

PAIS +

PROGRAMME AGRICOLE ITALIE SENEGAL PLUS

**LES VALLEES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA :
EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA
RECEPTIVITE A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA
PROPENSION A L'INVESTISSEMENT DANS LA
RIZICULTURE.**



**Rapport n° 3
Mars**

2018

**Sara Burrone
Edoardo Fiorillo
Marco Manzelli
Vieri Tarchiani
Andrea Di Vecchia**

Cette étude a été réalisée dans le cadre du Programme PAIS+ (Programme Agricole Italie Sénégal Plus) par une équipe de l'Institut de Biométéorologie du Conseil National des Recherches d'Italie composée par :

- Sara Burrone (IBIMET-CNR)
- Edoardo Fiorillo (IBIMET-CNR)
- Marco Manzelli (IBIMET-CNR)
- Vieri Tarchiani (IBIMET-CNR)
- Andrea Di Vecchia (IBIMET-CNR)

L'étude a été cofinancée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural du Sénégal à travers le programme PAIS+.



Sommaire

1. Introduction.....	5
2. Méthodologie.....	7
3. Données et statistiques descriptives.....	8
3.1 Les données.....	8
Données descriptives et cartographiques.....	8
Données socio-économiques.....	9
Données agricoles et démographiques.....	9
3.2 Les indices.....	11
3.3 Les statistiques descriptives.....	12
4. Résultats.....	16
4.1 L'analyse de corrélation.....	16
4.2 Le partitionnement des données.....	20
5. Discussions et Conclusions.....	26
Bibliographies.....	30
Annexé 1.....	31
Annexé 2.....	32
Annexe 3.....	35

Liste des tableaux

Tableau 1 – Paramètres utiles pour la caractérisation des vallées.....	10
Tableau 2 – Les indices et les données disponibles pour chaque vallée.....	11
Tableau 3 – Indices pour l'évaluation des vallées.....	12
Tableau 4 – Statistiques descriptives.....	14
Tableau 5 – Matrice de corrélation entre variables.....	18
Tableau 6 – Partitionnement des données pour chaque indice.....	20
Tableau 7 - Les variables socio-économiques et l'indice de propension à l'investissement.....	23
Tableau 8 – Partitionnement des données selon l'indice de performance et de réceptivité en même temps.....	24
Tableau 9 – Evolution de la productivité moyenne dans les vallées de Djimbana et Samiron pendant la période 2014-2016.....	25

Tableau 10 – Une comparaison entre les regroupements des indices	28
Tableau 11 Partitionnement des données et variables explicatives	31
Tableau 12 Fiche de la vallée de Briou, groupe (i)	35
Tableau 13 Fiche de la vallée de Tankanto, groupe (ii)	36
Tableau 14 Fiche de la vallée de Samiron, groupe (iii)	37

Liste des figures

Figure 1 - Carte des vallées analysées de la Région de Sédhiou.	6
Figure 2 - Carte des vallées analysées de la Région de Kolda.	6
Figure 3 – Carte de l’accessibilité (ACC) exprimée en minutes de transport de la route goudronnée la plus proche.....	19
Figure 4 – Variable explicative : accessibilité des vallées (ACC) exprimée en minutes de transport de la route goudronnée la plus proche.....	21
Figure 5 – Variable explicative : l’âge moyen des productrices	22
Figure 6 – Variable explicative : pourcentage de surface dégradée	22
Figure 7 – Carte de l’index de performance productive (PERF).	32
Figure 8 - Carte de l’index d’investissement dans la riziculture (IIR).	33
Figure 9 – Carte de l’index de réceptivité à l’innovation technique agricole (RITA).	34

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

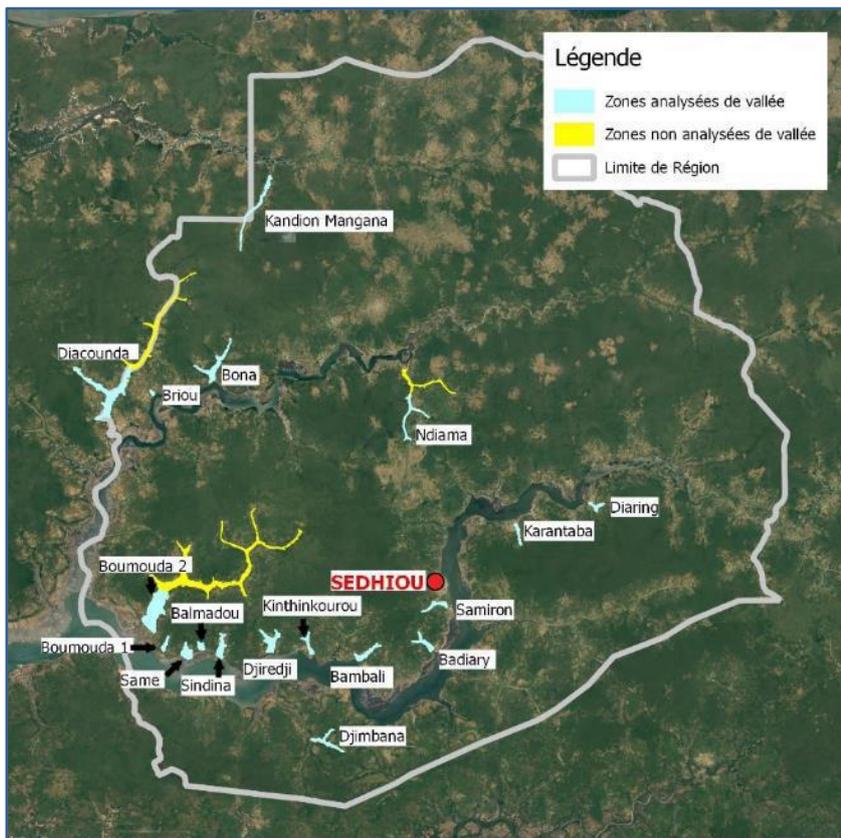
1. Introduction

Le Programme PAIS (Programme Agricole Italie Sénégal) se propose de soutenir la souveraineté alimentaire du Sénégal en participant à l'augmentation de la production rizicole et l'amélioration des revenus des populations rurales. Le Programme intervient dans les régions de Sédhiou, Kaolack et de Kolda, principalement dans la riziculture et le financement en milieu rural. Le programme prévoit l'aménagement de 2400 ha de vallée pour la riziculture pluviale, la réhabilitation des rizières dégradées et l'aménagement d'ouvrages anti érosion contre l'ensablement des rizières. Un des objectifs du programme est également de contribuer à l'intensification durable de l'agriculture à travers le renforcement des femmes et des jeunes agriculteurs dans la riziculture pluviale, le maraichage, la transformation après-récolte et la commercialisation des produits agricoles.

Cette étude fait partie des activités que IBIMET-CNR (Institut de Biométéorologie du Conseil Nationale de Recherches d'Italie) mène dans le cadre de la convention avec le Programme PAIS+ visant la caractérisation des productions rizicoles des vallées en raison de leur réhabilitation et amélioration.

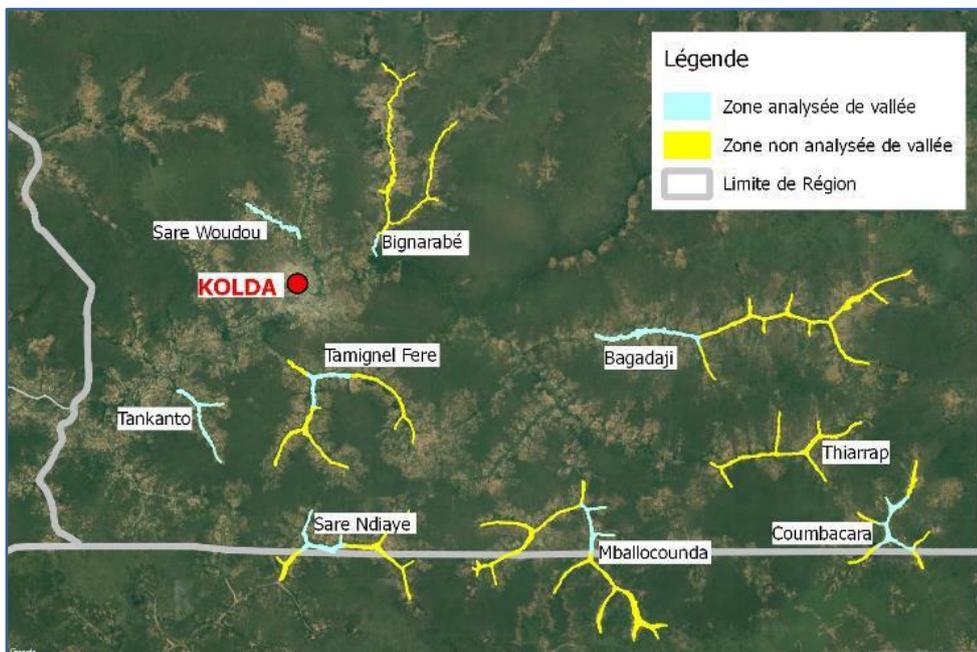
En 2017, IBIMET, à travers les activités de suivi, d'assistance technique et de support à la riziculture dans 27 vallées des Régions de Sédhiou et Kolda a collecté et analysé des informations sur certains aspects fondamentaux pour la compréhension de l'état des vallées, de leurs contraintes et de leurs potentiels. En particulier, les données collectées ont permis de caractériser les aspects agronomiques, démographiques, sociaux, économiques et territoriaux des vallées et des populations qui y insistent. Ceci a permis de produire trois études/rapports sur : i) l'analyse de l'occupation des sols dans les vallées (Rapport PAIS N. 2), ii) le bilan de la campagne 2016/17 de l'assistance technique à la riziculture (Rapport PAIS N.3), iii) l'innovation agricole et l'investissement dans la riziculture (Rapport PAIS N. 4). Dans les trois études, les différents aspects ont été analysés individuellement. Cette étude a l'objectif d'analyser ces différents aspects de manière intégrée, essayant de comprendre leurs relations et de paramétrer la performance globale des vallées. Vue l'hétérogénéité des données disponibles et la partielle indisponibilité temporelle pour certaines des 27 vallées considérées (figure 1 et 2) qui n'ont pas permis de définir un indice global de performance, les vallées ont été évaluées selon trois indicateurs synthétiques et explicatifs : la performance de production, l'indice d'investissement dans la riziculture et la réceptivité à l'innovation technique agricole.

Figure 1 - Carte des vallées analysées de la Région de Sédhiou.



Source : Rapport PAIS N. 2 : Occupation des sols des vallées de la Région De Sédhiou et Kolda.

Figure 2 - Carte des vallées analysées de la Région de Kolda.



Source : Rapport PAIS N. 2 : Occupation des sols des vallées de la Région De Sédhiou et Kolda.

LES VALLÉES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA : EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA RÉCEPTIVITÉ A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA PROPENSION A L'INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE.

2. Méthodologie

L'objectif de cette étude est d'évaluer les vallées en termes de performance de production, de réceptivité à l'innovation technique et de propension à l'investissement dans la riziculture, sur la base de trois indices, qu'on estime les plus efficaces pour représenter les caractéristiques des vallées, élaborés sur la base des données collectées pendant la campagne 2016/2017.

A cette fin, la stratégie empirique d'évaluation se compose de :

- L'analyse de la corrélation entre les indices et un set de variables explicatives à travers la matrice de corrélation ;
- Le partitionnement des données afin d'identifier les vallées meilleures, moyennes et pires en termes des valeurs des trois indices.

L'analyse de corrélation entre les indices et les possibles variables explicatives est importante afin de mieux comprendre les relations intercurrentes entre les variables et comment l'une affecte l'autre. En particulier, on a calculé une matrice de corrélation qui montre les variables qui affectent de façon statistiquement significative les indices et si les indices eux-mêmes peuvent être considérés des variables explicatives d'un autre indice.

Le partitionnement des données est une technique spécifique de l'analyse multifactorielle. En particulier, il permet de regrouper les unités statistiques de la population de référence sur la base de leur similarité en termes des variables d'intérêt. Donc les unités statistiques dans le même groupe seront d'autant plus similaires en termes des variables d'intérêt alors que les unités statistiques dans groupes différentes seront plus différentes par rapport aux variables d'intérêt. En d'autres termes, le partitionnement nous permet d'identifier les vallées meilleures, moyennes et pires en termes de performance, réceptivité et d'investissement dans la riziculture.

