

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR : SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

DEPARTEMENT : ECONOMIE ET GESTION

MASTER : FINANCE ET DEVELOPPEMENT

MENTION : ECONOMIE

Mémoire de Master

Spécialité : Evaluation d'Impact des Politiques de Développement

**IMPACT DE L'ADOPTION DES VARIÉTÉS AMÉLIORÉES DE RIZ SAHEL
SUR LE RENDEMENT DES RIZICULTEURS DE LA VALLÉE DU FLEUVE
SÉNÉGAL.**

Présenté par

Yaya SANE

Sous la Direction

Dr Blaise W BASSE

Soutenu publiquement le 09 Aout 2018 à l'Université Assane Seck de Ziguinchor

Jury :

Pr Abdou Aziz NIANG	Maitre de Conférences agrégé à l'UASZ	Président
Dr Moustapha GUEYE	Maitre-Assistant à l'UASZ	Examineur
M. Moustapha NIANG	Vacataire à l'UASZ	Examineur
Dr Blaise Waly BASSE	Maitre-Assistant à l'UASZ	Encadreur

Année Universitaire : 2017-2018

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

Mon Grand-père Malang SANE, paix à son âme

Ma Grand-Mère Aïssatou GOUDIABY, paix à son âme

*A toute ma famille ; mon père, ma mère, ma tante, mes frères
et mes sœurs qui n'ont jamais cessé de témoigner leur affection à mon égard*

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 Monsieur **Waly DIOUF** coordonnateur du Programme National de l'Autosuffisance en Riz (PNAR) au ministère de l'agriculture et de l'équipement rural de Dakar.*

A tout le personnel de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) de Ziguinchor.

A nos Docteurs et Doctorants (es) du département économie et gestion pour votre 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 annexes	iv
Liste des sigles et abréviations	v
Résumé	vii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET LA 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 AU SENEGAL ET EN AFRIQUE	12
2.1. Situation et évolution de la filière riz en Afrique et dans le monde	12
2.2. La riziculture au Sénégal : productions et importations	14
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D’EVALUATION D’IMPACT	19
3.1. Source des données et techniques d’échantillonnage	19
3.2. Approche d’évaluation d’impact	20
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION	27
4.1. Analyse descriptive des résultats des riziculteurs.....	27
4.2. Analyse des résultats économétriques de l’impact	31
CONCLUSION GENERALE	34
Références bibliographiques	I
Liste des annexes.....	V
Table des matières	VI

Liste des figures

Figure 1: Consommation de riz par personnes, en afrique de l'ouest	12
Figure 2 : Dynamique des principaux bassins de production du riz en afrique	13
Figure 3 : Situation de la production de riz dans la vallee du fleuve sénégal	15
Figure 4 : Courbe d'évolution de la production du riz au sénégal en tonne.....	16
Figure 5 : Principaux pôles d'importations de riz dans le monde	17
Figure 6 : Importation du riz en volume et en valeur (2002-2013) au sénégal	18

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristique sociodémographiques des adoptants et des non adoptants.....	28
Tableau 2 : Caractéristique socioéconomiques des adoptants et des non adoptants	30
Tableau 3 : Estimation des variables qui déterminent l'adoption des variétés Sahel	31
Tableau 4 : Estimation des variables sur l'instrument	32
Tableau 5 : Impact des variétés sahel sur le rendement	33

Liste des annexes

Annexe : Situation de la production de riz dans la vallee du fleuve Sénégal	V
---	---

Liste des sigles et abréviations

ANCAR	Agence National de Conseil Agricole et Rural
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
ATE	Effet Moyen de Traitement
ATT	Effet Moyen du Traitement sur les bénéficiaires
BS	Biais de Sélection
CNRST	Centre National de la Recherche Scientifiques et Technologiques
CORAF	Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles
DAPS	Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques
DRDR	Direction Régional du Développement Rural
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GOANA	Grande Offensive pour la Nourriture et l'Abondance
IFPRI	Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires
IITA	Institut International d'Agriculture Tropicale
INRAB	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
IRRI	Institut International de Recherche du Riz
ISE	Institut des Sciences de l'Environnement
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
JICA	Agence Nationale de Coopération Internationale
LATE	Effet Moyen de Traitement Local
MCO	Moindre Carré Ordinaire
NACE	Note d'Analyse du Commerce Extérieur
NCRE	Recherche Nationale sur les Céréales et Vulgarisation
NERICA	Nouveau Riz pour l'Afrique
NPA	Nouvelle Politique Agricole
ONCAD	Office Nationale de Commercialisation et d'Assistance au Développement
OP	Organisation Paysanne
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PAS	Politique d'Ajustement Structurel
PIB	Produit Intérieur Brut
PNAR	Programme National de l'Autosuffisance en Riz
PNDES	Politiques Nationales de Développement et Social

PNUE	Programme des Nation Unies pour le Développement
SAED	Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
VFS	Vallée du Fleuve Sénégal
WECAR	Conseil de l'Afrique de l'Ouest et du Centre pour la Recherche et le Développement Agricole

Résumé

Cette recherche vise à évaluer l'impact de l'adoption des variétés de riz Sahel sur le rendement des rizicultures de la vallée du Sénégal. Nous avons utilisé les données issues de l'enquête Ricestat (2009) avec un échantillon de 1336 ménages agricoles. Les résultats montrent que l'adoption des variétés améliorées de riz Sahel a un impact positif et significatif de 1,671 t/ha sur le rendement.

De ce point de vue, il est important de faciliter la connaissance et l'accès des semences certifiées afin de réduire la dépendance alimentaire du pays.

Mots clés : Impact, Variété améliorée, Adoption, Riz Sahel, Rendement

INTRODUCTION GENERALE

Contexte d'étude

En Afrique, comme dans la plupart des pays en développement, la promotion du secteur agricole est une préoccupation partagée par tous les acteurs du développement économique et social. En effet, l'Afrique de l'Ouest a enregistré les taux de croissance les plus élevés de la consommation de riz ces dernières années, 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).

Par ailleurs, ce secteur occupe une place prépondérante dans le tissu économique du Sénégal au niveau rural et urbain tant par l'importance de sa population que par son poids économique. En outre, l'agriculture Sénégalaise occupe entre 50 et 60%¹ de la population active. Cependant elle ne contribue qu'à hauteur de 10 à 15% du produit intérieur brut (PIB) ce qui met en évidence sa faible production (ISRA, 1992 ; PNIA, 2009, ANSD, 2014). Elle est essentiellement composée d'exploitations agricoles familiales et près 8-9 sur 10 ménages agricoles pratiquent l'agriculture pluviale (ANSD, 2014 cité par Gueye, 2016). Ce regain d'activité serait porté par la relance du secteur primaire à travers la promotion d'une agriculture à haute valeur ajoutée présentant des opportunités variées et à fort potentiel. Dès lors, le riz occupe une place stratégique majeure dans les options de politique macroéconomique de l'Etat (Fall et al., 2005). Le gouvernement a lancé en 2008, une Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance (GOANA), accompagnée d'un Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR). Cette situation a conduit à l'Etat de promouvoir la culture du riz dont l'intensification et l'accroissement des productions devraient contribuer à améliorer la couverture des besoins céréaliers des populations par l'adoption des variétés améliorées de riz de Sahel (Dieng et al, 2011). On note une contribution de 12,8%² à la croissance du produit intérieur brut (IFPRI et CORAF / WECAR ; cité par Diagne, 2011). L'objectif de promouvoir le développement de la production rizicole par le gouvernement Sénégalaise est le résultat d'un changement de nouvelle politique agricole (NPA) due aux Politiques d'Ajustement Structurelle (PAS) de 1979 à 1997. L'agriculture offre des perspectives prometteuses, tant à l'exploitation qu'en matière de satisfaction de la consommation. La production irriguée de la vallée du fleuve

¹ M. GUEYE (2016), « Amélioration des techniques de semis, de fertilisation et de récolte du fonio blanc (*Digitaria exilis* Stapf ; Poaceae) au Sénégal Oriental et en Casamance (Sénégal) ». Thèse de doctorat n° d'ordre : 196, février (2016), p02.

² Blaise. W.BASSE (2016), « Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz de SAHEL sur le rendement des riziculteurs au Sénégal : approche de l'effet marginal de traitement », *Revue semestrielle de la recherche du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST)*, Décembre, p11.

Sénégal (VFS) a pour sa part connu une augmentation de l'ordre de 8%³ par an sur les 25 dernières années grâce à une augmentation des superficies (entre 1988 et 1994) puis à une progression des rendements, notamment en contre saison. Ainsi, la conjoncture a été favorable à la relance de la riziculture. La vallée du fleuve est au centre de la production de riz, elle assure 70% de la production de riz local du fait qu'elle est mieux équipée en infrastructures que les autres zones (SAED, 2014). C'est dans ce contexte qu'il est nécessaire aujourd'hui d'améliorer la production et la productivité de cette céréale qui présente des qualités nutritionnelles, des avantages agronomiques et d'importantes connotations sociales (Vodouhe et al, 2003 ; Dako, 2003 ; Vall, 2011 cité par Gueye, 2016).

