

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

DEPARTEMENT : ECONOMIE ET GESTION

MASTER : FINANCE ET DEVELOPPEMENT

MENTION : ECONOMIE EN EVALUATION D'IMPACT DES POLITIQUES DE DEVELOPPEMENT

MÉMOIRE DE MASTER

**THEME : IMPACT DES SYSTEMES D'AMENAGEMENTS
DES PARCELLES SUR LE RENDEMENT DES
RIZICULTEURS A MATAM**

Présenté par :

Demba Ngagne MARONE

Sous la direction de :

Dr Blaise W BASSE

Soutenu publiquement le 27 février 2020 l'Université Assane Seck de Ziguinchor

Jury :

Pr Melyan MENDI

Maitre de Conférences
agrégé à l'UASZ

Président

Pr Abdou Aziz NIANG

Maitre de Conférences
agrégé à l'UASZ

Superviseur

Dr Mor NDONGO

Maitre-Assistant à l'UASZ

Examineur

Dr Souleymane MBAYE

Maitre-Assistant à l'UASZ

Examineur

Dr Blaise Waly BASSE

Maitre-Assistant à l'UASZ

Encadreur

Année Universitaire : 2018-2019

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

Mes deux parents Mamadou et Seynabou SENE

Mon guide spirituel Mawlana Cheikh Sidi MBACKE

A tous les Enseignants et Agriculteurs du Sénégal

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le Tout Puissant et le très miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nous remercions très chaleureusement le Docteur Blaise Waly BASSE pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa confiance, sa générosité et sa disponibilité inestimable durant toute la période du travail.

Nos remerciements vont également à l'endroit de tous nos professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences, leurs savoir-faire, leurs vigneurs et leurs rigueurs qui nous ont permis de poursuivre nos études.

A tous les membres de la « Diamahantou Hizboulahi Li Khidmatil Khadim »

A nos Docteurs et Doctorants (es) du département économie et gestion pour leur disponibilité.

Tous mes amis de la première promotion finance et développement et plus particulièrement la spécialité évaluation d'impact des politiques de développement.

Enfin, à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué dans mes études de l'élémentaire à l'université.

SOMMAIRE

<i>DEDICACES</i>	i
<i>REMERCIEMENTS</i>	ii
SOMMAIRE	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	iv
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	v
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE.....	5
1.1. Définition des concepts	5
1.2. La revue de la littérature.....	6
CHAPITRE 2 : FAITS STYLISES SUR LA FILIERE RIZ	11
2.1. Dynamique de la filière riz en Afrique de l’ouest.....	11
2.2. Etat de la filière riz au Sénégal.....	15
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D’EVALUATION D’IMPACT.....	21
3.1. Source des données et techniques d’échantillonnage.....	21
3.2. Approche d’évaluation d’impact	23
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS	28
4.1. Analyse descriptive des caractéristiques des riziculteurs.....	28
4.2. Analyse des résultats économétriques de l’impact.....	32
CONCLUSION GENERALE	36
Bibliographie.....	37
LISTE DES ANNEXES	41
TABLE DES MATIERRES	42
RESUME.....	44
ABSTRACT	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques sociodémographiques des adoptants et des non adoptants	29
Tableau 2 : caractéristiques socio-économique des adoptants et des non adoptants	31
Tableau 3 : Estimation des variables qui déterminent l'adoption	33
Tableau 4: Estimation des variables qui déterminent l'instrument.....	34
Tableau 5 : Impact des caractéristiques des parcelles sur le rendement	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution de la production de riz en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018	12
Figure 2 : Evolution de la consommation en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018.....	12
Figure 3 : Evolution des importations en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018	13
Figure 4 : Evolution de la superficie, de la production et du rendement de 2007 à 2017 au Sénégal	18
Figure 5: Carte de la Région de Matam.....	19

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
ATE	Effet Moyen de Traitement
ATT	Effet Moyen du Traitement sur les bénéficiaires
BAME	Bureau d'Analyse Macro-Economique
CARD	Coalition Africaine de Développement de la Riziculture
CEDEAO	Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CSS	Compagnie Sucrière Sénégalaise
FAO	Organisations des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GOANA	Grande Offensive pour la Nourriture et l'Abondance
IDH	Indice de Développement Humain
IPAR	Initiative Prospective Agricole et Rurale
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
LARF	Fonction de Réponse de la moyenne Localisée
LATE	Effet Moyen de Traitement Local
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MAS	Mission d'Aménagement du Sénégal
MEFS	Ministère de l'Economie et des Finances du Sénégal
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
PIB	Produit Intérieur Brut
PIV	Périmètres Irrigués Villageois
PNAR	Programme National d'Autosuffisance en Riz
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PRACAS	Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise

PRODAM	Projet de Développement Agricole de Matam
PSE	Plan Sénégal Emergeant
SAED	Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal
SEDAGRI	Société d'Etude et de Développement Agricole
SJRV	Société Japonaise des Ressources Vertes
SNDR	Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture
USDA	Département Américain de l'Agriculture

INTRODUCTION GENERALE

Contexte

L'agriculture est la principale source de revenu de 80% de la population pauvre dans le monde (Banque mondiale, 2019). De ce point de vue, il peut jouer donc un rôle déterminant dans la réduction de la pauvreté, la hausse des revenus et l'amélioration de la sécurité alimentaire. En Asie et en Afrique l'agriculture est la principale source de revenu et de moyen de subsistance pour plus de 100 million familles (FAO, 2004). Au Sénégal, l'agriculture occupe une place prépondérante dans l'économie plus de 95 % des ménages en milieu rural s'activent dans ce secteur qui leur procure la première source de revenus (ISRA/BAME, 2011) cité par PRODAM, (2016). En 2008 et 2009, l'agriculture a été le premier contributeur à la croissance du PIB avec 51% et 40% respectivement (MEFS, 2011). En dépit de son importance, la capacité de l'agriculture sénégalaise à jouer pleinement son rôle dans la lutte contre la pauvreté et la sécurité alimentaire¹ reste faible. L'économie à base agricole du Sénégal, par sa contribution de l'ordre de 17% au produit intérieur brut (Fall, 2008), n'arrête pas de décliner.

Le riz représente la deuxième culture et la principale denrée alimentaire de près de la moitié de la population mondiale. Au regard de la croissance démographique, Le riz peut constituer une alternative pour améliorer les besoins quotidiens des populations. Il contribue à plus de 20%² à la fourniture mondiale en calorie consommées. Assi plus de deux milliards d'habitants en Asie y tirent 80% de leur calorie (FAO, 2001). D'après Hirsch (1999) cité par Sané (2018), la production du riz est essentiellement asiatique. Cette région assure plus de 90% de la production mondiale, loin devant l'Amérique du Sud (3,2%) et l'Afrique (2,8%). Ainsi, une bonne intensification de la production agricole par l'augmentation des aménagements hydro-agricoles consistera sans nul doute un instrument de politique économique pour faire face à la malnutrition et la famine des pays en voie de développement.

Selon les statistiques nationales³, le Sénégal importe en moyenne 64% de ses besoins en céréales, notamment le riz. Ce dernier constitue une céréale stratégique compte tenu de sa place dans la consommation alimentaire des ménages et son poids sur la balance commerciale du pays (16% du déficit commerciale). Le riz est consommé comme aliment de base par plus de la moitié de la population mondiale (Chauhan et Johnson, 2011). En effet, l'Afrique de l'Ouest a enregistré les taux de croissance les plus élevés de la consommation de riz ces dernières années,

¹ Le concept de sécurité alimentaire fait référence à l'accès à la nourriture en quantité et en qualité.

² Senghor LAGA (2012) : « Importance du riz et sécurité alimentaire au Bénin de 1990 à 2010 », p.07

³ Ministère de l'Agriculture, Project de reconstitution du capital semencier du Sénégal toutes espèces, Document de travail, 2008.

avec 4,2% avant la crise de 2007 ; 9,7% après la crise et même 13,6% entre 2010 et 2012 (Seck et al. 2013).

Cette situation de l'agriculture conduit l'Etat du Sénégal à mettre en place plusieurs programmes dans le sens de développer ce secteur. Parmi ces derniers on peut citer la Grand Offensive Agricole pour la Nourriture et l'abondance (GOANA) mise en place en 2008 et visant à atteindre l'autosuffisance alimentaire à très court terme. Ce programme, deux ans plus tard est accompagné par le Programme Nationale d'Autosuffisance en Riz (PNAR). Il a pour objectif de renforcer la promotion et le développement de la filière riz par une augmentation des surfaces, la modernisation des moyens et méthodes de production et de transformation mais aussi le renforcement de la professionnalisation des acteurs. En 2014 l'Etat met en place le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS). Il est le volet agricole du PSE couvrant des interventions en terme de réhabilitation des aménagements hydroagricoles, la construction d'infrastructures de stockage, de fourniture d'équipements et l'amélioration des mécanismes de financement des agriculteurs. L'exécution de ces différentes mesures devra contribuer à l'intensification et à l'accroissement des productions afin d'améliorer la couverture des besoins céréaliers des populations.

A Matam, le conflit frontalier ayant opposé le Sénégal et la Mauritanie en 1989 a entraîné un afflux relativement important de populations (plus de 7000 agriculteurs et éleveurs) vivant habituellement sur la rive droite du Fleuve Sénégal. Ces rapatriés qui étaient dépossédés de tous biens et moyens de subsistance ont été accueillis par les villageois déjà démunis de la rive Gauche amplifiant ainsi l'insécurité alimentaire ambiante car les hôtes vivaient déjà une situation socio-économique très précaire du fait de la récurrence de la sécheresse, des faibles capacités institutionnelles et du déficit en investissements structurants (PRODAM, 2016).

C'est dans ce contexte que PRODAM II Extension a été mis en place pour contribuer, d'une part à l'amélioration et à la sécurisation du potentiel productif pour accroître la production céréalière en réponse à la crise alimentaire et d'autre part, à réduire durablement la pauvreté et l'insécurité alimentaire des communautés rurales vivant dans la région de Matam. Dans la zone du walo, le projet a réhabilité 800ha de Périmètres Irrigués Villageois (PIV) vétustes de PRODAM I et II ; redimensionnés un lot de 40ha ; entrepris l'aménagement de 1170 ha de nouveaux PIV pour pouvoir affecter un hectare à chaque ménage dans chaque village bénéficiaire et dispenser des formations techniques au riziculteurs.

Problématique

Malgré les efforts déployés par le gouvernement du Sénégal, la filière riz reste toujours confrontée à un certain nombre de problèmes. L'autosuffisance en riz fixé comme objectif par

le gouvernement n'est pas encore atteinte. La production rizicole globale du Sénégal a peu évolué jusqu'en 2017, fluctuant autour de 714 354 tonnes (FAOSTAT, 2019). Selon l'USDA (2019) les importations en riz tournent toujours au tours de 1 100 000 tonnes/an. Ce qui signifie que le gap à combler reste toujours important.

Les facteurs qui entravent le développement de la filière sont entre autre, la dégradation et l'appauvrissement des sols, le sous-équipement des producteurs, l'insuffisance et la vétusté des ouvrages hydro-agricoles, le déficit en infrastructure de production, de transformation et de mise en marché, etc. Ces facteurs engendrent la faible productivité agricole et la pauvreté en milieu rural et amplifient l'exode des populations rurales vers les villes à la recherche de travail. Cette densification des zones urbaines consécutive au départ de la main d'œuvre agricole active limite l'offre locale des produits alimentaires et aggrave l'insécurité alimentaire du pays. Ainsi il en résulte un déséquilibre chronique entre l'offre et la demande des produits agricoles.

Aussi, la vallée du fleuve Sénégal est un milieu originellement marin plus ou moins confiné, ce qui a entraîné une incorporation de sels dans le paysage. On retrouve aujourd'hui des traces de sels jusqu'à 350km de l'embouchure soit dans les sols, soit dans les nappes présentes partout à faible profondeur (FAO-SEDAGRI, 1973).

Les résultats obtenus par l'ORSTOM⁴ dans la région de Podor (cuvette de Nianga et Ile à Morphil), montrent la présence de sels d'origine marine avec également beaucoup de gypse, et du magnésium en quantité équivalente au calcium (Braudeau, 1978).

Au vue de toutes les études disponibles sur les sols de la vallée du fleuve Sénégal, il ressort que nous sommes en présence d'une salure chlorurée-sulfatée d'origine marine ou lagunaire, essentiellement sodique et magnésienne, à laquelle peut se superposer une alcalinisation liée à une sodicité excessive et souvent due à une évolution secondaire. Dans la zone côtière et localement, plus à l'intérieur des terres, une acidification plus ou moins prononcée due à l'oxydation des sulfures de la mangrove, peut se surimposer au phénomène de salure (Loyer, 1989).

Question de recherche

Au regard de tous ces problèmes, nous nous posons la question de savoir quel est l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs de la région de Matam ?

⁴ ORSTOM : institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

Objectif de recherche

Dans ce travail, notre objectif est d'analyser l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur les rendements des riziculteurs de la région de Matam.

Hypothèse de recherche

Les systèmes d'aménagements des parcelles ont un impact positif et significatif sur le rendement des riziculteurs de la région de Matam.

Plan de rédaction

Pour apporter des réponses à notre question, notre travail de recherche s'articule autour de quatre chapitres. Le premier chapitre aborde les concepts d'études ainsi que la revue de la littérature. Le deuxième chapitre est consacré au diagnostic de quelques faits stylisés sur la riziculture. Le chapitre trois présente la méthodologie d'évaluation d'impact et le quatrième chapitre revient sur les résultats et discussions.

CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE

Dans ce chapitre nous allons définir les termes clés du sujet afin de faciliter la compréhension du document. Cette étape est fondamentale car lorsque l'on perd le sens des mots la compréhension du sujet devient très difficile.

1.1. Définition des concepts

1.1.1. Impact

Selon le lexique économique (12e édition, 2012), l'impact est la conséquence ou effet induit d'une décision ou d'une activité économique sur les agents et les structures économiques.

Pour Baker (2000) l'évaluation d'impact est destinée à déterminer de façon plus large si un projet, un programme ou une politique a eu l'impact désiré sur des individus, des ménages et des institutions et si ces effets sont attribuables à l'intervention du projet ou du programme.

En outre, l'impact c'est le changement à la suite de l'action mais le prévoir présente encore plus de difficultés car il existe de nombreux facteurs extérieurs qui peuvent influencer le projet. D'une manière générale l'impact d'un projet, d'un programme ou d'une politique est l'ensemble des changements significatifs, durables, positif ou négatif, prévus ou imprévus sur les personnes, les groupes et leur environnement ayant un lien de causalité avec l'intervention.

1.1.2. Systèmes d'aménagements

En parlant de systèmes d'aménagements des parcelles, nous faisons allusion aux différents systèmes qui ont été établis dans le cadre de l'aménagement hydro-agricole dans la zone du Walo (Matam). Dans cette étude, cinq principaux systèmes seront prises en compte.

Système canal de drainage : le système de drainage est une opération qui consiste à provoquer artificiellement l'évacuation de l'eau gravitaire présente dans la macroporosité du sol à la suite de précipitations. Cette évacuation des eaux superficielles peut s'effectuer grâce à des drains et, dans les zones les plus humides, des fossés, voire des réseaux de petits canaux, éventuellement associés à des pompes ou à des moulins à vent chargés de relever les eaux.

Système de nivelage : selon le MAPAQ (2014), le système de nivelage consiste à bien travailler le sol selon ses caractéristiques pour obtenir une surface plane ayant des pentes longitudinales et latérales les plus appropriées à l'évacuation de l'eau de surface.

Système ceinture d'arbres et/ou ceinture d'herbes : elle consiste à mettre une bande fine d'herbes et/ou d'arbres comme barrière biologique qui entoure la parcelle (Savadogo et al, 2011).

Système de diguettes : les diguettes en terre sur les courbes sont formées par élévation puis par pilonnage du sol. (SJR, 2001)⁵

Système de cordons pierreux : Ce sont des ouvrages mécaniques composés de moellons (grosses pierres) alignés suivant les courbes de niveau de la superficie de terre concernée. La réalisation de diguette requiert des connaissances sur les courbes de niveau, des compétences techniques pour l'utilisation du niveau à eau, la disponibilité de moellons, de petits équipements et partant d'une main d'œuvre pour le ramassage des matériaux (Savado et al, 2011).

1.1.3. Rendement

C'est le rapport entre la quantité de produits obtenus et une quantité donnée de facteurs de productions. Mathématiquement, le calcul du rendement et celui de la productivité sont identiques. La différence entre ces deux concepts se manifeste par la prise en compte ou non de la nature des facteurs d'accroissements de la productivité ou des rendements d'une part et des effets pour l'homme d'autre part. Une augmentation des rendements n'est pas une augmentation de la productivité si la pénibilité est plus grande. Selon le lexique économique (12e édition, 2012), l'augmentation de la productivité est toujours synonyme d'accroissement des rendements.

1.2. La revue de la littérature

1.2.1. Technologie et la productivité rizicole

La productivité peut être définie comme le rapport entre la production et l'ensemble ou une partie des ressources mises en œuvre pour la réaliser. Les ressources mises en œuvre (c'est-à-dire les moyens utilisés ou facteurs de production) représentent le travail, le capital, l'énergie, les matières premières, etc. Les mesures de productivité permettent d'évaluer l'efficacité avec laquelle les ressources sont transformées en produits et services. Les gains d'efficience peuvent provenir de l'amélioration technologique (Kaci,2006).

Selon GUY (1973) cité par Bairoch, (1990), les facteurs de production sont les différentes entités, personnes physiques ou objets économiques, dont les services sont utilisés lors des opérations de production. En parlant d'objets économiques nous pouvons sous-entendre l'utilisation des nouvelles technologies agricoles tel que les infrastructures d'irrigation. D'ailleurs cela est confirmé par le rapport de la SAED en 2014 qui montre que les travaux d'amélioration des infrastructures d'irrigation ont significativement augmenté le rendement en riz pendant les campagnes de contre saison de 13%, en passant de 4,5 tonnes/ha en 2010 à 5,9

⁵ Société japonaise des ressources vertes

tonnes/ha en 2013 et de 3,1 tonnes/ha à 5,7 tonnes/ha pendant la même période durant les campagnes d'hivernage.

Akahoua N'cho (2017) a mené une étude au Bénin et en Côte d'Ivoire et montrent que la production était corrélée positivement et significativement avec les intrants sauf les semences au Bénin. La terre était le facteur le plus productif dans les deux pays (53% au Bénin et 46% en Côte d'Ivoire), suivis de la main d'œuvre (12%) au Bénin et des semences (18%) en Côte d'Ivoire.

Toujours dans le sens de montrer l'importance de la technologie dans l'agriculture, Chen et al (2003) ont observé dans le cas des exploitations céréalières chinoises que l'efficacité technique et sa variance permettent la conception de programmes d'extensions segmentés qui sont mieux adaptés aux besoins des agriculteurs. Ceci est important pour les ravageurs persistants, tels que les mauvaises herbes parasites en Afrique subsaharienne qui affectent gravement la sécurité alimentaire.

Dans ce sens Solow (1957) soutient que la croissance de la production est étroitement liée à une augmentation de la productivité qui désigne l'efficacité avec laquelle les agriculteurs combinent des inputs pour produire des outputs. C'est-à-dire qu'une bonne utilisation des nouvelles technologies entraîne une augmentation de la productivité agricole.

Diagne et al. (2013), montrent que l'adoption des semences certifiées de riz a permis d'augmenter le rendement du riz de 1924Kg/ha au niveau des adoptants potentiels c'est à-dire les obéissants au Bénin. Aujourd'hui les nouvelles technologies ont permis aux chercheurs agronomes de pousser leurs recherches au point de pouvoir améliorer la qualité des semences et de tester leurs adaptations en fonction des zones agricoles.

L'étude qui a été réalisée par Abbas et al (2018) à la ferme de recherche agronomique de l'université d'agriculture Faisalabad (Punjab, Pakistan) indique que le désherbage manuel et l'application d'herbicides ont non seulement augmenté le rendement du riz mais aussi amélioré sa qualité. Ces herbicides sont des produits conçus grâce à la technologie avancée pour lutter contre les plantes indésirables de manière sûre et efficace.

1.2.2. Aménagements des parcelles et rendements

Selon les physiocrates à l'instar de François QUESNAY « *seule la terre est créatrice de richesses. La terre multiplie la matière. C'est en cultivant la terre (l'agriculture) qu'on crée une richesse nouvelle qualifiée de produit net* ». Ainsi pour que cette dernière soit créatrice de richesse, elle doit être mise en valeur c'est-à-dire bien aménagée de telle sorte que l'accès à l'eau ne soit pas un problème.

Dans ce Baron et al (2010) montrent que l'accès à l'eau reste un facteur essentiel pour la production de ressources alimentaires. Au niveau mondial, les surfaces irriguées ne représentent qu'environ un cinquième de la surface totale cultivable et produisent 40% de la production agricole mondiale.

Ces mêmes auteurs ont montré qu'au Niger, pays à deux tiers désertique, chroniquement déficitaire sur le plan alimentaire et classé parmi les moins développés selon l'IDH (PNUD,2007), l'agriculture irriguée occupe une place significative dans l'économie. Sa contribution au PIB est estimée en 2005 à environ 14%.

Dans la même dynamique, les données de la FAO (2004) montrent qu'ailleurs la proportion de terres irriguées par rapport aux terres arables est généralement élevée (supérieure à 40%) dans les pays dotés d'un climat semi-aride à aride, comme l'Égypte, l'Inde et le Pakistan, où 70 à 80% de la nourriture provient de l'agriculture irriguée.

Selon Maïga, 2009 la mise en valeur des périmètres a un impact significatif et positif sur le développement. Elle améliore le revenu des agriculteurs, facilite l'accès au foncier, limite l'exode rural et soutient un paysannat familial.

Danhounsi (2007) mesurant l'efficacité économique des exploitants dans la gestion du périmètre rizicole irrigué de Malanville, montre que la quantité de riz produite sur ce périmètre pourrait satisfaire les besoins en consommation de riz de 162 % environ de la population de Malanville. Il poursuit et explique que le surplus peut être exporté vers d'autres communes ou vers d'autres pays. Il précise que ce potentiel de production pourrait bien s'améliorer si tous les paysans pratiquaient en plus grande partie le système irrigué.

En effet au niveau des aménagements hydroagricoles la bonne gestion de l'eau un élément très important pour la productivité. En ce qui concerne le riz, c'est une plante d'origine aquatique, qui est assez exigeant en eau par rapport à d'autres céréales. Ce qui fait que la gestion de l'eau s'avère très intéressante.

Dans cette lancée, au Sénégal les études menées par Boutillier (1989) dans la vallée montre que la construction des deux barrages de Diama et de Manantali entraîne la maîtrise quasi complète des eaux du fleuve. Dans ce sens, ils tendent à faire basculer tout le système de production en privilégiant l'agriculture irriguée grâce à l'augmentation des superficies et à l'élévation spectaculaire des rendements qu'ils rendent possible.

L'étude menée au Kenya par Nyamai et al (2012) a montré que la pratique de mouillage et de séchage sous système de riziculture intensive avait le potentiel d'économiser l'eau jusqu'à 24% tout en augmentant le rendement jusqu'à 71%.

Akoha (2009), dans une étude menée à Malanville au Bénin a montré que la gestion de l'eau sur le périmètre de Malanville est faite par des techniciens appuyés par les Chinois de la coopération sino béninoise. Le fleuve Niger est la principale source d'eau utilisée sur le périmètre rizicole irrigué de Malanville. L'irrigation est effectuée par un système de pompage de l'eau du fleuve Niger vers le périmètre rizicole.

De même, Hatta (1967) est arrivé à la conclusion que des économies considérables de l'eau dans l'irrigation étaient possible sans aucune perte de rendement en riz dans des conditions de mouillage et de séchage alternées.

Dans son étude sur l'approche participative de gestion de l'eau pour une agriculture durable dans les pays sous-développés, la FAO (1998) a montré que les producteurs qui maîtrisent la gestion de l'eau avaient des revenus supérieurs à ceux qui ne la maîtrisaient pas. Les derniers avaient plus de difficultés à assurer la sécurité alimentaire dans leur ménage.

Ces résultats contredisent les affirmations de Bouman et Tuong (2001) selon lesquelles l'irrigation à économie d'eau augmente la productivité mais diminue le rendement.

Ainsi il est nécessaire de noter que pour bénéficier de la rentabilité des aménagements hydro-agricoles dans le long terme, cela nécessite l'instauration d'un bon système d'aménagement et un entretien solide.

Comme le souligne Devèze (2003), les transitions institutionnelles qu'ont subies les grandes zones d'aménagements hydro-agricoles d'Afrique sont longues et complexes. Le succès des transitions en terme d'impact sur la viabilité à long terme dépend non seulement de la résilience du système, mais nécessite également l'appui continu de l'Etat et de la communauté internationale.

Le Gal (1995) s'interroge sur la pertinence de remplacer le « tout Etat » par le « tout paysan » dans un souci de « bonne gouvernance ». L'appui des acteurs globaux est essentiel pour la mise en œuvre, le suivi et le contrôle du respect des normes indispensables au bon fonctionnement d'aménagement sophistiqués sur le plan technique.

Dans cette même lancée, l'analyse de Baron et al (2010) en terme de gouvernance hybride suggère que cette nécessaire participation des acteurs globaux ne doit pas s'inscrire dans une conception hiérarchique où l'Etat et les institutions internationales prescrivent des règles. Pour contribuer à la viabilité sur le long terme, l'idée de « Co-construire » impliquant des acteurs à différentes échelles et fondée sur la reconnaissance réciproque des savoirs peut être évoquée pour l'élaboration et la formalisation de nouvelles règles concernant les tours d'eau, la perception des redevances, l'attribution des parcelles, la contractualisation et l'entretien des réseaux. Ce pendant même si les aménagements hydroagricoles présente une importance

remarquable dans l'agriculture, dans certains cas ils engendrent un certains nombres de problèmes. Cela a été démontré par Torretti (2017). Cette auteure montre qu'en Asie l'irrigation intensive entraine des problèmes d'alcalisation et de salinisation des sols qui deviennent de moins en moins fertiles. En conséquence, l'augmentation de la production rizicole se fait au prix d'une perte de biodiversité et de ressources non négligeables pour les populations. Elle continue son analyse et souligne que ces politiques qui transforment les systèmes de production viennent avec un coût matérialisé par les efforts déployés par les sociétés pour s'adapter aux contradictions et réguler les conflits liés aux changements : transformations des habitudes alimentaires et des pratiques de gestion des ressources, intensification culturelle, hybridation des systèmes de production entre logique vivrière et logique marchande, etc. Cependant, dans d'autres cas, cette modernité est remise en cause par des mobilisations contre les aménagements pour défendre des droits et des pratiques autochtones sur des espaces disputés.

CHAPITRE 2 : FAITS STYLISES SUR LA FILIERE RIZ

Dans ce chapitre nous allons faire un diagnostic des faits stylisés de la filière riz en Afrique de l'ouest et au Sénégal.

