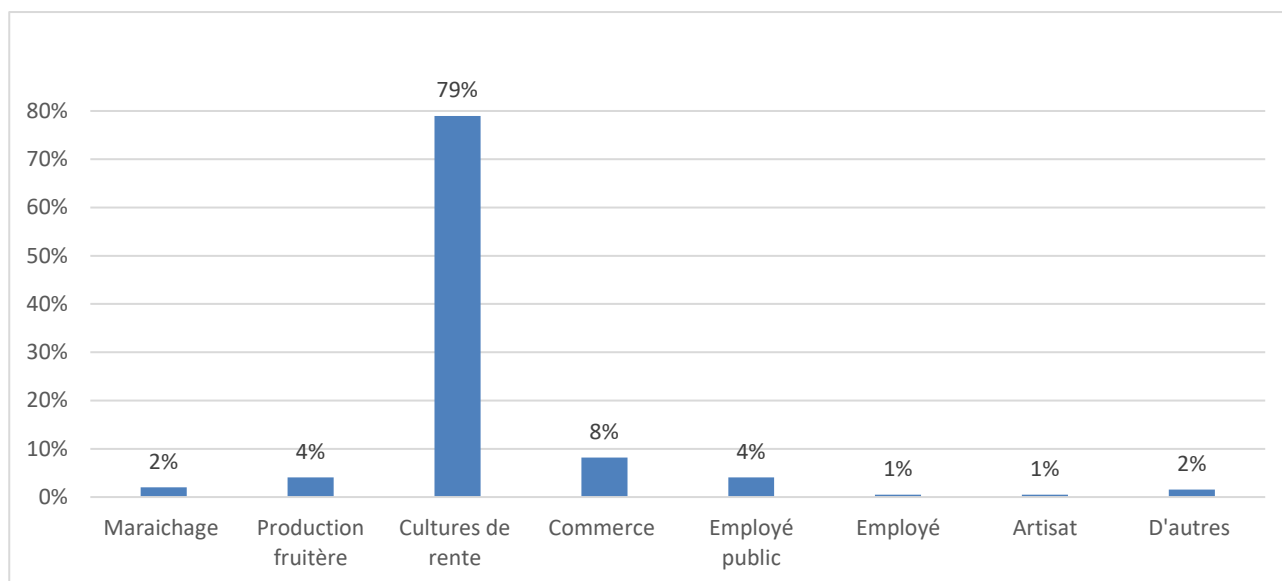
	REGION DE SEDHIOU								REGION DE KOLDA		
	Département de Sédhiou				Dép. de Goudomp		Dép. de Bounkiling		Département de Kolda		Dép. de MYF
Variable	Kinthiengrou	Sindina	Samirong	Djiredji	Diaring	Djimbana	Briou	Diacounda	Tankanto	Sare Ndiaye	Bignarabe
Le ménage:											
Taille du ménage	14	21	21	24	33	16	17	19	17	24	12
Nombre des enfants	7	9	7	10	13	7	11	6	9	10	6
Revenu mensuel:											
• < 25.000	100%	35%	6%	-	30%	70%	10%	-	45%	16%	5%
• 25.000 - 50.000	-	45%	33%	-	65%	30%	45%	30%	50%	84%	89%
• 50.000 - 75.000	-	20%	28%	-	5%	-	45%	70%	5%	-	5%
• 75.000 -100.000	-	-	17%	-	-	-	-	-	-	-	-
• >100.000	-	-	17%	-	-	-	-	-	-	-	-
N. Observations	18	20	18	18	20	20	20	20	20	20	20

Source : élaboration des auteurs

1.2 La riziculture par rapport aux autres activités du ménage

Les figures suivantes analysent les aspects économiques et en particulier les activités principales du ménage et de la femme. L'activité la plus rentable du ménage est la culture de rente² pour les 79% des répondants. Parmi lesquels, presque les 80% produisent l'arachide et les 12% l'anacarde. Les autres cultures n'atteignant pas 1% (tableau 4). Les 8% des femmes déclarent que l'activité plus rentable du ménage est le commerce et 4% des répondantes disent que l'activité plus rentable est la production fruitière ou l'emploi public. On peut constater que la riziculture ne fait pas partie des cultures les plus rentables pour le ménage.

Figure 6 Activité plus rentable de ménage



Source : élaboration des auteurs

Tableau 4 Cultures de rente

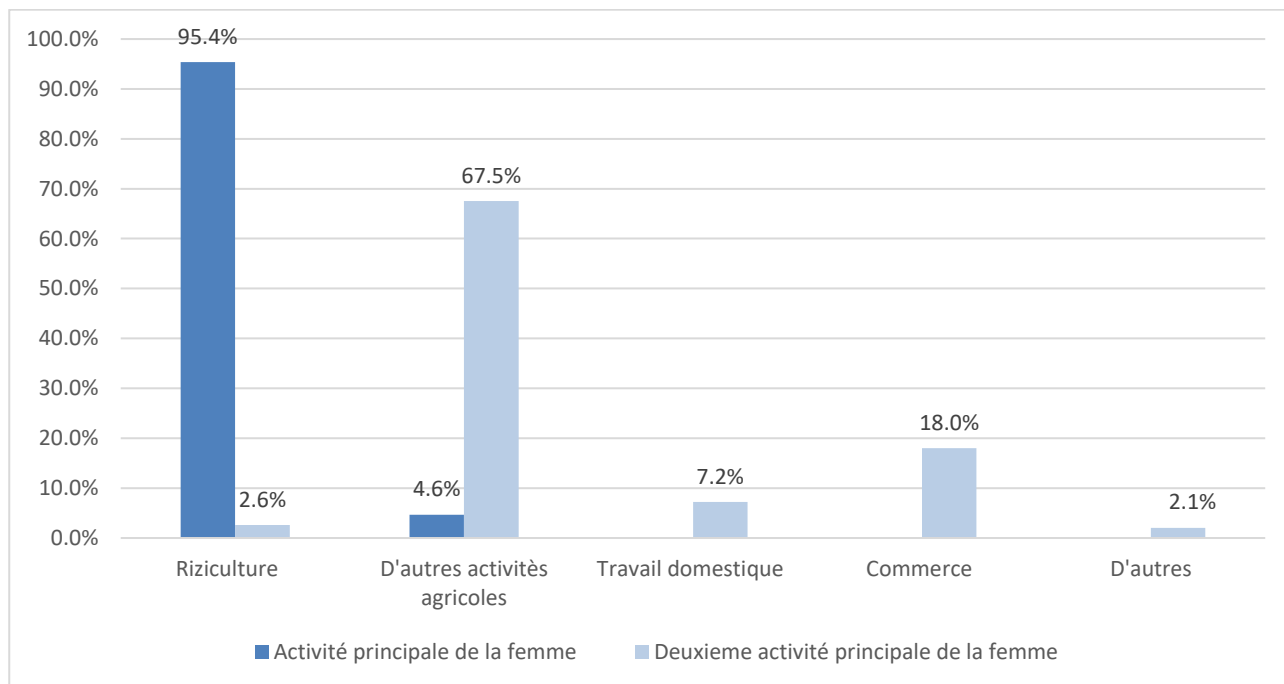
Cultures de rente	Percent
Agrume	0,7%
Anacarde	12,3%
Arachide	79,2%
Huile de palme	0,7%
Pasteque	7,1%

Source : élaboration des auteurs

² La culture de rente est définie comme une culture qui peut générer des liquidités.

La figure suivante montre l'activité principale et secondaire des femmes. Généralement, les femmes travaillent surtout dans l'agriculture. Les 95,4% des femmes disent que leur activité principale est la riziculture alors que pour les 67% l'activité secondaire est une autre activité agricole. En outre, seulement les 4,6% déclarent que l'activité principale est une autre activité agricole. Enfin, le petit commerce est le deuxième travail pour 18% des femmes et le travail domestique pour 7%.

Figure 7 Activités de la femme



Source : élaboration des auteurs

Le tableau 5 montre les mêmes variables analysées pour chaque vallée. Il est intéressant de noter que la vallée de Samirong est la seule vallée dans laquelle la culture de rente n'est pas l'activité la plus rentable pour aucun ménage. Par contre, le petit commerce représente l'activité plus rentable pour 67% des ménages et le l'employé publique l'est pour le restant 33%. Diacounda est la vallée qui présente plus de variété dans les réponses : la plupart, 60%, répond que la culture de rente est l'activité la plus rentable, mais aussi le commerce, l'emploi, l'emploi public et l'artisanat apparaissent. Les seuls ménages indiquant la production fruitière et le maraichage comme l'activité la plus rentable sont dans la vallée de Kinthiengrou.

L'activité principale pour les 100% des femmes dans presque toutes les vallées est la riziculture. Il y a des exceptions : les 10% à Djimbana et les 33% à Bignarabe – Sare Mahi indiquent d'autres activités agricoles comme activité principale.

La deuxième activité principale des femmes varie beaucoup en fonction de la vallée. A Samirong les 100% des femmes est dans le petit commerce alors qu'à Sindina et à Sare Ndiaye les 100% exercent d'autres activités agricoles. A Briou, 50% des femmes indiquent le travail domestique comme deuxième activité principale. Diacounda, Briou et Diaring sont les vallées qui montrent plus de variété dans les réponses, mais « autres activités agricoles » est l'activité secondaire plus fréquente et le petit commerce est la deuxième.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Tableau 5 Activités des ménages et des femmes

Variable	REGION DE SEDHIOU						REGION DE KOLDA			
	Département de Sédhiou			Dép. de Goudomp		Dép. de Bounkiling		Département de		Dép. MYF
	Kinthiengrou	Sindina	Samirong	Dairing	Djimbana	Briou	Diacounda	Tankanto	Sare Ndiaye	Bignarab
Activité plus rentable du ménage :										
• Maraichage	22%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Production fruitière	44%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
• Cultures de rente	33%	100%	-	95%	95%	100%	60%	95%	100%	100%
• Commerce	-	-	67%	5%	-	-	10%	5%	-	-
• Employé public	-	-	33%	-	-	-	10%	-	-	-
• Employé	-	-	-	-	-	-	5%	-	-	-
• Artisanat	-	-	-	-	-	-	5%	-	-	-
• D'autres	-	-	-	-	5%	-	10%	-	-	-
Activité principale de la femme :										
• Riziculture	100%	100%	100%	100%	90%	100%	100%	100%	100%	67%
• D'autres activités agricoles	-	-	-	-	10%	-	-	-	-	33%
Deuxième activité principale de la femme :										
• Riziculture	-	-	-	-	5%	-	-	-	-	22%
• D'autres activités agricoles	89%	100%	-	45%	90%	25%	70%	80%	100%	72%
• Travail domestique	11%	-	-	-	-	50%	5%	5%	-	-
• Commerce	-	-	100%	35%	5%	15%	15%	15%	-	-
• D'autres	-	-	-	5%	-	10%	5%	-	-	-
• Rien	-	-	-	15%	-	-	5%	-	-	6%
N. Observations	18	20	18	20	20	20	20	20	20	20

Source : élaboration des auteurs

Pour résumer : la riziculture est l'activité principale des femmes mais il n'est pas l'activité la plus rentable des ménages. Ça confirme le fait que la riziculture destinée à l'autoconsommation a un rôle culturel très important. Si ce n'était pas le cas, les femmes n'auraient aucune raison pour continuer à investir la plupart de leur temps dans les champs du riz au lieu de se consacrer à une autre activité plus rentable. Par contre, la riziculture n'est pas la seule activité des femmes, donc elles n'y investissent pas tout leur temps

Pour comprendre mieux l'importance de la riziculture dans la vie des ménages et des femmes et son rôle par rapport aux autres activités, on a inclus dans l'enquête 4 demandes sur l'investissement du temps dans la riziculture. Ces demandes mettent en relation la riziculture avec les autres activités effectuées par les femmes.

En particulier, les demandes sont les suivantes :

B27) *Si le rendement du riz augmente, passeriez-vous plus de temps dans la riziculture ? (oui/non)*

B28) *Si oui, à quelle activité enlèveriez-vous du temps pour la riziculture ?*

- D'autres activités agricoles
- Travail Domestique
- Commerce
- D'autres, à préciser

B29) *Si pouvez gagner de l'argent avec la vente du riz, passeriez-vous plus de temps dans la riziculture ? (oui/non)*

B30) *Si oui, à quelle activité enlèveriez-vous du temps pour la riziculture ?*

- D'autres activités agricoles
- Travail Domestique
- Commerce
- D'autres, à préciser

Ces demandes sont similaires mais ils présentent une petite différence : les premières (B27 et B28) ne sont pas liées à la possibilité de gagner alors que les dernières (B29 et B30) le sont. Les premières permettent de comprendre si les femmes sont dans une situation où la production du riz n'est pas suffisante pour l'autoconsommation ou pour d'autres fins et, donc, si elles sont prédisposées à investir plus de temps dans la riziculture face à une augmentation du rendement du riz. Dans le cas affirmatif, il y a des contraintes qui font que les femmes n'investissent pas plus temps. Deux possibilités sont : (i) le rôle de la femme dans le ménage : la femme, en tant que telle, doit effectuer le travail domestique, (ii) si le riz est pour l'autoconsommation et donc il n'est pas rentable, c'est normal que la femme nécessite de gagner de l'argent en réalisant des activités plus rentables et soustrayant ainsi du temps à la riziculture.

Avec les dernières demandes (B29 et B30), on introduit la possibilité de gagner de l'argent avec la riziculture et donc on analyse, au minimum, une des deux possibles contraintes précitées. L'espoir est que la commercialisation du riz puisse encourager les femmes à investir plus de temps dans la riziculture. On s'attend, si le riz devient commercialisable, que les femmes soient plus enclines à dédier plus de temps à la riziculture.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Enfin, on se demande quelles sont les activités auxquelles elles enlèvent le temps pour le riz dans les deux cas (augmentation de rendement et possibilité de gain). De cette façon, on peut comprendre l'importance de la riziculture par rapport aux autres activités. En général, on s'attend que la femme enlève le temps du travail domestique parce qu'il n'est pas un travail rentable.

Le tableau 6 montre que les 100% des femmes sont disposées à investir plus temps dans la riziculture soit dans le cas d'une augmentation du rendement du riz soit dans le cas de gain avec le riz (vente du riz). Il en résulte qu'elles voudraient consacrer plus temps dans la riziculture à la condition que la riziculture soit plus rentable. L'appui technique fourni dans le cadre du projet PAIS 2016/2017 a doublé le rendement des parcelles (Manzelli, M. & Tendeng, S. 2017). Malgré cela, on ne peut pas être sûre que les femmes ont augmenté le temps consacré à la riziculture. Par conséquent, l'augmentation des rendements de la riziculture semble une condition nécessaire pour stimuler l'investissement du temps mais on n'est pas sûre qu'elle soit suffisante. Des analyses supplémentaires sont nécessaires afin de mieux comprendre quelles sont les autres possibles contraintes.