Compte tenu de l'indisponibilité des trois indices pour toutes les vallées, l'analyse de groupe a été réalisée pour un indice à la fois. En effet, un partitionnement des données qui considère plusieurs indices en même temps peut être effectué seulement pour les vallées qui présentent l'ensemble des données pour tous les indices considérés. Par exemple, si on fait l'analyse utilisant tous les trois indices simultanément, les vallées satisfaisant les conditions sont seulement huit. Par conséquent, afin de considérer dans l'évaluation le nombre des vallées le plus grand possible, on a analysé les trois indices singulièrement.

Donc cette étude ne vise pas à identifier les groupes des vallées meilleures, moyennes et pires en termes absolus (performance + réceptivité + investissement), mais elle permet d'identifier les groupes des meilleures, moyennes et pires pour chaque indice. En outre, sur la base de la classification obtenue et de la corrélation entre les variables, on peut analyser quelles sont les caractéristiques « explicatives », ou en d'autres termes, quelles sont les caractéristiques qui peuvent influencer le comportement des vallées entre les groupes des meilleurs, moyennes et pires. Cela nous permet d'identifier les possibles variables qui affectent la performance, la réceptivité et l'investissement dans la riziculture. Pour simplifier, on appelle ces variables « variables explicatives ».

En fin, compte tenu de la possible corrélation entre les indices eux-mêmes, on a fait un partitionnement des données considérant les indices corrélés en même temps. Bien qu'il soit au détriment du nombre des vallées qu'on considère, il permet d'ajouter une information précieuse à l'analyse.

On souligne que les résultats présentés dans ce rapport se réfèrent seulement aux parcelles qui ont été bénéficiaires de l'appui technique réalisé par les Programmes PAPSEN et PAIS et pour lesquelles les données sont disponibles. Par conséquent, ils ne sont pas représentatifs des vallées dans leur intégralité mais des bénéficiaires de l'assistance technique. Donc, ils constituent un point de référence pour mieux comprendre ce qui s'est passé en aval de l'appui technique et pour classifier les vallées en conséquence.

Le chapitre suivant présente en détail les données utilisées et la méthode de calcul des indices.

3. Données et statistiques descriptives

3.1 Les données

Dans le cadre du projet PAPSEN/PAIS, 27 vallées de la Moyenne Casamance ont bénéficié de l'appui technique et des autres interventions en faveur du développement du système de production de riz. En plus, pendant la campagne de production 2016, les bénéficiaires du projet ont aussi participé à des focus groupe, des enquêtes et des laboratoires de terrain qui ont fourni les données qui sont utilisées dans cette analyse.

En particulier, on utilise trois différentes typologies des données :

Données descriptives et cartographiques

Ces données ont été collectées dans le cadre des activités de caractérisation des vallées rizicoles (Fiorillo et al 2017¹). L'étude consiste en une analyse de l'occupation/utilisation des sols des bas-fonds des vallées et leur territoire adjacent. Cette analyse a été réalisée à un niveau de détail élevé en utilisant les possibilités offertes par les images satellitaires à très haute résolution (50 cm) ; les résultats ont été intégrés avec des vérifications effectuées au cours de deux missions de terrain de Juillet et Novembre 2016. Dans cette étude, on a considéré les données sur : i) les superficies, totales et rizicoles, des vallées en question ; ii) le nombre de villages et leur population (données RGPHAE 2013²) polarisés sur chaque vallée.

¹ Edoardo Fiorillo, Marya Rabelo, Vieri Tarchiani (2017). Occupation des sols des vallées de la Région De Sédhiou et Kolda. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=162>

² Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2014). Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage 2013. <http://www.ansd.sn/ressources/RGPHAE-2013/ressources/doc/pdf/2.pdf>

Données socio-économiques

Ces données ont été collectées pendant les laboratoires de terrain pour étudier la relation entre l'introduction de l'innovation agricole et l'investissement dans la riziculture (Burrone et al 2017)³. Ces laboratoires ont été menés dans 11 vallées et à chaque laboratoire ont participé en moyenne 20 productrices de riz pour un total des 214 participantes. En plus, on a développé un questionnaire socio-économique à niveau individuel afin de collecter des informations sur le niveau d'instruction, l'activité économique plus rentable du ménage, l'ethnie des participantes et le revenu mensuel des ménages. Les laboratoires ont permis d'estimer la propension à l'investissement des productrices et comment elle change par rapport à l'introduction de l'innovation agricole gratuite et payante et avec la coopération entre les femmes⁴.

Données agricoles et démographiques

Ces données ont été collectées dans le cadre des activités d'assistance technique (Manzelli et Tendeng 2017⁵). Dans le rapport PAIS N.3 sont présentés l'approche, la démarche opérationnelle et les résultats des activités d'assistance technique et d'analyse socio-économique qui ont touché presque 1200 rizicultrices dans les vallées rizicoles des Régions de Sédhiou et Kolda pendant la campagne agricole 2016-2017. Dans cette étude, on a examiné les données obtenues à partir des enquêtes socio-économiques pour la caractérisation de l'âge moyen de la population et le taille moyenne des ménages intervenantes dans les valles. Les résultats de l'assistance technique ont été utilisés pour caractériser le pourcentage de parcelles exploitées et leur rendement moyen.

En utilisant ces données, on a construit les trois indices qui on permit d'évaluer les vallées en termes de performance, réceptivité à l'innovation technique et propension à l'investissement dans la riziculture. En particulier, les indices de performance et réceptivité ont été construits utilisant les données agronomiques, alors que l'indice de propension à l'investissement dans la riziculture en utilisant les données socio-économiques. Les indices sont mieux expliqués dans la prochaine sous-section.

En fin, les données descriptives-cartographiques et socio-économiques ont été utilisées pour mieux comprendre la classification des vallées entre les meilleurs, les moyennes et les pires selon les trois indices. En effet elles fournissent d'informations précieuses sur les caractéristiques des vallées. Par exemple, l'accessibilité, le pourcentage d'exploitation des vallées et le niveau de pauvreté peuvent bien expliquer pourquoi une vallée est plus performante d'une autre.

³ Sara Burrone, Mame Ndella Ngom, Emanuele Zucchini, Marco Manzelli, Vieri Tarchiani, Andrea Di Vecchia (2017). Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=174>

⁴ Pour avoir plus d'informations sur les laboratoires de terrain et son fonctionnement voir le rapport PAIS N.4, Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance

⁵ Marco Manzelli, Simon Tendeng (2017). L'assistance technique dans les vallées De Sédhiou et de Kolda, bilan de la campagne 2016-17. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=174>

Le tableau 1 montre les données utilisées et leurs sources.

Tableau 1 – Paramètres utiles pour la caractérisation des vallées.

Code du paramètre	Description	Source
LES DONNÉES DESCRIPTIVES ET CARTOGRAPHIQUES		
TOP	Toponyme de la vallée	1
Région	Région	1
Département	Département	1
N_VILL	Nombre de villages polarisés sur la vallée	1
POP	Population polarisée dans la vallée	1
SURF_AN	Partie de vallée analysée (T = tout, P = partiellement)	1
SUR_TOT	Superficie totale analysée de la vallée (ha)	1
SUR_RIZ	Superficie rizicole de la vallée (ha)	1
%_RIZ	Pourcentage de surface rizicole de la vallée sur la superficie total analysée	1
SUR_DEG	Superficie dégradée non productive de la vallée (ha)	1
%_DEG	Pourcentage de la superficie non productive de la vallée sur la surface totale analysée	1
ACC	Accessibilité (exprimée en minutes par rapport à la route goudronnée la plus proche). On a estimé une vitesse de 20 et 40 km/h pour les pistes sableuses et latéritiques respectivement. Étant ce paramètre calculé en minutes, les valeurs les plus basses correspondent à une accessibilité plus élevée et viceversa	4
ACC_typ	Type de réseau routière d'accès à la vallée (G= route goudronnée ; PL= piste latéritique ; PS= piste sableuse)	4
LES DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES		
%_ALPH	Pourcentage d'alphabétisation (%)	2
Eth_pr	Ethnie principale	2
%_PAUVRETE	Pourcentage de revenu mensuel du ménage < 25.000 (%)	2
ARM	Activité la plus rentable du ménage	2
LES DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES ET AGRICOLES		
Age_moy	Age moyen de la population	3
T_men	Taille moyenne des ménages	3
%_EXP	Pourcentage de parcelles exploitées	3
%_REC	Pourcentage de parcelles récoltées	
PROD_MO	Productivité moyenne (t) des parcelles (démultiplication + démonstration)	3

Source : 1 = Occupation des sols des vallées de la Région De Sédhiou et Kolda ; 2 = Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance ; 3 = L'assistance technique dans les vallées De Sédhiou et de Kolda, bilan de la campagne 2016-17 ; 4 : ce rapport

Puisque ces données ont été collectées pendant différentes activités et dans différentes vallées, ils ne sont pas disponibles pour toutes les vallées. Les données démographiques et agricoles et, donc les indices de performance et réceptivité à l'innovation technique, sont celles avec le plus grand nombre d'observations. En particulier, ces données ont été collectées dans 26 vallées mais l'indice de performance a été calculé pour 24 vallées et celui de réceptivité pour 16. Par contre, les données socio-économiques ont été collectées pendant les laboratoires de terrain dans 11 vallées et pourtant l'indice d'investissement est disponible seulement pour elles.

Le Tableau 2 montre les indices et les données disponibles pour chaque vallée.

Tableau 2 – Les indices et les données disponibles pour chaque vallée.

VALLEES	INDICE DE PERFORMANCE	INDICE DE RÉCEPTIVITÉ	INDICE D'INVESTISSEMENT	VARIABLES SOCIO- EC.	VARIABLES DÉM., TOPO. ET AGRO
Badiary	X				X
Bagadadji (Medina M Samba)	X				X
Balmadou	X	X			X
Bambali	X	X			X
Bignarabé (Saré Mahi)	X		X	X	X
Bona	X	X			X
Boumouda 1	X	X			X
Boumouda 2	X	X			X
Briou	X	X	X	X	X
Coumbacara (Saré Mansaly)	X				X
Diacounda	X	X	X	X	X
Diaring	X	X	X	X	X
Djimban	X	X	X	X	X
Djiredji	X	X			X
Kandion Mangana	X	X			X
Karantaba	X				X
Kinthinkourou	X	X	X	X	X
Mballocounda					X
Ndiama	X	X			X
Samet	X	X			X
Samiron	X	X	X	X	X
Saré Woudou					X
Saré Ndiaye			X	X	X
Sindina	X	X	X	X	X
Taminguel Fere	X				X
Tankanto	X		X	X	X
Thiarrap (Saré Niyel)	X				X
TOTAL	24	16	11	10	26

3.2 Les indices

Trois indices ont été calculés. Ils expliquent la capacité productive des vallées (PERF), la propension à investir dans la riziculture (IIR) et la réceptivité à l'innovation technique-agronomique (RITA) des rizicultrices.

Tableau 3 – Indices pour l'évaluation des vallées.

INDICE	DESCRIPTION
PERF	Performance productive (%) calculée par rapport à une moyenne de 1.5 tonnes à l'hectare selon la formule : $((\text{REND_MOYEN} - 1.5) / 1.5) \times 100$. Les données de productivité se réfèrent à l'année 2016. Cet indice est le résultat des caractéristiques géo-pédo-morpho-climatologiques de la vallée et de la capacité de gestion des rizicultrices.
IIR	Indice d'investissement dans la riziculture face au l'introduction d'une innovation agricole. Il est standardisé et donc il est exprimé en écart types.
RITA	Réceptivité à l'innovation technique agronomique. Il a été calculé en considérant le pourcentage de parcelles de démultiplication gérées avec repiquage en ligne plutôt que de manière traditionnelle aléatoire. Les avantages du repiquage en ligne avaient été montrés par les animateurs PAIS aux rizicultrices lors de l'assistance technique 2016 avant de l'activité de repiquage.

Afin d'obtenir un meilleur partitionnement des données on a standardisé les indices. Par conséquent, ils sont aussi exprimés sous forme d'écart types, et le nom de l'indice standardisé a le suffixe « STD ». Sur la base des indices, un numéro négatif/positif indique que la vallée a une performance plus haute/basse par rapport à la performance moyenne, ou que la vallée a moins/plus retenu l'innovation technique par rapport à la réceptivité moyenne ou que la vallée a investi moins/plus par rapport à l'investissement moyen.