2.1. Dynamique de la filière riz en Afrique de l'ouest

2.1.1. Stratégies nationales et offensive régionale en Afrique de l'ouest

Les pouvoirs publics ont adopté des mesures plus structurelles visant l'autosuffisance en riz à des horizons situés entre 2012 et 2018 selon les pays. Ainsi, au Nigéria, la stratégie nationale de développement de la riziculture (SNDR) lancée en 2010 vise à augmenter la production de riz de 3,4 millions de tonnes en 2008 à 12,85 millions de tonnes en 2018. Au Bénin, la stratégie spéciale de développement de la riziculture nationale adoptée en 2008, prévoit de porter la production du paddy de 150 000 tonnes en 2009 à 600 000 tonnes en 2018. Au Sénégal, le programme national d'autosuffisance en riz (PNAR) révisé, ambitionne la production de 1 600 000 tonnes de paddy en 2017 pour satisfaire entièrement la demande intérieure. La SNDR révisée de la Côte d'Ivoire vise à répondre aux objectifs de satisfaction de la demande locale de riz par la production nationale, la constitution d'un stock de sécurité et l'exportation du surplus de production. Le Document guide de la révolution verte du Burkina Faso veut couvrir à 100% les besoins de consommation du pays en riz, estimés à 826 000 tonnes de paddy, à l'horizon 2015.

✓ Des politiques productivistes

La Coalition africaine de développement de la riziculture (CARD) est un groupe consultatif de bailleurs de fonds bilatéraux, multilatéraux africains et d'organisation internationales. Cette coalition soutenue par la coopération japonaise a appuyé la plupart des pays d'Afrique de l'ouest dans la définition de leur stratégie nationale de développement de la riziculture (SNDR). Pour atteindre l'autosuffisance alimentaire, les SNDR à des objectifs à la fois quantitatifs et qualitatifs : quantitatifs pour remédier aux importations selon échéancier bien défini en vue d'assurer la sécurité alimentaire ; qualitatifs pour satisfaire aux goûts et exigences des consommateurs mais aussi aux critères de compétitivité. Les SNDR cherchent à améliorer la productivité et la compétitivité de la riziculture à travers plusieurs leviers dont la réalisation d'aménagements hydroagricoles ; l'accès aux intrants agricoles (semences, engrais, produits phytosanitaires) ; la mécanisation de la production agricole ; et l'amélioration de la qualité du produit.

✓ **Une offensive régionale**

Au niveau régional, la CEDEAO a adopté en 2014 le programme de l'Offensive régionale pour la relance durable et soutenue de la production rizicole en Afrique de l'Ouest. Son objectif est de produire 25 millions de tonnes de riz usiné à l'horizon 2025 pour couvrir les besoins de l'Afrique de l'Ouest. Ce programme comporte quatre axes d'intervention : augmenter durablement la production rizicole ; transformer et valoriser la production rizicole locale ; promouvoir le marché régional du riz local ; et améliorer l'environnement du développement rizicole. Le programme vise à prendre en charge les dimensions régionales sans se substituer aux plans et programmes portés par les Etats, les organisations intergouvernementales et les organisations de producteurs. Pour la mise en place du programme, la CEDEAO a organisé un « business meeting » à Dakar, en novembre 2015, visant à explorer les opportunités de financement (IPAR 2016)⁶.

2.1.2. Marche vers l'autosuffisance en riz

Dans cette sous partie nous allons montrer les évolutions en terme de production, de consommation et des importations dans quelques pays en Afrique de l'ouest (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée Bissau, Guinée, Mali, Niger, Sénégal et Togo).

✓ **La production**

Dans ce graphique (Figure 1) nous remarquons que la production de riz est plus élevée dans quatre pays d'Afrique de l'ouest qui sont : la Côte d'Ivoire ; la Guinée ; le Mali et le Sénégal. La production a augmenté progressivement dans ces pays de 2015 à 2018 à l'exception de la Côte d'Ivoire qui a connu une chute remarquable dans en 2016/17 passant 1 836 000 tonnes en 2015/16 à 1 335 000 tonnes en 2016/17 pour se fixer à 1 690 000 tonnes en 2017/18. Cette baisse peut être expliquée par une diminution de 27% soit 1 millions d'hectares des superficies cultivables en raison de la faiblesse des précipitations, ce qui a amené certains agriculteurs à laisser leur terre en jachère. Selon l'USDA (2019), ces dernières années le manque de financement, l'offre insuffisante de semences, la capacité limitée des rizeries et la faiblesse des prix du marché ont dissuadé certains agriculteurs de cultiver le riz.

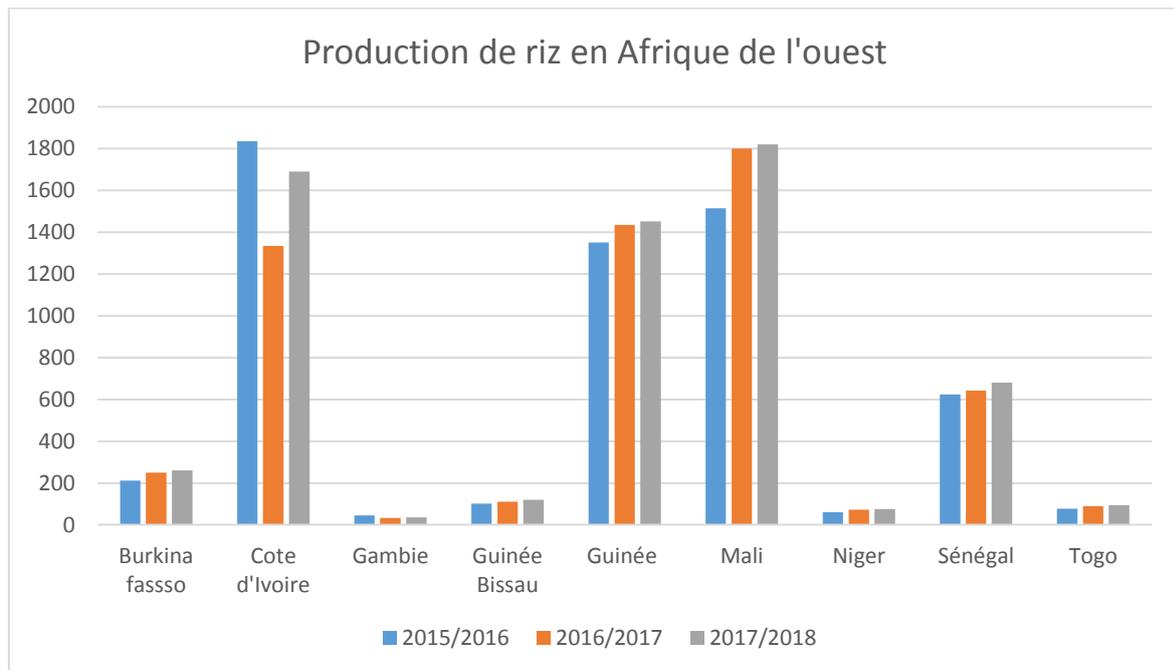
En revanche, au Burkina Faso, la production de riz en 2016/17 a progressé jusqu'à 250 000 tonnes grâce à la hausse de 19% des superficies (170 000 ha) au détriment des superficies en fonio et millet. De même, au Mali (premier producteur de riz en Afrique de l'ouest en 2017/18) la production de riz a augmenté de 19% grâce à de bonnes conditions météorologiques et une hausse de 15% des superficies (825 000 ha). Dans une moindre mesure, la production de

⁶ Initiative Prospective Agricole et Rurale

riz gagne 3% au Sénégal (642 000 tonnes) avec un accroissement de 18% des superficies (284 000 ha) consécutif à la réhabilitation de terres dans le bassin de l’Anambé et dans la région de Kolda.

Par contre, la production de riz reste très faible en Gambie ; Guinée Bissau ; Niger et au Togo tournant entre 45 à 120 000 tonnes dont la plus petite valeur se retrouve en Gambie.

Figure 1 : Evolution de la production de riz en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018

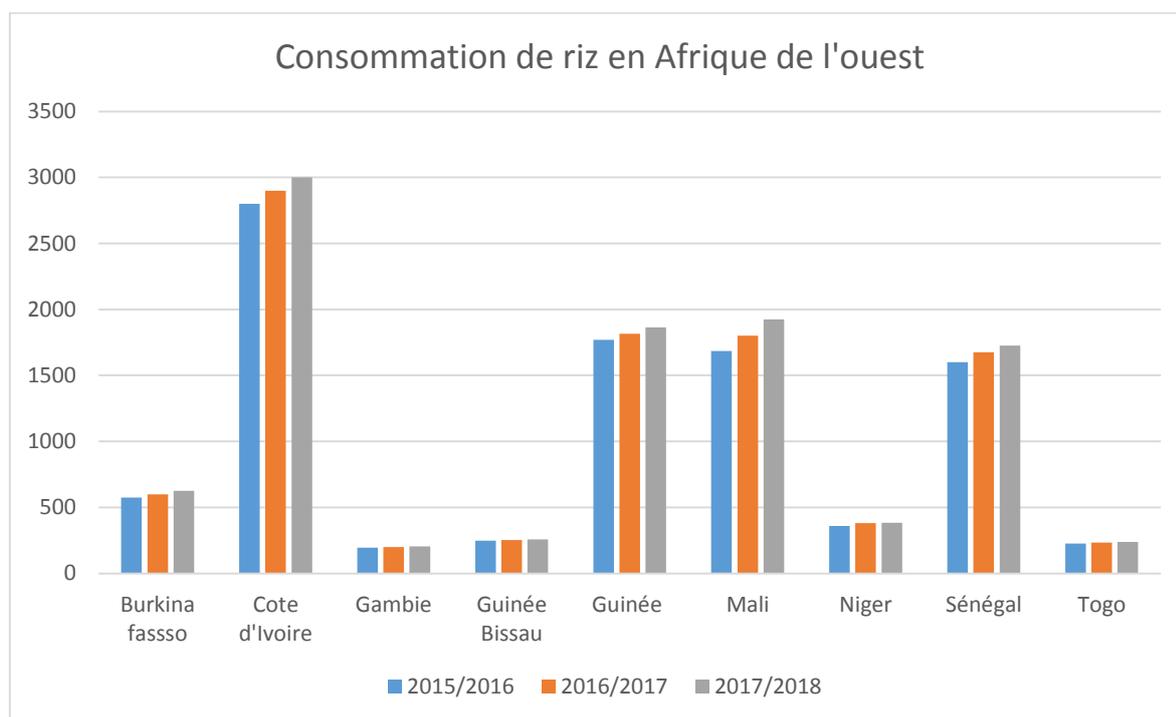


Source : Auteur à partir des données de USDA 2019

✓ La consommation

La consommation du riz diffère d’un pays à un autre pour des raisons du niveau de développement des pays. Elle peut être expliquée par la taille de la population et la préférence de consommation des populations. La Côte d’Ivoire est le premier consommateur de riz parmi ces pays (3 000 000 tonnes en 2017/18). Au Sénégal la consommation de riz s’élève à 1 725 000 tonnes en 2017/18 et plus ou moins équivalente à celle du Mali et de la Guinée. Elle est faible dans le reste de ces pays : Burkina Faso (625 000 tonnes) ; Gambie (205 000 tonnes) ; Guinée Bissau (257 000 tonnes) ; Niger (383 000 tonnes) et Togo (239 000 tonnes) (Figure 2).

Figure 2 : Evolution de la consommation en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018

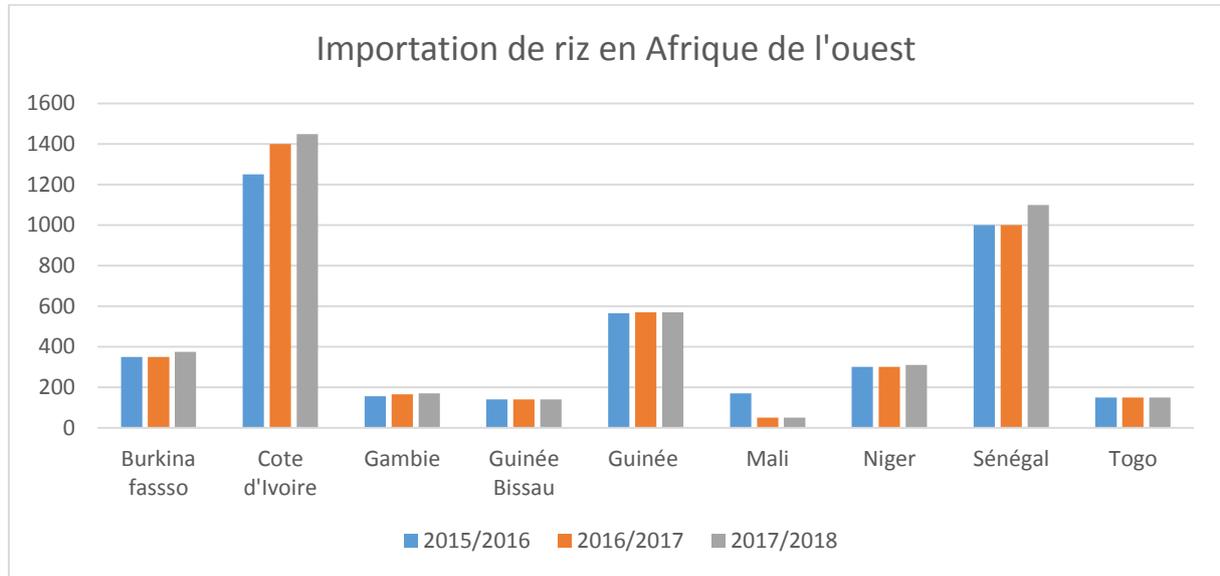


Source : Auteur à partir des données de USDA 2019

✓ Les importations

Une comparaison entre la production totale et la consommation totale nous permet de souligner que l'autosuffisance en riz visé comme objectif n'est pas encore atteint. Donc le recours aux importations devient inévitable pour satisfaire la demande de consommation. En effet, globalement dans ces pays la production de riz blanc s'élève à 6 227 000 tonnes en 2017/18 pour une consommation estimée à 10 223 000 tonnes. La consommation et la production ont évolué progressivement dans le temps mais le gap reste toujours croissant, obligeant à un recours impératif aux importations. Cependant ces dernières qui viennent combler ce gap pour satisfaire la demande de consommation sont estimés à environ 4 000 000 tonnes. Elles ont progressé en Côte d'Ivoire suite à une baisse de la production passant de 1 250 000 tonnes en 2015/16 à 1 450 000 tonnes en 2017/18. Au Sénégal les importations sont stables au tour de 1 000 000 tonnes de 2015 à 2017 avant d'atteindre 1 100 000 tonnes en 2017/18. Une chute remarquable a été constaté au Mali suite à l'augmentation considérable de la production, les importations passe de 170 000 tonnes en 2015/16 à 50 000 tonnes en 2017/18. Pour des pays tel que le Burkina Faso, la Gambie, la Guinée, la Guinée Bissau, le Niger et le Togo les importations sont plus ou moins stables (Figure 3).