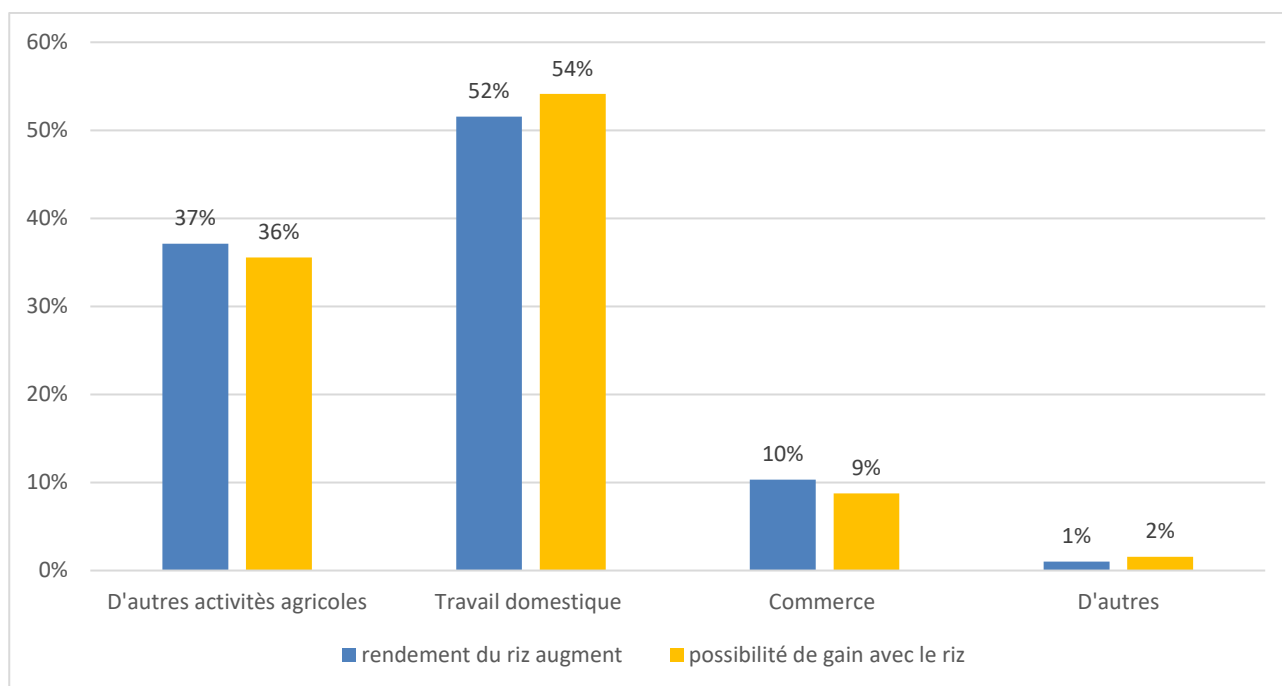
Tableau 6 Investissement du temps dans la riziculture

	Passeriez-vous plus de temps dans la riziculture ?	
	<i>Oui</i>	<i>No</i>
<i>Si le rendement du riz augmente,</i>	100%	-
<i>Si pouvez gagner de l'argent avec la vente du riz,</i>	100%	-

Source : élaboration des auteurs

Comme prévu, la plupart des femmes enlèverait le temps pour la riziculture du travail domestique dans les deux cas : en particulier, les 52% quand il y a une augmentation des rendements du riz et les 54% quand il y a la possibilité de gain par le riz. La deuxième activité à laquelle les femmes enlèveraient le temps est une autre activité agricole, 37% face à une augmentation de rendement et 36% face à la possibilité de gain. Le petit commerce est l'activité à laquelle le moins de femmes enlèveraient du temps. Ceci est normal, le petit commerce n'est pas un travail fatiguant et il permet d'avoir de la liquidité tout de suite. En général, il est aussi plus rentable que l'agriculture.

Figure 8 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps pour la riziculture



Source : élaboration des auteurs

Il est intéressant de vérifier si l'activité à laquelle les femmes enlèvent le temps est la deuxième activité principale des femmes ou non. S'il y a en quelque façon un effet de substitution entre la riziculture et la deuxième activité principale. En d'autres termes, si les femmes qui exercent d'autres activités agricoles/petit commerce comme deuxième activité principale soustraient le temps de ces activités ou d'autres moins importantes.

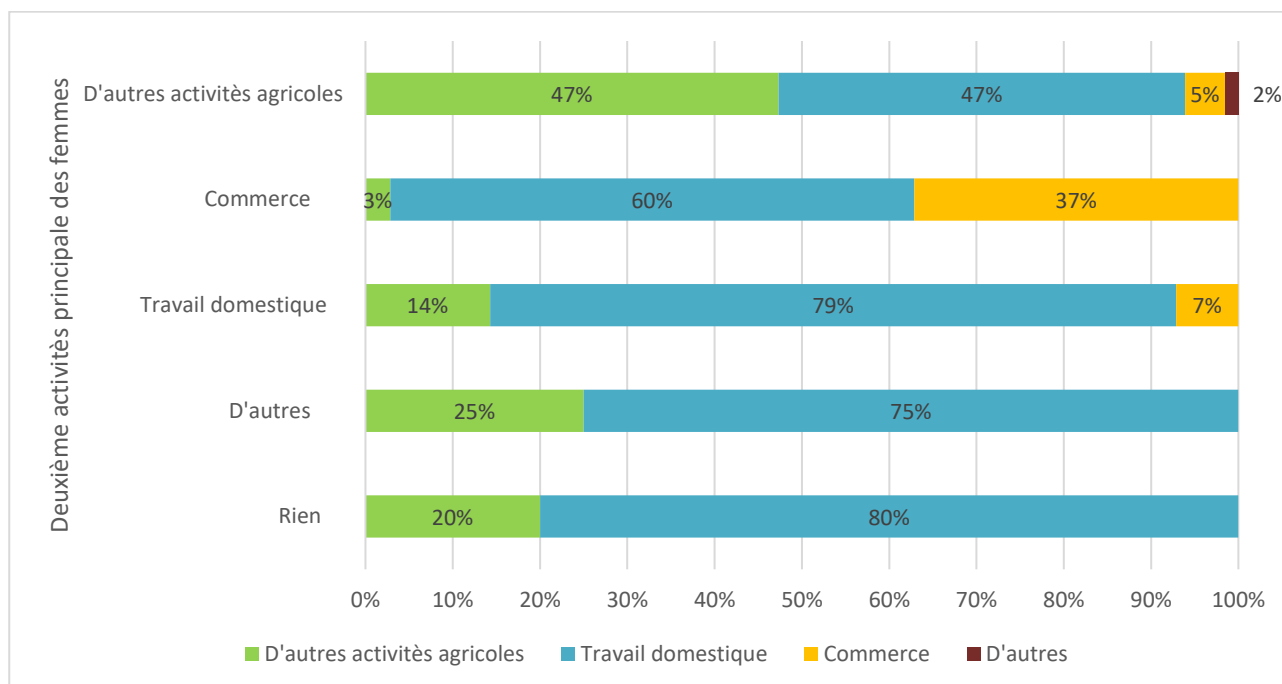
On peut voir cette relation dans la prochaine figure. Pour chaque activité secondaire des femmes, la figure montre les activités auxquelles les femmes soustraient le temps pour la riziculture. Donc, par exemple, parmi les femmes qui disent que leur activité secondaire est une activité agricole : 47% soustraient le temps dans la même activité alors que 47% soustraient le temps du travail domestique et 5% du commerce. En particulier, on constate qu'il y a un effet substitutif, bien que le travail domestique reste l'activité à laquelle la plupart enlève le temps. Parmi celles qui disent que l'activité secondaire est une autre activité agricole, le pourcentage de celles qui enlèvent le temps à cette activité pour le destiner à la riziculture est supérieur que dans les autres cas : 47% contre 3% entre les personnes qui ont leur travail secondaire dans le petit commerce et 14% entre les personnes qui exercent le travail domestique comme travail secondaire. La même chose se passe pour les femmes qui comme activité secondaire font le petit commerce ; dans ce cas le pourcentage de celles qui enlèvent le temps pour la riziculture du commerce est le 37% contre le 5% ou le 7% parmi celles qui exercent comme activité secondaire, respectivement, une autre activité agricole ou le travail domestique.

Cet effet substitutif est remarquable surtout par rapport aux autres activités agricoles, parce que par rapport au petit commerce, on ne peut pas être sûr qu'il y a une substitution réelle entre les deux activités. Penser que les femmes sont inclinées à abandonner le petit commerce pour se consacrer à la riziculture peut être trompeur : en effet, le petit commerce fournit de la liquidité immédiate et il n'est pas une activité très fatigante comme la riziculture. En plus, il est un travail qui peut être effectué facilement par un autre membre

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

de famille, par exemple par un garçon ou une fille qui, par contre, ne peut pas travailler dans les champs de riz³.

Figure 9 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps et les activités secondaires des femmes



Source : élaboration des auteurs

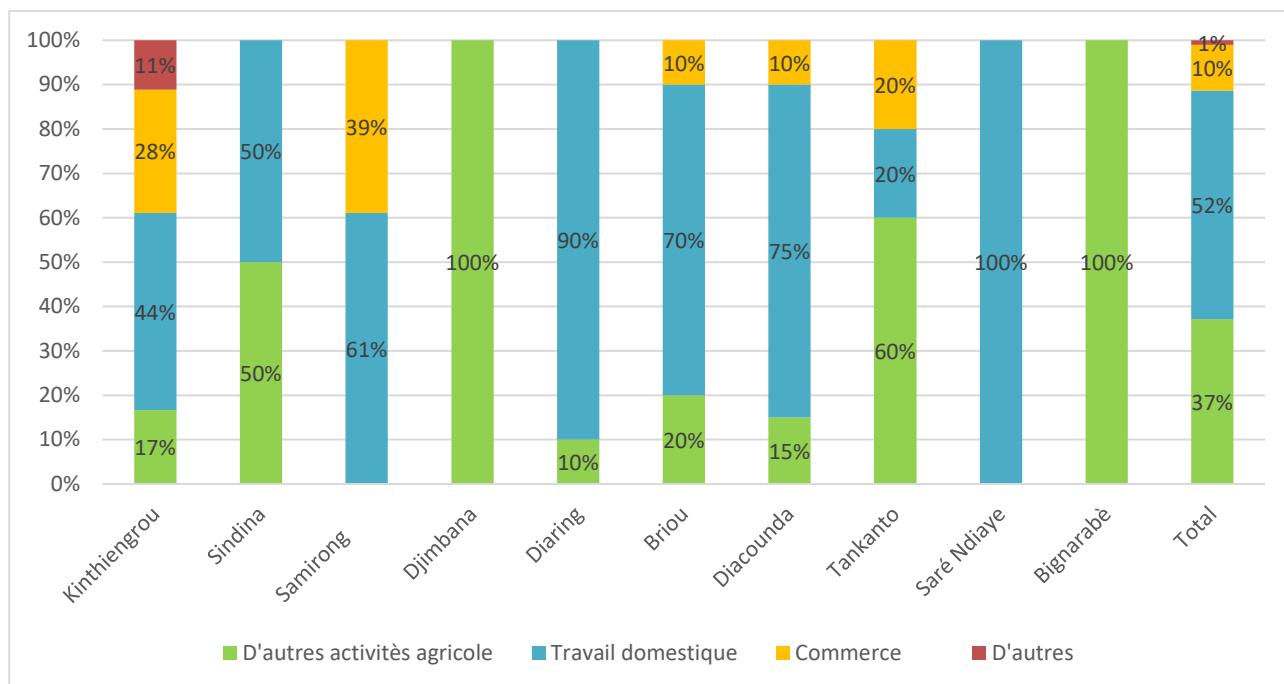
Enfin, les figures 10 et 11 présentent les activités auxquelles les femmes enlèvent le temps pour la riziculture face à une augmentation du rendement du riz et à la possibilité de gain avec le riz. Elles présentent les statistiques pour chaque vallée et celles totales.

On note que les réponses ne changent pas entre les deux cas : qui enlève du temps d'une activité face à une augmentation du rendement du riz enlève le temps de la même activité face à la possibilité de gain avec la vente du riz. Si on compare les activités secondaires dans les vallées et les activités dans lesquelles les femmes soustraient le temps, on note que l'effet substitutif décrit ci-dessus est vérifié dans la plupart des vallées.

Pour résumer : 100% des femmes voudraient augmenter le temps consacré à la riziculture soit dans le cas d'une augmentation du rendement du riz soit dans le cas de gain avec la vente du riz. Cependant, il y a quelques contraintes qui ne permettent pas de le faire. La principale activité dans laquelle les femmes enlèveraient le temps pour le riz est le travail domestique. En outre, il y a aussi un effet substitutif avec la deuxième activité principale de la femme : qui déclare que son activité secondaire est une autre activité agricole/commerce donc plus encline à enlever le temps de la même plutôt que des autres activités. En général, l'activité dans laquelle les femmes soustraient le temps est la même soit dans le cas d'augmentation du rendement soit dans le cas de gain. Il est intéressant de noter que le rôle de la femme dans le ménage est important, si non, rationnellement parlant, tout le monde devra substituer l'activité non rentable, travail domestique, avec le riz. Ça se produit seulement partiellement, 36% des femmes substitueraient une activité rentable, la deuxième activité principale, avec le riz, qui peut ou non être rentable.

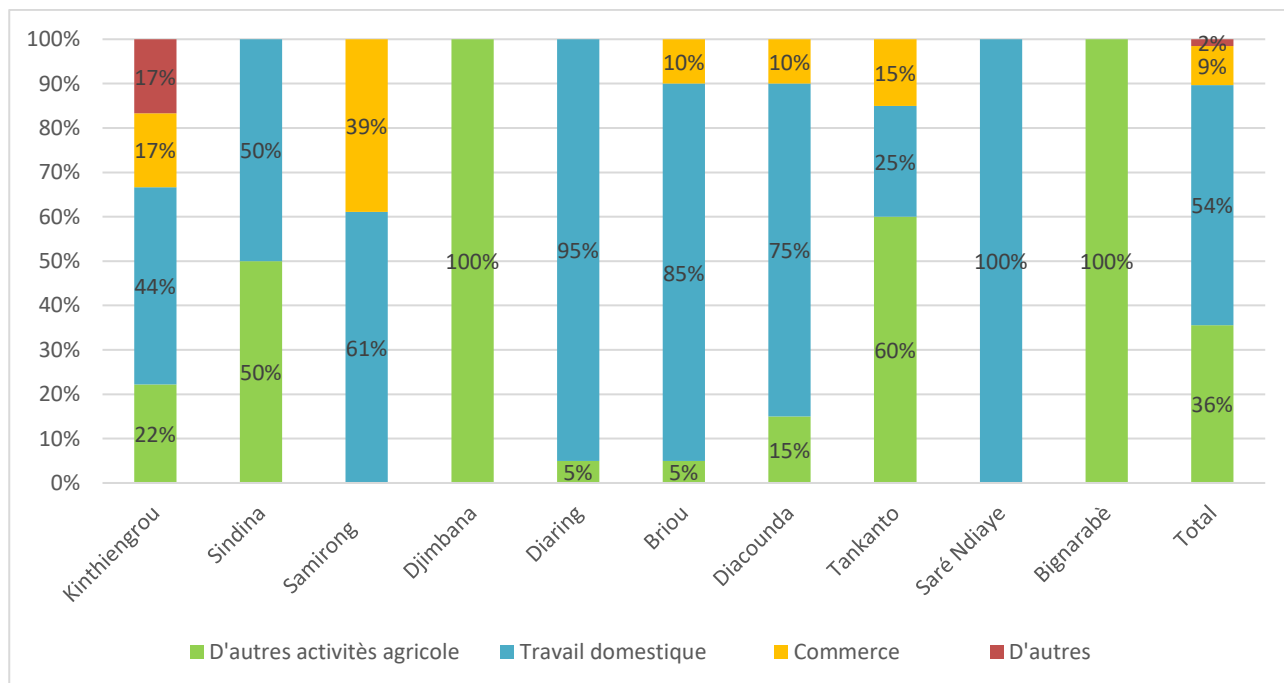
³ Cette hypothèse a été confirmée par plus d'une femme durant les discussions.

Figure 10 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps face à une augmentation du rendement du riz



Source : élaboration des auteurs

Figure 11 Activités auxquelles les femmes enlèvent le temps face à la possibilité de gain avec le riz



Source : élaboration des auteurs

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

2. La méthodologie

L'objectif de cette étude est de comprendre si l'introduction d'une innovation agricole encourage l'investissement dans la riziculture. En outre, il veut explorer la propension des femmes vers l'organisation du travail dans la riziculture. En particulier, l'étude aborde la relation entre la coopération entre femmes dans la riziculture – c'est-à-dire le travail en groupe - et l'investissement agricole.