On doit souligner que l'indice d'investissement est très différent par rapport aux autres parce qu'il est le résultat d'une méthodologie propre de l'économie expérimentale. En autres termes, il est le résultat d'une simulation de la réalité qui permet d'étudier les comportements des participantes sans les contraintes qu'il y a dans la vie normale. De cette façon, l'indice d'investissement montre la propension à l'investissement que les productrices auraient si elles pouvaient décider sans les contraintes économiques, pédologiques, météorologiques, économiques, etc. Donc, il est un indice qui capture la volonté des femmes, par contre les indices de performance et réceptivité sont liés soit aux contraintes réelles soit à la volonté et à l'effort mis dans le travail. Par conséquent, la comparaison entre les indices est très intéressante, car elle permet aussi de montrer la différence entre ce que les productrices voudraient et ce qu'elles peuvent réaliser. Cette comparaison peut nous indiquer quelles sont les vallées les plus disponibles à l'investissement dans la riziculture mais tout à fait soumises à trop de contraintes réelles, fait cela qui ne leur permet pas d'avoir une bonne performance ou réceptivité. Donc cette comparaison montre les vallées où un appui technique plus ciblé pourrait donner les plus grands résultats.

3.3 Les statistiques descriptives

Le tableau 4 montre les données disponibles pour chaque vallée. Il est intéressant de noter que, en moyenne, la superficie rizicole représente le 73% des vallées, alors que la superficie dégradée est le 15%. En d'autres termes, 106 sur 184 hectares en moyenne sont destinés à la riziculture. Par rapport aux parcelles, il y a aussi

un haut niveau d'exploitation (78%) et la productivité moyenne est de 2.84 tonnes à l'hectare. Elle dépasse de manière significative (192%) la productivité moyenne régionale (estimée en 1.5 t/ha). En moyenne, les vallées sont à 29 minutes dans la route goudronnée la plus proche et la plupart d'elles est accessible à travers une piste latéritique. Considérant les variables socio-économiques, on note que l'incidence de pauvreté est plutôt élevée et que le niveau d'alphabétisation est faible : le 31% des ménages a un revenu mensuel inférieur à 25.000 Francs CFA et seulement le 36% des productrices est alphabétisé. Le 90% des productrices de riz interviewées dit que l'activité la plus rentable du ménage sont les cultures de rente comme l'arachide et l'anacarde. L'âge moyen des productrices est 34 ans et, en moyenne, les ménages sont composés de 17 personnes.

A l'égard des indices, en moyenne, on a observé un haut niveau de performance productive (93%), alors que la réceptivité à l'innovation technique est 66%. On doit rappeler, que l'indice d'investissement est déjà standardisé donc il est normal que la moyenne soit zéro ; où le zéro correspond à un investissement de 58% du budget total à disposition des productrices, qui est un investissement considérable en agriculture.

On doit souligner que les vallées sont très hétérogènes et donc les variables sous mentionnées présentent un haut niveau de variabilité. Par exemple, il y a des vallées où les productrices sont en moyenne plus jeunes avec un âge moyen inférieur à 30 ans. Ces vallées sont concentrées dans la région de Kolda et l'ethnie principale est Peulh. Alors que la vallée avec les productrices les plus âgées est Samiron, où les productrices ont en moyenne 56 ans. Il est intéressant de noter que cette vallée est aussi parmi les plus accessibles, 6 minutes de la route goudronnée, et elle est à côté du centre urbain de Sédhiou. Cela peut suggérer qu'une meilleure connexion avec les centres urbains pourrait rendre plus simple aux jeunes de trouver une autre typologie de travail en confinant, ce faisant, la riziculture entre les mains des plus âgées. Par rapport à la performance, on note aussi que Samiron a une performance supérieure à la moyenne alors que les vallées avec les productrices plus jeunes montrent une performance inférieure.

Les vallées avec la performance meilleure sont Djimbana et Thiarrap (Sare Niyel) alors que les pires sont Badiary et Karantaba. Bona, Briou, Kinthinkourou, Diaring et Djimbana montrent une réceptivité à l'innovation technique égale à 100 alors que Bambali n'a rien retenu⁶. A cet égard on doit souligner que la réceptivité à l'innovation est également liée à la capacité d'encadrement des conseillers techniques de proximité. En fin, par rapport à l'investissement, on note que Briou et Diacounda sont celles les plus enclines à investir dans la riziculture alors que Kinthinkourou et Sindina sont les moins inclinées.

Pour mieux comprendre les données et la relation entre les variables et les indices, on nécessite d'une analyse plus minutieuse. La prochaine section montre les résultats du partitionnement des données et la matrice de corrélation entre les variables.

⁶ Bambali n'est pas considéré pour le partitionnement des données parce qu'elle est un *outlier*.

Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

Tableau 4 – Statistiques descriptives

Région	Dép.	Vallée	N_VILL	POP	SURF_AN	SUR_TOT	SUR_RIZ	%_RIZ	SUR_DEG	%_DEG	ACC_m	ACC_typ	Age_moy	PROD_Mo2	EXP	T_men	%_alph	Eth_pr	%_Pauvr.	ARM	IIR	RITA	PERF
S.	Sédhiou	Badiary	4	2030	T	124	61	49%	59	48%	13	PL	33	1.47	87%	26	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	-2%
K.	Kolda	Bagadaji (Médina M Samba)	20	4412	P	216	162	75%	0	0	0	G	32	2.14	86%	6	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	42%
S.	Sédhiou	Balmadou	2	625	T	63	32	51%	23	37%	62	PL	34	2.08	64%	15	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	57	39%
S.	Sédhiou	Bambali	4	2924	T	146	106	72%	0	0	28	PL	35	2.22	71%	23	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	0	48%
K.	Kolda	Bignarabé (Saré Mahi)	3	277	P	15	12	84%	0	0	13	PL	33	3.36	93%	5	55%	Peulh	5%	Cult. Rente	0,94	Nd	124%
S.	Boukiling	Bona	8	3734	T	286	160	56%	45	16%	0	G	44	4.14	84%	17	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	100	176%
S.	Sédhiou	Boumouda 1	3	2664	T	58	58	100%	0	0	72	PL	33	1.96	66%	18	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	50	31%
S.	Sédhiou	Boumouda 2	7	4497	P	952	271	28%	nd	nd	76	PL	33	1.96	66%	18	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	50	31%
S.	Boukiling	Briou	1	850	T	21	21	100%	0	0	14	PS	42	3.92	90%	14	5%	Diola	10%	Cult. Rente	1,19	100	162%
K.	Medina Y. F.	Coumbocara (Saré Mansalay)	5	1103	P	164	152	92%	0	0	34	PL	31	3.31	64%	11	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	121%
S.	Boukiling	Diacounda	13	6513	P	779	264	33%	290	37%	0	G	38	2.65	82%	11	40%	Diola	0	Cult. Rente	1,07	62	76%
S.	Sédhiou	Diaring	1	2644	T	66	62	93%	2	3%	21	PL	40	2.78	56%	37	0	Mand.	30%	Cult. Rente	-0,88	100	85%
S.	Goudomp	Djimbanda	4	3055	T	121	80	66%	17	14%	20	PS	32	5.84	68%	17	15	Mand.	70%	Cult. Rente	-0,05	100	289%
S.	Sédhiou	Djiredji	6	2846	T	266	178	67%	88	33%	47	PL	33	3.46	69%	18	61%	Mand.	Nd	Nd	-0,94	50	131%
S.	Boukiling	Kandion Mangana	16	4609	T	190	139	73%	4	2%	65	PS	36	2.97	69%	16	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	36	98%
S.	Goudomp	Karantaba	1	5190	T	52	46	88%	4	8%	37	PL	31	1.91	80%	23	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	28%
S.	Sédhiou	Kinthinkourou	3	2595	T	91	59	65%	30	33%	40	PL	38	2.66	97%	14	11%	Balante	100%	Cult. Rente	-1,49	100	77%

K.= Kolda ; S.= Sédhiou ; T.= tout ; P.= partiellement ; G= route goudronnée ; PL= piste latéritique ; PS= piste sableuse ; Mand. = Mandingue ; Cult. Rente= culture de rente

LES VALLÉES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA : EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA RÉCEPTIVITÉ A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA PROPENSION À L'INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE.

Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

Région	Dép.	Vallée	N_VILL	POP	SURF_AN	SUR_TOT	SUR_RIZ	%_RIZ	SUR_DEG	%_DEG	ACC_m	ACC_typ	Age_moy	PROD_Mo2	EXP	T_men	%_alph	Eth_pr	%_Pauvr.	ARM	IIR	RITA	PERF
K.	Kolda	Mballocounda	10	1224	P	189	98	51%	0	0	47	PL	Nd	Nd	Nd		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
S.	Sédhiou	Ndiama	4	3627	P	105	105	99%	0	0	0	G	34	2.48	94%	19	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	47	65%
S.	Sédhiou	Same	1	453	T	196	46	23%	148	75%	68	PL	28	2.34	65%	25	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	50	56%
S.	Sédhiou	Samiron	8	1137	T	88	72	81%	16	18%	6	PL	56	3.75	76%	18	44%	Mand.	6%	Comm.	0,49	98	150%
K.	Kolda	Sare Ndiaye	11	1486	P	159	156	98%	0	0	24	PL	25	Nd	80%	16	100%	Peulh	16%	Cult. Rente	0,34	Nd	Nd
K.	Kolda	Sare Woudou	10	2035	T	83	82	98%	0	0	10	PL	Nd	Nd	Nd		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
S.	Sédhiou	Sindina	3	2158	T	184	88	48%	95	51%	58	PL	33	2.94	72%	23	20%	Mand.	35%	Cult. Rente	-1,43	60	96%
K.	Kolda	Tamignel Fere	11	2247	P	131	122	92%	0	0	5	PL	29	2.69	82%	14	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	79%
K.	Kolda	Tankanto	10	2740	T	135	132	98%	0	0	9	PS	28	2.00	92%	8	50%	Peulh	45%	Cult. Rente	0,75	Nd	34%
K.	Kolda	Thiarrap (Sare Niyele)	8	1109	P	99	92	92%	0	0	17	PL	31	4.41	78%	18	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	194%
TOTAL			6	2547	T	184	106	73%	32	15%	29	PL	34	2.89	78%	17	36%	Mand.	31%	Cult. Rent	0.00	66	93%

K.= Kolda ; S.= Sédhiou ; T.= tout ; P.= partiellement ; G= route goudronnée ; PL= piste latéritique ; PS= piste sableuse ; Mand. = Mandingue ; Cult. Rente= culture de rente

LES VALLÉES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA : EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA RÉCEPTIVITÉ A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA PROPENSION À L'INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE.

4. Résultats

Les prochaines sous-sections présentent les résultats des analyses statistiques. En particulier, la matrice de corrélation nous permet d'identifier les relations statistiquement significatives entre les variables, y compris les indices. Le partitionnement des données nous permet d'identifier des groupes homogènes (meilleurs, moyens et pires) sur la base des trois indices pris individuellement ; en plus, il nous permet d'étudier les caractéristiques principales de ces groupes sur la base des valeurs moyennes des paramètres descriptives.

4.1 L'analyse de corrélation

Les résultats de l'analyse des corrélations entre les variables sont présentés dans le tableau 5. Le signe indique si les corrélations sont positives ou négatives, c'est-à-dire si à l'augmentation d'un paramètre, l'autre va augmenter (corrélation positive) ou diminuer (corrélation négative). Il est important de considérer que seulement les corrélations statistiquement significatives peuvent être considérées et évaluées, parce que pour les autres ou le nombre d'échantillons n'est pas suffisant ou la corrélation est trop faible pour avoir une significativité statistique.