Figure 1: Evolution des importations en Afrique de l'ouest de 2015 à 2018



Source : Auteur à partir des données de USDA 2019

2.2. Etat de la filière riz au Sénégal

2.2.1. Historique de la vallée du fleuve Sénégal

✓ L'exploitation traditionnelle de la vallée

Avant la mise en place des aménagements (barrages et digues) qui ont profondément modifié l'hydro-système, la crue du fleuve inondait presque chaque année la zone du delta (Duvail et al. 2001). Cette zone, très faiblement occupée, était exploitée essentiellement par des pêcheurs lors de la décrue et des éleveurs en saison fraîche, de fin octobre à début mars (Schmitz, 1990 cité par Poussin, 2008).

Dans la vallée, les populations peules et toucouleurs avaient mis en place un système de production fondé sur la pluriactivité. Ces agro-halio-pasteurs organisaient leurs activités en fonction des saisons, de la pluviosité et de la crue du fleuve⁷. En hivernage, les troupeaux trouvaient de vastes pâturages dans le Diéri, et les cultivateurs y semailent du mil et du niébé. La crue du fleuve inondait le walo, ne laissant que les bourrelets de berges exondés. Lors de la décrue, les femmes installaient des jardins sur les berges des marigots et les hommes semailent du sorgho dans les cuvettes argileuses après le retrait des eaux. Seule une faible partie des 250 000 ha potentiellement inondables peut être mise en culture, car d'une part un certain temps de submersion est nécessaire pour que le sol soit humidifié en profondeur, et d'autre part le retrait

⁷ Boutillier et al. (1962) propose une monographie très précise l'anthropisation de la vallée du Sénégal avant le développement de l'agriculture irriguée

des eaux doit être suffisamment précoce pour permettre les semis avant l'arrivée des températures fraîches (Poussin, 2008). Roche (2003) par exemple estime la surface cultivable en décrue à seulement 60 000 ha. En saison sèche, les troupeaux utilisent les résidus des cultures de décrue. A ces activités s'ajoutent la pêche et la cueillette, ainsi que l'exploitation du bois des forêts de gonakiers⁸ du walo pour la construction et le charbon de bois. Les populations installaient leur lieu de résidence en fonction de leurs activités : dans le Diéri en hivernage pour surveiller les troupeaux et les cultures pluviales, en bordure du walo dans l'attente de la décrue, et sur les bourrelets de berge en saison sèche.

✓ **Le développement de l'irrigation et l'aménagement du fleuve**

L'irrigation dans la vallée du fleuve est une idée relativement récente et exogène. Les premiers essais datent de 1820 et sont réalisés à Richard Toll (Jamin, 1995), où la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) exploite actuellement 7 500 ha de canne à sucre. Ces essais concernent des cultures céréalières, dont le riz, mais aussi des légumes et des fruits, et des cultures industrielles comme le coton et l'indigo. Toutefois, les contraintes de salinité et d'enherbement, conjuguées à l'insécurité ont des conséquences sur le développement de ces cultures.

Il faut attendre les années 1930 et la Mission d'Aménagement du Sénégal (MAS) pour que les essais reprennent. Les productions vivrières locales de céréales (mil et sorgho) ont été délaissées et remplacées par l'importation de brisure de riz⁹ en provenance d'Indochine (Faye et al., 2007 cité par Poussin, 2008). Ainsi, au début des années 1970 la consommation de riz atteint 250 000 tonnes dont plus de 100 000 tonnes sont importées.

En 1972, avec la naissance de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS), un large projet d'aménagement du fleuve est défini. Ce projet, dont le coût est estimé à environ 400 milliards de FCFA (soit plus d'un milliard d'Euros), se fonde sur l'installation d'ouvrages de régulation du fleuve permettant à la fois l'irrigation de 375 000 ha dont 240 000 ha sur la seule rive sénégalaise (Poussin, 2008).

Aujourd'hui, on distingue différents types d'aménagements selon la taille, le niveau de sophistication, et le mode de mécanisation préconisé (Lericollais et Sarr, 1995).

Les « grands aménagements » d'une surface de plusieurs centaines à quelques milliers d'hectares, disposent d'une station de pompage importante (plusieurs pompes à moteurs diésels

⁸ *Acacia nilotica* ou gommier rouge

⁹ La graine de riz n'est pas « nue » comme le blé, mais couverte de glumelles dures (balles). « L'usinage » permet de séparer les balles du « riz blanc » qui contient un certain pourcentage de grains entiers et de grains brisés, ou « brisure », de calibre variable. Au-dessus d'un certain calibre, la brisure est commercialisée, en-deçà, elle est mélangée aux balles dans le son, utilisé comme aliment du bétail. Le taux d'usinage correspond au rapport entre le poids de riz blanc commercialisable et de paddy traité

ou électriques), d'un réseau d'irrigation et d'un réseau de colature (ou réseau de drainage de surface) consolidés pour l'évacuation des eaux, de parcelles nivelées avec des voies d'accès. Les « périmètres irrigués villageois » qui sont beaucoup plus modestes en surface (moins de 50 ha) et de conception beaucoup plus sommaire (canaux d'irrigation non consolidés, absence de réseau de colature¹⁰, nivellement sommaire des parcelles...). Ils ont été réalisés à partir de 1975.

✓ **Problème du foncier**

Le développement de la culture irriguée repose sur des principes radicalement différents de ceux des systèmes « traditionnels » de production. Un certain nombre de conséquences vont découler de cette véritable révolution technologique. Le développement de la culture irriguée met au premier plan les problèmes concernant l'appropriation et l'exploitation des terres qui sont situées dans le lit majeur du fleuve et qui, pour une grande proportion, sont irrigables. Le redécoupage des terroirs destinés à y implanter des périmètres irrigués, implique justement les terrains qui, selon le système traditionnel, faisaient l'objet de règles d'appropriations précises quoique complexes et minutieuses. Les contradictions et les incompatibilités entre les deux systèmes engendrent très rapidement, avec la mise en place des périmètres irrigués de plus en plus nombreux, la multiplication des problèmes fonciers et l'approfondissement de certaines tensions sociales.

Cependant, ce développement hydro-agricole de la vallée en raison des investissements considérables consentis par l'Etat pour la construction des deux barrages et les premiers aménagements de périmètre sous la conduite de la SAED, représente un capital national, accumulé partiellement aux dépens des autres régions du Sénégal. C'est cette mobilisation des ressources nationales au profit de la vallée qui donne aux pouvoirs publics à la fois le droit et le devoir de prendre en main le développement de la région et c'est elle qui crée les conditions dans lesquelles doivent se dérouler le développement économique de la Vallée. Deux directives principales émanant des pouvoirs publics semblent esquisser le cadre général dans lequel le développement doit être programmé :

Accès de toute la population agricole de la vallée à la culture irriguée de façon à assurer sa subsistance et à la sécuriser en dehors de tout aléa climatique ; accès éventuel à des éléments immigrés ;

¹⁰ Réseau de drainage à l'air libre (les drains sont le plus souvent enterrés).

Optimisation de la production en vue de rentabiliser les investissements réalisés dans la région du fleuve dans le cadre du nouveau programme d'ajustement structurel et de la Nouvelle Politique Agricole.

Au niveau de l'exploitant, cet objectif impose un certain nombre d'obligations : celle de mettre en valeur au maximum de son effort et de son efficacité les terres qui lui sont concédées par l'Etat dans le cadre de la loi sur le Domaine National, celle aussi d'assurer une bonne gestion et notamment une bonne maintenance des aménagements réalisés par l'Etat, c'est-à-dire d'un capital national.

Dans ce contexte, le foncier, c'est-à-dire le droit sur la terre, n'est qu'une des composantes d'un système complexe correspondant à l'organisation technique et sociale de la production et comprenant une part importante de ressources nationales : les barrages, la motopompe et les aménagements qui peuvent comprendre aussi une part d'investissement humain dans les cas où les communautés villageoises ont, par leur travail, participé aux aménagements. Dans ce système, la terre ne représente pas un capital fixe puisque, par exemple, si les conditions de maintenance des aménagements ne sont pas satisfaisantes, ces derniers se détériorent et la terre en elle-même perd sa valeur de facteur de production : dans un tel contexte, il n'y a pas de patrimoine foncier en soi et on se rend compte que l'aspect foncier n'est qu'une des composantes d'un système beaucoup plus complexe, où les aspects socio-économiques, les aspects organisationnels et institutionnels ont une importance au moins égale à celles des aspects proprement juridiques.

La loi de 1964 sur le Domaine National et la loi de 1972 relative aux Communautés Rurales constituent ensemble la législation régissant la terre dans le bassin du fleuve comme d'ailleurs dans le reste du Sénégal. La loi sur le domaine national qui déclare catégoriquement que l'Etat est seul propriétaire de toute la terre nationale a choisi d'ignorer les formes traditionnelles d'appropriation afin de lui substituer un régime censé être plus compatible avec la politique de développement. En dehors des zones urbaines et des zones classées, les zones rurales sont divisées en zones pionnières, normalement affectées par décret à des projets de développement et zones de terroir « affectées aux membres des communautés rurales qui assurent leur mise en valeur et les exploitent sous contrôle de l'Etat et conformément aux lois et règlements » (Boutillier, 1989).

2.2.2. Evolution des rendements au Sénégal

Pour bien comprendre cette évolution, il faut d'abord montrer l'évolution de la production ensuite celle des superficies car le rendement est défini ici comme le rapport de la production sur la superficie.

✓ La production

De l'année 2007 jusqu'en 2017 nous observons plusieurs variations de la production de riz. En 2017 elle a atteint 714 354 tonnes contre 193 379 tonnes en 2007. Donc une augmentation remarquable de la production du riz a été constatée. De 2007 jusqu'en 2010, les productions ont augmenté de manière continue sous l'effet conjugué d'une hausse des surfaces mises en valeur et de rendements plus élevés. Ces résultats découlent des réhabilitations réalisées dans le cadre de la GOANA et des prix favorables aux producteurs dans le contexte de la crise des prix alimentaires. Cependant nous remarquons une chute de la production entre 2010 et 2011 passant respectivement de 604 043 à 405 824 tonnes. Ainsi partir de 2011 les productions ont augmenté jusqu'en 2015 où nous avons la production la plus élevée (906 348 tonnes). Il y a certes eu des progrès réels si l'on en juge par les performances d'avant 2007, stables autour de 200 000 tonnes/an). Cela peut être expliqué par la réalisation d'aménagements hydroagricoles ; l'accès aux intrants agricoles (semences, engrais, produits phytosanitaires) ; la mécanisation de la production agricole ; et l'amélioration de la qualité des produits. Cela peut être lié aussi aux résultats du PNAR qui a été mise en place en 2010 dont l'objectif était de renforcer la promotion et le développement de la filière riz par une augmentation des surfaces, modernisation des moyens et méthodes de production et de transformation mais aussi de renforcer le professionnalisme des acteurs. Cependant, aujourd'hui le compte est encore loin des projections dans la mesure où la production actuelle est insuffisante pour satisfaire la consommation totale de riz estimée à 1 million de tonnes (Figure 4).