La méthodologie utilisée est propre à l'économie expérimentale ; en particulier, on a mis en œuvre 11 laboratoires de terrain (en anglais : lab-in-the-field experiment). De plus, on a collecté des données sur les participantes afin de réaliser une analyse statistique qui tient compte des caractéristiques socio-économiques des femmes et de leurs ménages.

L'économie expérimentale est une branche de l'économie qui utilise des procédures propres aux sciences naturelles, les expériences ; elle est une méthode scientifique permettant de reconstituer un processus décisionnel en laboratoire. Elle est née parce que l'observation des faits dans leur environnement naturel ne permet pas d'isoler avec précision les multiples facteurs susceptibles de les provoquer, ni de quantifier leur influence respective. En outre, certaines situations économiques ne sont observables qu'à la condition que certaines politiques publiques soient effectivement mises en œuvre. C'est une science relativement récente et en développement, qui a été récompensée avec le prix Nobel pour l'économie en 2002 à deux lauréats, Amos Tversky et Daniel Kahneman, *"pour avoir fait de l'expérience en laboratoire un instrument d'analyse économique empirique, en particulier dans l'étude de différentes structures de marché"*.

Cette approche permet d'évaluer l'effet de différents instruments (par exemple des politiques publiques ou d'une nouvelle stratégie industrielle), sans avoir besoin d'exposer la population concernée à subir les coûts d'une mise en œuvre effective. Donc, elle nous paraît parfaite pour évaluer les conséquences de l'introduction d'une innovation agricole sur l'investissement des femmes dans la riziculture.

Dans les prochaines sections on explique en détail comment on a sélectionné notre échantillon des femmes et la méthodologie du laboratoire de terrain. L'enquête socio-économique et démographique est présentée dans l'annexe 1. Elle a permis de collecter des informations sur la femme et son ménage et quelque information sur l'investissement du temps dans la riziculture par rapport au temps consacré à d'autres activités économiques ou non. Ces informations ont été analysées en détail dans la section 1.1 et 1.2.

1.1 L'échantillonnage

Dans le cadre du projet PAPSEN/PAIS, l'appui technique a été fourni dans 25 vallées dans la Casamance, en particulier dans les Régions de Sédhiou et Kolda. Par conséquent, la population de référence pour notre étude est composée par toutes les productrices de riz bénéficiaires du programme PAPSEN/PAIS dans les Régions de Sédhiou et Kolda. Dans cette population on a sélectionné 10 vallées et pour chaque vallée on a choisi au hasard 20 femmes. De plus, on a effectué un test du laboratoire dans la vallée de Djiredji afin de calibrer les laboratoires suivants.

Afin d'avoir un échantillon représentatif des femmes qui ont bénéficié de l'appui technique on a sélectionné 3 vallées dans la région de Kolda et 7 dans la région de Sédhiou. De cette façon, on a garanti la proportion avec le nombre de vallées dans lesquelles PAPSEN/PAIS a travaillé. Les vallées sont les suivantes :

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

- ❖ Région de Sédhiou:
 - Département de Sédhiou : Samiron, Sindina, Bambali,
 - Département de Goudomp : Diaring, Simbandi Balante – Djimbana,
 - Département de Bounkiling : Briou, Diacounda

- ❖ Région de Kolda:
 - Département de Médina Yoro Foulah : Bignarabe
 - Département de Kolda : Saré Ndiaye, Tankanto Maoundé

Puisque les vallées de Diacounda et Simbandi Balante – sous-vallée de Djimbana - sont très grandes on a sélectionné les deux villages, les plus proches. En particulier, dans la vallée de Diacounda les villages sont Yaco Wolof 1 et Yaco Wolof 2, et dans la vallée de Simbandi Balante, sous-vallée de Djimbana, sont Djimbana et Sibana.

Dans chaque vallée, on a sélectionné 20 femmes au hasard entre les bénéficiaires de l'appui technique, pour un total des 200 femmes. En outre, pour garantir un nombre raisonnable de participantes, on a prévu une liste de 10 remplaçantes pour chaque vallée, sélectionnées au hasard, qui ont été appelées seulement si une des 20 femmes sélectionnées dans la vallée n'a pas pu participer.

Au démarrage, on a réalisé un test du laboratoire dans la vallée de Djiredji pour comprendre si le laboratoire était bien conçu et si le matériel était approprié. Il a été très important afin de comprendre si le laboratoire était facile à comprendre et pour calibrer le suivant laboratoires. Par contre, l'enquête socio-économique n'a pas été effectuée dans cette vallée, seulement les données démographiques ont été collectées.

En total, on a travaillé dans 11 vallées avec 214 productrices de riz. On a eu 2 absentes à Kinthiengrou, à Samirong et à Djiredi.

1.2 Les laboratoires de terrain

Figure 12 Exemple de laboratoire de terrain



Le laboratoire de terrain est une expérience typique qui consiste à créer un environnement contrôlé afin de créer artificiellement une situation reflétant les conditions de la théorie économique ou une situation hypothétique. Ou en d'autres termes, les laboratoires de terrain est une simulation d'une situation dans laquelle le chercheur peut introduire des chocs positif ou négatif afin de comprendre comment les participantes réagissent. Ça permet d'étudier les comportements des participantes sans les contraintes qu'il y a dans la vie normale. De cette façon on peut isoler les facteurs qui nous intéressent de tous les autres facteurs qui peuvent influencer les résultats. Grâce à cette méthodologie, on peut comprendre la relation causale entre le choc introduit et les décisions prises après ce choc. On peut être sûr que les résultats observés sont dus seulement au choc et pas à autres facteurs qui, normalement, influencent les choix des personnes.

En particulier, on est intéressé à étudier si l'introduction d'une innovation agricole encourage l'investissement d'argent dans la riziculture. Donc, le choc qu'on étudie est un choc positif : l'introduction de l'innovation agricole. Comme innovation agricole on a choisi l'avis/conseil fourni par l'appui technique principalement pour trois raisons : (i) elle a été fournie dans le cadre du projet PASEN/PAIS et donc on peut utiliser cette étude comme une évaluation d'impact de cette intervention ; (ii) de plus, on est sûr que les femmes connaissent bien cet outil et peuvent comprendre bien le laboratoire et (iii) on peut comprendre la réaction des femmes à l'introduction d'un avis/conseil payant.

On a choisi d'introduire un paiement pour deux raisons principales : (i) dans le cadre d'un projet de développement, l'objectif ultime est de fournir les outils matériels et cognitifs aux bénéficiaires pour leur rendre autonomes dans le processus objet d'aide du projet. Donc, dans un scénario futur, où le projet laissera le contexte, l'appui technique ou toutes autres innovations agricoles ne pourront pas être toujours gratuit. En outre, fournir ces services gratuitement représente des coûts pour le projet même. Donc, afin de rendre le projet plus durable et accompagner les bénéficiaires dans ces changements, analyser comment les femmes réagissent à l'introduction d'un coût devient relevant. (ii) Un coût initial peut faire augmenter l'engagement des femmes dans la riziculture et créer une incitation à investir dans la même.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

De plus, on a exploré la propension vers l'organisation du travail entre les femmes. En particulier on a étudié l'effet du travail en groupe dans les champs sur l'investissement dans la riziculture. Cet argument est très intéressant et complexe : dans ce cas la production de riz dépend aussi du travail des autres femmes. Donc, le risque dans la riziculture est lié à la décision des autres de coopérer ou non et avec quel niveau d'effort. De cette façon, dans un cadre purement économique et de production, une composante plus psychologique ou comportementale comme la confiance et la solidarité est introduite.

Le choix de coopérer dépend principalement de trois raisons : (i) le degré de confiance que chaque femme accorde aux autres ; (ii) la peur d'une stigmatisation sociale ; (iii) le besoin des autres pour mener le travail. La première raison est facilement compréhensible : le payoff que chaque participante réalisera dépend du comportement de la femme même et des autres femmes dans le même groupe du travail. Si une femme ne pense pas que les autres l'aideront dans ses champs, elle-même n'a pas convenance à coopérer. La deuxième raison considère un élément très important dans la vie des femmes : la solidarité. La littérature (Hechter (1988), Banerjee, A., & Duflo, E. (2012), etc..) explique que la solidarité et l'altruisme jouent un rôle fondamental dans les pays pauvres. L'aide réciproque est fondamentale pour la survie et, donc, dans le cas où quelqu'un se comporte différemment, ou dans d'autres termes il n'aide pas les autres membres de la communauté, il sera abandonné par la même et isolé. Enfin, la troisième raison est purement liée à la force physique que le travail dans la riziculture exige et à l'âge des productrices. Une fois que la femme a décidé de coopérer ou pas, elle doit choisir combien d'argent investir dans la riziculture. Cela peut dépendre du (i) degré de confiance que chaque femme accorde aux autres et (ii) de l'aversion au risque de chaque femme. Comme on peut bien le comprendre, cette relation est très compliquée et le laboratoire explore l'argument de manière limitée.

Pour stimuler les femmes à participer et à jouer de façon réelle on a établi deux topologies d'incitations monétaires :

- **incitation fixe** : 1500 FCFA pour chaque participante, comme remboursement de frais du transport et de la journée de travail perdu. Il encourage la participation aux laboratoires.
- **incitation variable** : chaque femme peut gagner un maximum de 1500 et un minimum de 500 FCFA sur la base de ses propres choix dans le laboratoire.

A cette fin, le laboratoire se compose des 4 rounds dans lesquels chaque femme doit décider comment gérer son argent. Sur la base de son choix d'investissement elle perd ou gagne de l'argent. Les premiers trois rounds analysent la relation entre l'innovation agricole et l'investissement dans la riziculture alors que le quatrième round étudie la relation entre le travail en groupe et l'investissement dans la riziculture.

Chaque femme au début de chaque round a 10 jetons, chaque jeton vaut 100 FCFA, pour un total de 1000 FCFA. Ce montant représente tout l'argent que la femme a à sa disposition. Dans chaque round, les participantes doivent décider combien d'argent investir dans la riziculture et combien d'argent épargner.

Elles savent que l'investissement dans la riziculture présente un risque : le climat

- bon temps : elle gagne
- mauvais temps : elle perd

Par contre, l'épargne ne présente aucun risque, chaque jeton épargné est pour la femme. Qui épargne 100 FCFA aura 100 FCFA à la fin du round. Cette option représente la chance "sure" : les femmes réticentes à prendre des risques épargneront plus des autres.

Dans tous les rounds, avant de choisir combien d'argent investir dans la riziculture, les femmes connaissent les marges bénéficiaires ou de perte pour chaque jeton investi dans la riziculture⁴.

Dans chaque round, après que toutes les femmes aient choisi comment utiliser l'argent, il y a un tirage au sort pour découvrir quel temps fera (jeton rouge : mauvais temps, jeton vert : bon temps) et, donc, combien d'argent elles gagnent ou perdent.

Les choix sont privés, chaque femme a une enveloppe représentant l'investissement dans la riziculture et une représentant l'épargne où mettre les jetons qu'elle veut investir ou épargner. Les prochaines figures montrent le matériel utilisé et des femmes qui décident comment gérer leur argent. En outre, l'annexe 1 montre les fiches utilisées pour expliquer le laboratoire aux participants.

⁴ L'annexe report le tableau avec les montantes qui les femmes peuvent gagner.

Figure 13 Le matériel



Figure 14 Participantes du laboratoire qui décident comment gérer leur argent



Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Les prochains paragraphes expliquent les rounds et le raisonnement qui sous-tend chacun d'eux.

Round (1) : situation normale.

La femme décide combien d'argent épargner ou investir dans la riziculture sans la présence d'innovation agricole. Le prochain tableau montre que pour chaque 100 FCFA (1 jeton) investi dans la riziculture, la femme gagne 130 FCFA dans le cas de bon temps et perd 30 FCFA dans le cas de mauvais temps. Donc, il y a une marge bénéficiaire et de perte de +30% et -30%. Par contre, pour chaque 100 FCFA épargné il n'y a pas le risque et il n'y a pas la possibilité de gagner.

Tableau 7 Round 1: payoffs dans la situation normale

ROUND 1: SITUATION NORMALE						
INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE			PAYOFF			
			BON TEMPS +30%	MAUVAIS TEMPS - 30%		
(1 Jeton)	100 FCFA		130	70		
EPARGNE						
(1 Jeton)	100 FCFA		100	100		

Round (2) : appui technique (avis/conseil) gratuit

L'appui technique permet de gagner plus dans le cas de bon temps et de perdre moins dans le cas de mauvais temps. De cette façon, l'appui technique aide les femmes à faire face au risque et, donc, les femmes plus réticentes à prendre le risque devraient être plus encouragées à investir dans la riziculture. Chaque femme doit décider si elle veut l'appui technique et combien de jetons investir et épargner. Dans le cas où elle ne veut pas l'appui technique, elle peut investir dans la riziculture avec les marges bénéficiaires du round 1 – situation normale. Le prochain tableau indique les payoff pour chaque jeton investi dans la riziculture. On note tout de suite que s'il y a bon temps les femmes gagnèrent 150 FCFA et s'il y a mauvais temps elles perdront seulement 10 FCFA pour chaque 100 FCFA investi. Il en résulte que, l'investissement est plus sûr d'avant : la marge bénéficiaire est augmentée jusqu'à +50% et celui de perte est diminué de 20 points de pourcentage. Dans cette situation, on attend que toutes les femmes veulent l'appui technique et que l'investissement dans la riziculture augmente.

Tableau 8 Round 2: payoffs dans la situation avec l'appui technique gratuit

ROUND 2: APPUI TECHNIQUE GRATUIT						
INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE			PAYOFF			
			BON TEMPS +50%	MAUVAIS TEMPS -10%		
(1 Jeton)	100 FCFA		150	90		
EPARGNE						
(1 Jeton)	100 FCFA		100	100		

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Round (3) : appui technique payant

L'appui technique coûte 1 jeton (100 FCFA), le 10% du montant à disposition des femmes. Chacune doit décider si elle veut l'appui technique et combien de jetons investir et épargner. Pour les femmes qui décident d'acheter l'appui technique la marge bénéficiaire est la même que dans le round 3 mais le montant à leur disposition est inférieur parce qu'elles ont payé l'appui. Donc, elles n'auront plus à leur disposition 1000 FCFA (10 jetons) mais 900 FCFA (9 jetons) : $1000 - 100 = 900$. Les femmes qui ne veulent pas payer pour avoir l'appui technique peuvent investir dans la riziculture avec les mêmes payoffs du premier round – situation normale.

Le prochain tableau indique les payoffs avec l'appui technique.

Tableau 9 Round 3: payoffs dans la situation avec appui technique payant

ROUND 3: APPUI TECHNIQUE PAYANT						
INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE			PAYOFF			
			BON TEMPS +50%	MAUVAIS TEMPS -10%		
(1 Jeton)	100 FCFA		150	90		
EPARGNE						
(1 Jeton)	100 FCFA		100	100		

Le round 2 a permis aux femmes de comprendre les bénéfices de l'appui technique et voir les changements dans leurs portefeuilles. On peut penser au round 3 comme à une étape éducative importante. Avec le round 4, on veut comprendre si les femmes sont disposées à payer afin de bénéficier de l'appui technique.

Round (4) : Coopération entre les femmes.

Dans ce round l'objet d'étude change et donc les règles d'expérience aussi. On évalue comment l'investissement dans la riziculture change quand les femmes doivent travailler en groupe. Le risque n'est plus lié au temps mais au choix de coopérer ou pas des autres femmes.