Problématique

La production rizicole globale du Sénégal a peu évolué jusqu'en 2008, fluctuant autour de 200 000 tonnes⁴, ce qui représente un faible niveau de rendement par rapport au besoin national. Alors, la volonté de développer la riziculture, surtout celle irriguée avec les variétés améliorées de riz, a souvent fait l'objet de vives critiques. Pour les uns, il s'agit d'une culture que les pouvoirs publics tentent d'imposer aux agriculteurs alors que pour les autres, elle correspond à un mauvais choix économique du fait que sa production est trop onéreuse.

Une fois mise à l'écart dans la formulation de ces positions, l'Etat s'engage toujours avec des ambitions de booster ce secteur afin de maintenir la vallée comme grenier du Sénégal.

Cependant, force est de constater que malgré certaines améliorations, la production du riz est confrontée à d'énormes contraintes dont la non-disponibilité ou à la cherté d'intrants agricoles plus particulièrement des semences certifiées (CCRB, 2010 ; Assigbé, 2011). La situation alimentaire reste globalement préoccupante. Une production agricole insuffisante, la faible capacité de produire de l'emploi et autres, contribuent à aggraver la pauvreté. Un manque de renouvellement intensif des nouvelles variétés améliorées dont l'objectif est d'accroître la production. Cela peut s'expliquer par le fait que certains des producteurs n'ont pas pris connaissance à ces technologies. De même, face à une pression de la croissance démographique et de l'exode rurale, jamais l'agriculture n'a été reconnue à l'échelle nationale comme un moyen efficace de garantir la création d'emploi, la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la relance de l'économie. De ce point de vue, nous défendons de façon mordicus que la valorisation de notre agriculture est une nécessité pour le bien-être social. De même malgré les

³ Selon la division de la production végétale et de la protection des plantes (AGP) de la FAO en collaboration avec le bureau sous régional de la FAO, p.02

⁴Rapport définitif ; G.L.G. consultant Nicolas Gergely Pierre BARIS, « étude de la compétitivité du riz de la vallée du fleuve Sénégal sur les marchés nationaux et régionaux » Agence française de développement ; 01 octobre 2009, p.09

efforts consentis, la production nationale nécessite une révision pour approvisionner le marché national. Ainsi, l'accroissement démographique et l'urbanisation croissante avec une consommation de 74kgs/an par habitant, dont à peine 20 à 30%⁵ sont couverts par la production nationale amenant le Sénégal à recourir à des importations massives de riz. Dès lors le Sénégal figure parmi les plus grands consommateurs de riz en Afrique de l'Ouest.

Si la consommation apparente en riz au Sénégal était de 400000 tonnes⁶ en 1995, elle est passée à 800000 tonnes en 2007. Un investissement de 190,5 milliards de F CFA pour les importations nettes qui provoque un déficit de 16% de la balance commerciale (ANSD, 2013 cité par Basse, 2016). Ce qui occasionne des pertes massives de devises pour le pays. Ce phénomène a tendance à s'amplifier dans le temps car la production nationale progresse moins vite que la consommation éprouvée par les ménages. Ce qui met en exergue les risques liés à une forte dépendance des importations de produit alimentaire pour nourrir la population. Par ailleurs, son développement est confronté à de ⁷ multiples difficultés telles que les contraintes climatiques qui se manifestent par une faiblesse de la pluviométrie, ceux-ci renforcent l'insécurité alimentaire mais constituent aussi un facteur peu favorable à l'investissement, la salinisation des rizières et la baisse de la fertilité des sols. A cela vient s'ajouter les contraintes agronomiques dont le sous équipement des paysans en matériel agricole performant, la faible utilisation des intrants puis les contraintes socioéconomiques (insuffisances de la main d'œuvre, faible niveau d'instruction, baisse des revenus, etc...) et les contraintes liées aux insuffisances et échec des politiques agricoles (accès au crédit, disponibilités des intrants, formation des paysans, la subvention, etc...). De ces contraintes multiples résulte une faiblesse marquée des revenus en zone rurale, avec une variation sensible d'une région à l'autre.

En outre, il convient de prendre en considération les menaces qui pèsent sur le commerce international et qui s'illustre par le fait que : seuls 4 à 7% de la production mondiale sont commercialisés. La Chine est devenue importatrice et client pour la Thaïlande qui assure les 75%⁸ des approvisionnements du Sénégal. Ainsi, la promotion de la riziculture locale pour satisfaire la demande nationale relève d'une option stratégique de l'Etat car le Sénégal dispose de nombreux ressources naturelles (eau abondante, terres aptes à la riziculture, climat favorable autorisant deux cultures par an). Mais la mise en place des barrages de Diama et de Manantali

⁵ Ministère de l'agriculture et de l'élevage (Sénégal) (2001), « Intensification de la riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal : acquis et perspective », 23p.

⁶ Ministère de l'agriculture (2009), « Stratégie nationale de développement de la riziculture », Février (2009), p.05

⁷ Samba SANE (2009) ; « impact des politiques publiques agricoles sur le développement local : étude de cas de la communauté rurale de Balingore ».

⁸ Ministère de l'agriculture (Sénégal) (2009), « Stratégie Nationale de Développement de la riziculture », Programme national d'autosuffisance en riz, Février, p.10

a créé les conditions de base devant permettre le développement d'une agriculture durable et productive.

Question de recherche

Au regard de tous ces facteurs, nous nous posons la question de savoir quel est l'impact de l'adoption de variétés améliorées de riz Sahel sur le rendement des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal ?

La pertinence du thème

L'intérêt du sujet nous renvoie à un champ disciplinaire (agriculture) qui regorge aujourd'hui de nombreux potentiels très variés. Elle présente un intérêt particulier dans la mesure où elle permet de connaître l'importance et le poids de la production rizicole sur l'économie du pays. Du fait de son importance, elle peut également servir d'outil d'aide à la prise de décision pour les décideurs étatiques et privés dans l'orientation de leurs interventions. C'est dans cette mouvance que les nouvelles variétés Sahel sont mises en œuvre pour appuyer l'agriculture sénégalaise.

Objectif de recherche

A la lumière de notre travail, nous nous proposons comme objectif d'analyser l'impact de l'adoption des technologies améliorées des riz Sahel sur les rendements des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal.

Pour atteindre cet objectif, nous avons comme hypothèse

Hypothèse de recherche

L'adoption des variétés améliorées de riz Sahel a un impact positif et significatif sur le rendement des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal.

Plan de rédaction

Pour apporter des réponses idoines 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 et le deuxième chapitre est consacré au diagnostic de quelques faits stylisés sur la riziculture. Le chapitre trois présente la méthodologie d'évaluation d'impact (paramètre LATE) et le quatrième chapitre présente les résultats et discussion.

CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET LA REVUE DE LA LITTERATURE

Dans ce chapitre nous nous proposons une élucidation du cadre conceptuel afin que toute zone d'ombre susceptible de constituer un biais puis t'être dissipé. Cette étape est fondamentale car lorsque l'on perd le sens des mots la compréhension du sujet deviennent hasardeuse.

1.1. Définition des concepts

1.1.1. Impact

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

Baker (2000) cité par Adekambi, (2005), 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. Variétés améliorées

Ce groupe de mot ou terme désigne toute variété ayant subi un processus d'amélioration ou progrès dans un centre de recherche dans le but d'obtenir une variété possédant au moins une caractéristique nouvelle ou meilleure par rapport aux autres variétés déjà existantes. Ces variétés présentent des caractéristiques qualitatives jugées intéressantes (Sanou, 2014.).

1.1.3. Adoption

Selon le plan Directeur de la Recherche au Bénin (INRAB, 1996), une innovation ou un résultat de recherche ⁹est adopté lorsqu'il est intégré par l'utilisation. Ainsi, les adoptants des variétés améliorées de riz sont les producteurs ou productrices de riz qui cultivent au moins une variété améliorée de riz. Les non adoptants sont ceux-là qui n'en cultivent pas.

Rogers (1983) définit l'adoption comme étant la décision de choisir une innovation comme étant la meilleure alternative. C'est le processus centré sur le cheminement mental de l'individu

⁹Souleimane Adéyemi ADEKAMBI (2005), « Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz sur la scolarisation et la santé des enfants au Bénin : cas du département des collines », p.28

depuis la première information jusqu'à l'adoption. Van den et al., (1994) quant à eux conçoivent l'adoption des innovations comme la décision de les appliquer et de continuer de les utiliser.

1.1.4. 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'accroissement 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 (12^e édition), l'augmentation de la productivité est toujours synonyme d'accroissement des rendements.

1.1.5. Le riz Sahel

Il s'agit des variétés améliorées de riz. Elles se distinguent des locales par leur meilleur rendement ou gain, leur résistance aux facteurs biologiques, leur tolérance à la sécheresse, la précocité, la capacité à recouvrir le sol, le format des grains et leur durée de cycle court ou long.¹⁰Ces variétés améliorées de riz Sahel sont un groupe de variétés développées et introduits par le Centre du Riz pour l'Afrique en 1994/1995 en collaboration avec l'ISRA et les structures d'encadrement et de développement (SAED, DRDR, etc....). Elles proviennent de l'IRRI (Philippines), du Bangladesh et du Nigéria.

1.2. La revue de la littérature

La revue de la littérature est un élément incontournable dans tout travail de recherche. Elle est une étape que nous accordons beaucoup de valeur. Elle est relative à l'impact de l'adoption des variétés améliorées de riz Sahel sur le rendement.