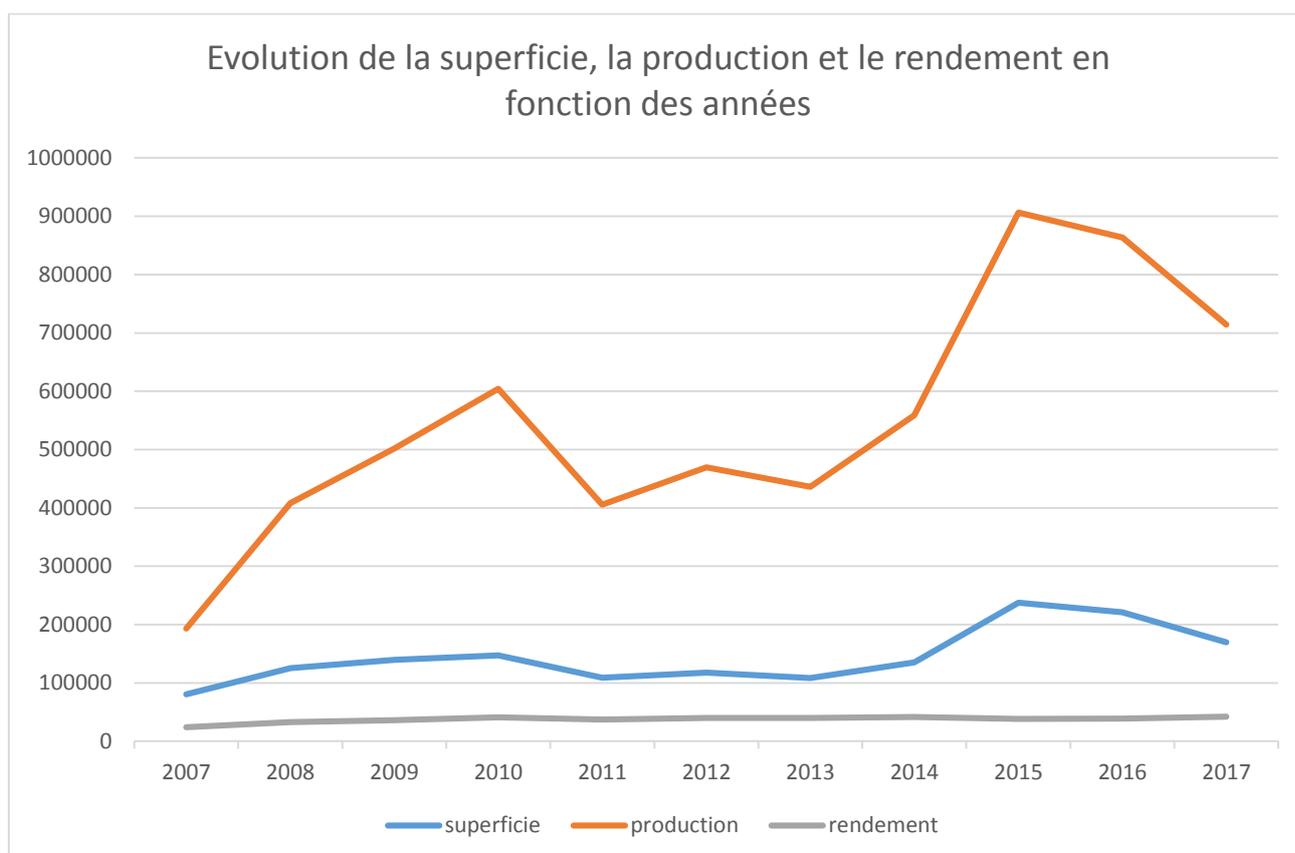
✓ La superficie

De 2007 à 2008 les superficies ont augmenté passant respectivement 80 312 à 125 329 hectares. De 2010 à 2014 elles ont évolué de manière plus ou moins stable tournant au tour de 117 729 ha avant d'observer une augmentation subite en 2015 où elles ont atteint 237 300 ha. Cela peut être expliqué par d'importants efforts qui ont été réalisés dans la réhabilitation et/ou la construction de nouveaux aménagements hydroagricoles avec maîtrise complète ou partielle de l'eau. Parmi ces efforts on peut citer le PRACAS qui est le volet agricole du PSE mise en place en 2014. Ce programme couvre des interventions en terme d'aménagements hydro-agricoles et construction d'infrastructures de stockage (Figure 4).

✓ Les rendements

Le rendement est le rapport de la production sur la superficie, il évolue de manière proportionnelle par rapport à la production. De 2007 à 2017 les rendements rizicoles sont passés de 24 à 42 tonnes/ha. Cette hausse peut être liée à l'adoption des variétés améliorées ; l'usage d'intrants tel que l'engrais mais aussi à une bonne maîtrise des aménagements hydroagricoles (Figure 4).

Figure 4 : évolution de la superficie, de la production et du rendement de 2007 à 2017 au Sénégal



Source : Auteur à partir des données de FAOSTAT 2019

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D'EVALUATION D'IMPACT

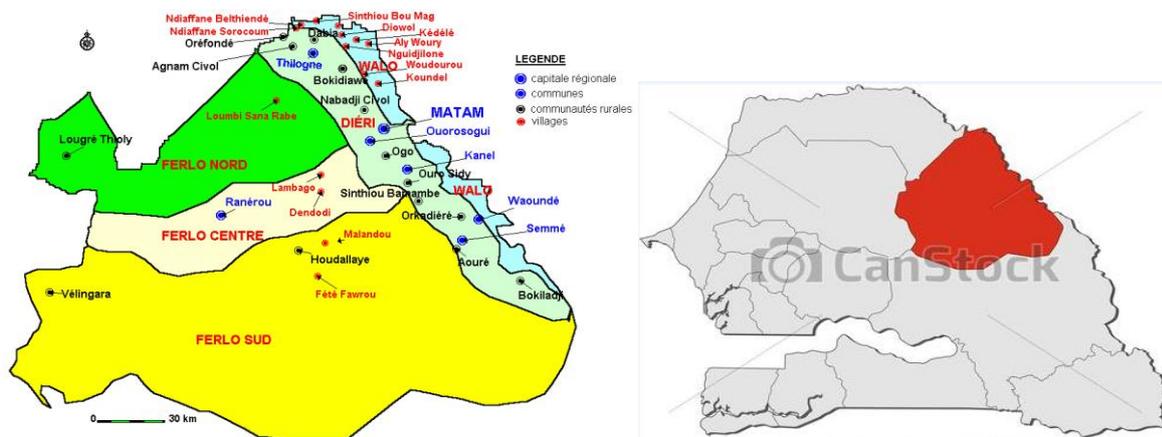
L'étude de ce chapitre nous renvoie sur deux points essentiels que sont la source des données et l'approche de l'évaluation d'impact.

3.1. Source des données et techniques d'échantillonnage

3.1.1. Présentation de la zone d'étude

La région de Matam couvre une superficie de 29 616 Km², soit environ 1/7 du territoire national. Ce qui fait d'elle la seconde région la plus étendue du pays après celle de Tambacounda.

Figure 2: Carte de la Région de Matam



Source : ANSD, 2012

Elle est située dans les zones sahélienne et soudano-sahélienne (partie sud). Le relief est relativement plat par rapport au reste du pays. Il est caractérisé par une vaste plaine incisée de vallées. Ce relief permet de distinguer trois zones éco-géographiques distinctes qui sont le Walo, le Ferlo et le Diéri (ANSD, 2012).

Dans cette Région on y retrouve plusieurs types de sols. Les sols des cuvettes de décantation (walo) autrement dénommés Hollaldé, sont soumis en l'absence d'endiguement artificiel, à une submersion de longue durée au moment de la crue. Les sols Hollaldé sont destinés à la riziculture dans les zones aménagées ou aux cultures de décrue dans les cuvettes naturelles.

Les sols des levées fluvio-deltaïques (fondé), dont la cote peut atteindre 15 m à Matam, se trouvent ainsi à l'abri des faibles crues. Les sols de fondé sont essentiellement destinés aux productions de diversification.

Les sols de « falo », sur les berges du fleuve ou des marigots, sont constitués de dépôts actuels, de texture sableuse à sablo-argileuse.

Les sols dunaires (Diéri et Ferlo sableux), de texture essentiellement sableuse (Dior). Toutefois on note quelques poches de sols latéritiques dans le Ferlo et une partie du Diéri (ANSD, 2012).

Pour ce qui est du climat, il est caractérisé par deux saisons : une saison sèche qui va de novembre à juin et une saison des pluies qui va de juillet à octobre. Il est caractérisé par une période de haute température qui dure cinq mois (de février à juin) avec une moyenne oscillant entre 43° et 45°, et une période de basse température de sept mois (de juillet à janvier) avec un adoucissement du climat dû aux précipitations et à l'installation de la saison froide. La température s'adoucit et descend parfois jusqu'à 20°C durant cette période. L'humidité relative est assez élevée en hivernage (surtout entre août et septembre). Du mois de décembre au mois de juin, elle baisse pour atteindre son niveau minimal (ANSD,2012).

Aussi la région est comprise entre les isohyètes 300 et 500 mm, avec des précipitations pouvant atteindre parfois 600 mm d'eau dans la partie sud. La pluviométrie se caractérise par des variabilités annuelles et mensuelles. Les mois les plus pluvieux sont ceux d'août et de septembre. Les premières pluies sont en général enregistrées en fin Mai ou début Juin et les dernières sont recueillies en fin septembre -mi-octobre (ANSD ,2012).

3.1.2. Source des données

Les données utilisés dans cette étude sont issues de l'enquête réalisé par le PRODAM en 2016. L'enquête sur les ménages est conçue pour recueillir des données couvrant une année complète des exploitations agricoles de Matam (2 saisons de culture) en 3 passages. Chaque passage a duré un mois entier. Le premier passage a eu lieu autour de la période d'Avril à Juin 2016 et permet de recueillir toutes les informations sur les agriculteurs et la démographie des villages, les infrastructures et les institutions ainsi que sur les connaissances des agriculteurs et l'accès aux ressources et aux autres informations de la production agricole qui ne changent pas beaucoup au cours de l'année. Certaines données de base pour la première saison sont également recueillies au cours de ce premier passage. Le second passage a eu lieu autour du mois d'Août-Septembre 2016, après la récolte des cultures de la première saison et à proximité de la fin de la période de commercialisation (de la première récolte de la saison). Le dernier tour a eu lieu après la récolte des cultures de la deuxième saison et à la fin de la saison de commercialisation de la deuxième campagne (autour de Janvier - Février 2017).

3.1.3. Technique d'échantillonnage

Pour la zone agro-écologique du Walo qui représente principalement notre zone d'étude, le plan de sondage et le calcul de la taille minimum de l'échantillon appellent à un échantillonnage aléatoire en grappes de 18 villages appuyés par PRODAM et 18 autres non-appuyés par PRODAM avec une taille des grappes de 10 ménages. Ces choix conduisent à une taille de l'échantillon totale de 360 ménages (180 chacun des groupes de traités non-traités) y inclus une

provision de 10% de refus ou d'abandon des ménages avec une puissance statistique de 80% et un niveau de signifiante de 5%.

Étape 1 : Stratifier les villages en deux groupes : Les villages de PRODAM d'une part (30) et tous les autres villages d'autre part (les villages appuyés par la SAED et les autres) que nous appellerons villages non-PRODAM.

Étape 2 : Sélection aléatoire d'un nombre égale de n_{vw} villages dans les groupes des villages PRODAM et non-PRODAM, respectivement (donc, il y'aura $2n_{vw}$ villages sélectionnés). Les villages non-PRODAM seront sélectionnés de tel sorte qu'ils soient situés relativement loin des villages PRODAM.

Étape 3 : Dans chaque village sélectionné, choisir un nombre n_{hvw} de ménages riziculteurs (donc, n_{hvw} est la taille de la grappe et $n_w = 2 \times n_{hvw} \times n_{vw}$ est la taille de l'échantillon total des ménages dans le Walo).

Après nettoyage de la base de données l'échantillon obtenu est de 276 ménages.

3.2. Approche d'évaluation d'impact

L'évaluation d'impact est un type d'évaluation destiné à identifier les effets à long terme d'un programme. Le but est d'apprécier les changements survenus et voir dans quel cadre ils peuvent être entièrement ou partiellement attribués au programme.

En effet dans cette approche d'évaluation, plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour estimer l'impact d'un programme ou projet. Selon Adekambi (2005), les économistes utilisent essentiellement l'approche non expérimentale en se basant sur les théories économiques, statistiques et économétriques pour guider l'analyse et minimiser les erreurs potentielles dans l'estimation des impacts. Pour atteindre l'objectif fixé dans notre travail, nous allons utiliser la variable instrumentale. Elle permet de contrôler le biais de sélection des variables non observables ou omises mais aussi d'éliminer le problème d'endogénéité.

3.2.1. Approche de résultat potentiel et problème fondamental de l'évaluation d'impact

Le cadre qui sert de guide pour comprendre l'analyse empirique de ce problème est l'approche de résultats potentiels connu également sous le nom du model de Roy¹¹ (1951). Le succès de ce modèle provient du fait qu'il définit clairement à la fois l'effet causal du programme que l'on souhaite évaluer et la nature du biais de sélectivité (Fougère, 2010). L'effet de cette

¹¹ Le modèle de Rubin est considéré comme le modèle canonique des évaluations d'impact. Dans ce modèle, les unités peuvent être les individus représentés par l'indice i

pratique est défini par Y le rendement à l'issue de l'adoption. Ainsi l'adoption aux systèmes d'aménagements est donc une variable aléatoire binaire qui prend la valeur 1 ($T = 1$) si le riziculteur adopte ou 0 s'il n'adopte pas ($T = 0$). Soient Y_i^1 , le rendement d'un individu ayant adopté ces systèmes d'aménagements et Y_i^0 le rendement d'un non adoptant. L'effet causal¹² pour cet individu sur l'adoption est donné par :

$$\Delta_i = Y_i^1 - Y_i^0 \quad (1)$$

Le problème fondamental de toute évaluation d'impact est l'impossibilité d'observer simultanément et à la même date ces deux résultats potentiels (Roy 1951). En d'autre terme on ne peut plus observer le rendement des individus qui ont adopté les systèmes d'aménagements des parcelles s'ils ne les avaient pas adoptées. Du coup l'effet causal Δ_i est hétérogène et inobservable (Pariante, 2008 ; Fougère, 2010). Nous sommes confrontés à un problème de données manquantes connu sous le nom de problème fondamental de l'inférence causale (Holland 1986) cité par Sané (2018). Par conséquent le résultat observé pour un individu i en supposant que les résultats Y_0 et Y_1 sont définis par toute la population est donnée par l'équation suivante :

$$Y_i = T_i Y_i^1 + (1 - T_i) Y_i^0 \quad (2)$$

Dans cette équation nous observons Y_i^1 pour les adoptants et Y_i^0 sinon. Ainsi la composante non observée est le contre factuel (équation 1) Rubin (1977) ce qui conduit à un problème de biais de sélection.