Chaque femme sait qu'elle est dans un *groupe anonyme* de travail et que la réussite de sa production dépend aussi du travail des autres. Avec *groupe anonyme* on entend que chaque femme sait qu'elle est en groupe avec 3 autres femmes, mais elle ne sait pas qui sont les autres. Ça évite que le choix d'investissement dans la riziculture soit affecté par la connaissance ou non des autres compagnes.

Au début du round, chaque femme sait que le risque est lié à la coopération des autres femmes :

- si tout le monde coopère, tout le monde gagne le même montant
- si quelqu'une ne coopère pas, celles qui ont choisi de coopérer vont perdre et celles qui ne coopèrent pas vont gagner.

Pour mieux comprendre, si chaque femme aide ses compagnes dans leurs champs, toutes les femmes bénéficient d'une aide et donc elles gagnent de la même façon. S'il y a une femme qui n'aide pas les autres,

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

ces dernières seront défavorisées parce que elles ont aidé la femme qui ne coopère pas et ont perdu du temps qu'elles auraient pu utiliser dans leurs mêmes champs. En même temps, la femme qui ne coopère pas est avantagée parce qu'elle a reçu l'aide des autres femmes et en plus elle accorde tout son temps dans son champ sans aider les autres.

Cette formulation du round permet d'étudier la propension à la coopération des femmes et comment le travail en groupe influence les choix sur l'investissement dans la riziculture.

Le prochain tableau montre les marges bénéficiaires pour 1 jeton investi dans la riziculture avec le travail en groupe. Si tout le monde coopère, tout le monde gagne 130 FCFA pour chaque 100 FCFA investi. Si une femme coopère et au moins 1 femme en groupe avec elle ne coopère pas, la femme qui coopère perd 30 FCFA pour chaque 100 FCFA investi, alors que la femme qui ne coopère pas gagne 150 pour chaque 100 FCFA investit. Si tout le monde ne coopère pas, tout le monde perd 20 FCFA.

Tableau 10 Round 4: payoffs dans la situation avec la coopération - travail en groupe

ROUND 4 : COOPERATION - TRAVAIL EN GROUPE						
INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE			PAYOFF			
			COOP – COOP +30%	COOP-NON COOP -20%	NON COOP-COOP +50%	NON-NON -20%
(1 Jeton)	100 FCFA		130	70	150	80
EPARGNE						
(1 Jeton)	100 FCFA		100	100	100	100

COOP : coopère ; NON COOP : non coopère

Les forces de cette méthodologie sont nombreuses :

- Approche participative : les femmes doivent participer activement et gérer l'argent pour gagner comme dans la vie normale.
- Approche éducative : les femmes peuvent apprendre à travers leurs choix propres sans avoir la nécessité d'attendre une saison pour voir les conséquences des leurs choix et comprendre leurs erreurs.
- Il permet de sensibiliser et stimuler la réflexion : au final de chaque laboratoire il y a une réflexion sur le jeu et ce qu'elles ont appris dans cette expérience
- Bonne relation cout/résultats : matériels à bon marché, basiques qui permettent d'obtenir beaucoup d'informations face à un petit cout.

Figure 15 Exemple de laboratoire de terrain



3. Les résultats

Dans cette section on analyse les principaux résultats. L'investissement est mesuré par la fraction d'argent investi dans la riziculture sur le montant total d'argent que la femme a à sa disposition. On rappelle que l'argent qui n'est pas destiné à la riziculture peut être utilisé pour payer l'appui technique (dans le troisième round) ou il est épargné pour la famille.

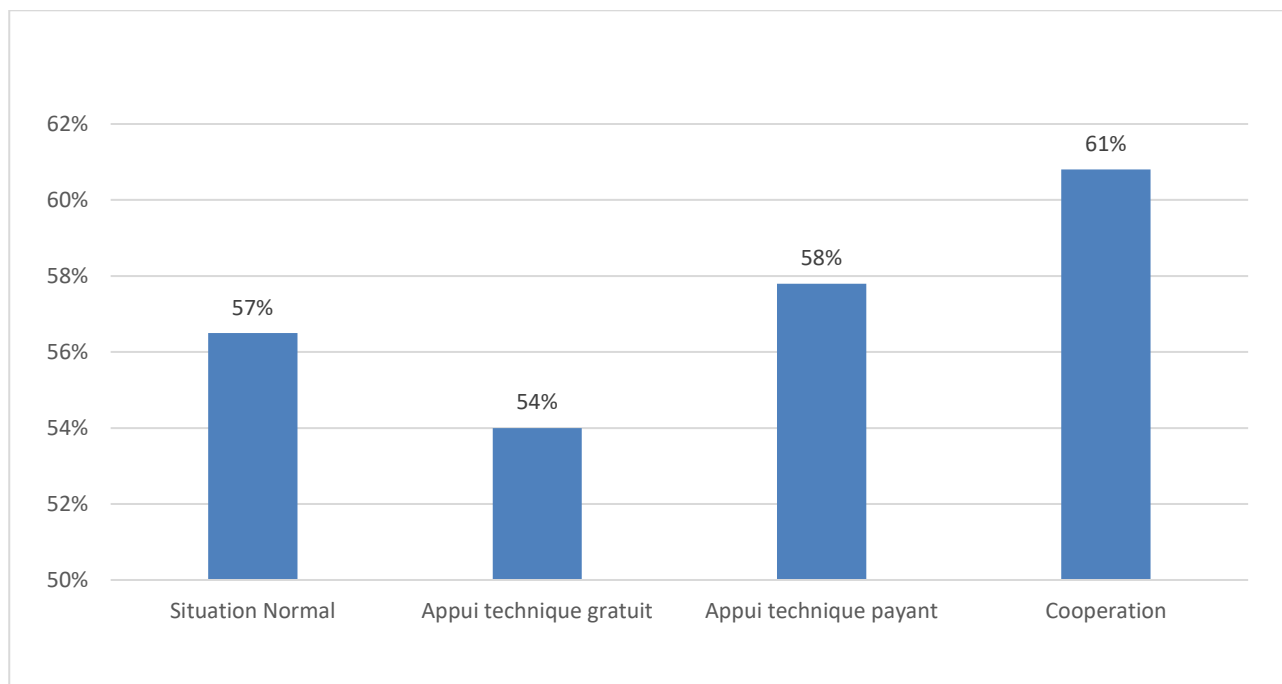
En général, on note que les femmes sont bien prêtes à investir dans la riziculture : en moyenne, plus de 50% du montant total est investi dans la riziculture dans chaque round. En particulier, les femmes investissent les 57% de leur budget dans une situation normale (round 1), où il n'y a pas l'appui technique. Dans le deuxième round, où l'appui technique est fourni gratuitement, l'investissement diminue de 3 points de pourcentage jusqu' à 54%. Quand l'appui technique est payant, le pourcentage d'argent investi dans la riziculture augmente d'1 point de pourcentage par rapport à la situation normale et de 4 points de pourcentage respect à la situation avec l'appui technique gratuit. Enfin, le travail en groupe (round 4) semble impulser l'investissement dans la riziculture plus que l'appui technique : dans ce cas l'argent destiné à la riziculture augment jusqu' à 61% du montant total.

Une interprétation initiale de ces résultats est que le paiement de l'appui technique crée une forte incitation à l'investissement parce qu'il fait augmenter l'engagement des femmes : elles paient pour avoir l'appui technique avant de choisir comment gérer leurs argents entre l'investissement et l'épargne, donc elles sont plus impliquées dans la riziculture depuis le début. Ce comportement est en ligne avec les résultats dans la littérature. Enfin, le travail en groupe a un fort effet sur l'investissement. Ce résultat est très intéressant, il peut signifier que les femmes croient beaucoup à la solidarité entre elles ou/et qu'elles ont besoin de coopérer parce que la riziculture est un travail dans lequel la force physique joue un rôle important et donc l'aide des autres est indispensable. On doit rappeler que la plupart des femmes est âgée et donc

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

physiquement plus faible.

Figure 16 Investissement dans la riziculture dans le 4 rounds



Source : élaboration des auteurs

Il est important de rappeler que ces résultats ne tiennent pas compte des autres facteurs qui peuvent influencer le choix d'investissement, comme le temps dans les rounds précédents. En effet, le bon ou mauvais temps dans le round précédent peut fortement encourager ou décourager l'investissement dans la riziculture : les femmes qui ont perdu leur argent pour le mauvais temps dans le round précédent seront plus prudentes dans le round suivant, alors que le contraire est vrai pour les femmes qui ont gagné grâce au bon temps. Par conséquent, la baisse d'investissement dans le round 2 peut être due à un haut pourcentage des femmes qui ont expérimenté le mauvais temps dans le round 1.

Dans le paragraphe suivant, on essaye de mieux comprendre ce qui se passe. Au départ, section 3.1, on analyse ces relations avec des simples statistiques descriptives. On rappelle qu'elles ne sont pas suffisantes pour estimer l'effet de l'innovation agricole – appui technique – et du travail en groupe sur l'investissement dans la riziculture parce qu'elles ne tiennent pas en compte des autres variables qui peuvent influencer les résultats. Les statistiques descriptives nous aident à (i) explorer la relation entre innovation agricole, travail en groupe et l'investissement et (ii) identifier les autres possibles variables influençant l'investissement. Elles sont très utiles afin d'estimer l'effet réel des nôtres variables, qui est présenté dans la sous-section 3.2. En particulier, on estime une régression linéaire qui calcule l'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement et aussi les effets des autres variables, qui on a identifié avec les statistiques descriptives.

3.1 Statistiques descriptives

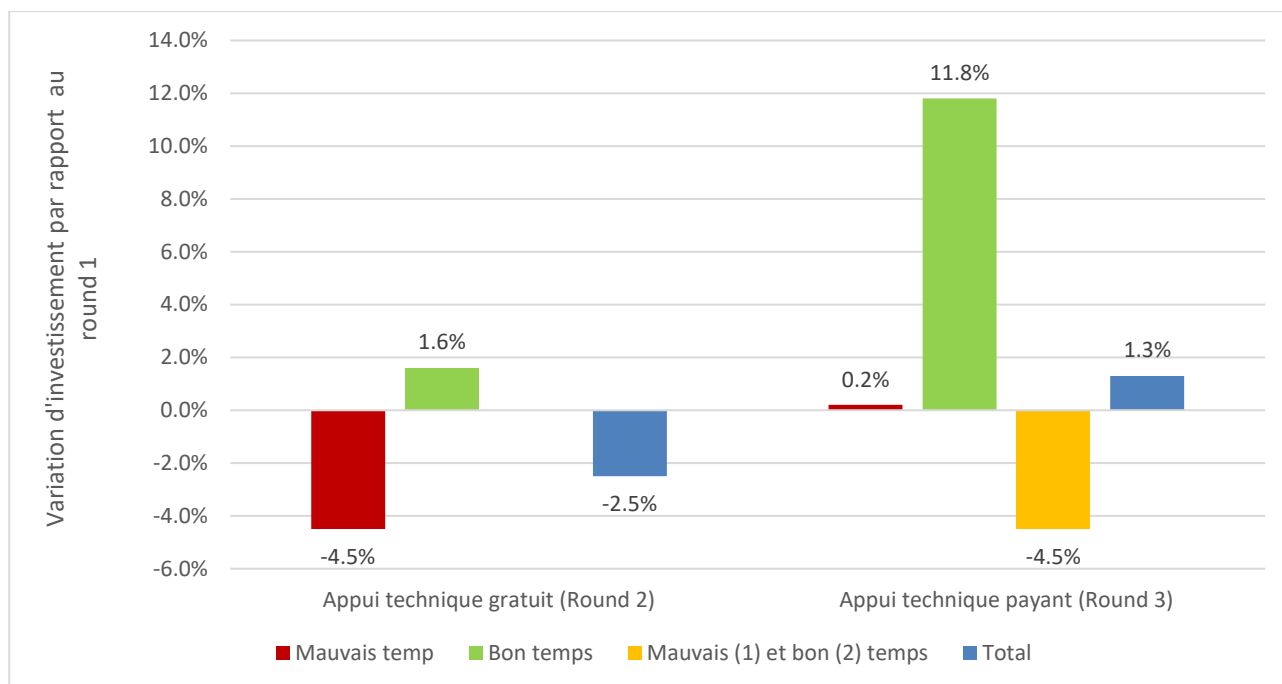
3.1.1 L'appui technique

La Figure 17 montre la variation d'investissement dans la riziculture dans le round 2 et 3 par rapport au round 1 – situation normale. Les barres bleues indiquent la variation moyenne, les barres rouges et vertes montrent la variation pour les femmes qui ont expérimenté, respectivement, le mauvais temps et bon temps dans le round précédent. En particulier, quand on regarde au troisième round, la barre en rouge indique la variation dans l'investissement pour les femmes qui ont expérimenté mauvais temps dans le round 1 et 2, par contre la barre verte montre le même mais pour les femmes qui ont expérimenté bon temps dans tous les deux rounds précédents. Enfin, la barre jaune indique la variation d'investissement pour les femmes qui ont expérimenté bon temps dans le premier round et mauvais temps dans le deuxième round. La séquence mauvais temps dans le round 1 et bon temps dans le round 2 n'a pas eu lieu.

La figure confirme nos hypothèses, la variation négative dans le round 2 est due principalement au mauvais temps dans le round 1. Qui a expérimenté le mauvais temps dans la situation normale diminue son investissement de 4,5%, par contre qui a expérimenté le bon temps l'augmente de 1,6%. Il est important de souligner qu'en moyenne, l'effet du mauvais temps semble plus grand que l'effet du bon temps combiné avec l'appui technique gratuit. Cela peut être principalement expliqué par deux raisons : (i) une forte aversion au risque, donc la mémoire d'un événement négatif influence plus que la mémoire d'un événement positif. En outre, avoir accès à l'appui technique ne semble pas suffisant à contrebalancer cette mémoire. (ii) Le fait que l'appui technique est gratuit rend sa présence peu précieuse aux yeux des femmes et donc ne change pas beaucoup leurs aptitudes à investir. En d'autres termes, bénéficier de l'appui technique sans payer ne stimule pas une augmentation de l'investissement dans la riziculture parce que l'appui technique permet déjà de gagner plus ou perdre moins. Donc, sans augmenter l'investissement, les femmes expérimentent une amélioration dans les payoff grâce à l'appui technique.

Par rapport au troisième round, on note que l'effet de l'appui technique payant annule et est plus fort de l'effet négatif du mauvais temps dans les deux rounds précédents. En effet, malgré le mauvais temps l'investissement dans la riziculture augmente de 0,2%. Quand on regarde les femmes qui ont expérimenté bon temps dans le round 1 et 2, on note un effet fort et positif sur l'investissement, il augmente de presque 12 points de pourcentage. Les femmes qui ont eu mauvais et après bon temps diminuent l'investissement considérablement : minus 4,5%. Ce résultat est étonnant parce que les femmes qui ont expérimenté une fois seulement les mauvais temps diminuent l'investissement plus que celles qui ont expérimenté deux fois mauvais temps. Clairement le temps du round précédent n'est pas suffisant à expliquer ce comportement, donc les femmes expérimentant une fois mauvais temps doit être influencées par d'autres facteurs qui influencent de façon différente ou n'influencent pas les autres femmes. En moyenne, l'effet de l'appui technique sur l'investissement dans la riziculture est positif : il augmente de 1,3%. Il semble que le cout initial représente une bonne incitation à l'investissement et que, en moyenne, il contrebalance l'effet négatif du mauvais temps.