1.2.1. Importance de l'adoption des variétés améliorées sur la production

En Afrique subsaharienne, la croissance agricole se révèle 11 fois plus efficace. Il est donc essentiel d'accroître la production et la productivité agricoles si l'on veut réduire la pauvreté de manière efficace, surtout dans les pays à faible revenu (Banque Mondiale, 2012).

L'importance de l'adoption des nouvelles technologies fait référence à la décision de mettre en œuvre des propositions techniques nouvelles dans des systèmes de production existants pour accroître les rendements. Selon Rogers (1983), de nombreuses innovations nécessitent une longue période, souvent de quelques temps, le moment où ils deviennent disponibles au moment

¹⁰Blaise Waly Basse (2016) : « Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz SAHEL sur le rendement et le revenu global des riziculteurs au Sénégal : approche de l'effet marginal de traitement » Décembre 2016.

où ils sont largement adoptés. Par conséquent, beaucoup de producteurs n'accordent pas une grande importance à ces nouvelles technologies améliorées.

Ces variétés sont d'une des principales légumineuses produites et consommées. En Afrique, environ 70% des personnes et 80% des pauvres vivent dans les zones rurales et dépendent principalement de l'agriculture pour survivre (Olomola, 2010). Selon Mendola (2007), cité par Basse (2015), l'irrigation est également devenue une source minimale de croissance au niveau mondial, du coup la croissance agricole dépendra aussi du changement et de l'adoption de technologies agricoles à haut rendement. De ce point de vue, l'accroissement de la croissance de la productivité agricole est nécessaire pour favoriser le décollage d'une agriculture à haute valeur ajoutée. 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 le obéissants au Bénin.

Par ailleurs plusieurs études ont montré que l'adoption des nouvelles technologies permet d'accroître la production. Cependant, Suri (2011), cité par Basse (2015) observe que l'adoption des technologies nouvelles comporte également des coûts, de sorte que les fermiers ayant des rendements faibles n'adoptent pas les technologies. En effet, les technologies techniquement efficaces peuvent avoir des effets négatifs inattendus comme la distribution inégale des bénéfices aussi bien entre les exploitations qu'à l'extérieur des exploitations et surtout entre le genre (hommes et femmes), Arouna (2002) cité par Adekambi (2005).

1.2.2. Les déterminants de l'adoption des variétés améliorées

L'augmentation de la productivité rizicole pour assurer l'autosuffisance alimentaire est un défi majeur. L'agriculteur, qui décide d'adopter une nouvelle technologie choisit une innovation en fonction des caractéristiques techniques et de l'état de l'environnement selon les critères choisis. En effet, plusieurs raisons sont à l'origine des déterminants des nouvelles variétés, les producteurs adoptent ces nouvelles technologies pour maximiser leurs rendements, mieux encore minimiser les risques pour survivre dans son environnement, contribuer à la sécurité alimentaire de sa famille, de maximiser son revenu à l'hectare, pour aussi assurer son bien-être familial.

Selon Jevons et al (1875), une innovation ne sera adoptée que lorsque les individus concernés seront convaincus, compte tenu des informations dont-ils disposent, de l'intérêt ou des gains qu'ils peuvent en tirer. D'après la théorie économique traditionnelle, la rationalité de l'individu se détermine en fonction de son seul intérêt à travers la main invisible (Smith, 1776). L'adoption de la part de ces individus, n'est plus le résultat d'un processus social à proprement parler, mais

une conséquence de leurs caractéristiques propres intrinsèques : goût pour la nouveauté, du fait qu'ils aient été pris comme cible d'une stratégie de marketing particulière ou de l'aversion au risque (Steyer et Zimmermann, 2004). La connaissance des déterminants de la diversité variétale peut contribuer à l'élaboration de telles stratégies.

Ainsi, il est largement admis que la diversité variétale utilisée par les agriculteurs est partie intégrante de l'agro biodiversité et contribue à la durabilité des systèmes de production agricole, en particulier dans les agricultures de subsistance (Jarvis et al. 2007 ; Jackson et al. 2010 ; Altieri et al. 2011 cité par Kombate et al. (2016)).

Cependant, Diagne et al. (2009) cité par Ouédraogo et Dakouo (2017) soutiennent que lorsqu'une technologie est nouvelle et que la population cible n'a pas été totalement exposée à elle, le taux d'adoption observé est une estimation biaisée du vrai taux d'adoption potentiel de la population à cause de l'existence d'un biais de "non exposition". En outre, ce biais résulte du fait que les paysans qui n'ont pas été exposés aux variétés NERICA ne peuvent pas l'adopter même s'ils allaient le faire s'ils en avaient été exposés (Diagne et Demont, 2007)

1.2.3. L'importance et la place du Riz dans le développement

Au regard du taux de croissance démographique, le riz constitue un des grand compensateur au besoin quotidiens des populations. Le riz contribue à plus de 20%¹¹ à la fourniture mondiale en calorie consommé, il représente la deuxième culture mondiale et la principale denrée alimentaire de près de la moitié de la population mondiale. Plus de deux milliards d'habitants en Asie y tire 80% de leur calorie (FAO, 2001).

D'après Hirsch (1999), la production du riz est essentiellement asiatique puis que, cette région assure plus de 90% de la production mondiale, loin devant l'Amérique du Sud (3,2%) et l'Afrique (2,8%). Ainsi il est fort de constater que le niveau de productivité des Africains reste très faible. Par ailleurs plusieurs théories et courants de pensées ont élaboré leur point de vue car l'agriculture et l'alimentation ont été l'objet de débats dans la théorie économique. Selon la théorie des « mercantilistes » ; « *l'un des objectifs fondamentaux de toute société est de garantir à sa population un approvisionnement alimentaire régulier et substantiel* ». A cela vient s'ajouter les auteurs libéraux à l'instar d'Adam Smith qui soutient : « *aucune société ne peut être florissante et heureuse, si la majorité de ces membres est pauvre et misérable* ». Une caractéristique majeure de cette pauvreté est sa localisation persistante dans les zones rurales où vivent 62% de la population pauvres (Catin et al. 2013). Selon Déthier et Effenberg (2011)

¹¹ Senghor LAGA (2012) : « Importance du riz et sécurité alimentaire au Bénin de 1990 à 2010 », p.07

citée par Basse (2015), les pays à faible revenu, l'agriculture emploie 60% de la population active et représente 25% du P.I.B. Elle est l'une des principales pourvoyeurs d'emploi tant en la richesse et à la réduction de la pauvreté. Ainsi, une bonne intensification de la production agricole par l'adoption des nouvelles technologies de riz relativement aux variétés Sahel consistera sans nul doute un instrument de politique économique pour faire face à la malnutrition, la famine des pays en voie de développement.

L'intérêt de l'agriculture sur le plan économique est d'être un réservoir de main d'œuvre, dans lequel les autres secteurs de l'économie puisent pour satisfaire leurs besoins (Malassis, 1973). Autrement dit, si le secteur primaire a ce potentiel d'asseoir une production normale à travers une main d'œuvre abondante alors va booster le secteur secondaire qui a pour mission de transformer cette matière première.

1.2.4. Evolution de l'offre et de la demande de riz en Afrique

Les pays Soudano-Sahéliens sont confrontés à une demande alimentaire qui croît et qui se diversifie très rapidement. Yeganeh-Faemeh (2003) soutient que la production alimentaire de ces pays ne peut suivre l'évolution de la demande, ni en terme de quantité, ni en terme de diversité de façon continue et stable. La faiblesse des rendements due aux façons culturales rudimentaires, ainsi que l'instabilité de la récolte et le choix restreint des produits cultivés dus aux contraintes climatiques sont donc les premiers facteurs qui entrent en jeu pour empêcher que les pays Soudano-sahéliens puissent maîtriser de façon régulière l'approvisionnement alimentaire de leur population par leurs propres récoltes.

Ainsi, dû en grande partie à la concentration de production et l'offre des exportations, le marché de riz a subi une volatilité structurelle dans le monde et plus particulièrement des pays africains. Dans le continent asiatique, avec la Chine, l'Inde et l'Indonésie, la production et la consommation mondiale représente plus de 90%, selon la FAO (2011). Ces pays à eux seuls représentent plus de la moitié de la production mondiale. Selon Jean-Martin Bauer et al. (2013), le riz a une place prépondérante au niveau de la consommation et des dépenses familiales des plus pauvres. La consommation de riz dans les régions de l'Afrique, surtout dans les pays côtiers tels que la Guinée, la Guinée Bissau, le Libéria, le Sénégal et Serra Léone, le riz est synonyme de sécurité alimentaire. À titre d'illustration, une augmentation de 30% du coût de riz fait augmenter le taux de pauvreté de 64% à 70%¹² au Libéria.

¹² Cirad, FAO (2011) : « Crise rizicole, évolution des marchés et sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest », Avril 2011, p.05

En Afrique de l'ouest, la demande en céréales explose sous l'effet de l'accroissement démographique et du développement des villes. Si la production régionale est elle aussi en augmentation elle reste toutefois insuffisante, surtout concernant le riz et le blé. Par conséquent, le recours aux importations est impératif. Aujourd'hui bien que le Sénégal dispose beaucoup d'espace cultivable, l'offre sur le plan national est insuffisante. Ainsi cette absence de performance dans le secteur agricole se justifie par de multiples contraintes bien que les politiques gouvernementaux fassent d'énorme effort pour accroître le niveau de production des agriculteurs, Diagne et al. (2002) cité par Ndione (2010).