3.2.2. Principe de base du modèle

Dans le cas de l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles, chaque riziculteur anticipe le rendement qu'il obtiendrait avec ou sans l'adoption de ces systèmes d'aménagements des parcelles (Heckman et Robb, 1985), cité par Fall, (2005) ; Imbens et Angrist (1994) ; Suri (2011). En anticipant leurs gains espérés cela va conduire à un problème d'endogénéité. C'est pourquoi, pour éliminer à la fois le biais induit par les caractéristiques observables et inobservables et traiter le problème d'endogénéité de la variable traitement, Imbens et Angrist (1994), Abadie (2003) utilise une variable exogène qui va changer le comportement de certains producteurs à adopter ces systèmes d'aménagements des parcelles. Cette variable exogène est ici la formation.

¹² Cet effet causal Δ_i sur l'adoption des caractéristiques des parcelles est la différence de résultats potentiels pour un individu ayant adopté ou non

Selon Abadie (2003)¹³, un bon instrument valide doit vérifier un certain nombre de conditions en présence de variables exogènes X .

L'instrument retenu ici qui est la formation remplit les quatre conditions clés déterminant la validité d'un instrument pour l'identification de LATE et des paramètres d'impact similaires :

- La pertinence (l'instrument est capable de changer le comportement décrit par l'intervention qui sous-tend la question d'évaluation d'impact) ;
- La restriction d'exclusion (l'instrument n'affecte le résultat de bien-être qu'à travers le changement de comportement en question) ;
- La « monotonie » (l'instrument change le comportement de tous les individus dans la population cible dans la même direction) ;
- L'indépendance inconditionnelle ou conditionnelle des instruments à l'égard des potentiels états comportementaux et de résultat.

Ainsi, dans le cas de l'adoption de ces systèmes d'aménagements des parcelles, deux estimateurs basés sur la variable instrumentale sont généralement utilisés pour estimer le LATE, l'estimateur de Wald et de LARF¹⁴. Le paramètre LATE mesure l'impact de l'adoption des systèmes d'aménagements dans la sous population des individus « compliers ». Ces « compliers » sont des individus ayant adoptés ces systèmes d'aménagements des parcelles à travers un changement de comportement qui satisfait l'exclusion d'un instrument.

Dans le cas où l'instrument est aléatoire, l'effet du traitement est donné par la formule de Wald non paramétrique proposé par Imbens et Angrist, 1994 qui nécessite seulement la variable résultat Y , le traitement T et l'instrument Z .

$$E(Y_1 - Y_0 | T = 1) = LATE = \frac{COV(Y,Z)}{COV(T,Z)}$$

$$D'où \quad LATE = \frac{\hat{E}(Y|Z=1) - \hat{E}(Y|Z=0)}{\hat{E}(T|Z=1) - \hat{E}(T|Z=0)} \quad (3)$$

Ce paramètre estimé mesure l'effet des systèmes d'aménagements des parcelles dans la sous population des individus qui ont été amenés à changer leur comportement (les compliers) à travers une variable exogène qui satisfait l'exclusion de l'instrument (Imbens et Angrist, 1994). Abadie (2003) montre aussi que si l'instrument n'est pas aléatoire, alors l'effet du traitement peut être estimé par la formule du LARF (Fonction de Réponse de la moyenne Localisée)

¹³ L'indépendance conditionnelle des instruments : étant donné X , le vecteur aléatoire est indépendant de Z . cette hypothèse signifie que la différence observée entre deux individus ayant les mêmes caractéristiques X_i ne peut être due au fait que l'un a adopté la technologie et l'autre non

¹⁴ Local Average Response Function

paramétrique. Dans le cas présent notre instrument (formation) est non aléatoire, donc le LATE sera estimé par le LARF.

Avec β et γ sont les paramètres à estimer et $LATE = \alpha_1 + \gamma X$

3.2.3. Description des variables du modèles

➤ Variable traitement

Le traitement est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur utilise au moins un des cinq systèmes d'aménagements (nivelage, canal de drainage, diguettes, cordon pierreux, ceinture d'herbe et/ou ceinture d'arbre) et 0 si le producteur n'a utilisé aucune de ces systèmes.

➤ Genre du chef d'exploitation

Le genre est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur est un homme et 0 s'il est une femme. Le signe attendu du genre féminin est un signe positif sur la formation et l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles. Du fait que les femmes sont ciblées par le projet PRODAM.

➤ Age du chef de ménage

C'est une variable quantitative dont le signe attendu sur l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles ne peut être déterminé à l'avance.

➤ Situation matrimoniale du chef de ménage

C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur est marié et 0 si non. Le signe attendu est que les mariés aient un effet positif sur la formation et l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles.

➤ Taille du ménage

La taille de la famille est une variable quantitative exprimée en nombre de personnes résidant dans le ménage. Les grandes familles disposent de plus de main-d'œuvre pour la conduite des activités agricoles. Ce qui favorise généralement l'adoption des nouvelles innovations agricoles. Donc nous attendons que la taille du ménage augmente la probabilité d'adopté les systèmes d'aménagements des parcelles.

➤ Niveau d'éducation du chef d'exploitation

Il s'agit d'une variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur a été à l'école formelle et 0 si non. En effet, un paysan avec un niveau d'éducation élevé est mieux outillé pour comprendre et faire des choix sur les innovations agricoles. Donc l'effet attendu est un signe positif de cette variable sur la formation et l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles.

➤ L'activité principal du chef de ménage

L'activité principale d'un individu est, parmi ses activités, celle qui génère le plus de revenu. C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 le chef de ménage est un agriculteur et 0 sinon.

➤ Contact avec l'encadrement agricole

Le service de l'agriculture constitue le principal canal de diffusion des technologies agricoles au Sénégal. Le contact avec ce service facilite l'accès à l'information sur les systèmes d'aménagements et favorise leur adoption. Cette variable est binaire prend la valeur 1 si le producteur est en contact avec un encadrement agricole tel que PRODAM ou la SAED et 0 si non. Le signe attendu lorsque le producteur est en contact avec un encadrement agricole sur la connaissance et l'adoption des systèmes d'aménagements est positif.

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

Ce chapitre est structuré en deux sections. Les caractéristiques socio démographiques et socioéconomiques des riziculteurs seront présentées dans une première section. La deuxième section présentera l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs.

4.1. Analyse descriptive des caractéristiques des riziculteurs

Dans cette section nous allons faire la description des données portant sur les caractéristiques sociodémographiques et sur les caractéristiques socioéconomiques pour avoir une idée du mode d'organisation des producteurs.

4.1.1. Caractéristiques sociodémographiques

L'analyse des caractéristiques sociodémographiques, nous permet d'avoir une idée de la significativité des variables qui peuvent influencer le comportement des riziculteurs à adopter les systèmes d'aménagements des parcelles. Cette analyse, bien que descriptive permet de voir la différence qui existe entre groupe traité et groupe contrôle.

Les caractéristiques sociodémographiques qui sont analysés ici sont essentiellement la proportion selon le genre, la situation matrimoniale, l'âge, la taille du ménage, l'ethnie, et la religion.

Au niveau du tableau n°1 les résultats montrent que sur une population de 276 ménages, 204 des ménages rizicoles ont adopté les systèmes d'aménagements des parcelles contre 72 qui n'ont pas adopté. Parmi les ménages enquêtés 51,96% des riziculteurs sont des hommes contre 48,04% de femmes qui adoptent. La proportion des non adoptants est de 69,44% pour les hommes et 30,55% est représenté par les femmes. L'analyse du tableau montre une différence de moyenne globalement significative entre les adoptants et non adoptants au seuil de 1% selon genre.

Les variables mariés, veufs ou veuves et divorcés bien que prises en compte dans le modèle n'ont pas une différence statistiquement significative. Seulement au niveau de la variable célibataire qu'on constate une différence de moyenne significative entre adoptants et non adoptants au seuil de 5%. Parmi les adoptants, nous remarquons que 47,05% des exploitants rizicoles sont mariés, puis 43,62% sont célibataires ensuite 0,98% sont veufs ou veuves et 0,98% sont divorcés. Ce taux est un peu plus élevé chez les mariés.

La taille du ménage (le nombre de personnes dans la famille) est estimée en moyenne à 8,67 pour les adoptants et 8,01 pour les non adoptants. Ces résultats se rapproche de la moyenne nationale qui est de l'ordre de 10 selon ANSD (2017).

Pendant le déroulement de l'enquête, l'âge moyenne des enquêtés variait entre 20 et 84 ans avec une moyenne de 31,53 ans pour les adoptants et 35,07 ans pour les non adoptants. La différence d'âge entre adoptants et non adoptants est significative au seuil de 10%.

Dans cette population en moyenne 98,03% des peuls, 0,98% des sérères et 0,98% des soninkés ont adopté les systèmes d'aménagements des parcelles. Pour la religion, tous les adoptants sont des musulmans et 98,61% des non adoptants sont aussi musulmans avec une différence significative au seuil de 10%.

Tableau 1:Caractéristiques sociodémographiques des adoptants et des non adoptants

Caractéristiques	Adoptants	Non adoptants	Différence de test	probabilité
Nombres d'Observations	204	72		
Proportion selon l'Age				
Age	31,534 (1,042)	35,070 (1,999)	3,536 (2,124)	0,097*
Proportion selon le genre				
Homme en %	51,960 (0,035)	69,444 (0,054)	17,483 (0,067)	0,010***
femme en %	48,039 (0,035)	30,555 (0,054)	-17,483 (0,067)	0,010***
Situation matrimoniale				
célibataire en %	43,627 (0,034)	29,166 (0,053)	-14,460 (0,066)	0,031**
marie en %	47,058 (0,035)	52,777 (0,059)	5,718 (0,068)	0,405
Veuf/veuve en %	0,980 (0,006)	1,388 (0,013)	0,408 (0,014)	0,774
divorce en %	0,980 (0,006)	2,777 (0,019)	1,797 (0,016)	0,274
Proportion de la taille du ménage				
taille	8,671 (0,277)	8,013 (0,364)	-0,657 (0,515)	0,202
Proportion selon l'ethnie				
peul	98,039 (0,009)	98,611 (0,013)	0,571 (0,018)	0,755
sérère	0,980 (0,006)	0 (0)	-0,980 (0,011)	0,400
soninké	0,980 (0,006)	1,388 (0,013)	0,408 (0,014)	0,774
Proportion selon la religion				
Islam	1 0	98,611 (0,013)	-1,388 (0,008)	0,092*

Note :() =écart type ***, **, * significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Auteur à partir des données issues de l'enquête PRODAM 2016.

4.1.2. Caractéristiques socio-économiques

La description des caractéristiques socioéconomiques des producteurs riziocoles dans la vallée du fleuve Sénégal est un élément de base dans la compréhension des dynamiques d'organisation de ces unités. Le tableau n°2 d'écrit la présentation de quelques caractéristiques socioéconomiques des producteurs riziocoles en mettant l'accent sur le niveau d'éducation, les

activités principales, les activités secondaires et les institutions qui sont à l'origine de ces activités.

Dans cette population 52,45% des adoptants et 31,94% des non adoptants sont des analphabètes. Autrement dit qu'ils ne savent ni lire ni écrire (le français). De même ce test montre une différence statistique significative au seuil de 1% entre adoptants et non adoptants. Pour ceux qui ont un niveau élémentaire, on retrouve 18,62% pour les adoptants et 20,83% pour les non adoptants. Au niveau secondaire le taux est estimé à 3,43% pour les adoptants et 11,11% des non adoptants. D'après les enquêtés, on constate que 12,74% pour les adoptants et 23,61% pour les non adoptants ont faits l'école coranique. Pour les variables niveau secondaire, école coranique et alphabétisé en peul, on note différence significative respectivement au seuil de 5% et 10% entre les adoptants et les non adoptants. Une analyse plus poussée, montre un taux moins élevé au niveau du supérieur avec une différence statistique non significatif.

Pour les activités principales on voit qu'en moyenne 40,19% des adoptants et 48,61% des non adoptants ont comme activité principale l'agriculture. Au niveau des activités secondaires aussi on retrouve 13,72% pour les adoptants et 20,83% pour les non adoptants qui pratique cette même activité. De part et d'autre nous voyons que l'agriculture est l'activité dominante dans cette zone avec un taux un peu plus élevé chez les non adoptants. Nous remarquons aussi que 21,07% des adoptants et 18,05% des non adoptants n'ont aucune activité principale. 20,09% des adoptants et 23,61% des non adoptants sont des étudiants. Nous retrouvons tant d'autre activités tel que le commerce, l'artisanat, la pêche ...etc, mais à des taux un peu faible (moins de 10%) .Nous constatons que toutes les activités principales ont une différence statistiquement non significative. Pour les activités secondaires, seul la variable étudiant présente une différence significative entre adoptants et non adoptants au seuil de 5%.

Les résultats montrent aussi que 43,62% des adoptants et 37,5% des non adoptants ne sont pas en contact avec une organisation pour leurs activités principales. Il y a 6,86% des adoptants et 18,05% des non adoptants qui sont en contact avec PRODAM pour leurs activités principales avec une différence significative au seuil de 1%. On constate que 21,07% des adoptants et 20,83% des non adoptants sont en contacts avec SAED au niveau de leurs activités principales.