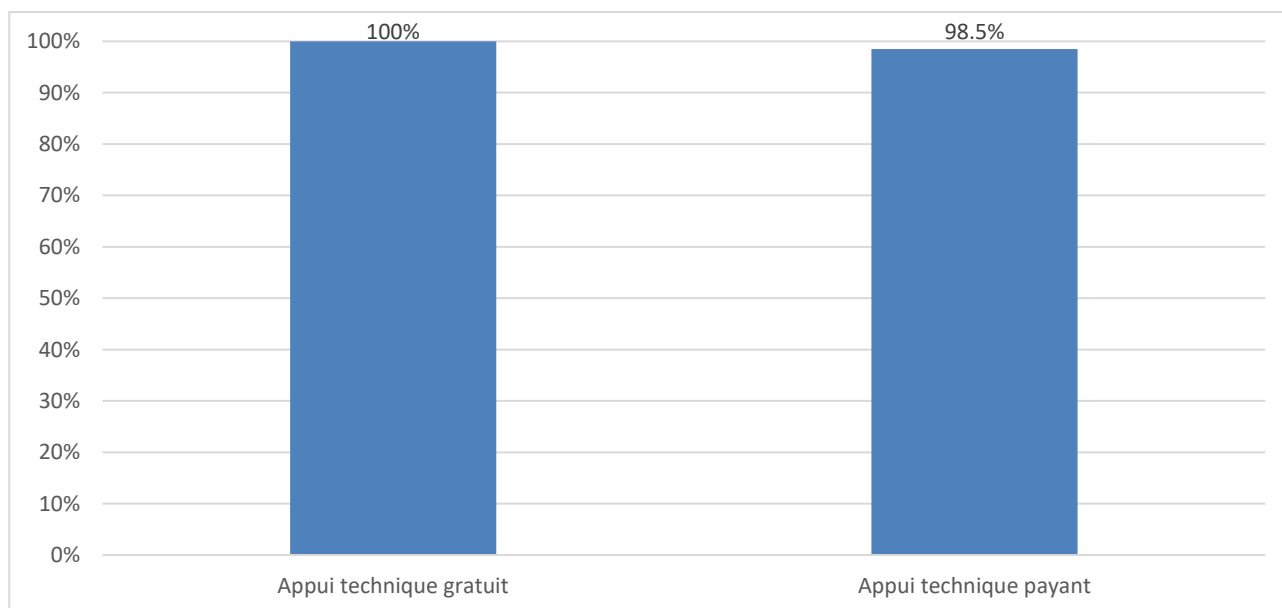
Figure 17 Le temps dans les rounds précédents et l'investissement dans la riziculture



Source : élaboration des auteurs

La prochaine figure montre le pourcentage des femmes qui ont eu l'appui technique gratuit et payant. Dans le premier cas (round 2) tout le monde a bénéficié de l'appui technique. Cela est normal parce qu'il est gratuit et il représente une nette amélioration par rapport à la situation normale. Quand l'appui technique est payant, 98,5% des femmes l'ont acheté. Ça signifie que l'appui est très important pour les productrices de riz et qu'elles ont bien compris les bénéfices que l'appui implique. En effet, elles sont disposées à payer les 10% du montant d'argent total à leur disposition et c'est plutôt cher.

Figure 18 Pourcentage des femmes qui veulent l'appui technique



Source : élaboration des auteurs

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Enfin, l'investissement moyen dans la riziculture par département et vallée est présenté dans l'annexe 3. La variation d'investissement peut être due à l'introduction de l'appui technique mais aussi au temps dans le round précédent, donc pour chaque vallée on reporte entre parenthèses le temps dans les rounds 1 et 2. Brièvement, on note que la vallée plus encline à l'investissement dans la riziculture est Bignarabe (Région de Kolda, département de MYF) : dans le premier round, les femmes ont investi 86% de leur budget dans la riziculture. Ce pourcentage est très élevé par rapport à l'investissement moyen dans le même round (57%). Une explication possible est que toutes les femmes sont peulh, une ethnie caractérisée par une propension marquée pour le business. Par conséquent, les femmes ne sont pas trop préoccupées de perdre d'argent avec le mauvais temps et préfèrent investir la plupart de leur argent pour avoir la possibilité de la gagne. Effectivement, le pourcentage d'argent investi dans la riziculture dans la vallée de Tankanto, où les 100% des femmes sont Peulh aussi, est parmi les plus élevés : spécifiquement le quatrième avec un investissement moyen de 55%. On note aussi que les trois vallées avec l'investissement plus haut (la deuxième vallée est Diacounda avec 63% et la troisième est Samirong avec 61%) présentent un haut niveau d'instruction, plus de 30% des femmes à l'école primaire ou secondaire, et de revenu annuel. Par conséquent, il semble que les caractéristiques socio-économiques influencent aussi l'investissement.

3.1.2 Le travail en groupe – la coopération

Dans cette sous-section on analyse le round 4 et, donc, la relation entre l'investissement dans la riziculture et l'organisation dans le travail, ou en d'autres termes la coopération entre les productrices. On a choisi de lui consacrer une section spécifique parce que ce round étudie un argument différent par rapport aux autres rounds. Effectivement, le risque de perdre l'argent n'est plus lié au mauvais temps mais aux choix des autres femmes de coopérer ou pas.

Le prochain tableau montre que les 98% des participantes veulent travailler en groupe, donc elles sont disposées à coopérer dans les champs. Seulement dans 2 vallées, il y a quelqu'une qui ne veut pas coopérer, on parle de la vallée de Djiredji et Sindina. En particulier, dans la première les 22% ne veulent pas coopérer alors que dans la deuxième les 5% ne travaillent pas en groupe. Les deux vallées sont dans le Département de Sédhiou et la vallée de Djiredji n'est pas une surprise, en effet elle est une vallée problématique où des divisions entre les femmes ont été observées, donc il est possible que le niveau de confiance entre elles soit plus faible.

Table 11 Le travail en group - coopération

Travail en groupe	Oui 98%	No -
Vallée:		
• Djiredji	78%	22%
• Sindina	95%	5%
• Tous les autres vallées	100%	-

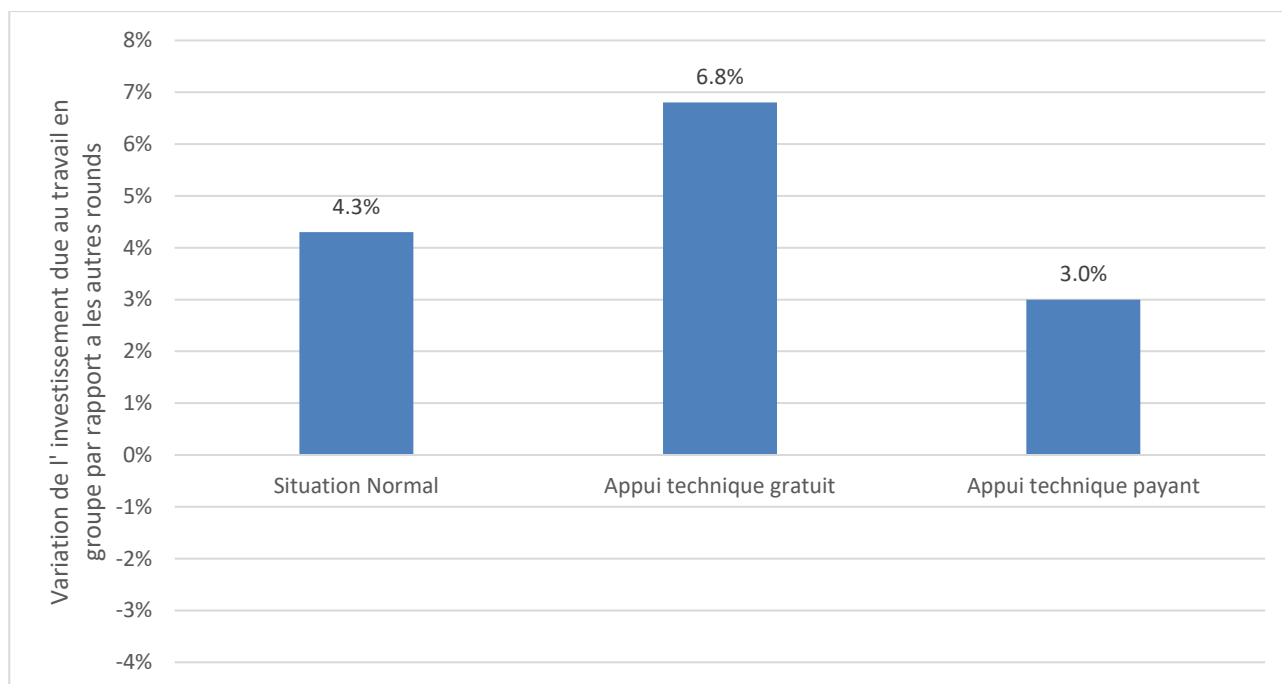
Source : élaboration des auteurs

La figure 15 montre comment l'investissement dans la riziculture change quand les payoffs dépendent du travail en groupe par rapport aux rounds précédents. En moyenne, l'investissement dans le round 4 – travail en groupe – est supérieur à l'investissement dans tous les autres rounds. En particulier, dans le round 4 le

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

montant d'argent consacré à la riziculture est augmenté de 4,3 ; 6,8 et 3 points de pourcentage par rapport, respectivement, à la situation normale (round 1), à la situation avec appui technique gratuit (round 2) et à la situation avec appui technique payant (round 3). L'augmentation par rapport à la situation avec l'appui technique gratuit est marquée, alors que l'augmentation plus petite est celle par rapport à l'appui technique payant.

Figure 19 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport aux autres rounds



Source : élaboration des auteurs

Par conséquent, il semble que le travail en groupe représente une incitation très forte à investir dans la riziculture. Ça peut être dû au fait que les femmes deviennent socialement responsables ; ou en d'autres termes, les bénéfices et les pertes des autres femmes dépendent du comportement de chacune. Dans cette situation la solidarité et la peur d'une stigmatisation sociale jouent un rôle très important.

Les figures représentant la même variation pour chaque département et vallée sont présentées dans l'annexe. La vallée de Tankanto montre une forte variation positive par rapport aux rounds précédents, qui étaient déjà caractérisés par un haut niveau d'investissement. La vallée de Djiredji montre un comportement difficile à expliquer, car même si le niveau de coopération est le plus faible, le niveau d'investissement dans le round 4 par rapport aux précédents est très élevé. Il nous semble que dans cette vallée le comportement des femmes soit extrémisé : une partie avec répulsion à la coopération, une partie de femmes qui coopèrent avec grande confiance. Par contre, dans les vallées de Djimbana et Sare Ndiaye, le travail en groupe fait diminuer l'investissement dans la riziculture par rapport à tous les autres rounds. En particulier, l'effet de la coopération est surtout inférieur par rapport à l'appui technique payant. Dans la vallée de Briou, l'appui technique a un effet plus grand du travail en groupe soit quand l'appui est gratuit soit quand il est payant. Enfin, le travail en groupe a un effet inférieur de l'appui technique payant dans la vallée de Diaring.

On note que l'effet du travail en groupe varie beaucoup de vallée en vallée et que l'extrême positif est représenté par les vallées de Tankanto et Djiredji, où la variation d'investissement est plus grande de 20%.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Par contre, les variations dans les autres vallées sont inférieures au 10% et dans quelques cas négatifs. Si nous ne considérons pas ces deux vallées, la variation moyenne d'investissement due à la coopération par rapport à la situation normale est toujours positive mais plus petite (0,6%), par contre la variation par rapport à l'appui technique payant devient négative (- 0,7%). Donc, il semble que, à l'exception des deux vallées susmentionnées, l'appui technique payant a un effet plus grand sur l'investissement du travail en groupe.

Pour résumer : on a exploré les statistiques descriptives pour mieux comprendre deux relations : (i) entre l'innovation agricole - appui technique - et l'investissement dans la riziculture et (ii) entre le travail en groupe et l'investissement dans la riziculture. Par rapport à la première relation, l'innovation semble augmenter l'investissement dans la riziculture quand elle est payante, alors que quand elle est fournie gratuitement, elle est associée avec un plus bas niveau d'investissement par rapport à une situation normale – sans appui technique. Quand on analyse la deuxième relation – travail en groupe et investissement – on constate que la coopération peut représenter une incitation à l'investissement plus forte que l'appui technique.

Ces résultats ne sont pas conclusifs parce qu'on note aussi que d'autres facteurs (les caractéristiques socio-économique, temps du round précédents, vallée etc.) jouent un rôle très important dans la détermination de l'investissement. Par conséquent, on nécessite un modèle économétrique qui sépare l'effet de l'innovation agricole et du travail en groupe de l'effet des autres variables. Le prochain paragraphe montre les résultats obtenus avec ce modèle.

3.2 L'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement dans la riziculture

Les résultats décrits précédemment ne sont pas capables de fournir une relation robuste et causale entre les variables objets d'étude. En effet, on souligne que les résultats susmentionnés peuvent être influencés par d'autres facteurs. Donc, on ne peut pas attribuer les variations décrites seulement à l'effet de l'appui technique ou au travail en groupe.

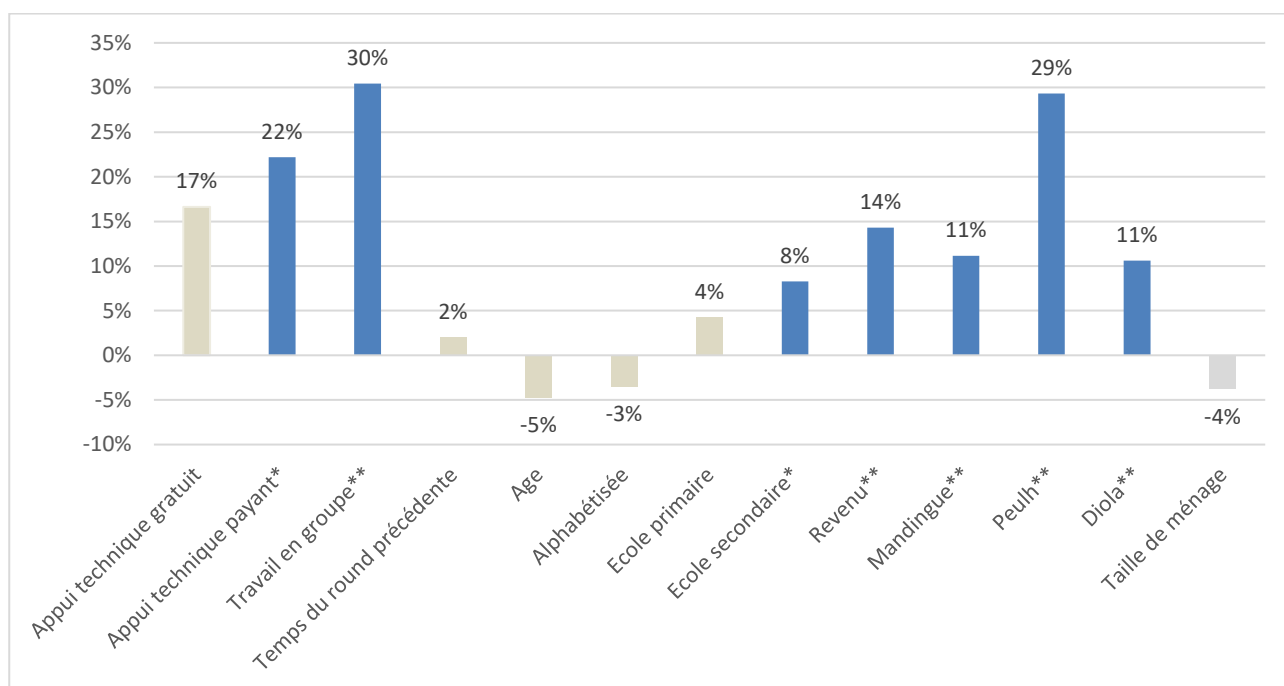
Pour cette raison on a conduit l'enquête socio-économique qui collecte des informations sur les autres possibles facteurs influençant l'investissement dans la riziculture. Grâce à ça, on peut implémenter un modèle économétrique, la régression linéaire, qui permet d'estimer l'effet de nos variables d'intérêt en tenant compte des autres possibles facteurs influençant l'investissement comme le temps des rounds précédents, le niveau d'éducation de la femme, le revenu du ménage de la femme, la taille de ménage, l'ethnie et l'âge de la femme. De cette façon, les résultats sont plus robustes et on peut isoler l'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement.