Par ailleurs d'autres contraintes sont à prendre en considération tels que : les coûts des facteurs de production élevés, les difficultés d'accès aux crédits et l'absence de politique d'incitation à la production, le manque de semences de qualités. Selon Suri (2011) cité par Basse (2015), observe que l'adoption des technologies nouvelles comporte également des coûts, de sorte que les fermiers ayant des rendements faibles n'adoptent pas ces variétés.

Toutes fois accroître la production n'est pas chose facile et dépend de plus en plus de l'adoption des variétés améliorées de riz Sahel à haut rendement (Zeller et al., 1998). Cette politique d'adoption des technologies va conduire à une augmentation de la productivité agricole et cela permettra une augmentation des rendements qui va impacter sur la demande.

1.2.5. Les systèmes de production du bassin du fleuve Sénégal

En Afrique de l'ouest, l'économie rizicole est en grand partie dominée par des exploitations familiales de petites tailles, tant au niveau de la production que dans la transformation. Selon (Samlaba, 1992), le système productif agricole se définit comme l'ensemble des éléments et des activités qui concourent à la formation des flux de produits agricoles. Les systèmes de productions sont en général de types irrigué ou pluvial. Ainsi, le résultat d'un changement de politique agricole est l'objectif de poursuivre le développement de la production rizicole au Sénégal. Dans la vallée du fleuve Sénégal, malgré les caractéristiques extrêmes des sols argileux et du niveau de salinisation de la nappe phréatique, le riz irrigué est manifestement la culture la plus adéquate dans la mesure où il permet un lessivage des sols qui diminue significativement le taux de la salinisation initial.

Dans les pays sahélien, où le premier facteur de production est l'eau, sévissent de graves situations de sécheresse entraînant d'importantes pénuries de denrées alimentaire dues à un déficit hydrique. Ce déficit hydrique le plus son insuffisante vient trop tôt parfois trop longtemps. Selon Diop (2005), la sécurité alimentaire en eau est donc sans doute l'élément qui pourrait offrir les meilleures possibilités d'augmentation des productions agricoles. Notre

agriculture traditionnelle est caractérisée en nombre par utilisation d'un outillage rudimentaire qui ne parvient plus à assurer la sécurité alimentaire. Dans le souci d'accroissement de la production agricole, depuis la fin des années 1960, l'Etat du Sénégal, par l'entreprise du SAED a orienté les pratiques agricoles du Delta vers d'autres systèmes de cultures. Le bassin du fleuve Sénégal qui couvre les régions de Saint-Louis, Matam et Tambacounda, le seul système de production du riz existant est le système irrigué aussi bien en hivernage qu'en contre saison chaude, du fait de l'insuffisance de la pluviométrie. Le fleuve Sénégal est régulé par les deux barrages de Diama en aval et de Manantali en amont.

Selon le rapport du (SAED, 2001) on distingue trois types d'aménagement dont chacun correspond à un mode d'exploitation : les grands périmètres dont la superficie est supérieure à 1000ha avec des aménagements intermédiaires de superficie comprise entre 500 et 1000ha. Les périmètres irrigués privés : ils constituent 25000ha exploitables (soit 39% des surfaces totales exploitables dans la délégation de Dagana et les périmètres irrigués villageois comprise entre 15 et 50ha réalisés dans la moyenne vallée.

Nonobstant ces avantages, selon (Rita Mae Brow cité par Ndiaye, 2014) soutient : « *l'absurde, c'est de faire tout le temps la même chose et d'espérer des résultats différentes* ». En d'autres termes, il est important de prendre en compte les nouvelles innovations et non de se limiter à des anciens systèmes qui sont moins efficaces pour accroître la production.

Aux tans de théories nous ramènes à faire le diagnostic de quelques faits stylisés sur la filière riz au Sénégal et dans le monde.

CHAPITRE 2 : FAITS STYLISES SUR LA FILIERE RIZ AU SENEGAL ET EN AFRIQUE

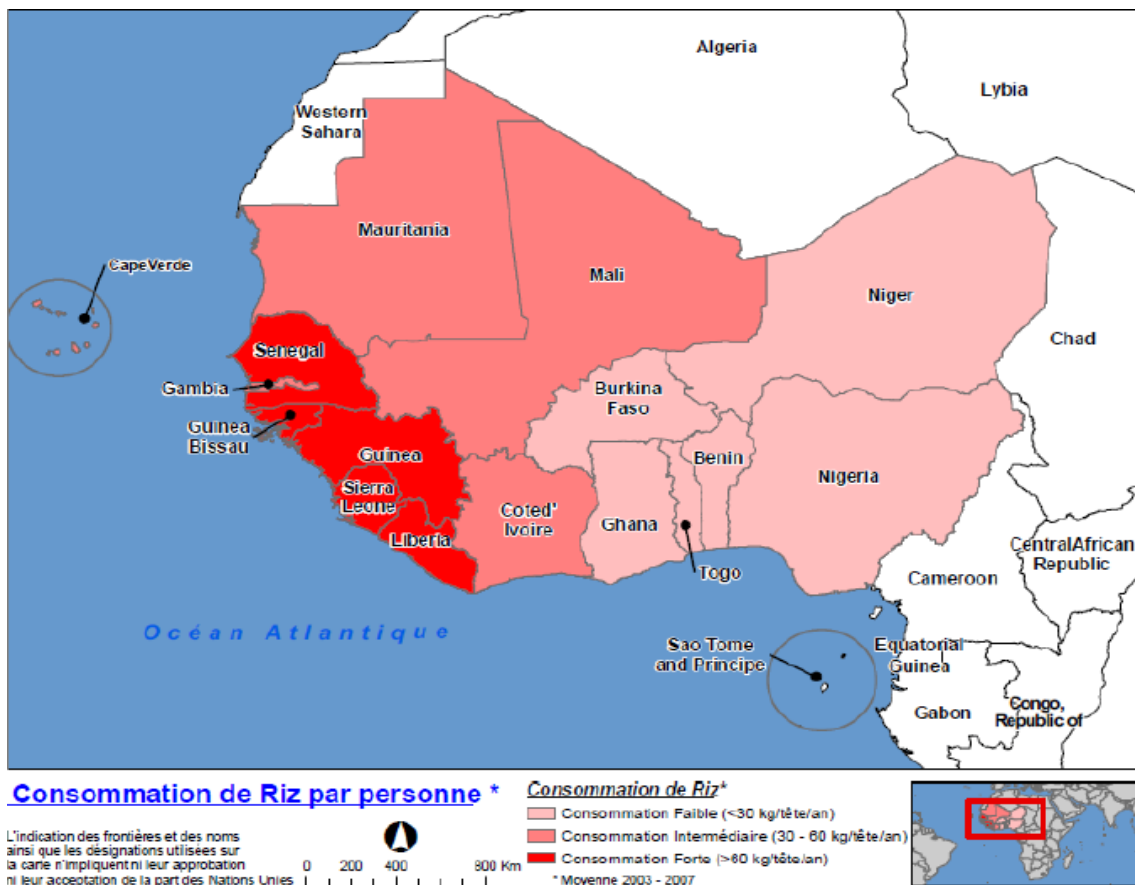
Le riz occupe une place prépondérante dans la consommation finale des ménages au Sénégal. Les importations viennent pour complément à la production locale.

2.1. Situation et évolution de la filière riz en Afrique et dans le monde

2.1.1. Riz et sécurité alimentaire des ménages agricoles en Afrique de l'ouest

Le niveau de consommation du riz diffère d'un continent à l'autre pour des raisons du niveau de développement des pays. Pour les pays tels que le Sénégal, la Guinée, la Guinée Biseau en passant par le Libéria et la Sierra-Léone, la consommation du riz se situe à plus de 60kg par année. Au vue ces faits, nous pouvons dire que le riz est synonyme de sécurité alimentaire. Par ailleurs, il est en contrepartie moins présent dans les disponibilités alimentaire des autres pays Sahéliens et de certains pays côtier tels que le Ghana, le Togo, le Bénin ou le Nigeria ou la consommation de céréales secondaires (maïs, sorgho) est bien plus importante.