Le premier facteur qui ressort clairement est que l'accessibilité (ACC) (carte de l'accessibilité montrée en figure 3) est un facteur important et négativement corrélé avec d'autres paramètres tels que le pourcentage de superficies cultivées en riz (%_RIZ), le pourcentage de parcelles exploitées (%_EXP), la réceptivité à l'innovation technique agronomique (RITA) et l'indice d'investissement dans la riziculture (IIR). Il est nécessaire de se rappeler que l'accessibilité est mesurée en minutes nécessaires pour atteindre une route goudronnée et, par conséquent, des valeurs petites identifient les vallées les plus accessibles et vice versa. De fait, les corrélations négatives décrites ci-dessus indiquent que les vallées les plus accessibles sont aussi celles où il y a de pourcentages de superficies rizicoles les plus élevées, un plus grand pourcentage de parcelles exploitées et une plus grande tendance à la réceptivité à l'innovation agronomique et à l'investissement en riziculture ; en particulier, ce dernier paramètre montre une valeur de corrélation négative très élevée (-0,864). Cependant, l'accessibilité n'est pas statistiquement corrélée aux performances productives des vallées (PERF), indice qui dépend non seulement des facteurs humains mais aussi des caractéristiques physiques des vallées (pédologie, morphologie, climat, etc.).

D'autres résultats intéressants qui émergent sont les suivants :

- La réceptivité à l'innovation technique agronomique (RITA) est positivement corrélée aux performances productives des vallées (PERF), indiquant que dans les vallées les plus performantes les femmes sont plus enclines à l'innovation technique ;
- L'indice RITA est aussi positivement corrélé avec l'âge moyen (AGE_MOY) et négativement corrélée avec le taux d'alphabétisation (%_ALPH). Cela indique que les femmes âgées et moins alphabétisées sont plus réceptives à l'innovation. La dernière corrélation peut être biaisée parce que le taux d'alphabétisation est présent seulement pour un nombre réduit des vallées, à différence de l'indice de réceptivité ;
- L'indice PERF est corrélé seulement à l'indice RITA ; aucune autre variable n'est individuellement capable de l'expliquer ;

Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

- L'indice d'investissement dans la riziculture (IIR) est négativement corrélé au pourcentage de zones dégradées (%_DEG), à la taille moyenne des ménages (TAILLE_M) et au pourcentage de pauvreté (%_PAUV) ; cela indique que là où les femmes sont plus pauvres et les ménages plus grands, on a mineure tendance à investir ;
- La taille moyenne des ménages (TAILLE_M) est négativement corrélée avec le pourcentage de parcelles exploitées (%_EXP), indiquant que, où le ménage est plus grand, le nombre de parcelles exploitées est plus petit.

Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

Tableau 5 – Matrice de corrélation entre variables

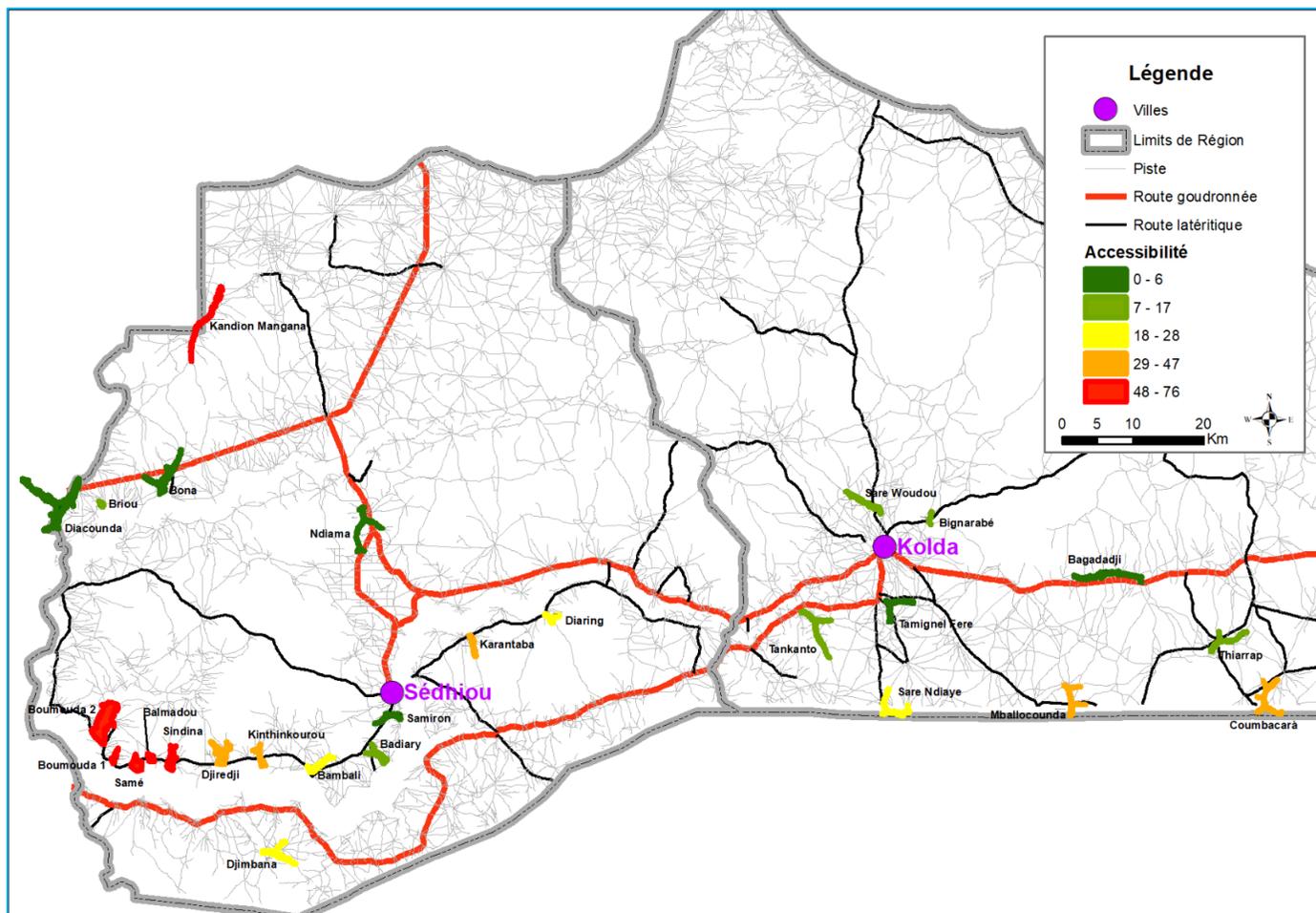
	N_VILL	POP	%_RIZ	%_DEG	%_EXP	ACC	AGE_MOY	TAILLE_M	%_ALPH	%_PAUV	RITA	PERF	IIR
N_VILL	1												
POP	0,40**	1											
%_RIZ	0,02	-0,18	1										
%_DEG	-0,31	-0,08	-0,83***	1									
%_EXP	0,18	0,05	0,23	-0,16	1								
ACC	-0,29	-0,09	-0,41**	0,37*	-	1							
AGE_MOY	-0,06	0,02	-0,01	-0,01	0,03	-0,26	1						
TAILLE_M	-0,52***	-0,01	-0,16	0,31	-0,50**	0,27	0,14	1					
%_ALPH	0,69**	-0,11	0,16	-0,19	0,16	-0,10	-0,43	-0,45	1				
%_PAUV	-0,31	0,10	-0,13	0,25	0,09	0,52	-0,23	0,09	-0,40	1			
RITA	-0,19	-0,21	0,18	-0,01	0,27	-0,44*	0,55**	-0,03	-0,68*	0,35	1		
PERF	-0,03	-0,21	0,15	-0,17	-0,06	-0,27	0,32	-0,12	-0,20	0,10	0,61**	1	
IIR	0,42	-0,04	0,30	-0,58	0,39	-0,86***	0,09	-0,58*	0,30	-0,67**	0,17	0,10	1

* = données statistiquement significatives à $P < 0.1$; ** = données statistiquement significatives à $P < 0.05$; *** = données statistiquement significatives à $P < 0.01$.

LES VALLÉES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA : EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA RÉCEPTIVITÉ A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA PROPENSION À L'INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE.

Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

Figure 3 – Carte de l'accessibilité (ACC) exprimée en minutes de transport de la route goudronnée la plus proche.



LES VALLÉES RIZICOLES DE SEDHIOU ET KOLDA : EVALUATION DE LA PERFORMANCE, DE LA RÉCEPTIVITÉ A L'INNOVATION TECHNIQUE ET DE LA PROPENSION À L'INVESTISSEMENT DANS LA RIZICULTURE.

4.2 Le partitionnement des données

Le tableau suivant montre les résultats du partitionnement des données pour chaque indice. On note que le partitionnement selon l'indice de performance est très similaire à celui selon l'indice de réceptivité. Bona, Briou, Djimbana et Samiron sont parmi les meilleures vallées selon ces deux indices alors que Diacounda et Sindina sont parmi les moyennes et Boumouda 1, 2, Ndiama et Samet sont parmi les pires.

Les résultats du partitionnement confirment donc la corrélation entre l'indice de réceptivité et celui de performance trouvée dans l'analyse précédente. Par contre, on note que les groupes formés selon l'indice d'investissement sont très différents des autres. La seule vallée qui résulte la meilleure selon tous les indices est Briou. Il est intéressant de noter que Tankanto, Diacounda et Bignarabe sont parmi les meilleures selon l'indice d'investissement mais apparaissent parmi les moyennes ou les pires selon l'indice de performance. Cela suggère que dans ces vallées le faible niveau de productivité est dû à des contraintes réelles qui empêchent aux productrices d'obtenir un bon niveau de performance quand, en réalité, elles seraient très inclinées à la riziculture. Les résultats de l'analyse du partitionnement des données sont montrés aussi dans les cartes de l'annexe 2.

Tableau 6 – Partitionnement des données pour chaque indice

INDICE DE PERFORMANCE PERF (STD)			INDICE DE RECEPTIVITE RITA (STD)			INDICE D'INVESTISSEMENT IIR (STD)		
Meilleurs	Moyennes	Pires	Meilleurs	Moyennes	Pires	Meilleurs	Moyennes	Pires
Bona	Bignarabé	Badiary	Bona	Balmadou	Boumouda 1	Bignarabé	Djimbana	Diaring
Briou	Coumbacara	Bagadadji	Briou	Diacounda	Boumouda 2	Briou	Samiron	Djiredji
Djimbana	Diacounda	Balmadou	Diaring	Sindina	Djiredji	Diacounda	Sare Ndiaye	Kinthink.
Samiron	Diaring	Bambali	Djimbana		Kan. Mangana	Tankanto		Sindina
Thiarrap	Djiredji	Boumouda 1	Kinthink.		Ndiama			
	Kan. Mangana	Boumouda 2	Samiron		Samet			
	Kinthink.	Karantaba						
	Sindina	Ndiama						
	Tamignel Fere	Samet						
		Tankanto						

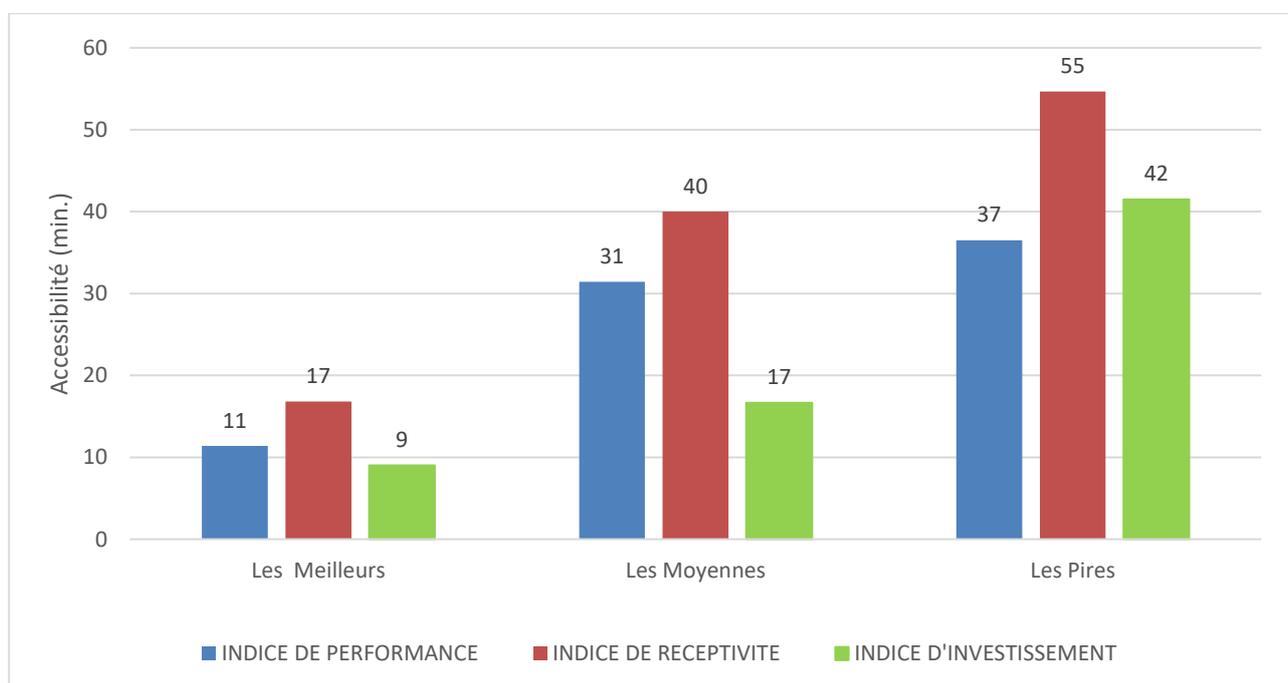
Kan. Mangana= Kandion Mangana; Kinthink. = Kinthinkourou

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Pour mieux expliquer cette classification, on analyse les caractéristiques des groupes. En particulier, on montre les variables les plus intéressantes et avec une corrélation statistiquement significative. Les données complètes sont reportées dans l'annexe 1.