Tableau 2 :caractéristiques socio-économique des adoptants et des non adoptants

Caractéristiques	Adoptants	Non Adoptants	Différences de Test	Probabilité
Nombres d'Observations	204	72		
Niveau d'éducation				
Aucun niveau	52,450 (0,035)	31,944 (0,055)	-20,506 (0,067)	0,002***
primaire	18,627 (0,027)	20,833 (0,048)	2,205 (0,054)	0,684
collège	07,352 (0,018)	6,944 (0,030)	-0,408 (0,035)	0,908
Ecole coranique	12,745 (0,023)	23,611 (0,050)	10,866 (0,049)	0,028**
secondaire	3,431 (0,012)	11,111 (0,037)	7,679 (0,030)	0,013**
Alphabétisé en pulaar	0,490 (0,004)	2,777 (0,019)	2,287 (0,014)	0,108*
université	0,980 (0,006)	0 0	0,980 (0,011)	0,400
Activité principal				
ménagère	9,313 (0,020)	5,555 (0,027)	-3,758 (0,037)	0,323
agriculteur	40,196 (0,034)	48,611 (0,059)	8,415 (0,067)	0,215
aucune	21,078 (0,028)	18,055 (0,045)	-3,022 (0,055)	0,585
artisanat	0,980 (0,006)	0 0	-0,980 (0,011)	0,400
commerce	0,980 (0,006)	1,388 (0,013)	0,408 (0,014)	0,774
étudiant	20,098 (0,028)	23,611 (0,050)	3,513 (0,056)	0,531
Origine de l'activité principal				
Aucune organisation	43,627 (0,034)	37,5 (0,057)	-6,127 (0,067)	0,367
PRODAM	6,862 (0,017)	18,055 (0,045)	11,192 (0,040)	0,005***
SAED	21,078 (0,028)	20,833 (0,048)	-0,245 (0,056)	0,965
gouvernement	0,490 (0,004)	0 0	-0,490 (0,008)	0,553
yajende	1,960 (0,009)	0 0	-1,960 (0,016)	0,232
ménagère	0 0	1,388 (0,013)	1,388 (0,008)	0,092
Activité secondaire				
agriculteur	13,725 (0,024)	20,833 (0,048)	7,10 (0,049)	0,153
étudiant	1,470 (0,008)	6,944 (0,030)	5,473 (0,022)	0,017**
commerce	3,921 (0,013)	8,333 (0,032)	4,411 (0,030)	0,143
pêcheur	6,372 (0,017)	6,944 (0,030)	0,571 (0,033)	0,866
artisanat	0,980 (0,006)	1,388 (0,013)	0,408 (0,014)	0,774
Origine de l'activité secondaire				
Aucune organisation	20,098 (0,028)	37,5 (0,057)	17,401 (0,058)	0,003***
SAED	6,862 (0,017)	8,333 (0,032)	1,470 (0,035)	0,680
PRODAM	2,450 (0,010)	5,555 (0,027)	3,104 (0,024)	0,203

Note :() =écart type ***, **, * significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Auteur à partir des données issues de l'enquête PRODAM 2016

4.2. Analyse des résultats économétriques de l'impact

Avant de faire l'analyse des résultats économétriques de l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs à Matam, nous allons au préalable faire une analyse descriptive de la différence de significativité des variables prises en compte par le modèle.

4.2.1. Estimation des déterminants du traitement

Le tableau n°3 présente les facteurs qui expliquent l'adoption des systèmes d'aménagements des parcelles. Les résultats indiquent que le modèle est globalement significatif au seuil de 1% et les régresseurs retenus peuvent expliquer l'adoption de ces systèmes. Les variables telles que le genre (femme), le niveau d'éducation (secondaire et étudiant comme activité secondaire) et le fait d'être en contact avec PRODAM sont globalement significatifs au seuil de 1% et 5%. Ils déterminent la probabilité d'adoption de ces systèmes d'aménagements. Seule la variable femme et le fait d'être en contact avec PRODAM sont positives et en même temps significatives au seuil de 5%. Elles augmentent respectivement la probabilité de participer à 0,39 et 0,54. Cela peut être expliqué par le fait que les femmes font partie de ceux qui sont ciblés par le projet PRODAM. Et cela est confirmé par les statistiques de la FAO (2003 cité par Charlier, 2007) qui montrent que les femmes produisent entre 60 à 80% des aliments dans la plupart des pays en développement et la moitié de la production alimentaire est sous leur responsabilité. Contrairement au signe attendu, le niveau d'éducation (secondaire et étudiant) diminue la probabilité d'adoption de 0,90. Un tel résultat a été confirmé par Fall (2005) qui montre que les jeunes producteurs de la vallée du fleuve Sénégal, d'un niveau d'instruction plus élevé, sont ouverts aux innovations technologiques mais restent très critiques.

Tableau 3 : Estimation des variables qui déterminent l'adoption

T	Coef.	Std. Err	Z	P> z	[95%. I C]
Age	-0,004	0,006	-0,76	0,448	-0,017 0,007
taille	0,027	0,026	1,03	0,304	-0,024 0,078
Membre OP	0,026	0,181	0,14	0,885	-0,329 0,382
femme	0,396	0,179	2,20	0,028 **	0,043 0,748
célibataire	0,324	0,215	1,51	0,132	-0,097 0,747
secondaire	-0,906	0,347	-2.61	0,009 ***	-1,587 -0,226
PRODAM	0,540	0,275	1,96	0,050 **	-1,080 -0,001
etudiant2	-0,912	0,493	1,85	0,065 *	-1,879 0,055
_cons	0,498	0,382	1,30	0,193	-0,251 1,247
Log likelihood = -141.41928				Number of obs = 274	
				LR chi2(9) = 28.57	
				Prob > chi2 = 0.0008	
				Pseudo R2 = 0.0918	

Note : ***, **, * significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Auteur à partir des données issues de l'enquête PRODAM 2016

4.2.2. Les déterminants de l'instrument

Au niveau du tableau 4, nous retrouvons la probabilité des déterminants de l'accès à la formation qui est ici l'instrument pour l'adoption systèmes d'aménagements des parcelles. L'estimation économétrique montre que le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. Le coefficient d'appartenance à une organisation paysanne est positif et significatif au seuil de 5% dans le modèle. Cela veut dire que la participation à une dynamique sociale augmente 0,46 la probabilité d'accès à la formation. En effet, avec le désengagement de l'Etat, les Organisations Paysannes ont développé leurs propres initiatives visant à faciliter l'accès à la formation et l'utilisation des technologies agricoles. Cet effet positif à l'adhésion d'une organisation paysanne sur l'adoption a été également trouvé par Sharma et Kumar (2000, cité par Basse, 2015).

La variable femme aussi est positive et significative au seuil de 5%, donc augmente 0,36 la probabilité d'accéder à la formation. Etre en contact avec PRODAM est positif et significatif au seuil de 5%, elle augmente de 0,708 la probabilité de faire la formation. Cela peut être expliqué par le fait que l'une des activités du PRODAM est de dispenser des formations techniques au riziculteurs. La variable niveau d'éducation (secondaire) est significatif tout en restant négatif. C'est dire diminuent la probabilité de faire une formation.

Tableau 4: Estimation des variables qui déterminent l'instrument

i	Coef	Std. Err	z	P> z	[95% .I C]
taille	0,047	0,031	1,48	0,138	-0,015 0,109
membre OP	0,464	0,194	2,39	0,017 **	0,083 0,845
femme	0,362	0,201	1,80	0,072 *	-1,852 -0,447
secondaire	-1,149	0,358	-3,21	0,001 ***	-1,852 -0,447
PRODAM	0,708	0,283	2,50	0,012 **	-1,263 -0,153
_cons	0,378	0,298	1,27	0,204	-0,205 0,962
Log likelihood = -106,2197				Number of obs =	276
				LR chi2(5) =	33,03
				Prob > chi2 =	0,0000
				Pseudo R2 =	0,134

Note : ***, **, * significativité à 1 %, 5 % et 10 %

Source : Auteur à partir des données issues de l'enquête PRODAM 2016

4.2.3. Impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement

Au niveau du tableau 5, nous avons les résultats des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs. Nous remarquons un impact positif et significatif au seuil de 1% entre adoptants et non adoptants. Les estimations du LATE dans la sous population des obéissants donnent un rendement moyen de 2,668 tonnes par hectare. C'est-à-dire une augmentation de 2,668 t/ha sur le rendement des adoptants. Ce qui confirme notre hypothèse de départ.

Cette hausse du rendement peut être expliquée par la qualité et les avantages des systèmes d'aménagements parcelles qui ont été retenus dans cette étude.

Les diguettes en cordon pierreuses contribuent à l'adaptation à la variabilité de la pluviométrie en réduisant l'érosion hydrique et en augmentant l'infiltration de l'eau, ce qui permet de réduire le stress hydrique des cultures en période de sécheresse où elles sont particulièrement efficaces dans les zones à fort risque d'érosion hydrique, avec pour résultats la diminution de la vitesse du ruissellement et la limitation des pertes en sol et en matières organiques (Savadogo et al, 2011). Quant aux diguettes en terre, elles empêchent parfaitement le ruissellement dans la mesure où celui-ci ne franchit pas.

Le système herbe joue un rôle protecteur et complémentaire aux travaux de conservation des terres agricoles, et limite le ruissellement. S'agissant des arbres, ils absorbent de l'eau à une profondeur hors de portée des produits cultivés, ainsi que les éléments nutritifs emportés vers le bas par le lessivage ; ils retournent également de la matière végétale au sol lors de la défoliation. Cela affaiblit la vitesse du vent dans le champ, réduisant ainsi les dommages causés par l'érosion éolienne et permettant l'accumulation du sol. (SJR, 2001)

Le système de drainage permet d'équilibrer le débit d'eau de tel sorte que la surface n'est ni top sec ni trop humide. Une bonne combinaison du drainage souterrain avec le système de nivelage maximise la capacité d'absorption du sol et permet de retrouver les conditions d'assèchement optimales favorables aux cultures.

Tableau 5 : Impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement

rendement	parameter	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]
LARF / late	2668.073	137.81	19.32	0.000***	2391.97 2932.175
diffmo	748.762	272.749	2.75	0.006***	214.183 1283.34
mo_N1	2686.182	148.26	18.12	0.000***	2395.597 2976.766
mo_N0	1937.42	228.9344	8.46	0.000***	1488.716 2386.123
Number of obs:					N = 274
Number of treated:					N1 = 204
Number obs with inst=1:					Nz1 = 230

Note : *** significativité à 1 %

Source : Auteur à partir des données issues de l'enquête PRODAM 2016

CONCLUSION GENERALE

Cette étude avait pour objectif d'estimer l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs de la région de Matam. Pour atteindre ce objectif, une stratégie d'identification basée sur l'approche Quasi-expérimentale (la méthode de la variable instrumentale) a été utilisée pour identifier et estimer les paramètres d'impact. Cette dernière a permis de contrôler le biais de sélection des variables non observables, d'éliminer le problème d'endogénéité et de non obéissance (*Defiers*) de certains exploitants rizicoles. Les résultats montrent de manière globale que les systèmes d'aménagements des parcelles qui ont été retenus dans cette étude augmentent le rendement des riziculteurs de la région de Matam avec une différence significative entre les adoptants et les non adoptants. Ce qui confirme notre hypothèse de départ. De même ce résultat est en phase avec les résultats de la SAED en 2014 et de Mossi Maïga (2009) dans le sens de montrer l'impact positif et significatif des aménagements hydroagricoles.

Cependant, bien que l'étude a donné un résultat satisfaisant, un problème de données manquantes au niveau de la base de données a été constaté. Ce qui a réduit la taille de l'échantillon.

Ainsi avec toutes les politiques et stratégies de production qui ont été menées au Sénégal, l'objectif de l'autosuffisance en riz n'est toujours pas encore atteint et les importations de riz augmentent progressivement au cours des années.

Toutefois avec l'importance remarquable des systèmes d'aménagements des parcelles vues dans cette étude, il est recommandé de :

- ✓ Augmenter les aménagements hydro-agricole tout en tenant compte de la qualité des sols et de l'environnement
- ✓ Faciliter l'accès aux aménagements et former les riziculteurs dans le sens de bien entretenir les aménagements dans le long terme
- ✓ Contrôler strictement et de manière continue de l'utilisation et de l'état des sols
- ✓ Lutter contre l'alcalisation et la salinisation des sols au niveau des zones aménagées

Etant donné que les systèmes d'aménagements des parcelles n'ont pas la même capacité de productivité, une autre étude pourrait porter sur une analyse comparative de la performance de ces systèmes.