Figure 1: Consommation de riz par personnes, en Afrique de l'ouest



Source : Cirad, FAO, (2011)

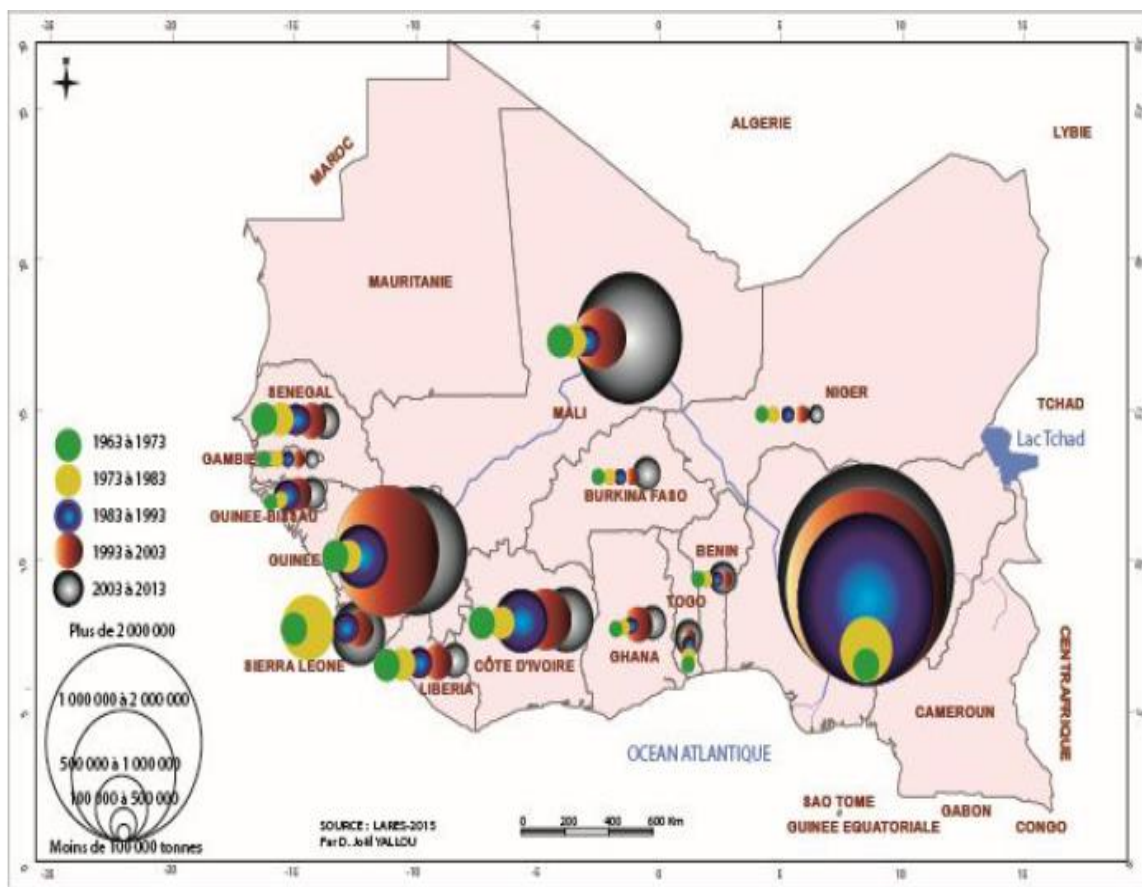
Cette représentation graphique permet de situer la place du riz dans la sécurité alimentaire familiale des pays de l'Afrique de l'ouest. Au Sénégal les études ont montré qu'en milieu rural

la part du riz dans la consommation des ménages est plus élevée et supérieure à 20% qu'en milieu urbain. Cela nous montre que la contribution du riz à la consommation alimentaire globale est particulièrement forte pour les populations en situation d'insécurité alimentaire.

2.1.2. Place et importance du riz au Sénégal et en Afrique

Depuis le début des années 1980, le riz est devenu la plus importante source de calorie provenant des céréales. Elle occupe une place capitale dans l'économie sénégalaise. L'augmentation de la production de riz est encore largement tirée par l'extension des superficies.

Figure 2 : Dynamique des principaux bassins de production du riz en Afrique



Source : LARES (2012) à partir des données de FAO

Au regard de notre graphique, nous pouvons dire que le riz est devenu un tissu très stratégique et prioritaire pour la sécurité alimentaire en Afrique. Le potentiel de terres cultivables de l'Afrique de l'ouest est estimé à environ 236 millions d'hectares dont seulement 70 à 75 millions sont mises en œuvre (Blein et al., 2008). Le potentiel des terres irrigable est estimé à 9,2 millions d'hectares dont au moins 20% sont exploitées.

En effet, on distingue différents bassins de production rizicoles en Afrique de l'ouest.

- Le principal pôle de production de la région est représenté par le Nigéria avec une offre de 45% en 1990, 46% en 2000 et 32% en 2013.
- La Guinée et le Mali, les deux plus importants pays de tradition rizicole ouest africaine, constituent le second bassin de production. Ils fournissent 29% de l'offre régionale de paddy en 1961 et respectivement 29,5% en 2013.
- La côte d'Ivoire peut être considérée comme un pôle rizicole émergent qui va permettre de relancer la production domestique. En 1961, sa production est estimée à 11,59% contre 13,3% en 2013.
- La Sénégalie élargie à la Guinée Biseau intervient comme cinquième bassin de production à l'instar des dynamiques observées dans les trois premiers pôles. Cette dernière tarde à décoller avec seulement 5% de l'offre régional en 2013, contre 12% en 1961.

2.2. La riziculture au Sénégal : productions et importations

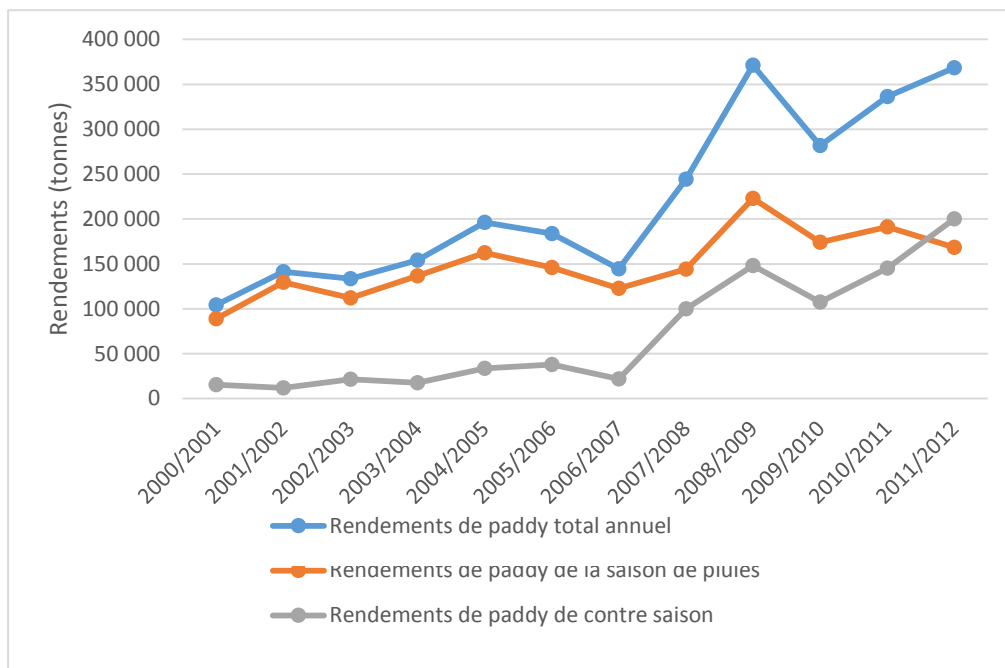
Le riz occupe une situation de choix dans le tissu de l'économie Sénégalaise. La filière a connu une autre configuration, elle est devenue un lieu d'intervention de multiples acteurs.

2.2.1 Situation de la production de riz dans la vallée du fleuve Sénégal

Dans la vallée, la riziculture présente une grande variabilité en fonction du type d'aménagement, de l'itinéraire technique et des objectifs de l'exploitation. Ainsi l'irrigation est désormais adoptée comme système de culture complémentaire au système pluvial, ouvrant une perspective de développement pour satisfaire la consommation nationale de riz en expansion et accroître les revenus des ruraux. (ISE/PNUE, 2005)

Selon (Fall, 2005) et (Africarice, 2011), le riz est devenu une denrée de première nécessité de consommation courante et produit stratégique pour une bonne partie de la population. Il contribue à la sécurité alimentaire en fournissant des revenus et de l'emploi pour les pauvres en milieu rural. En plus, il se positionne comme la principale source d'énergie alimentaire en Afrique Subsaharienne. Les projets tels que le PNAR a pour vocation d'augmenter la production de riz irrigué avec comme méthode la réhabilitation et construction de nouveaux périmètres hydroagricoles, la mécanisation agricole de la production aux activités post-récoltes, utilisation d'intrants tels que des semences certifiés des variétés améliorées de riz et d'engrais.