La figure 4 montre la variable d'accessibilité pour chaque groupe (les meilleures, les moyennes et les pires) des indices analysés. On peut noter qu'il y a une relation inverse entre l'accessibilité et la performance productive, la réceptivité à l'innovation agricole et la propension à l'investissement. Ou, en autres termes, à l'augmenter de la proximité aux routes goudronnées augmente aussi la performance, la réceptivité et l'investissement dans la riziculture. Ça semble particulièrement vrai pour la réceptivité et l'investissement dans la riziculture : la distance entre les vallées et la route goudronnée augmente significativement entre les meilleures et les pires. Cela confirme la corrélation significative trouvée dans la sous-section précédente.

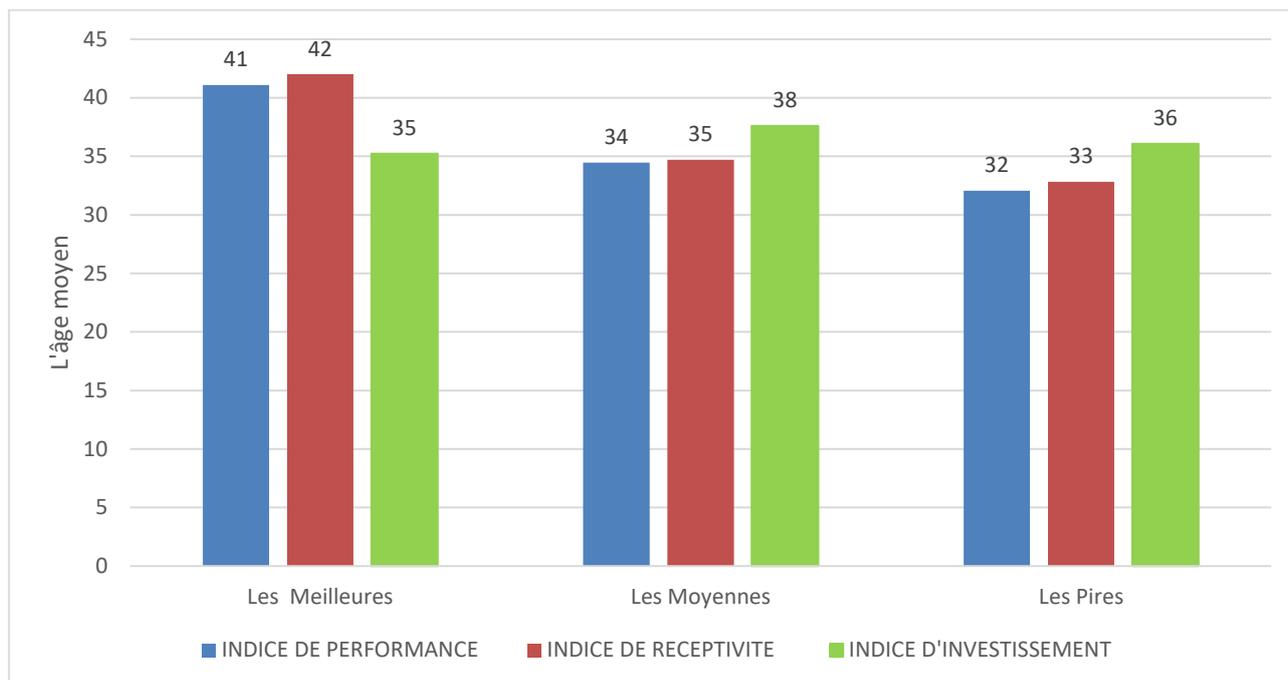
Figure 4 – Variable explicative : accessibilité des vallées (ACC) exprimée en minutes de transport de la route goudronnée la plus proche.



La figure 5 montre la relation entre l'âge moyen et les indices. En particulier, on note qu'il y a une relation inverse entre l'âge et la performance productive et la réceptivité à l'innovation technique. Par contre, on ne trouve pas une relation entre l'âge et l'investissement. Donc, il semble que, où les productrices sont plus âgées, soit la performance soit la réceptivité sont meilleures. La probable explication à cette relation est que les femmes plus jeunes préfèrent d'autres typologies de travail comme le petit commerce, alors que, parmi le plus âgées, il y a un fort attachement à la riziculture. Cela souligne l'aspect culturel et traditionnel que la riziculture recouvre pour les plus âgées. L'absence de relation entre l'âge et l'investissement peut être le résultat des deux forces contrastantes : en général, (i) la propension à l'investissement est plus forte entre le jeunes et les plus âgées sont plus réticentes au risque mais, dans ce contexte, (ii) les plus âgées sont celles plus inclinées à l'agriculture et l'investissement dans la riziculture n'est pas attractif pour les jeunes.

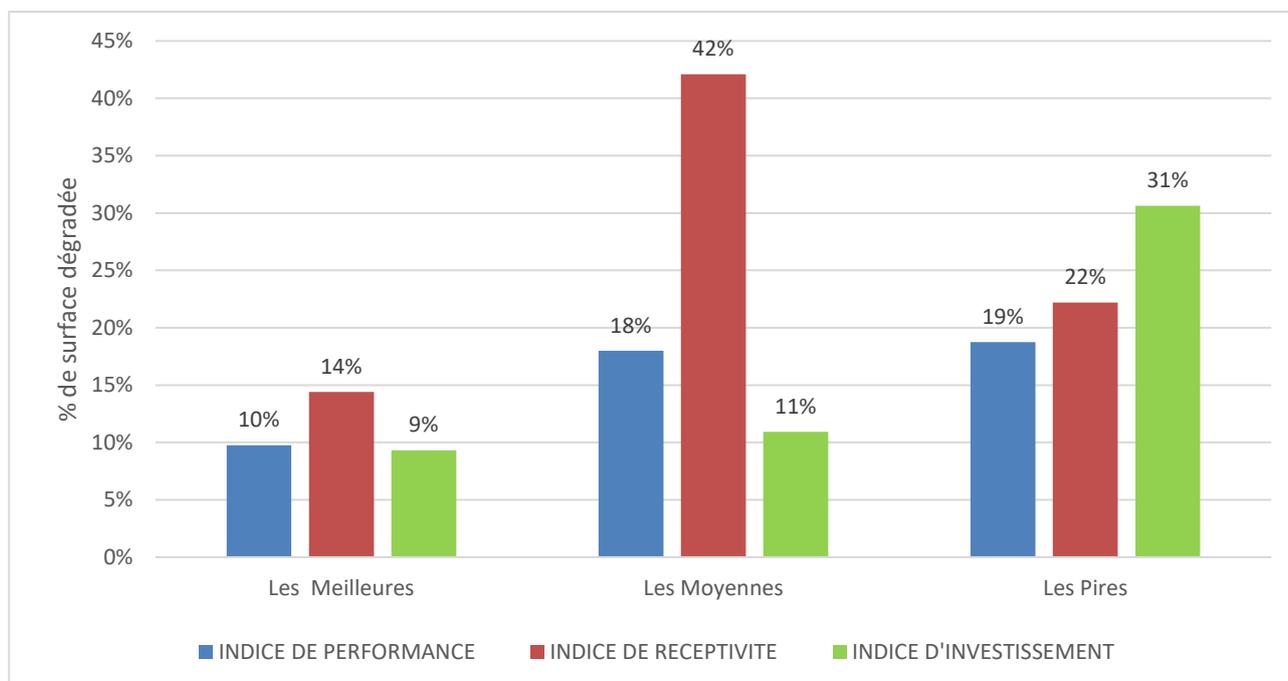
Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Figure 5 – Variable explicative : l'âge moyen des productrices



La figure suivante montre que la performance et l'investissement diminuent à l'augmenter de la superficie dégradée, par contre la relation avec la réceptivité n'est pas claire. Cela suggère que les contraintes liées aux caractéristiques géo-pédo-morphologiques sont très importantes soit en termes de productivité, ce qui est plutôt évident, soit en termes de propension à l'investissement : si la dégradation est très forte, les productrices sont moins motivées à investir leur argent dans une activité qui est trop défavorisée.

Figure 6 – Variable explicative : pourcentage de surface dégradée



Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Puisque les variables socio-économiques et l'indice d'investissement sont disponibles pour les mêmes vallées, le tableau suivant montre leurs possibles relations. On note une relation inverse entre la taille du ménage et la propension à l'investissement dans la riziculture, ou, en autre termes, que les ménages les plus petites sont celles où la propension est plus forte. En outre, à l'augmenter de la pauvreté, l'investissement diminue. La pauvreté est associée aussi avec la taille du ménage : à l'augmenter de la pauvreté, la taille de ménage augmente. Contrairement à nos attentes, le pourcentage d'alphabétisation ne semble pas lié avec l'indice d'investissement et la pauvreté.

Tableau 7 - Les variables socio-économiques et l'indice de propension à l'investissement

PARTITIONNEMENT SELON L'INDICE D'INVESTISSEMENT			
	Meilleures	Moyennes	Pires
Taille du ménage	10	17	23
% de pauvreté	15%	31%	55%
% d'alphabétisation	38%	53%	23%
Ethnie	Diola (50%) Peulh (50%)	Mandingue (66%) Peulh (33%)	Mandingue (75%) Balante (25%)

Enfin, la relation entre les indices de performance et réceptivité nous suggère de faire un partitionnement ultérieur tenant en compte les deux indices en même temps. Le tableau 8 montre les groupes des vallées (meilleures, moyennes et pires) selon l'indice de performance et de réceptivité considérés de façon conjointe. Les résultats confirment les précédents. L'inaccessibilité et l'âge moyen sont les deux variables qui contribuent davantage à l'explication de la classification.

Tableau 8 – Partitionnement des données selon l'indice de performance et de réceptivité en même temps

INDICE DE PERFORMANCE ET DE RECEPTIVITE ENSEMBLE			
	Meilleures	Moyennes	Pires
	Bona	Diacounda	Balmadou
	Briou	Djiredji	Boumouda 1
	Diaring	Sindina	Boumouda 2
	Djimbana		Kandion Mangana
	Kinthinkourou		Ndiama
	Samiron		Same
LES INDICES			
PERF	156%	100%	45%
PERF (STD)	0,96	0,12	-0,60
RITA	99,63	51,93	42,36
RITA(STD)	1,15	-0,54	-0,88
LES VARIABLES EXPLICATIVES			
Nombre de villages	4,1	7,3	5,5
Population	2335	3839	2745
% de surface rizicole	77%	50%	63%
% de surface dégradée	14%	41%	23%
% de parcelles exploitées	79%	75%	71%
Inaccessibilité en minute	17	35	57
Age moyen	42	35	33
Taille du ménage	20	17	19
% d'alphabétisation	nd	nd	nd
% de pauvreté	nd	nd	nd
Ethnies	nd	nd	nd

La corrélation positive et le partitionnement ci-dessous donnent lieu à deux hypothèses : (i) la bonne réceptivité de l'appui technique affecte positivement la performance des vallées (les vallées où les productrices ont mieux appris et mis en œuvre les techniques agricoles vulgarisées ont obtenu la productivité la plus haute) ; (ii) les innovations techniques sont adoptées surtout dans les vallées où il y a déjà une bonne performance.