La figure 20 montre les résultats de la régression. Chaque barre indique la variation d'investissement due à chaque variable, les barres bleues sont statistiquement significatives, alors que les barres grises ne le sont pas. Cela signifie que, dans le premier cas, l'effet de la variable sur l'investissement n'est pas obtenu par un simple hasard et qu'il y a une forte évidence empirique de corrélation entre la variable et l'investissement, dans le deuxième cas, que l'effet peut être obtenu par hasard et donc on ne peut pas être sûr que l'effet observé sur l'investissement soit dû à la seule variable analysée.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Il en résulte que, malgré l'appui technique gratuit augmentant l'investissement, son effet n'est pas statistiquement significatif. Par contre l'appui technique payant fait augmenter l'investissement dans la riziculture de 22,4 points de pourcentage. C'est effet est « purifié » des effets des autres possibles facteurs influençant. La coopération ou travail en groupe a un effet positif et plus grand de l'appui technique, en particulier, il augmente l'investissement de 30,8%. Il y a aussi d'autres facteurs qui influencent l'investissement, les femmes qui ont fait l'école secondaire investissent, en moyenne, 8,4 points pourcentages en plus des autres femmes avec un niveau d'instruction inférieur. A l'augmentation du revenu, l'investissement tend à augmenter aussi. Enfin, l'ethnie semble très importante : en moyenne, les femmes Peulh sont celles qui investissent plus dans la riziculture. A suivre, il y a les femmes Mandingue et Diola par rapport à toutes les autres ethnies.

Figure 20 Régression linéaire : estimation de l'effet de l'appui technique et du travail en groupe sur l'investissement



Bleu : variables statistiquement significatives (*p value < 0,1 ; **p value<0,05).

Grise : variables qui ne sont pas statistiquement significatives

Source : élaboration des auteurs

Pour résumer : Le modèle économétrique implémenté nous permet d'estimer l'effet de l'innovation agricole et du travail en groupe sur l'investissement dans la riziculture tenant en compte aussi les autres facteurs qui peuvent influencer l'investissement. L'appui technique a un effet positif sur l'investissement soit quand il est gratuit soit quand il est payant. Mais dans le premier cas l'effet n'est pas statistiquement significatif alors que dans le dernier cas il l'est. Par conséquent, l'innovation agricole payante représente une forte incitation à l'investissement dans la riziculture, qui augmente de 22 points de pourcentage. En outre, le travail en groupe stimule l'investissement plus que l'appui technique, +30%. Enfin, on note que l'école secondaire, le revenu du ménage et l'ethnie jouent un rôle fondamental dans la détermination de l'investissement. Les femmes des ménages plus riches investissent plus des autres, les femmes avec un haut niveau d'éducation – école secondaire - sont plus inclinées à investir dans la riziculture et les Peulh sont fortement associées avec de hauts niveaux d'investissement dans la riziculture.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

4. Recommandations et conclusions

Le rapport veut investiguer la relation entre l'appui technique et la propension à investir dans la riziculture par les productrices de riz en moyenne et haute Casamance. En outre, on veut explorer la relation entre le travail en groupe et l'investissement dans la riziculture.

A cette fin, on a implémenté une approche spécifique de l'économie expérimentale : les laboratoires de terrain. Cette méthodologie est particulièrement indiquée pour étudier de façon quantitative le comportement des acteurs en maîtrisant au mieux les paramètres gouvernant leurs prises de décision. Il consiste à créer un environnement contrôlé afin de reproduire artificiellement une situation reflétant les conditions de la théorie économique.

Outres aux forces liées à l'estimation économique, cet outil présente différents avantages : (i) en premier lieu il a un élément pédagogique très important : il apparaît comme un moyen concret et ludique d'apprentissage qui montre aux bénéficiaires les conséquences des leurs actions tout de suite. En effet, il permet de faire comprendre aux personnes des mécanismes qui règlent la relation entre l'investissement d'argent et les possibles profits et pertes, qui sont autrement compliqués à expliquer théoriquement et long à démontrer dans la réalité. (ii) Il nous permet d'évaluer les effets d'un changement induit dans le cadre d'un environnement contrôlé en accélérant le temps ; en effet le laboratoire permet d'étudier les conséquences d'un changement sans devoir attendre le temps nécessaire dans la réalité. (iii) Enfin, cet outil présente une bonne relation entre les coûts et les résultats.

De cette façon, on peut atteindre d'importants résultats dans le cadre du projet : analyser les conséquences de l'introduction d'une innovation agricole en peu de temps, à cout modéré et permettant aux participantes d'apprendre les mécanismes sous-jacents à l'investissement dans la riziculture.

On a mis en place 11 laboratoires de terrain dans 11 vallées dans la région de Sédhiou et Kolda. En particulier, on a sélectionné 3 vallées dans la région de Kolda et 7 dans la région de Sédhiou. En total, 214 productrices du riz ont participé aux laboratoires. En outre on a conduit une enquête socio-économique avec les mêmes femmes afin de collecter les données nécessaires à comprendre s'il y a quelques autres facteurs influençant l'investissement.

Les principaux résultats montrent que les 98,5% des productrices sont disposées à payer pour l'innovation (dans notre cas l'avis/conseil fourni par l'appui technique) un montant remarquable, les 10% de leur budget total. En outre, on note que l'appui technique a différents effets sur l'investissement dans la riziculture s'il est gratuit ou payant. Dans le premier cas, l'effet ne semble pas être significatif, malgré qu'il montre une relation positive avec l'investissement. Dans le deuxième cas, l'effet est marqué, positif et statistiquement significatif. En particulier, les productrices de riz qui payent pour l'appui technique investissent dans la riziculture le 22,4% en plus des autres femmes. On peut supposer, que l'appui technique gratuit n'ait pas un effet remarquable parce qu'il permet déjà aux femmes d'obtenir un bénéfice : elle diminue les risques liés au temps augmentant les payoff soit dans le cas de mauvais temps soit dans le cas de bon temps. Par conséquent, les productrices ne nécessitent pas d'augmenter ultérieurement l'investissement dans la riziculture. Par contre, quand une femme paye pour bénéficier de l'appui technique, le paiement augmente l'engagement des femmes dans la riziculture : elles ont déjà fait un effort économique pour payer l'assistance technique et donc, elles sont prêtes à continuer à investir dans la riziculture pour couvrir le cout et gagner de l'argent.

Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance.

Enfin, le travail en groupe semble stimuler beaucoup l'investissement dans la riziculture : +31%. Il semble, donc, que l'élément de la solidarité entre les femmes soit très important ainsi que son effet sur l'investissement est plus important de celui de l'assistance technique.

On veut rappeler que les résultats sont estimés avec un modèle économétrique simple qui prend en considération un nombre limité de variables.

Cependant, les résultats encourageants peuvent être utilisés pour affiner la stratégie d'intervention de PAPSEN/PAIS pour stimuler l'investissement dans la riziculture, rendre les actions du projet plus durables et commencer à préparer les femmes à un futur dans lequel l'innovation agricole sera fournie par des particuliers à paiement. Au notre avis, l'introduction de l'innovation agricole, qui demande une organisation de travail en groupe plus structurée et un petit cout, peut stimuler ultérieurement l'engagement des femmes dans la riziculture et augmenter la productivité.

Enfin, puisque le travail en groupe, son organisation entre les femmes et sa relation avec la productivité dans la riziculture est un mécanisme complexe qui demande un processus d'apprentissage progressif et systémique, les actions sur le terrain doivent être accompagnées par un deuxième round de laboratoires de terrain. En effet, tout en considérant les bons résultats obtenus, l'objectif serait de focaliser l'outil par rapport à l'organisation du travail et amplifier la composante pédagogique du jeu.

Bibliographie

- Banerjee, A., & Duflo, E. (2012). Poor economics: A radical rethinking of the way to fight global poverty. PublicAffairs.
- Baldassarri, D. (2015). Cooperative Networks: Altruism, Group Solidarity, Reciprocity, and Sanctioning in Ugandan Producer Organizations 1. *American Journal of Sociology*, 121(2), 355-395.
- Bingen, J., Serrano, A., & Howard, J. (2003). Linking farmers to markets: different approaches to human capital development. *Food policy*, 28(4), 405-419.
- Birchall, J. (2003). Rediscovering the cooperative advantage. Poverty reduction through self-help. Geneva.
- Branas-Garza, P., Cobo-Reyes, R., Espinosa, M. P., Jiménez, N., Kovářík, J., & Ponti, G. (2010). Altruism and social integration. *Games and Economic Behavior*, 69(2), 249-257.
- Charness, G., & Kuhn, P. (2011). Lab labor: What can labor economists learn from the lab?. *Handbook of labor economics*, 4, 229-330.
- De Janvry, A., Sadoulet, E., & Suri, T. (2017). Field experiments in developing country agriculture. *Handbook of Economic Field Experiments*, 2, 427-466.
- Deininger, K. (1995). Collective agricultural production: A solution for transition economies?. *World Development*, 23(8), 1317-1334.
- Eckel, C. C., & Grossman, P. J. (2008). Men, women and risk aversion: Experimental evidence. *Handbook of experimental economics results*, 1, 1061-1073.
- Hechter, M. (1988). Principles of group solidarity (Vol. 11). Univ. of California Press
- Herberich, D. H., Levitt, S. D., & List, J. A. (2009). Can field experiments return agricultural economics to the glory days?. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(5), 1259-1265.
- List, J. A. (2011). Why economists should conduct field experiments and 14 tips for pulling one off. *The Journal of Economic Perspectives*, 25(3), 3-15.
- Manzelli, M., Fiorillo, E., Bacci, M. & Trachiani, V. (2015). *La riziculture de bas-fond au sud du Sénégal (Moyenne Casamance) : enjeux et perspectives pour la pérennisation des actions de réhabilitation et de mise en valeur*. Cahier Agricole, Vol 4, N. 5.
- Manzelli, M. & Tendeng, S. (2017). *L'assistance technique dans les vallées de Sédhiou et de Kolda. Bilan de la campagne 2016-17*. (Report n. 3).
- Quisumbing, A. R., Brown, L. R., Feldstein, H. S., Haddad, L., & Peña, C. (1995). Women: The key to food security. Food policy statement, 21.
- Seppoli, I., Manzelli, M., Tarchiani, V. & Di Vecchia A. (2015). *Analyse sur l'adoption de l'innovation technique par les productrices de riz dans les vallées vitrine de Samiron et Djimbana*. (Report n. 1).

Annexe 1.

ENQUÊTE

INFOMATION SUR L'ENQUÊTE	
Date de l'enquete	
Région	
Departement	
Vallée	
Village	
Nome de l'enquêteur	

IDENTIFICATION DE LA FEMME	
PID - Code d'identification personnelle	
Prénom	
Nom	
N° Téléphone	

L'ENQUÊTE : partie A

PID	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Code d'identification personnel	Quelle est votre origine ethnique ? [1] Mandingue [2] Balante [3] Peulh [4] Manjac [5] Diola [6] Mankagne [7] Autre, à préciser	Quel âge avez vous?	Quelle est votre niveau d'éducation ? [1] non-alphabétisé [2] alphabétise [3] école primaire [4] école secondaire [5] université [6] école coranique [7] autre, à préciser	Quelle est votre relation avec le chef de ménage ? [1] chef [2] femme [3] sœur [4] fille [5] petit-fils [6] mère [7] grand-mère [8] cousine [9] neveu [10] beau fils [11] belle-sœur [12] belle-mère [13] autre, sens lien avec le chef	Nombre des personnes dans le ménage et leur sexe [] Nombre de masculine [] Nombre de féminin [] Nombre total	Nombre des enfants (moins de 10 ans) dans le ménage et leur sexe. [] Nombre de masculine [] Nombre de féminin [] Nombre total

L'ENQUÊTE : partie B

PID	Q7	Q8	Q9	Q 10	Q11	Q12	Q13
	Quelle est l'activité la plus rentable du ménage ? [1] Cultures céréales vivrières [2] Production maraichère [3] Production arbre-fruitière [4] Production de rente [5] Commerce [6] Employé publique [7] Employer [8] Elevage [9] Pêche [10] Transport [11] Artisanat [12] Autre, à préciser	Le revenu mensuelle de votre ménage est.. [1] ≤25.000 FCFA [2] Entre 25.000 et 50.000 FCFA [3] Entre 50.000 et 75.000 FCFA [4] Entre 75.000 et 100.000 FCFA [5] >100.000 FCFA	Si vous pensez à votre journée, indiquez le première et la deuxième activité dans laquelle vous passez le plus de temps ? [1] Riziculture [2] Autres activités agricoles [3] Travail domestique [4] Commerce [5] Autre (à préciser)	Dans le cas où le rendement du riz augment, voudriez-vous passer plus de temps dans la riziculture ? [1] Oui [2] No (passez à Q12)	Si vous augmentez le temps dans la riziculture (réponse oui à la Q10), parmi ces activités où diminuerez-vous les temps ? [1] Autre agriculture [2] Travail domestique [3] Commerce [4] Autre (à préciser)	Dans le cas où vous pouvez gagner de l'argent avec la vente du riz, voudriez-vous passer plus de temps dans la riziculture ? [1] Oui [2] No	Si vous augmentez le temps dans la riziculture (réponse oui à la Q10), parmi ces activités où diminuerez-vous les temps ? [1] Autre agriculture [2] Travail domestique [3] Commerce [4] Autre (à préciser)

Annexe 2.