Figure 3 : Evolution des rendements de riz dans la vallée du fleuve Sénégal



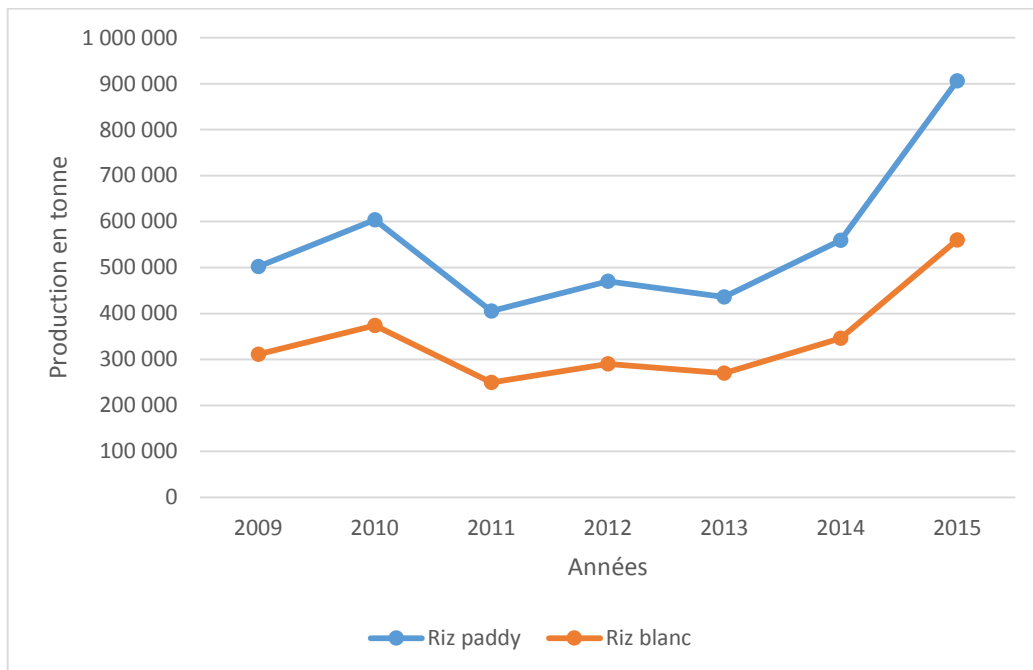
Source : Auteur à partir des données de la SAED (2014)

Le graphique ci-dessus met en relief la situation de la production de riz dans la vallée du fleuve ¹³Sénégal. Pour l'année 2004, nous constatons une évolution plus accélérée des rendements de la saison des pluies. Cela est dû à une facilitation d'irrigation des terres durant la saison des pluies qu'en saison sèche. Par contre, la production obtenue en contre saison qui ne représentait auparavant plus de 20% de la production totale dépasse celle des campagnes d'hivernages 2011 et 2012.

L'augmentation de ces rendements peut être expliquée par la mise en place des barrages de Diama et de Manantali. Selon Fall (2005) cité par Basse (2015) la mise en place de ces barrages rendent disponibles l'eau en quantité. Cette zone joue un rôle prépondérant dans les Politiques Nationales de Développement et Social (PNDES), particulièrement dans les stratégies de sécurité alimentaire et dans la diversification de la production agricole. La production du riz irrigué est une activité importante et concerne plus de la moitié de la population active soit 67% (Kebbeh et Miezán, Fall, 2005). Au-delà même de ces années, nous nous intéressons de plus à la production nationale de riz paddy sur la période 2009 et 2015.

¹³ Travail effectué par la SAED dans les départements de Podor, Bakel, Dagana et Matam.

Figure 4 : Courbe d'évolution de la production du riz au Sénégal en tonne



Source : Auteur à partir des données de l'ANSD (2016)

L'analyse de ce graphe nous montre que la production de riz paddy annoncée à 559 000t en 2014 est en progression à 906 000t en 2015, ce qui correspond à environ 560 000t de riz blanc, soit une hausse de 62%. Correspondant au cumul des productions d'hivernage et de contre saison chaude, les surfaces cultivées dans la vallée du fleuve Sénégal en cultures irriguées est de 57 085ha et 6 128ha pour les régions de Saint-Louis et de Matam. Les rendements seraient respectivement de 5 et 7t/ha. Pour les cultures sous pluies du Sud (Casamance), la surface cultivée serait de 174 000ha pour un rendement de 2,7ha.

D'autre part, les faibles surfaces de culture d'hivernage ont été fortement impactées par un insecte piqueur suceur engendrant des rendements très faibles (de l'ordre de 3t/ha). Alors que l'utilisation de technologie à haut rendement peut être rentable, les systèmes de crédit imparfaits limitent l'accès des paysans à temps opportun, aux quantités d'intrants suffisants (Poussy, 1997 cité par Krupnik et al., 2012).

2.2.2 Part des importations du riz au Sénégal et dans le monde

Le riz est l'aliment de base de plus de la moitié de la population mondiale. Il polarise les activités de près d'un milliard de personnes dans les zones rurales des pays en développement. Soit plus de 90%¹⁴ de la production mondiale provient du continent Asiatique. Ainsi, l'Asie

¹⁴ Cirad, FAO (2011) : « Crise rizicole, évolution des marchés et sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest », Avril 2011, p.22

constitue le réseau de distribution de riz pour combler le déficit des autres pays ne pouvant pas satisfaire la demande nationale. La faiblesse du niveau de production va favoriser le niveau d'importation des pays déficitaires.

Figure 5 : Principaux pôles d'importations de riz dans le monde

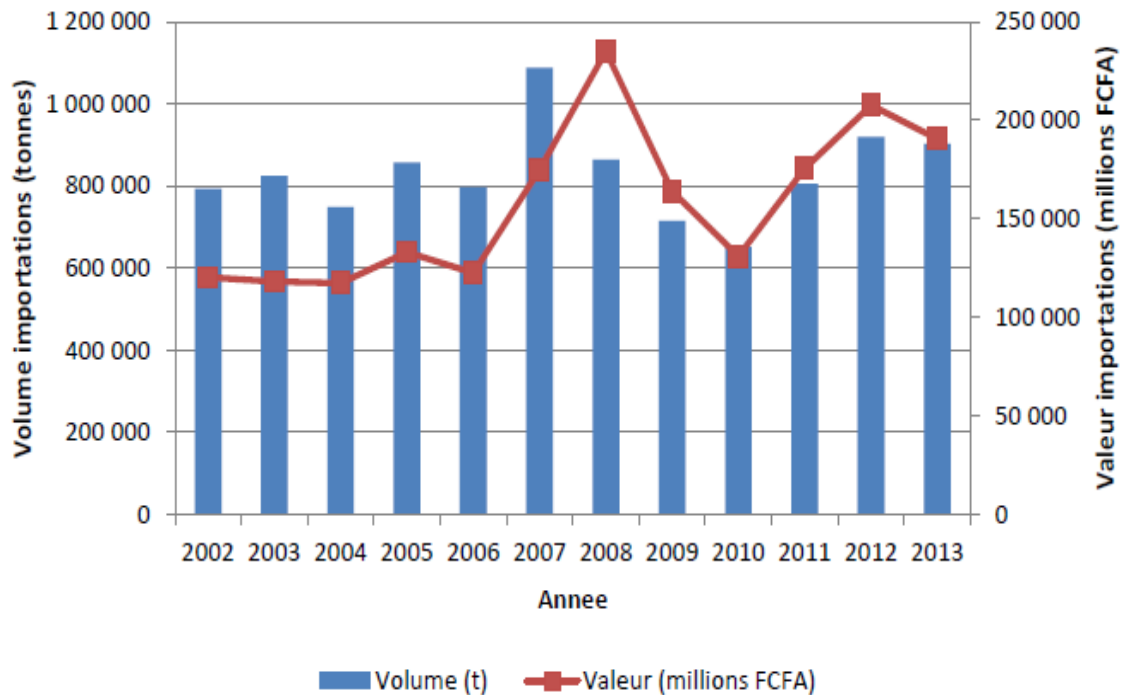


Source : Cirad, FAO (2011)

L'analyse de ce graphique met en relation les différents pôles d'importations de riz dans le monde. Il est question de savoir que les pays producteurs avant d'exporter une part de leur production, ils vont produire pour leurs propres demandes. Ainsi face à un déséquilibre entre l'offre et la demande certains continents font recours à des importations. La progression des échanges mondiaux aux cours des 20 dernières années tient en grande partie à la demande croissante de l'Afrique qui représente 32% des importations.

Par ailleurs, le Sénégal malgré ces immenses potentialités en termes d'aménagement du territoire, un coût de production du riz local avantageux par rapport aux grands pays producteurs, le secteur de la riziculture connaît des difficultés liées entre autre à une productivité faible ne couvrant pas la demande nationale Boutser et Aertser (2013). Ainsi l'Afrique et le Sénégal en particulier dépend en grand nombre des importations du riz pour faire face à cette situation alimentaire relativement difficile.

Figure 6 : Importation du riz en volume et en valeur (2002-2013) au Sénégal



Source : ANSD/Note d'analyse du commerce extérieur (NACE)/ (2006-2013)

Le graphique ci-dessus nous renseigne la situation des importations de riz au Sénégal en volume exprimé par tonne et en valeur (millions). Durant cette décennie les importations sénégalaises se sont maintenues à un niveau élevé, malgré les efforts fournis par les pouvoirs publics. En outre, la moyenne entre 2004 et 2013 se situe à 834 484 tonnes par an avec une pointe en 2007 de 1 087 522 tonnes, en anticipation de la hausse des prix mondiaux. Mais sur l'intervalle d'années 2008 et 2010, les importations connaissent une tendance à la baisse pour atteindre une valeur minimale 650 789 tonnes. Les importations de riz se chiffrent, en moyenne, à 165 milliards FCFA par an durant la dernière décennie. Le poids de ces importations sur la balance commerciale est indéniable : elles représentent 7% des importations totales et 33% des importations de biens alimentaires (ANSD, 2013).

Vue cette instabilité du secteur rizicole, la mise en place de politiques efficaces est une condition sine qua non. C'est dans ce sens, nous nous renseignons sur l'impact des variétés Sahel à l'aide d'une méthodologie d'évaluation d'impact.