Afin de vérifier quelle hypothèse se vérifie, on analyse l'évolution diachronique de la productivité moyenne de 2014 à 2016 dans les vallées de Djimbana et Samiron qui ont bénéficié de l'appui technique à partir de 2014. En 2016, elles montrent soit un haut niveau de performance soit un haut niveau de réceptivité à l'innovation technique. En comparant la productivité moyenne au cours des années, on peut vérifier si elle était déjà élevée ou si elle est augmentée pendant la période de référence. Dans le premier cas, l'appui

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

technique serait retenu surtout là où la productivité est plus élevée alors que, dans le dernier cas, l'appui technique aurait eu un effet positif sur la productivité.

Le tableau 9 montre l'évolution de la productivité moyenne (et de la performance aussi) pendant la période 2014-2016. En particulier, la productivité moyenne est augmentée fortement entre le 2014 et 2016 : dans la vallée de Samiron, elle est augmentée du 160% et dans la vallée de Djimbana du 180%. Par conséquent, le niveau de performance a progressé avec l'assistance technique.

En outre, on doit considérer que le 2016 a été une année très sèche et donc un niveau si élevé de productivité est encore plus significatif, permettant d'envisager que l'appui technique a aidé les productrices à faire face aux aléas climatiques.

Tableau 9 – Evolution de la productivité moyenne dans les vallées de Djimbana et Samiron pendant la période 2014-2016

PRODUCTIVITE MOYENNE ET PERFORMANCE PENDANT LES ANNEES						
	Samiron			Djimbana		
ANNEE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
PRODUCTIVITE MOYENNE(TON/HA)	1,44	1,8	3,75	2,09	3,5	5,84
PERFORMANCE PRODUCTIVE (%)	-4%	20%	150%	39%	133%	289%
Augmentation de la productivité par rapport à l'année précédente (%)		25%	108%		68%	67%
Augmentation de la productivité par rapport à la première année (%)			160%			180%

Ces résultats indiquent que l'appui technique a affectée positivement la performance. Cependant, on ne peut pas confirmer que cette relation soit statistiquement causale parce qu'on n'a pas assez de données pour réaliser une analyse contrefactuelle.

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

5. Discussions et Conclusions

L'objectif de cette étude est l'évaluation des 27 vallées qui ont bénéficié de l'assistance technique des Projets PAPSEN et PAIS⁷. Pour cela on a utilisé trois indices : l'indice de performance productive, l'indice de réceptivité à l'innovation agricole et l'indice de propension à l'investissement. Le premier fournit des indications sur le rendement moyen des vallées (calculée utilisant les données récoltées au cours de l'appui technique en 2016). Le deuxième montre si les productrices ont appliqué pendant la saison productive 2016 les techniques apprises pendant l'appui technique fourni par l'équipe des programmes PAPSEN et PAIS. Le troisième indice capture la propension des productrices à l'investissement dans la riziculture et donc l'investissement que les productrices réaliseraient si elles pourraient décider sans les contraintes qu'il y a dans la réalité.

Pour chaque indice, on a performé un partitionnement des données (cluster analyses) qui permet de classier les vallées en trois groupes. En plus, on a analysé les caractéristiques socio-économiques, démographiques et agricoles de chaque groupe pour chaque indice afin de comprendre les possibles raisons de la classification même. En fin, on a calculé une matrice de corrélation entre les indices et les autres variables pour identifier les relations statistiquement significatives, ou, en autres termes, pour identifier les variables affectant les indices.

On a choisi d'utiliser ces indices parce que (i) ils fournissent des informations très utiles, (ii) ils doivent être considérés conjointement afin d'évaluer les vallées de manière la plus complète possible et avec une vision d'ensemble et, enfin, (iii) pour la disponibilité des données. Par rapport aux points (i) et (ii), les indices fournissent trois différentes typologies d'information qui, si confrontées, peuvent indiquer les raisons de la classification obtenue. Par exemple, si on observe un faible niveau de performance productive sans tenir compte des autres indices, on ne peut pas savoir si ce résultat est dû aux contraintes économiques et naturelles, comme les caractéristiques géo-pédo-morphologiques, ou au faible effort que les productrices mettent dans le travail, à la faible implication ou intérêt pour la riziculture. Par contre, si on étudie les trois indices ensemble, on peut comprendre quelles sont les vallées où concentrer les interventions afin de libérer un potentiel qui est bloqué par les contraintes.

En moyenne, les vallées montrent un haut niveau de performance productive (93%), une bonne réceptivité à l'innovation technique (66%) et que les productrices voudraient investir dans la riziculture le 58% de leur budget total. On doit souligner que les vallées sont très hétérogènes et donc les indices présentent une haute variabilité. Cette variabilité peut être due au fait que les vallées sont très différentes en termes de caractéristiques socio-économiques et agricoles.

Le partitionnement des données selon l'indice de performance et réceptivité est très similaire. Cela signifie que plusieurs vallées identifiées comme les meilleures selon la performance sont aussi les meilleures selon la réceptivité, et les pires selon un indice sont aussi les pires selon l'autre indice. Par contre, les groupes des vallées identifiés sur la base de l'indice de propension à l'investissement sont très différents de ceux identifiés avec les autres deux indices. Cela est facilement explicable par la différente nature des indices : l'indice d'investissement mesure la propension des productrices qui n'est pas liée aux contraintes réelles, tandis que

⁷ Les résultats sont relatifs aux parcelles où l'appui technique a été mis en œuvre et pour lesquelles les données sont disponibles. Par conséquent ils ne sont pas représentatifs de l'ensemble des parcelles des vallées.

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

les indices de performance sont le résultat tant de l'effort que les productrices mettent dans le travail que des contraintes, notamment les caractéristiques géo-pédo-morphologiques ou la pauvreté. En fin, l'indice de réceptivité dépend soit de l'effort des productrices soit de l'efficacité du travail d'encadrement des conseillers techniques de proximité.

Par conséquent, une comparaison entre les regroupements des indices montre que :

- (i) La vallée résultante la meilleure selon tous les indices est Briou.
- (ii) Pour les vallées classifiées parmi les meilleures selon l'indice d'investissement mais parmi les moyennes ou les pires selon l'indice de performance, comme Tankanto, Diacounda et Bignarabe, on peut affirmer l'existence d'un grand potentiel pour la riziculture, vue l'inclination des productrices à investir, mais que, en même temps, ce potentiel est bloqué par des contraintes telles que, par exemple, la pauvreté à Tankanto, l'efficacité de l'assistance technique ou d'autres facteurs physiques (pédo-morphologiques ou climatiques). Donc, il semble que soient des contraintes physiques ou économiques à empêcher le développement de la riziculture. Par conséquent, l'identification de ces contraintes et un appui qui vise à les éliminer pourraient augmenter la performance.
- (iii) Pour les vallées qui selon l'indice de performance sont parmi les meilleures ou moyennes, mais selon l'indice d'investissement sont seulement parmi les moyennes ou pires, on peut affirmer que, comme montré dans le paragraphe précédent, la performance est généralement liée à un bon niveau de réceptivité à l'innovation technique. Donc, les productrices sont intéressées à la riziculture parce qu'elles ont tiré des leçons de l'appui technique, ce qui leur a permis un bon niveau de productivité. Le faible taux d'investissement nous suggère qu'elles préfèrent investir dans d'autres activités plus rentables, se contentant de la productivité atteinte, car un surplus ne serait pas, de tout façon, monétarisé. Des exemples sont les vallées de Djimbana, Samiron, Sindina et Diaring. Cependant, le cas de Djiredji, où on observe une basse réceptivité et une basse propension à l'investissement vis-à-vis d'une forte productivité, est difficilement interprétable et demande des approfondissements spécifiques.

Le tableau 10 montre comme les vallées sont distribuées parmi les trois groupes susmentionnés.

Tableau 10 – Une comparaison entre les regroupements des indices

(i)	(ii)	(iii)
Les meilleures selon tous les indices	IIR > PERF et RITA	PERF > IIR
Briou IIR : les meilleures PERF : les meilleures RITA : les meilleures	Bignarabè IIR : les meilleures PERF : les moyennes RITA : nd	Diaring IIR : les pires PERF : les moyennes RITA : les meilleures
	Diacounda IIR : les meilleures PERF : les moyennes RITA : les moyennes	Djimbara IIR : les moyennes PERF : les meilleures RITA : les meilleures
	Tankanto IIR : les meilleures PERF : les pires RITA : nd	Djiredji IIR : les pires PERF : les moyennes RITA : les pires
		Samiron IIR : les moyennes PERF : les meilleures RITA : les meilleures
		Sindina IIR : les pires PERF : les moyennes RITA : les moyennes

Nd : donnée non disponible

L’annexe 3 montre les fiches qui résument les caractéristiques des 3 vallées : Briou, Tankanto et Samiron. On a choisi celles-ci parce qu’elles sont trois cas intéressants pour les trois groupes décrits ci-dessus.

En fin, la matrice de corrélation montre que l’indice d’investissement est corrélé négativement avec les contraintes telles que l’accessibilité, le pourcentage de superficie dégradée et la pauvreté. L’indice de réceptivité est corrélé positivement avec l’âge des productrices, ce qui confirme le faible intérêt des jeunes femmes pour la riziculture et la valeur traditionnelle et culturelle que la riziculture continue à avoir pour les plus âgées. En outre, plus une vallée est inaccessible, moins les productrices adoptent l’innovation technique.

En fin, la performance montre une corrélation significative seulement avec l’indice de réceptivité. Ceci confirme que **l’appui technique influence positivement la performance des vallées**. Afin de vérifier cette relation, on a pris en considération deux vallées, Djimbara et Samiron, qui montrent un haut niveau tant de performance que de réceptivité, et on a analysé leur productivité moyenne pendant la période 2014-2016. Les résultats indiquent qu’une relation positive existe entre l’appui technique et la performance productive parce que les deux vallées ont progressivement amélioré leur niveau de rendement moyen pendant la période de référence.

En conclusion, le rapport montre des résultats très intéressants pour le projet parce qu’il souligne que l’appui technique, et donc le projet, a été très important en termes de productivité surtout où les productrices ont bien retenu l’innovation technique. En plus, il indique :

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l’innovation agricole et propension à l’investissement dans la riziculture.

- Un groupe des vallées qui demande une intervention spécifique pour amoindrir les contraintes qui empêchent une forte productivité (groupe ii) ;
- Un groupe de vallées qui nécessite d'un changement dans le paradigme d'assistance technique. Dans ces vallées, l'assistance technique a déjà assuré un rendement supérieur à la moyenne, mais l'investissement reste inférieur ou égal à la moyenne. Par conséquent, il est supposé que ce soit la destination finale de la production à maintenir les investissements à un niveau faible. En effet, le riz est produit principalement pour l'autoconsommation ; donc, le bon niveau de productivité atteint pourrait être considéré déjà suffisant pour le ménage n'encourageant pas d'autres investissements dans la riziculture mais, plutôt, vers d'autres activités jugées plus rentables. Au contraire, dans le cas d'une production destinée au marché, et donc au profit, l'augmentation de la productivité rendrait l'activité plus rentable, cela justifiant des investissements additionnels afin d'incrémenter ultérieurement le profit. Par conséquent, afin de garder l'intérêt élevé dans la riziculture, on suggère une assistance capable de promouvoir l'évolution du système de subsistance vers celui de marché (groupe iii).

En outre, il montre qu'améliorer l'accessibilité des vallées est très important pour le développement de la riziculture. On note aussi que la plupart des productrices sont âgées et que, où il y a des productrices plus jeunes, la performance et la réceptivité sont inférieures. Par conséquent, on nécessite de développer des stratégies pour augmenter l'implication des jeunes dans la riziculture, soit en termes quantitatifs soit qualitatifs, c'est à dire, pour rendre la riziculture plus attractive et augmenter le nombre des jeunes parmi les productrices mais aussi pour motiver celles qui sont déjà impliquées. En effet, la plus basse performance et réceptivité où il y a les productrices plus jeunes peut indiquer que l'activité est déroulée sans intérêt, avec un petit effort et probablement parce qu'il n'y a pas d'autres alternatives. Tout en considérant l'attractivité des activités productrices de revenu et que les productrices sont engagées dans plusieurs d'autres activités (Burrone, S. et al 2017), la commercialisation du riz peut constituer un effet de levier pour l'ensemble des vallées. En particulier, la commercialisation, et donc un profit monétaire, pourrait attirer de la nouvelle force de travail en augmentant aussi l'engagement de personnes déjà impliquées.