Figure 21 Fiches du round 1 : situation normale

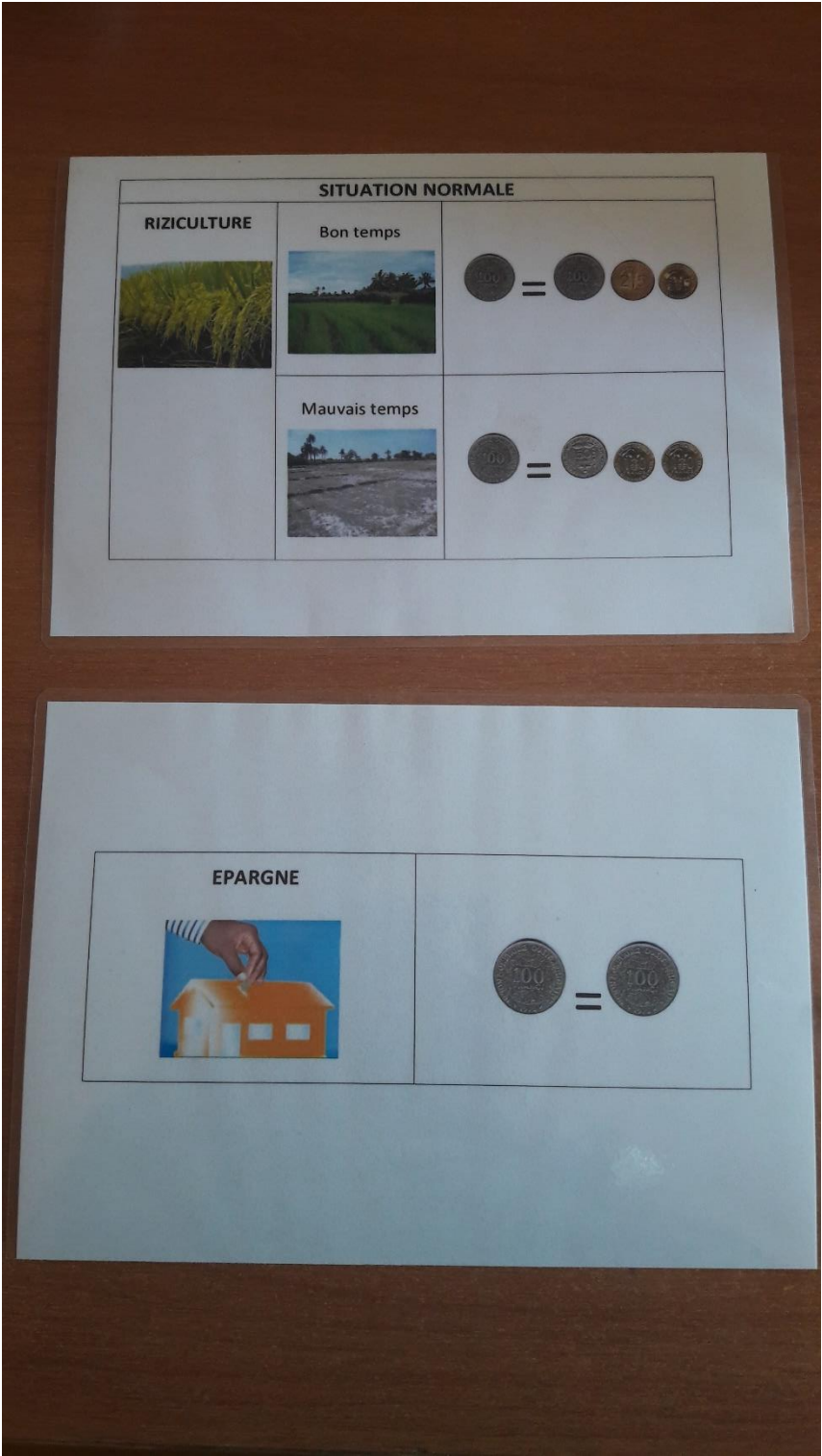


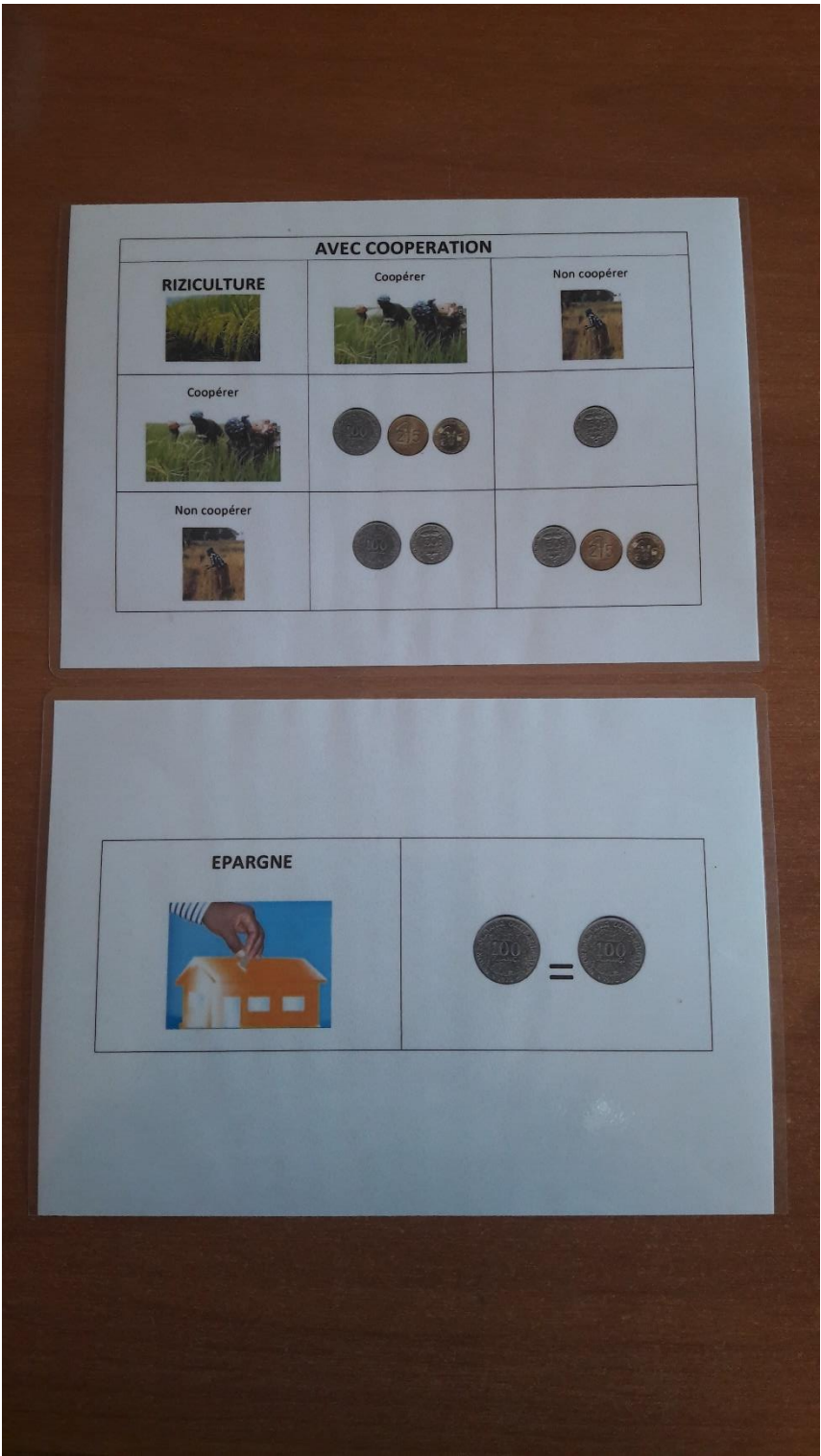
Figure 22 Fiches du round 2 et 3 : appui technique

SITUATION NORMALE		
RIZICULTURE 	Bon temps 	 =  
	Mauvais temps 	 =  

AVEC APPUI TECHNIQUE		
RIZICULTURE 	Bon temps 	 =  
	Mauvais temps 	 =   

EPARGNE	
	 = 

Figure 23 Fiches du round 4 : le travail en groupe - la coopération



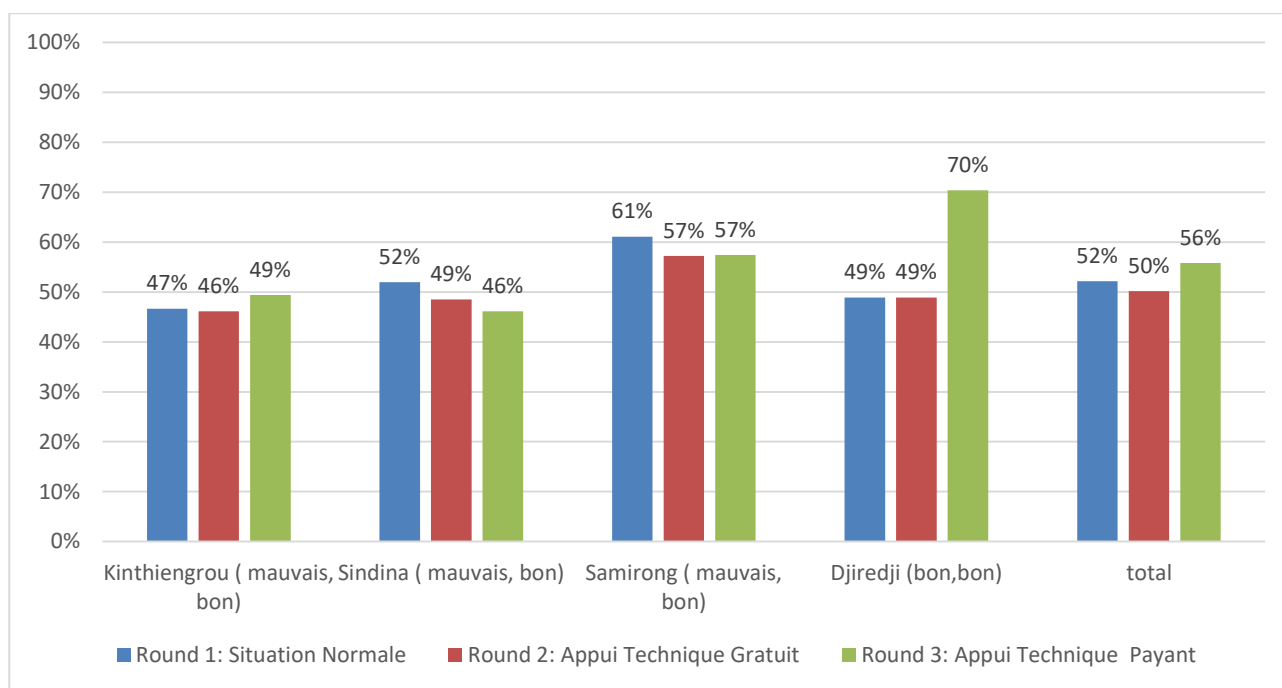
Annexe 3.

Table 12 Fiches pour définir les montantes dans chaque round

POUR DEFINIR LE MONTANT GAGNE/PERDU					
1 JETON = 100 FCFA					
ROUND 1: SITUATION NORMALE					
CHOIX DE LA FEMME		RESULTATS IN FCFA			
RIZICULTURE	EPARGNE	BON TEMPS	MAUVAIS TEMPS		
1000	0	1300	700		
900	100	1270	730		
800	200	1240	760		
700	300	1210	790		
600	400	1180	820		
500	500	1150	850		
400	600	1120	880		
300	700	1090	910		
200	800	1060	940		
100	900	1030	970		
0	1000	1000	1000		
ROUND 2: APPUI TECHNIQUE GRATUIT					
CHOIX DE LA FEMME		RESULTATS IN FCFA			
RIZICULTURE	EPARGNE	BON TEMPS	MAUVAIS TEMPS		
1000	0	1500	900		
900	100	1450	910		
800	200	1400	920		
700	300	1350	930		
600	400	1300	940		
500	500	1250	950		
400	600	1200	960		
300	700	1150	970		
200	800	1100	980		
100	900	1050	990		
0	1000	1000	1000		
ROUND 3: APPUI TECHNIQUE A PAIEMENT					
CHOIX DE LA FEMME		RESULTATS IN FCFA			
RIZICULTURE	EPARGNE	BON TEMPS	MAUVAIS TEMPS		
1000	0	-	-		
900	100	1350	810		
800	200	1300	820		
700	300	1250	830		
600	400	1200	840		
500	500	1150	850		
400	600	1100	860		
300	700	1050	870		
200	800	1000	880		
100	900	950	890		
0	1000	1000	1000		
ROUND 4: COOPERATION					
I CHOIX DE LA FEMME		RESULTATS IN FCFA			

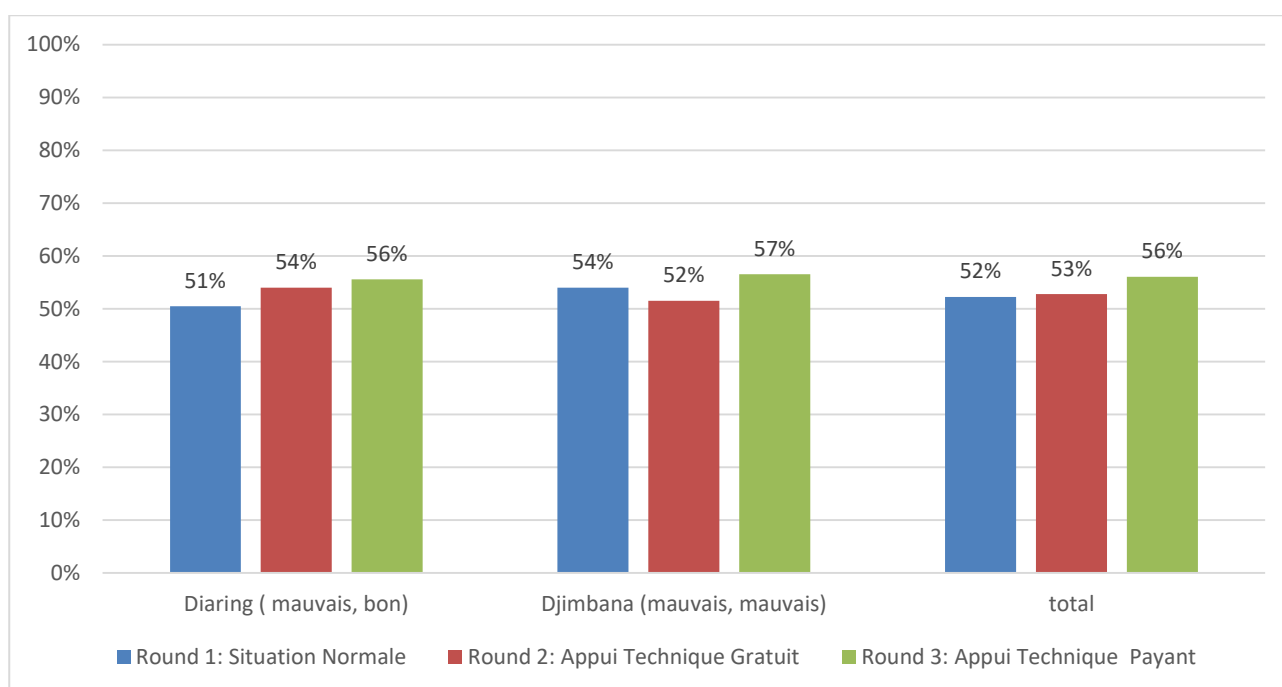
RIZICULTURE	EPARGNE		COOP -COOP	COOP-NON COOP	NON COOP-COOP	NON-NON
1000	0		1300	500	1500	800
900	100		1270	550	1450	820
800	200		1240	600	1400	840
700	300		1210	650	1350	860
600	400		1180	700	1300	880
500	500		1150	750	1250	900
400	600		1120	800	1200	920
300	700		1090	850	1150	940
200	800		1060	900	1100	960
100	900		1030	950	1050	980
0	1000		1000	1000	1000	1000