Bibliographie

- Abadie, A.** (2003). Semi-parametric Instrumental Variable Estimation of traitement reponse models. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol 113 n°2, 231 à 263 pages.
<https://ideas.repec.org/a/eee/econom/v113y2003i2p231-263.html>
- Abbas, A. et al.** (2018). Influence of tillage systems and selective herbicides on weed management and productivity of direct-seeded rice (*Oryza sativa*), *Planta daninha* [online]. 2019, vol.37, e019186252, 15 pages. <http://dx.doi.org/10.1590/s0100>.
- Adékambi, S A.** (2005). Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz sur la scolarisation et la sante des enfants au Bénin : cas du département des Collines. Thèse, Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi (Benin) 127 pages.
<https://www.memoireonline.com/03/13/7067/m>
- ANSD,** (2012). Matam : Situation Economique et Sociale régionale, 10 pages.
- ANSD,** (2017). Statistique – Etude sur la vie des ménages, 2 pages.
- Bairoch, P.** (1990). La productivité agricole dans le monde depuis la révolution néolithique : ruptures et stagnations. *In Economie rurale*, n°200, 69 à 73 pages.
http://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1990_num_200_1_4152.
- Baker, J L.** (2000). Evaluation de l'impact des projets de développement sur la pauvreté : Manuel à l'attention des praticiens, Banque Mondial Washinton, 208 pages
- Baron, C et al.** (2010). Introduction à une géopolitique du riz. Dans *les Cahiers d'Outre-Mer* 2017/1 n°275, 5 à 17 pages.
- Basse, B W.** (2015). Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz SAHEL sur la pauvreté au Sénégal : approche de l'effet marginal du traitement. Thèse de Doctorat : Sciences Economiques et de Gestion/ Sciences Economiques. Université Gaston Berger de Saint-Louis, 192 pages.
- Bouman, B et Tuong, T.** (2001). Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. *Agricultural Water Management*, n°49, 11 à 30 pages.
- Boutillier J L,** (1989). Irrigation et problématique foncière dans la vallée du Sénégal, In : *Lombard ... Cahiers des Sciences Humaines*, n°25, 469 à 488 pages.
- BRAUDEAU E.** (1978) - Etude pédologique de la cuvette de Nianga. Secteur A. Région du Fleuve Sénégal, *ORSTOM, Centre de Dakar*, 77 pages.
- Charlier S,** (2007). Les femmes contribuent à la souveraineté alimentaire. *La souveraineté alimentaire. Regards croisés*. UCL/Presses Universitaires de Louvain et Entraide et Fraternité, 11 pages. <http://www.papda.org>

- Chauhan B S et Johnson D E**, (2011). Growth response of direct-seeded rice to oxadiazon and bispyribac-sodium in aerobic and saturated soils. *Weed Sci*, n°59, 119 à 122 pages.
- Chen Z et al**, (2003). Technical efficiency of Chinese grain production : A stochastic production frontier approach. *Paper read at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, 27–30 July, Montreal, Canada, 31 pages.
- Danhounsi, S C**, (2007). Efficacité économique des exploitants dans la région du périmètre rizicole irrigué de Malanville. Thèse d'Ingénieur Agronome, FA/UP, 104 pages.
- Devèze J C**. (2003). Grands aménagements hydro-agricoles d'Afrique subsaharienne : poursuivre les évolutions institutionnelles, *Afrique Contemporaine*, n° 205,193 à 203 pages.
<https://www.cairn.info/revue>
- Diagne, M et al**. (2013). Self-sufficiency policy and irrigated rice productivity in the Senegal River Valley, *Food Security* n°5, 55 à 68 pages.
- Duvail, S et al**. (2001). Gestion de l'eau et interactions société-nature le cas du delta du Sénégal en rive mauritanienne. *Nature Sciences Sociétés*, n°9, 5 à 16 pages.
- Fall, A .** (2005). Impact Economique de la Recherche Rizicole au Sénégal et en Mauritanie in *Revue Agronomie Africaine*, CORAF, n°5, ISSN n°1015-2288, décembre 53 à 56 pages.
- Fall, A. A.** (2008). Impact du crédit sur le revenu des riziculteurs de la Vallée du Fleuve Sénégal. Thèse de Doctorat de troisième Cycle, Ecole Nationale d'Agronomie de Montpellier, Université de Montpellier I, 341 pages.
- FAO-SEDAGRI**. (1973). Cartes Pédologiques et géomorphologiques de la vallée et du delta du fleuve Sénégal à 1/50000. FAO-Dakar
- FAO**. (2001). Système de production agricole et pauvreté : Améliorer les moyens d'existence des agriculteurs dans le monde en changement, 49 pages.
- FAO**. (2004). The State of Food and Agriculture 2003-2004 – Agricultural Biotechnology. Meeting the Needs of the Poor, *FAO Agricultural Séries* n°35, 183 pages.
- FAOSTAT**. (2019). FAO Database
- Fougère, D.** (2010). Les méthodes économétriques d'évaluation. *Revue française des affaires sociales*, n°1-2, 105 à 128 pages.
- Hatta, S.** (1967). Water consumption in paddy field and water saving rice culture in the tropical zone. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, n°11, 106 à 112 pages.

Heckman, et James, J. (2010). Building bridges between structural and program evaluation approaches to to evaluating policy. *Journal of economic literature*, n°48 (june 2010), 356 à 398 pages.

Heckman et al, (2006). Understanding instrumental variables in models with essential heterogeneity. *Review of economics and statistics* n°88 (August), 389 à 432 pages.

Heckman, J et Vytlacil, E J. (2007). Econometric evaluation of social programs, part I : causal models, structural models and econometric policy evaluation. *In handbook of econometrics*, volume 6b, 4779 à 4874 pages.

Imbens, G et Angrist, J. (1994). Identification and estimation of local average treatment effects. *Econometrica*, n°62, 467 à 475 pages.

Jamin, P. (1995). Evolution des recherches agronomiques dans la vallée du fleuve Sénégal. *Agronome, CIRAD/SAR*, BP 5035 Montpellier, 139 pages

Kaci, M. (2006). Comprendre la productivité : un précis. *La revue canadienne de productivité statistique Canada*. N° 15-206-XIF au catalogue, n° 002, avril 2006, 16 pages. www.statcan.com.

Le Gal, P Y. (1995). Gestion collective des systèmes de culture en situation d'incertitude. Cas de l'organisation du travail en double culture dans le Delta du fleuve Sénégal. Thèse de doctorat, INA-PG, Paris, 390 pages.

Lericollais, A et Sarr, A. (1995). Histoires de périmètres. "Nianga, laboratoire de l'agriculture irriguée en moyenne vallée du fleuve Sénégal", ORSTOM, coll. *Colloques et Séminaires*, Dakar, 5 à 36 pages.

LOYER, J Y. (1989). Les sols salés de la basse vallée du fleuve Sénégal : caractérisation, distribution et évolution sous cultures. Etudes et Thèses, Ed. ORSTOM, 137 pages

Malassis, L. (1973). Agriculture et processus de développement. *UNESCO Paris*, 308 pages

MAPAQ, (2014). Texte intégral : journal Gestion et technologie agricoles (GTA), 2 pages.

Maïga, M. (2009). Gestion collective des aménagements hydro-agricoles au Niger : gouvernance locale et mobilisation des ressources pour une mise en valeur viable, Thèse en étude rurales, Université Toulouse Le Mirail, 298 pages.

Nyamai et al, (2012). Improving land and water productivity in basin rice cultivation in Kenya through System of Rice Intensification (SRI), 13 pages.

Parienté, W. (2008) : Analyse d'impact : l'apport des évaluations aléatoires. *STATECO* n°103, 5 à 17 pages. http://www.dial.prd.fr/dial_publications/PDF/

Poussin, J C. (2008). Du diagnostic à l'action en agriculture. Activités, espaces et modèles. Thèse Géographie Université de Reims - Champagne Ardenne, 145 pages.

PRODAM, (2016). Evaluation de l'impact du PRODAM II EXTENSION sur les revenus des ménages, la sécurité alimentaire et l'emploi, 34 pages.

Roche, P A. (2003). L'eau, enjeu vital pour l'Afrique L'eau, enjeu vital pour l'Afrique. *Dans Afrique contemporaine* n°205, 39 à 75 pages.

<https://www.cairn.info/revue-afrique-contemporaine-2003-1-page-39.htm>

Akoha, R. (2009). Analyse des systèmes de production rizicole et des risques sanitaires y afférents dans la commune de Malanville, Nord Bénin, Thèse Ingénieur agronome, 90 pages.

Rubin, D B. (1977). Assignment to treatment on the basis of a covariate. *Journal of educational statistics*, n°2, 1 à 26 pages.

SAED, 1997. Recueil des statistiques de la vallée du fleuve Sénégal. Annuaire 1995/1996. Version détaillée. République du Sénégal, Ministère de l'Agriculture, SAED, 142 pages.

Sané, Y. (2018). Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz sahel sur le rendement des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal, Mémoire Master 2 Evaluation d'impact, Université Assane Seck Ziguinchor, 49 pages.

SAED, (2014). Projet d'amélioration de la productivité du riz dans les aménagements hydro-agricoles de la vallée du fleuve Sénégal, Rapport de synthèse, 48 pages.

Savado, M et al. (2011). Catalogue de bonnes pratiques d'adaptation aux risques climatiques au Burkina Faso, 62 pages.

Seck et al, (2013). Proposition pour une optimisation des performances de la riziculture en Afrique de l'ouest. *Cah Agric*, vol. 22, n° 5, septembre-octobre 2013, 361 à 368 pages.

Simon Akahoua N'cho et al, (2017). Impact of infestation by parasitic weeds on rice farmers' productivity and technical efficiency in sub-Saharan Africa. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, n°12, 35 à 50 pages.

SJRV, (2001). Guide technique de la conservation des terres agricoles, 43 pages

Solow, R, (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, n°3, 312 à 320 pages.

Suri, T. (2011). «Selection and Comparative Advantage in Technology Adoption». *Econometrica*, n°79, 159 à 209 pages.

Torretti C, (2017). Introduction à une géopolitique du riz. *Dans les Cahiers d'Outre-Mer* 2017/1 (n°275), 5 à 17 pages.

<https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-d-outre-mer-2017-1-page-5.htm>

LISTE DES ANNEXES

Les Déterminants du Rendement :

Rendement	Coef	Std. Err	t	P> t	[95% Conf. Interval]
T	8,036	0,275	29,14	0,000	7,493 8,580
Age	-0,000	0,004	-0,13	0,898	-0,010 0,009
Taille	0,024	0,012	2,03	0,044	0,000 0,048
Membre OP	0,160	0,121	1,32	0,189	-0,079 0,400
Femme	-0,139	0,111	-1,25	0,213	-0,359 0,080
Célibataire	0,084	0,143	0,59	0,558	-0,198 0,367
Secondaire	-0,173	0,352	-0,49	0,622	-0,867 0,520
PRODAM	0,097	0,423	-0,23	0,818	-0,932 0,736
Etudiant 2	0,313	0,501	0,63	0,532	-0,674 1,302
				Number of obs	= 244
				R squared	= 0,596
				Adj R squared	= 0,579
				Root MSE	= 2146,045
				Res dev	= 4398,035

Command utilisés :

global xavar agem taille membre OP femme célibataire secondaire PRODAM etudiant2

global xvarH agem taille membre OP femme célibataire t secondaire PRODAM etudiant2

global xzvar taille membreOP femme secondaire PRODAM

probit i \$xzvar

probit T \$xavar

impactb rendement T, imppara(late) estm(nl) outfunc(exp=\$xvarH) tpscore(\$xavar)
ipscore(\$xzvar) late(i)

Légende :

T = traitement

i = instrument

agem = age du ménage

TABLE DES MATIERRES

<i>DEDICACES</i>	i
<i>REMERCIEMENTS</i>	ii
SOMMAIRE	iii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	v
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET REVUE DE LA LITTERATURE.....	5
1.1. Définition des concepts	5
1.1.1. Impact	5
1.1.2. Systèmes d'aménagements	5
1.1.3. Rendement	6
1.2. La revue de la littérature.....	6
1.2.1. Technologie et la productivité rizicole.....	6
1.2.2. Aménagements des parcelles et rendements	7
CHAPITRE 2 : FAITS STYLISES SUR LA FILIERE RIZ	11
2.1. Dynamique de la filière riz en Afrique de l'ouest	11
2.1.1. Stratégies nationales et offensive régionale en Afrique de l'ouest	11
2.1.2. Marche vers l'autosuffisance en riz	12
2.2. Etat de la filière riz au Sénégal.....	15
2.2.1. Historique de la vallée du fleuve Sénégal'	15
2.2.2. Evolution des rendements au Sénégal.....	19
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D'EVALUATION D'IMPACT	21
3.1. Source des données et techniques d'échantillonnage.....	21
3.1.1. Présentation de la zone d'étude.....	21

3.1.2.	Source des données	22
3.1.3.	Technique d'échantillonnage	22
3.2.	Approche d'évaluation d'impact	23
3.2.1.	Approche de résultat potentiel et problème fondamental de l'évaluation d'impact 23	
3.2.2.	Principe de base du modèle.....	24
3.2.3.	Description des variables du modèles.....	26
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS		28
4.1.	Analyse descriptive des caractéristiques des riziculteurs.....	28
4.1.1.	Caractéristiques sociodémographiques	28
4.1.2.	Caractéristiques socio-économiques	29
4.2.	Analyse des résultats économétriques de l'impact.....	32
4.2.1.	Estimation des déterminants du traitement	32
4.2.2.	Les déterminants de l'instrument	33
4.2.3.	Impact des caractéristiques des parcelles sur le rendement	34
CONCLUSION GENERALE		36
Bibliographie		37
LISTE DES ANNEXES		41
TABLE DES MATIERRES		42
RESUME.....		44
ABSTRACT		44

RESUME

Cette étude vise à évaluer l'impact des systèmes d'aménagements des parcelles sur le rendement des riziculteurs à Matam. Nous avons utilisé les données issues de l'enquête du PRODAM (2016) avec un échantillon de 276 ménages agricoles. Les résultats montrent que les systèmes d'aménagements des parcelles ont un impact positif et significatif de 2,668 t/ha sur le rendement.

Par conséquent, il est important d'élargir les aménagements hydroagricoles et faciliter l'instauration de ces différents systèmes d'aménagements.

Mot clés : Impact, systèmes d'aménagements des parcelles, Rendement

ABSTRACT

This study aims to assess the impact of plot accommodation systems on the yield of rice farmers in Matam. We used data from the PRODAM survey (2016) with a sample of 276 farm households. The results show that the accommodation systems of the plots have a positive and significant impact of 2,668 t/ha on the yield.

Consequently, it is important to expand hydroagricultural facilities and facilitate the establishment of these different accommodation systems.