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D'EVALUATION D'IMPACT

L'étude de ce chapitre nous renvoie sur deux points essentiels que sont la source donnée suivie de la technique d'échantillonnage et l'approche de l'évaluation d'impact. Pour obtenir des résultats consistants il existe des outils qui tentent de quantifier ces impacts.

3.1. Source des données et techniques d'échantillonnage

3.1.1. Présentation de la zone d'étude

La vallée du fleuve Sénégal couvre l'extrême Nord et l'Est du territoire National. Cette zone fournit 8% des terres arables du pays (FAO, 2007). Le fleuve Sénégal long de 1800km, est formée de la réunion de deux rivières, le Bafing et le Bakoye. Il prend sa source dans le fouta Djallon en Guinée traversant la partie occidentale du Mali et forme sa frontière avec la Mauritanie. La vallée du fleuve Sénégal se distingue par un relief assez plat qui généralement inférieur à 100m d'altitude. Des cultures irriguées, de maraichage et de la riziculture y sont développées du fait de la proximité avec le fleuve Sénégal. Le climat de la vallée du Sénégal est commende par des mécanismes généraux de l'Afrique de l'ouest. L'importance de la production rizicole dans cette zone a fait de ce secteur une zone favorable à la diffusion des variétés améliorées.

3.1.2. Source des données

Les données de nos études sont issues d'une enquête de Ricestat 2009. Cette enquête concerne toutes les zones agro écologiques du ¹⁵Sénégal. Les travaux de cette collecte ont duré deux mois pour la collecte de données de contre saison et d'un mois pour celle de l'hivernale. Les variables proviennent des sources concernant les caractéristiques sociodémographiques et socioéconomiques. Selon les études de Diagne et Demont (2007), Adekambi *et al.* (2009), Diagne *et al.* (2009), Dontsop Nguetzet *et al.* (2010) et Dibba *et al.* (2012), ces variables (le genre, le niveau d'éducation, la situation matrimoniale, la taille du ménage, le nombre d'années d'expérience, l'activité des ménages rizicoles...) sont retenues comme étant des facteurs susceptibles d'influencer l'exposition et l'adoption des variétés de riz. Cette enquête a été réalisée dans différents départements des zones irriguées et des zones non irriguées du Sénégal. Les données servant d'analyse sont issues d'une enquête auprès des riziculteurs et des

¹⁵Département enquête des zones irriguées : Saint-Louis, Dagana, Podor, Matam, Kanel, Bakel et Vélingara.
Département enquête des zones non irriguées : Tambacounda, Kédougou, Salemata, Saraya, Factick, Foundiougne, Sédhiou, Goudomp et Boukiline.

organisations paysannes¹⁶. Cette enquête permettra l'amélioration de l'information et des données statistiques dans le secteur rizicole pour un cadre décisionnel en termes de recherche et développement.

3.1.3 Technique d'échantillonnage

Les données collectées pouvant servir d'analyse dans cette enquête sont de types quantitatifs. Elles permettront aussi de mieux comprendre les dynamiques d'organisation et de fonctionnement des exploitations agricoles familiales dans l'optique de faciliter la prise en compte de la vision et des stratégies paysannes dans l'élaboration des politiques agricoles (ISRA/BAM, 2008). Ainsi, une enquête par sondage à deux étapes a été adoptée. Au premier degré et dans la strate des zones irriguées¹⁷ les villages ou organisations paysannes ont été tirés au hasard et au second degré ce sont les exploitants riziocoles qui ont été tirés. Dans la strate des zones non irriguées¹⁸, les méthodes de tirages employées ont été, au premier degré, un tirage avec remise des villages avec probabilité inégale proportionnellement à leur taille en ménages ruraux et, au second degré, un tirage sans remise avec probabilité égale des ménages riziocoles. Après nettoyage nous nous retrouvons avec 1336 riziculteurs.

3.2. Approche d'évaluation d'impact

Dans l'approche d'évaluation d'impact, plusieurs méthodes sont utilisées pour estimer l'impact des changements technologiques. Selon Adekambi (2005), les économistes utilisent donc 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. La méthode d'analyse utilisée, dans le but d'atteindre l'objectif fixé de notre travail est essentiellement la variable instrumentale.

3.2.1. Définition du modèle

Le traitement de nos données sera fait par la variable instrumentale. La variable instrumentale permet de contrôler les biais de variables non observables ou omises (biais de sélection...). L'utilisation de la variable instrumentale problème d'endogénéité est très ancienne, et plus générale que son utilisation pour des questions d'évaluation des politiques publiques.

¹⁶ Cette enquête s'est réalisée par l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA), la Direction de l'Analyse de la Prévision et de la Statistique (DAPS), AfricaRice et l'Agence Japonaise pour la Coopération Internationale (JICA en anglais).

¹⁷ Delta de la vallée, Moyenne vallée, Haute vallée et l'Anambé

¹⁸ Centre du Sénégal Oriental, Kédougou, Sud-Ouest du Bassin arachidier, Haute Casamance, Moyenne Casamance et la Basse Casamance

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 de ¹⁹Roy (1951) ou Rubin (1974). 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 pratique est défini par Y le rendement à l'issue de l'adoption. Ainsi l'adoption aux variétés est donc une variable aléatoire binaire qui prend la valeur 1 ($T_1 = 1$) si le riziculteur adopte ou 0 s'il n'adopte pas ($T_0 = 0$). Soient Y_i^1 , le rendement d'un individu ayant adopté ces variétés et Y_i^0 du non adoptant. L'effet causal²⁰ 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, Hollan 1986). En d'autre terme lors de l'adoption des variétés, on ne peut plus observer ce que seraient les rendements sans leurs participations. De même, si l'individu n'avait pas adopté ces technologies du cout l'effet causal Δ_i est hétérogène et inobservable (Pariante, 2008 ; Fougère, 2010). Donc, nous sommes donc confrontés à un problème de données manquantes connu sous le nom de problème fondamental de l'inférence causale (Holland 1986).

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 observé est le contre factuel (équation (1)) Rubin (1977) ce qui conduit à un problème de biais de sélection. Pour surmonter ce problème, Moffit (1991, cité par Bassole, 2004), Rosenbaum et Rubin (1983), Heckman (2010) ont eu à démontrer qu'on pourrait déterminer un effet causal moyen du changement technologique au sein d'une population. L'idée consiste à faire la différence entre le niveau de l'indicateur des adoptants et celui des non adoptants :

$$\Delta_{ATE}^{21} = E(Y_1 - Y_0) \quad (3)$$

Dans la population des bénéficiaires, l'effet moyen de traitement est :

¹⁹ 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

²⁰ Cet effet causal Δ_i sur l'adoption des variétés améliorées est la différence de résultats potentiels pour un individu ayant adopté ou non.

²¹ Ce paramètre indique l'effet moyen de l'adoption sur toute la population totale

$$\Delta_{ATT}^{22} = E(Y_1 - Y_0 | T = 1) \quad (4)$$

Lorsque les variables de résultats Y_i^1 et Y_i^0 sont indépendants de variable d'accès au traitement alors sous certaines restrictives il y a égalité de ces paramètres. Le résultat du groupe des adoptants sera tout de même différent avec ceux des non adoptants car ils ne sont identiques même à l'absence du traitement. Ce phénomène nous conduit à une situation de biais de sélection.

$$\begin{aligned} E(Y_i | T_i = 1) - E(Y_i | T_i = 0) &= E(Y_i^1 | T_i = 1) - (Y_i^0 | T_i = 0) \quad (5) \\ &= E(Y_1 | T = 1) - (Y_0 | T = 1) \text{ inobservé } (Y_0 | T = 1) \end{aligned}$$

Cette composante inobservée est le résultat (rendement moyen) des adoptants s'ils n'avaient pas adoptés ces nouvelles variétés améliorées de riz Sahel. La détermination de ce biais de sélection afin d'avoir une approximation est le problème fondamental de l'évaluation d'impact. Ajoutons et retranchons le contre factuel c'est-à-dire $E(Y_0 | T = 1)$.

$$E(Y_i | T_i = 1) - E(Y_i | T_i = 0) = \underbrace{E(Y_1 | T = 1) - E(Y_0 | T = 1)}_{\Delta_{ATT}} - \underbrace{E(Y_0 | T = 0) + E(Y_0 | T = 1)}_{\text{BS (biais de sélection)}} \quad (6)$$

Ce biais de sélection peut provenir de caractéristiques observables (âge, sexe) et de caractéristiques inobservables (motivation, accès à l'information...) des individus et avoir un impact sur le rendement des riziculteurs Bassole (2004). Ainsi, pour éliminer ou réduire au minimum les biais observables et non observables, la méthode de **variables instrumentales (VI)** est souvent utilisée (Heckman et Vytlacii, 2005 ; (Abadie 2003)).

3.2.2. Principe de base du modèle

La variable instrumentale se fait sur un tirage de façon aléatoire en ne se basant pas sur des caractéristiques observables et inobservable. Ainsi la régression de la méthode MCO est biaisée quand le terme d'erreur (ε) est corrélé avec X_i un ensemble de caractéristiques observables de l'individu (âge, sexe, éducation, taille...etc.). Nous allons utiliser le cadre des résultats potentiels pour estimer l'impact des variétés améliorées sur le rendement.