Figure 24 Investissement dans la riziculture dans le Département de Sédhiou



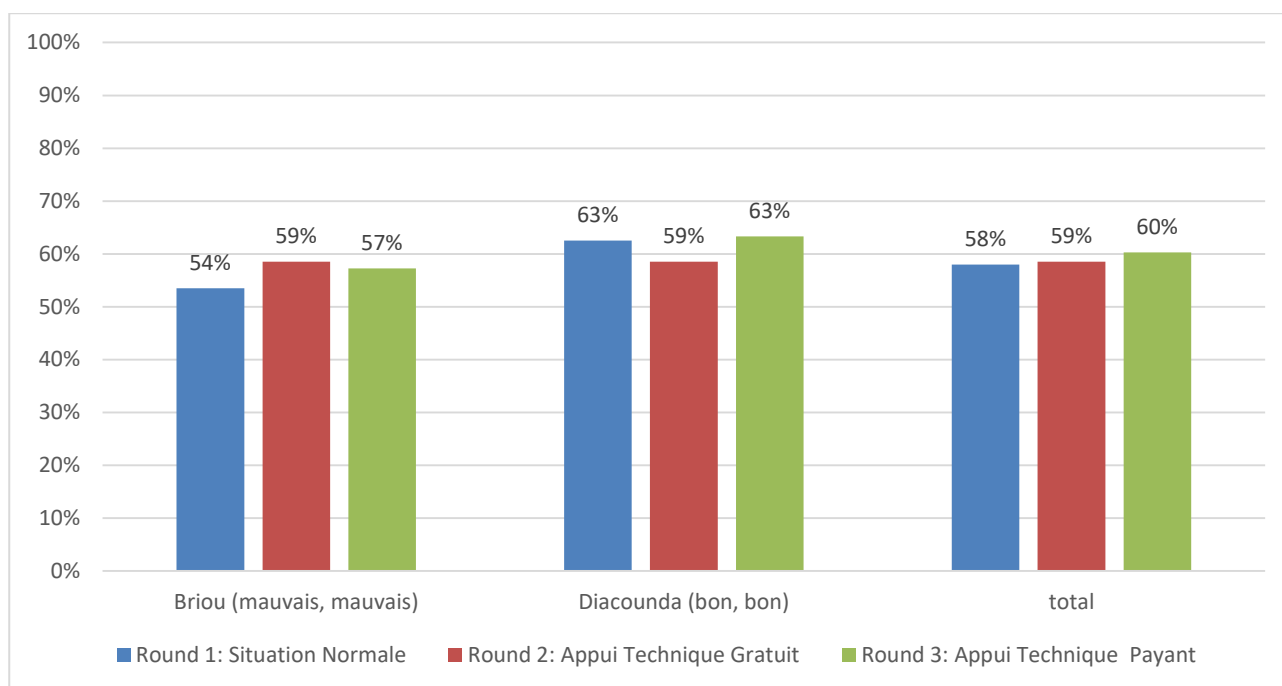
Source : élaboration des auteurs

Figure 25 Investissement dans la riziculture dans le Département de Goudomp



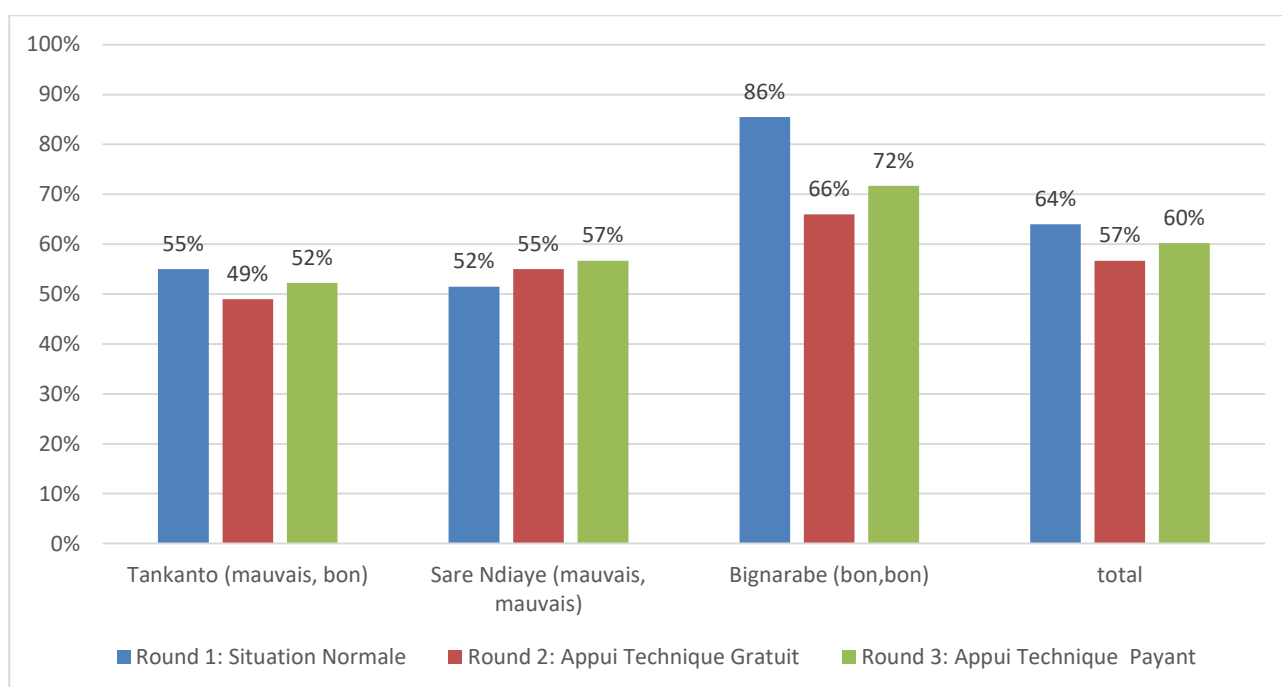
Source : élaboration des auteurs

Figure 26 Investissement dans la riziculture dans le Département de Bounkiling



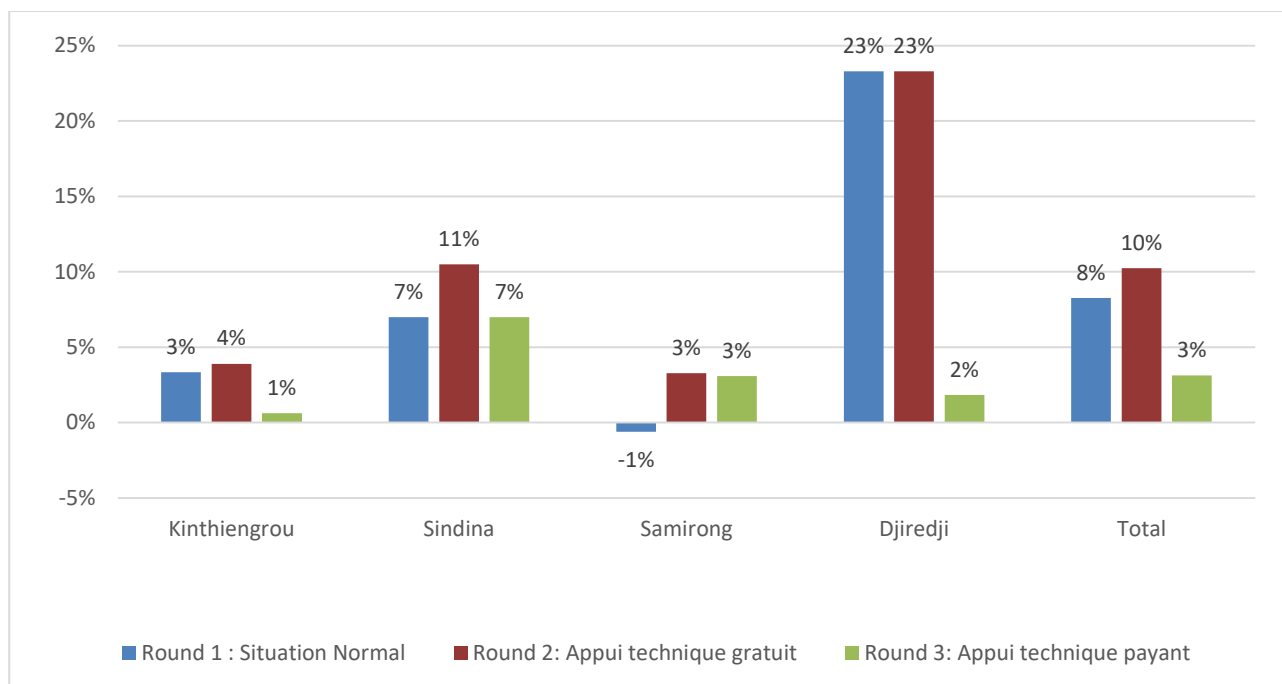
Source : élaboration des auteurs

Figure 27 Investissement dans la riziculture dans la Région de Kolda Département de Kolda et MYF



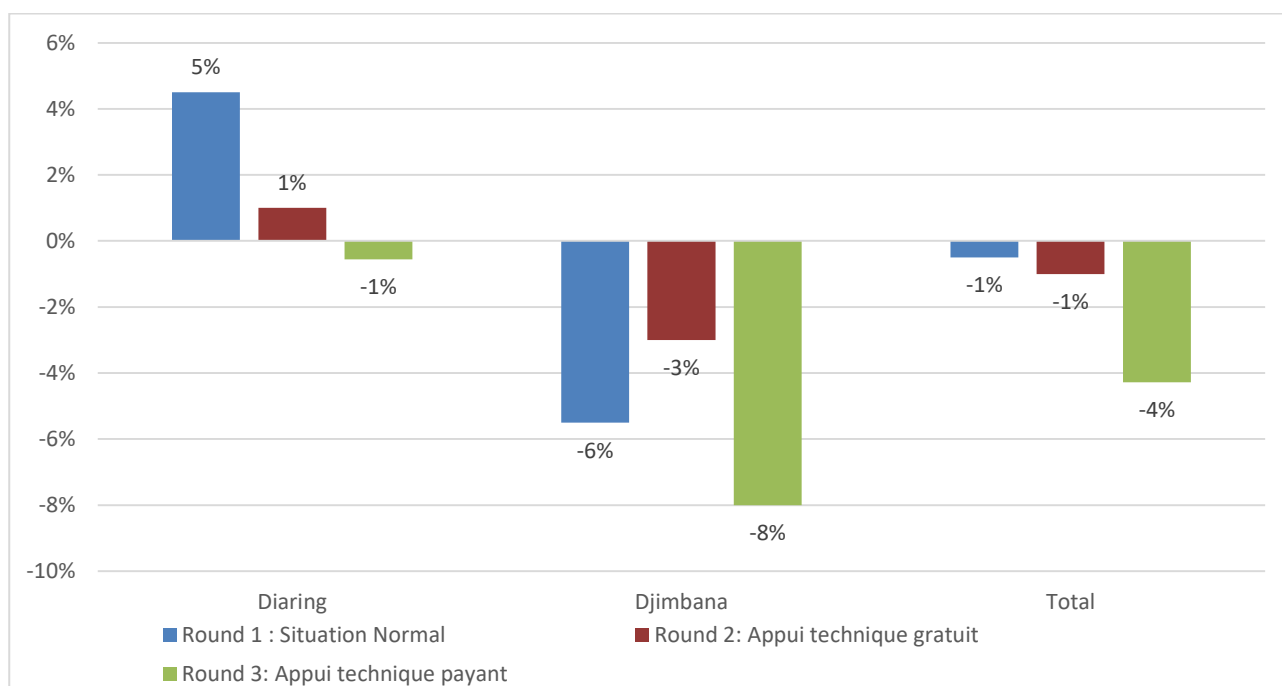
Source : élaboration des auteurs

Figure 28 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Sédhiou



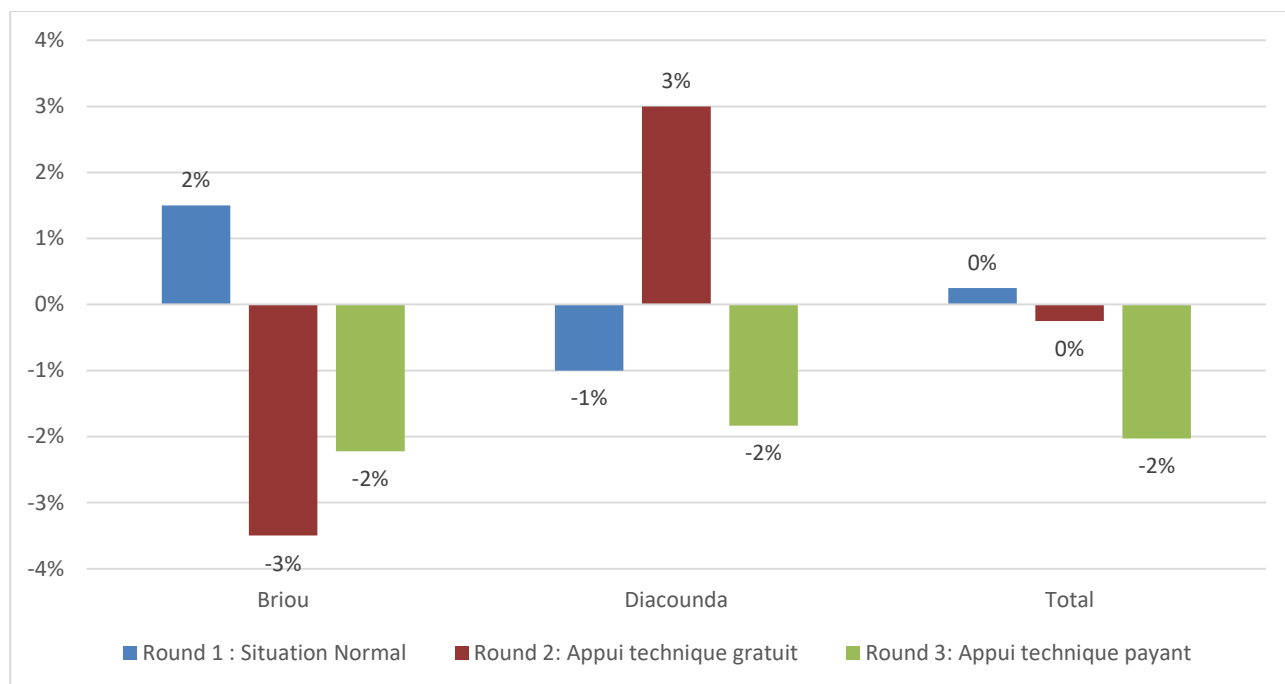
Source : élaboration des auteurs

Figure 29 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Goudomp



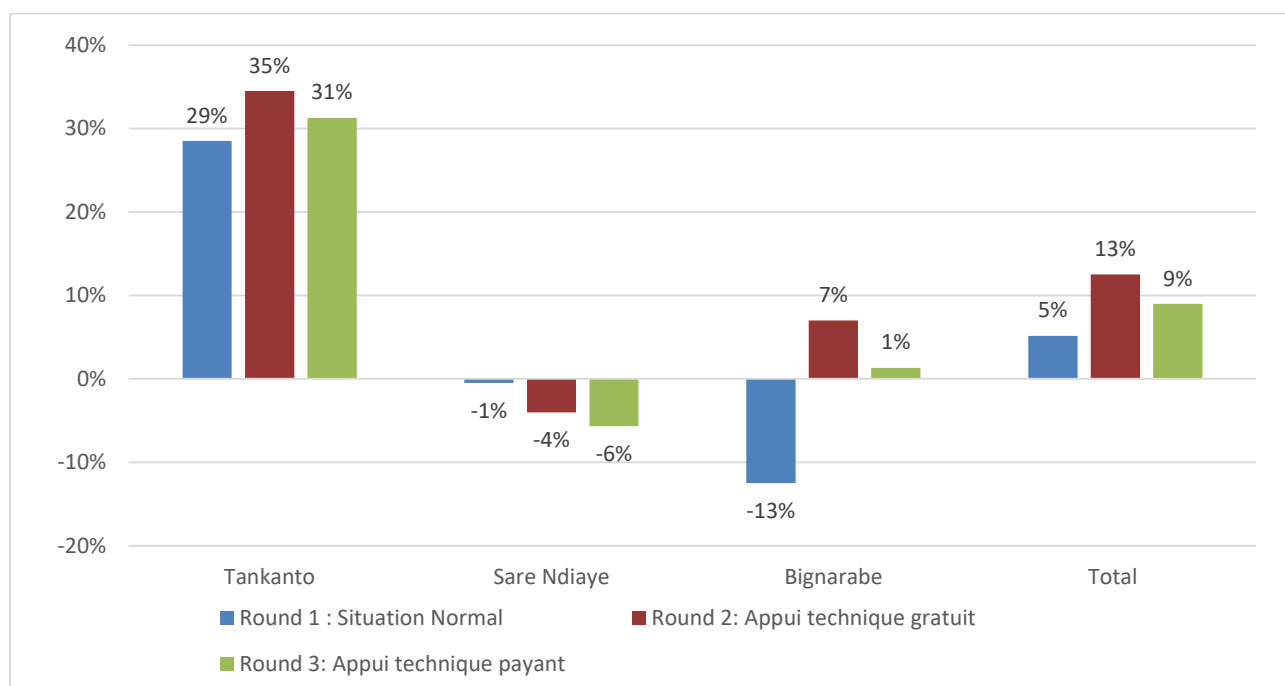
Source : élaboration des auteurs

Figure 30 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Bounkiling



Source : élaboration des auteurs

Figure 31 Investissement dans la riziculture et le travail en groupe par rapport à les autres rounds, Département de Kolda et MYF



Source : élaboration des auteurs