En plus, afin de stimuler l'investissement dans la riziculture, on suggère d'introduire un coût initial pour accéder à l'appui technique. Précédents rapports ont souligné que les productrices sont disposées à payer pour l'innovation technique et, surtout, que la prise en charge de la part des bénéficiaires, même si de dimension symbolique (coût réduit), augmente l'engagement des femmes dans la riziculture. En particulier, les laboratoires de terrain ont montré que quand les productrices payent pour l'assistance technique, elles sont plus impliquées dans la riziculture depuis le début et qu'elles sont prêtes à continuer à investir dans la riziculture pour couvrir les coûts et gagner de l'argent (Burrone, S. et al 2017).

Bibliographies

Fiorillo, E. et al (2017). Occupation des sols des vallées de la Région De Sédhiou et Kolda. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=162>

Burrone, S. et al (2017). Innovation agricole et investissement dans la riziculture : 11 laboratoires de terrain dans la Casamance. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=168>

Manzelli, M. & Tendeng, S. (2017). L'assistance technique dans les vallées De Sédhiou et de Kolda, bilan de la campagne 2016-17. <http://www.papsen.org/content.php?module=documentation&fnc=view&id=174>

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Annexé 1

Tableau 11 Partitionnement des données et variables explicatives

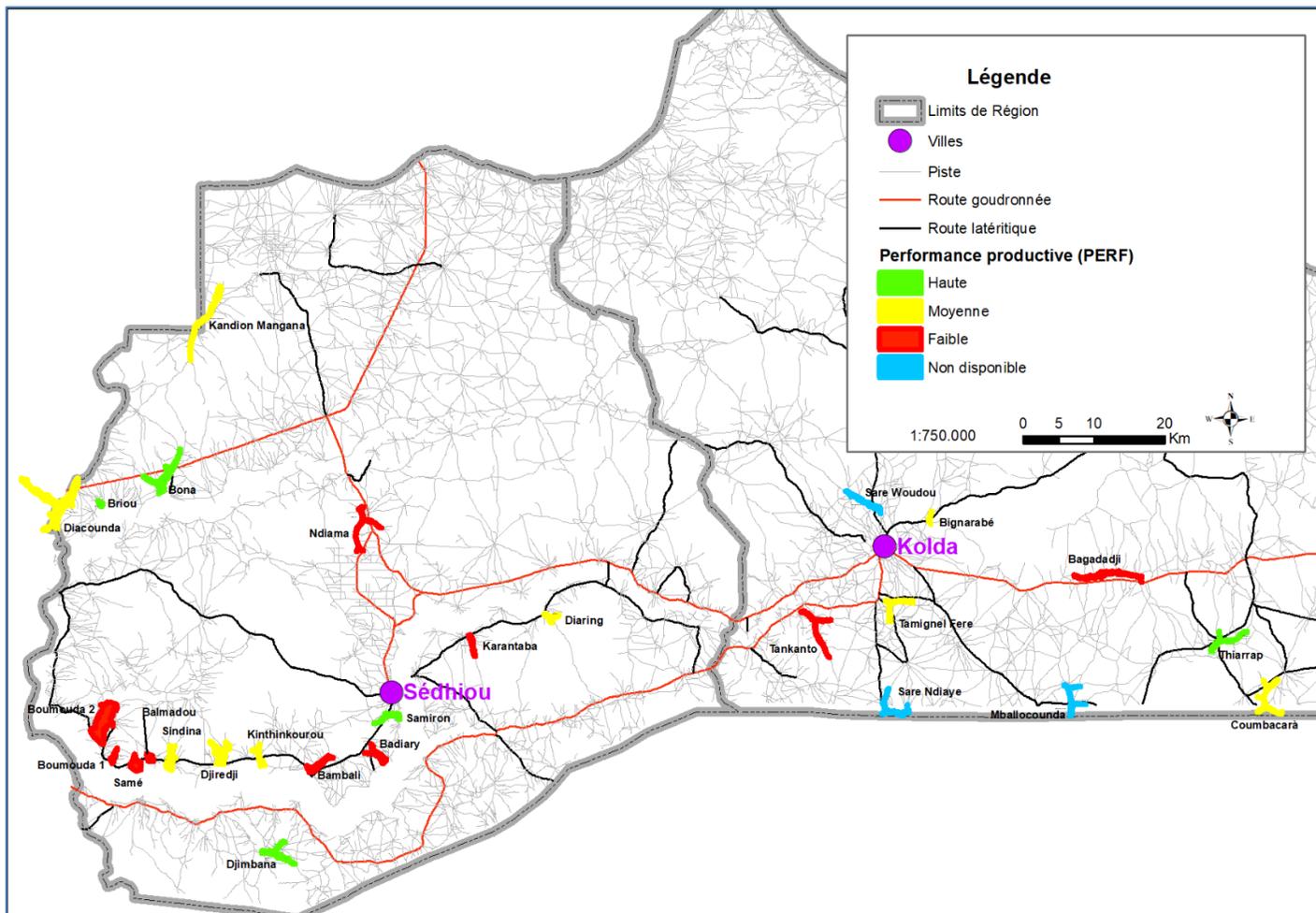
	INDEX DE PERFORMANCE (STD)			INDEX DE RECEPTIVITE (STD)			INDEX D'INVESTISSEMENT (STD)		
	Meilleures	Moyennes	Pires	Meilleures	Moyennes	Pires	Meilleures	Moyennes	Pires
	Bona Briou Djimbana Samiron Thiarrap	Bignarabé Coumbacara Diacounda Diaring Djiredji Kan. Mangana Kinthink. Sindina Tamignel Fere	Badiary Bagadaji Balmadou Bambali Boumouda 1 Boumouda 2 Karantaba Ndiama Same Tankanto	Bona Briou Diaring Djimbana Kinthink. Samiron	Balmadou Diacounda Sindina	Boumouda 1 Boumouda2 Djiredji Kan. Mangana Ndiama Same	Bignarabè Briou Diacounda Tankanto	Djimbana Samiron Sare Ndiaye	Diaring Djiredji Kinthink. Sindina
LES VARIABLES									
Numéro des villages	6	7	6	4	6	6	7	8	3
Population	1977	2776	2916	2335	3098	3116	2595	1892	2560
% de surface rizicole	79%	72%	69%	77%	44%	65%	79%	82%	68%
% de surface dégradée	10%	18%	19%	14%	42%	22%	9%	11%	31%
% parcelles exploitées	80%	76%	78%	79%	73%	72%	90%	75%	74%
Accessibilité (minutes)	11	31	37	17	40	55	9	17	42
Age moyen	41	34	32	42	35	33	35	38	36
Taille des ménages	17	17	18	20	17	19	10	17	23
% d'alphabétisation	nd	nd	nd	nd	nd	nd	38%	53%	23%
% pauvres (<25.000)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	15%	31%	55%
Ethnies principales	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Diola (50%) Peulh (50%)	Mand. (66%) Peulh(33%)	Mand. (75%) Bal.(25%)
LES INDICES									
PERF	194%	99%	37%	157%	70%	69%	99%	220%	97%
PERF (STD)	1,52	0,08	-0,84	0,96	-0,34	-0,36	0,09	1,90	0,07
RITA	99	68	51	100	60	47	81	99	78
RITA (STD)	1,14	-0,11	-0,79	1,15	-0,44	-0,93	0,40	1,12	0,27
IIR (STD)	0,55	-0,45	0,75	-0,15	-0,18	-0,94	0,98	0,26	-1,18

Nd = donnée non disponible

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Annexé 2

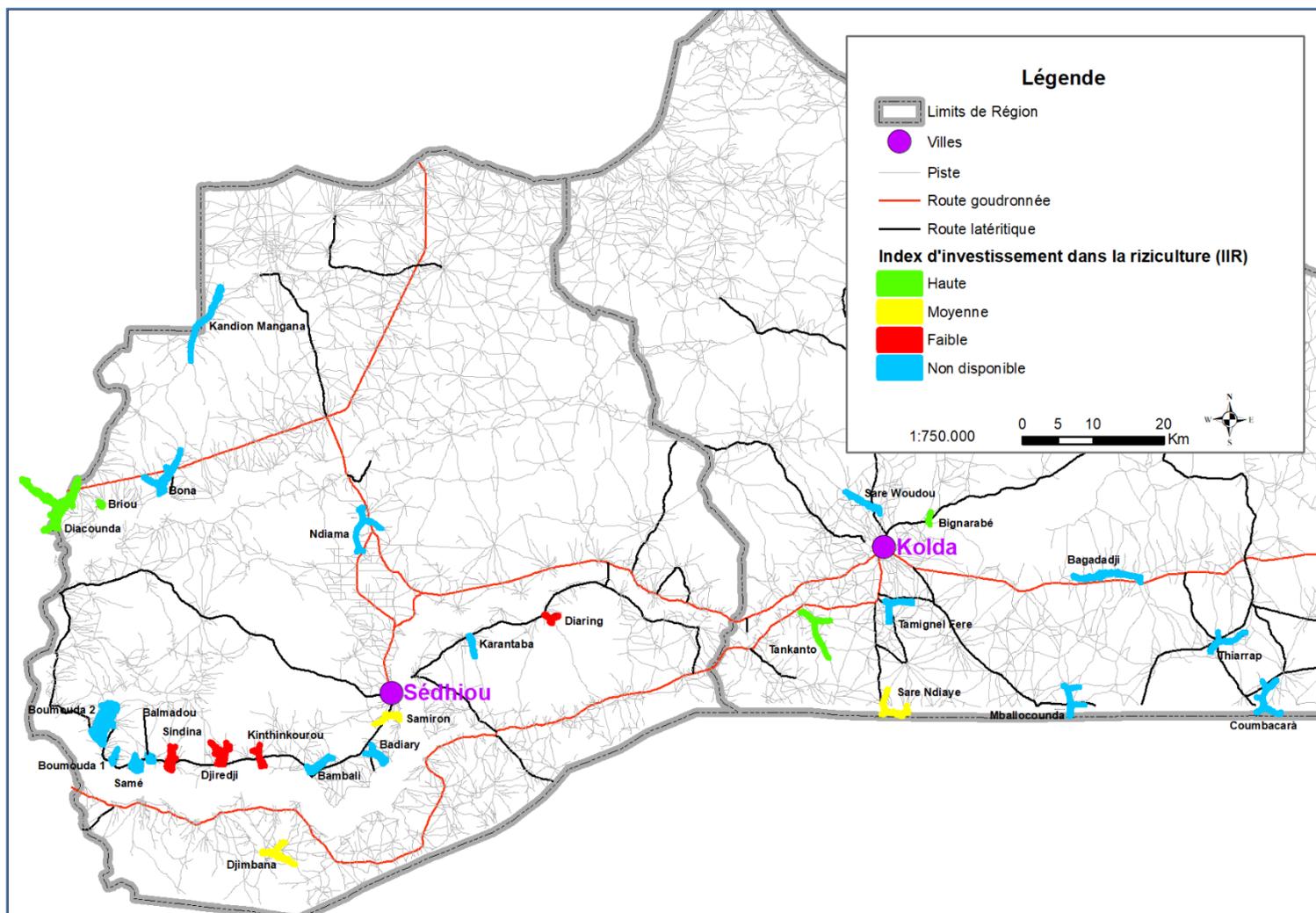
Figure 7 – Carte de l'index de performance productive (PERF).



Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

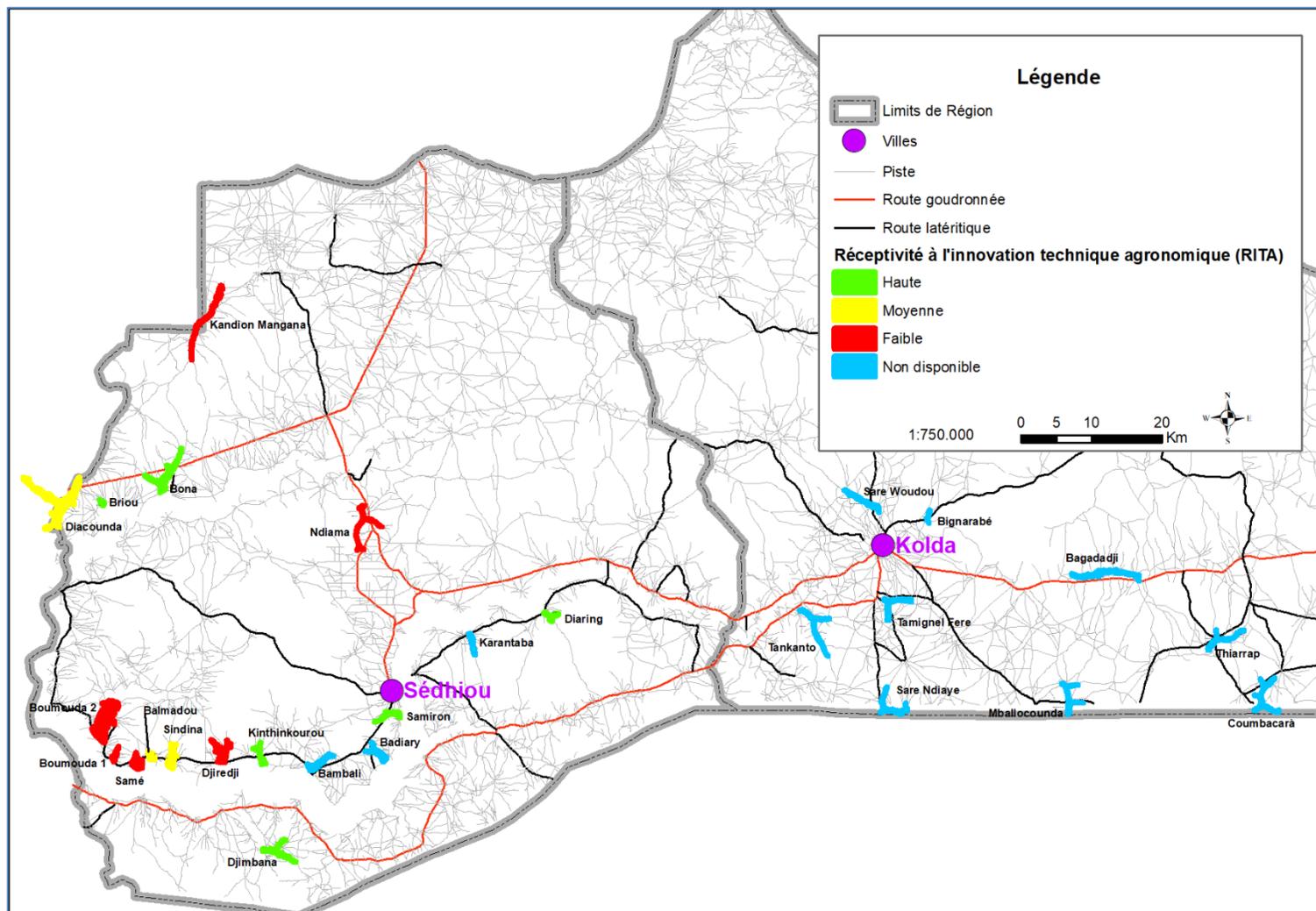
Programme Agricole Italie Sénégal Plus – PAIS +

Figure 8 - Carte de l'index d'investissement dans la riziculture (IIR).



Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

Figure 9 – Carte de l'index de réceptivité à l'innovation technique agricole (RITA).



Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

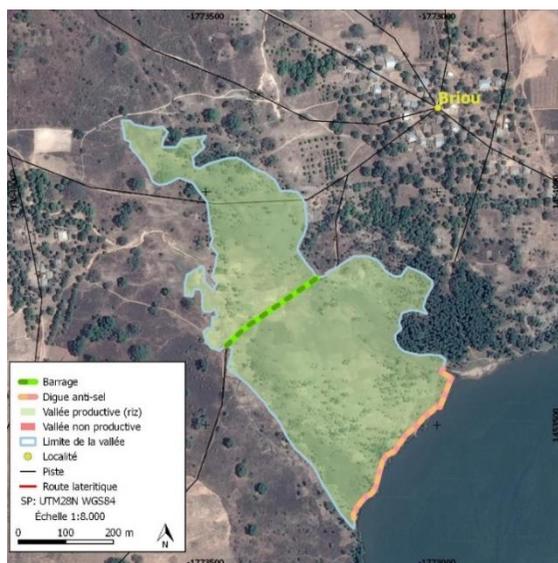
Annexe 3

Tableau 12 Fiche de la vallée de Briou, groupe (i)

VALLEE : BRIOU

Région : Sèdhiou
Département : Bounkiling

La vallée de Briou est située dans les Communauté Rurale de Bona et Diacounda, mesure 21,8 ha. Seulement le village de Briou est polarisé sur la vallée. La vallée est complètement exploitée (21,8 ha) pour la culture du riz et est dotée d'une digue anti-sel réalisée selon le système traditionnelle et d'un barrage dont les planches ont été perdues. La haute propension à l'investissement est accompagnée d'une haute performance et réceptivité.



CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES	
Nombre de villages polarisés sur la vallée	1
Population polarisée dans la vallée	850
Age moyen de la population	42
Taille moyenne des ménages	14
CARACTERISTIQUES TOPOGRAPHIQUES	
Partie de la vallée analysée	Total
Superficie totale analysée de la vallée (ha)	21,7
% de superficie rizicole de la vallée	100%
% de superficie non productive de la vallée	0%
% de parcelles exploitées	90%
Accessibilité	14 minutes
Type de réseau routier d'accès à la vallée	piste sableuse
CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	
Pourcentage d'alphabetisation (%)	5%
Ethnie principal	Diola
% de revenu mensuel du ménage < 25.000 FCFA	10%
Activité plus rentable du ménage	Culture de rente
LES INDICES	
Performance productive standardisée *	1,03
Réceptivité à l'innovation technique agronomique standardisée	1,12%
Indice d'investissement dans la riziculture**	1,19

*calculée par rapport à une moyenne de 1.5 tonnes à l'hectare

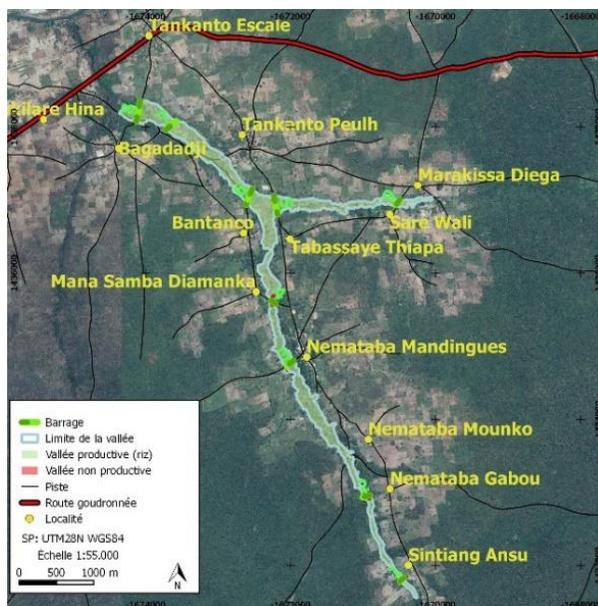
**variable standardisée : numéros négatifs/positifs indiquent qui la vallée a investi moins/plus de la moyenne

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.

VALLEE : TANKANTO

Région : Kolda
Département : Kolda

La vallée de Tankanto est située dans la Communauté Rurale de Tankanto Escale, mesure 135,2 ha. Dans la vallée il y a 9 barrages ; le barrage 5 à 2 becs de canard. Les structures des barrages sont en bon état ; mais il n'y a pas les planches ou elles sont en mauvais état. La vallée est presque totalement exploitée. Les diguettes de rétention ne sont pas utilisées. La productivité rizicole du 2016 a été significativement affectée par les pluies déficitaires. Par conséquent, le bas indice de performance est dû à des contraintes naturelles, alors que l'intérêt pour la riziculture est fort (haut indice d'investissement).



CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES	
Nombre de villages polarisés sur la vallée	10
Population polarisée dans la vallée	2740
Age moyen de la population	28
Taille moyenne des ménages	8
CARACTERISTIQUES TOPOGRAPHIQUES	
Partie de la vallée analysée	Total
Superficie totale analysée de la vallée (ha)	135,2
% de superficie rizicole de la vallée	98,3%
de superficie non productive de la vallée	0%
% de parcelles exploitées	92,7%
Accessibilité	9 minutes
Type de réseau routier d'accès à la vallée	piste sableuse
CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	
Pourcentage d'alphabetisation (%)	50%
Ethnie principale	Peulh
% de revenu mensuel du ménage < 25.000 FCFA	45%
Activité plus rentable du ménage	Culture de rente
LES INDICES	
Performance productive standardisée *	-0.88
Réceptivité à l'innovation technique agronomique standardisée	nd
Indice d'investissement dans la riziculture**	0,75

*calculée par rapport à une moyenne de 1.5 tonnes à l'hectare

**variable standardisée : numéros négatifs/positifs indiquent qui la vallée a investi moins/plus de la moyenne

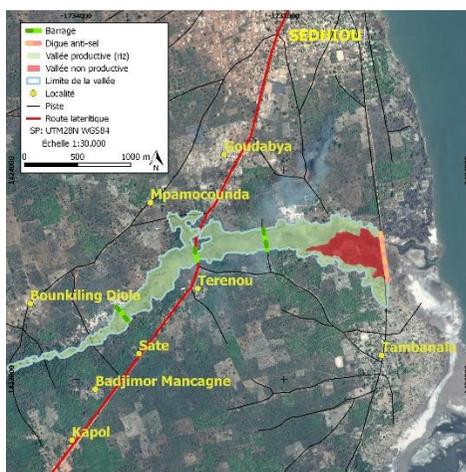
Tableau 14 Fiche de la vallée de Samiron, groupe (iii)

VALLEE : SAMIRON

Région : Sédhiou

Département : Sédhiou

La vallée de Samiron est l'une des deux vallées vitrine du Projet PASEN. La vallée est située dans la Communauté Rurale de Bambali près de la ville de Sédhiou et mesure 72,2 ha. Dans la vallée il y a une digue anti-sel et 3 barrages qui sont tous fonctionnants. La vallée est productive pour 72,2 ha. La première partie de la vallée, située à côté de la digue, n'est pas productive pour la présence d'eaux salées. Sur le côté nord de la vallée il y a des carrières de sable qui, si développées davantage, pourraient avoir des effets néfastes sur le régime hydrique de la vallée. La vallée montre haut niveau de performance et réceptivité mais faible propension à l'investissement dans la riziculture. Par conséquent, on peut penser que la riziculture est toujours important pour les productrices mais qu'elles sont satisfaites de leur niveau de productivité et donc que elles préfèrent investir l'argent dans d'autres activités. En outre, puisque Samiron est à coté de un centre urbain, il est aussi plus facile d'avoir des alternatives dans lesquelles investir.



CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES	
Nombre de villages polarisés sur la vallée	8
Population polarisée dans la vallée	1137
Age moyen de la population	56
Taille moyenne des ménages	18
CARACTERISTIQUES TOPOGRAPHIQUES	
Partie de la vallée analysée	Total
Superficie totale analysée de la vallée (ha)	88,6
% de superficie rizicole de la vallée	72%
% de superficie non productive de la vallée	18%
% de parcelles exploitées	76%
Accessibilité	6 minutes
Type de réseau routier d'accès à la vallée	Piste lateritique
CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES	
Pourcentage d'alphabétisation (%)	44%
Ethnie principale	Mandingue
% de revenu mensuel du ménage < 25.000 FCFA	6%
Activité plus rentable du ménage	Culture de rente
LES INDICES	
Performance productive standardisée *	0,85
Réceptivité à l'innovation technique agricole standardisée	1,05
Indice d'investissement dans la riziculture**	-0,49

*calculée par rapport à une moyenne de 1.5 tonnes à l'hectare

**variable standardisée : numéros négatifs/positifs indiquent qui la vallée a investi moins/plus de la moyenne

Une évaluation des vallées dans la Casamance: performance, réceptivité à l'innovation agricole et propension à l'investissement dans la riziculture.



PAIS +

PROGRAMME AGRICOLE ITALIE SENEGAL PLUS



Consiglio Nazionale
delle Ricerche