La participation au traitement est déterminée par la valeur de la variable d'intérêt Y_i le rendement. Dans le cas de l'adoption de nouvelles technologies, chaque fermier anticipe le rendement qu'il obtiendrait avec ou sans l'adoption de ces variétés (Heckman et Robb (1985), cité par Fall, (2006); Imbens and Angrist (1994) ; Suri (2011)). En anticipant leurs gains espérés

²²Il mesure l'impact l'effet moyen de traitement sur les traités

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), utilisent une variable exogène qui va changer le comportement des certaines producteurs à adopter ces technologies. Ces variables sont la connaissance et l'accès des technologies. L'adoption est donc un processus dont la proportion de la population qui a connaissance, accès aux variétés et qui l'adoptent Diagne et al, (2012).

Selon Abadie (2003)²³, un bon instrument valide doit vérifier un certain nombre de conditions en présence de variable exogène X

Ainsi, dans le cas de l'adoption de ces nouvelles technologies, deux estimateurs basés sur les variables instrumentales sont généralement utilisées pour estimer le LATE²⁴, l'estimateur de Wald et de LARF²⁵. Le paramètre LATE mesure l'impact de l'adoption de la technologie dans la sous population des individus « *compliers* ». Ces « *compliers* » sont des individus ayant adoptés ces technologies à travers un changement de comportement qui satisfait l'exclusion d'un instrument.

Dans le cas où l'instrument est binaire, 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 .

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

$$D'où LATE = \frac{\hat{E}(Y|Z=1) - \hat{E}(Y|Z=0)}{\hat{E}(T|Z=1) - \hat{E}(T|Z=0)} \quad (9)$$

Ce paramètre estimé mesure l'effet de la technologie 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).

²³ - 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.

- exclusion des instruments : Cette hypothèse implique que l'instrument ne peut affecter le résultat potentiel qu'à travers l'adoption.

- Monotonicité : Cette hypothèse exclue les *defiers* et signifie que ceux qui pourraient adopter une technologie lorsqu'ils n'étaient pas informés pourraient aussi l'adopter s'ils étaient informés, toutes autres choses égales par ailleurs.

- Puissance : Cette hypothèse garantit que Z et T sont corrélés.

²⁴ C'est l'effet moyen de traitement local

²⁵ Local Average Response Function

Abadie (2003) montre aussi si l'instrument n'est pas aléatoire, alors l'effet du traitement peut être estimé par la formule du LARF²⁶ (Fonction de Réponse de la moyenne Localisée) paramétrique.

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

L'équation (15) sera estimée par la méthode des variables instrumentales (Abadie, 2003).

En pratique, la modélisation avec la méthode de doubles moindres carrés peut être appliquée pour estimer l'impact de l'adoption des variétés améliorées sur le rendement des riziculteurs.

3.2.3. Limite de la variable instrumentale

Les conditions d'utilisations des variables instrumentales ne sont pas toujours faciles de mettre en œuvre car les bons instruments sont rares. Le choix d'un bon instrument et sa justification théorique ne sont pas toujours facile.

D'abord il n'est pas facile de trouver un instrument très fortement corrélé au traitement. La conséquence est que l'estimation de l'effet du traitement est non précise.

Ensuite si on réussit à trouver un instrument très lié au traitement, il est question de savoir que la condition d'exclusion n'est pas empiriquement estimable.

Enfin, il est difficile de montrer que l'instrument n'est pas lié à certaines caractéristiques des riziculteurs (taille, niveau d'éducation...etc.).

$$^{26} EE (Y_1 | T_1 > T_0) = \frac{\hat{E}(Y.T|Z=1) - \hat{E}(Y.T|Z=0)}{\hat{E}(T|Z=1) - \hat{E}(T|Z=0)} \quad (10)$$

$$EE (Y_0 | T_1 > T_0) = \frac{\hat{E}(Y.(1-T)|Z=1) - \hat{E}(Y.(1-T)|Z=0)}{\hat{E}((1-T)|Z=1) - \hat{E}((1-T)|Z=0)} \quad (11)$$

Dans le cas où l'instrument n'est pas totalement indépendant des résultats potentiels Y_0 et Y_1 l'estimateur basé sur la variable instrumentale est celui de Cette méthode d'abadie (2003) qui est une généralisation de l'estimateur *LATE* de Imbens et Angrist (1994) ;

$$LATE = E(Y_1 - Y_0 | X, Compliers) = \frac{\hat{E}(Y|X, Z=1) - \hat{E}(Y|X, Z=0)}{\hat{E}(T|X, Z=1) - \hat{E}(T|X, Z=0)} \quad (12)$$

Dans le but d'identifier ces *compliers* du moment où il n'est pas facile de savoir qui est *compliers* et qui ne les pas, Abadie (2003) a utilisé un système de pondération basé sur le poids qui permet d'identifier les attentes de ces derniers. L'équation basée sur l'estimation du poids k est définit comme suit.

$$k = 1 - \frac{T \cdot (1-Z)}{P(Z=0|T)} - \frac{(1-T)Z}{P(Z=1|T)} \quad (13)$$

Cependant k ne produit pas de poids appropriés quand le traitement diffère de l'instrument Z . C'est-à-dire si l'adoption aux variétés est différent à l'accès alors le poids devient négatif.

Alors, pour toute fonction $g(Y, T, X)$, Abadi a démontré que :

$$E[g(Y, T, X) | T_1 > T_0] = \frac{1}{P(T_1 > T_0)} E[k \cdot g(Y, T, X)] \quad (14)$$

Avec $E[k \cdot g(Y, T, X)]$ la moyenne de $g(Y, T, X)$ pour toute la population ; $P(T_1 > T_0)$ est la proportion des « *compliers* » dans la population totale.

Connaissant $P(T_1 > T_0)$ et k , l'équation (14) peut être spécifié comme suit :

$$E(Y_1 - Y_0 | X, T_1 > T_0) = E(Y | X, T_1 > T_0) = \alpha_0 + \alpha_1 T + \beta X + \gamma T X \quad (15)$$

Où $T = 1$ si le producteur adopte la technologie et $T = 0$ sinon, X le vecteur des variables sociodémographiques.

Enfin, l'analyse par la méthode de la variable instrumentale nécessite l'existence d'une grande base de données.

3.2.4. Description des variables du modèle

✓ Genre du chef d'exploitation²⁷

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 genre masculin aura un effet positif sur la connaissance et l'adoption des variétés Sahel. Du fait que les hommes ont plus accès aux services de la vulgarisation et aux facteurs de production agricoles que les femmes (Traoré & Dabo 2012).

✓ Age du chef d'exploitation

C'est une variable quantitative dont le signe attendu sur l'adoption des variétés ne peut être déterminé à l'avance. En effet, il n'y a pas d'unanimité concernant l'effet de l'âge sur l'adoption des technologies agricoles dans la littérature. Les vieux peuvent adopter plus facilement les nouvelles variétés que les jeunes.

✓ Situation matrimoniale du chef d'exploitation

C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur est marié et 0 si non. La situation matrimoniale affecte l'accès aux facteurs de production agricole notamment les terres aménagées pour la riziculture. Le statut de marié aura un effet positif sur l'exposition et l'adoption des variétés Sahel.

✓ 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 faire des choix éclairés et judicieux des innovations. Aussi, l'éducation rend les paysans aptes à aller chercher l'information sur les innovations agricoles. L'effet attendu positif de cette variable sur la connaissance et l'adoption des variétés Sahel est positif.

✓ Taille du ménage du chef d'exploitation

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 technologies agricoles. La taille du ménage augmente la probabilité qu'au moins un membre du ménage soit informé de l'existence des variétés Sahel.

²⁷Pour plus de détail sur la description des variables du modèle voir : Ouédraogo et Dakouo (2017) : « Evaluation de l'adoption des variétés de riz NERICA dans l'Ouest du Burkina Faso », Mars (2017), p.06

✓ Expérience en riziculture du chef d'exploitation

C'est une variable quantitative qui se définit comme étant le nombre d'années de pratique de la riziculture. L'expérience permet aux producteurs d'avoir une bonne connaissance de la riziculture leur permettant de prendre des décisions judicieuses en matière de choix de technologies. Elle contribue également à exposer les producteurs aux innovations rizicoles. Ainsi, l'expérience en riziculture doit avoir un effet positif sur la connaissance et l'adoption des variétés Sahel.

✓ Pratique d'une culture de rente

Les cultures de rente génèrent des revenus qui peuvent servir à l'achat des intrants agricoles dont les semences améliorées. Cette variable prend la valeur 1 si le producteur pratique une culture de rente (arachide, foresterie) et 0 si non. Nous nous attendons que son effet soit positif.

✓ 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 variétés et favorise leur adoption. Cette variable prend la valeur 1 si le producteur a déjà eu un contact avec l'encadrement agricole et 0 si non. Le signe attendu de cette variable sur la connaissance et l'adoption des variétés est positif.

✓ Contact avec la recherche agricole

La recherche agricole génère les nouvelles variétés et assure leur diffusion par la pré-vulgarisation. Cette variable prend la valeur 1 si le producteur a déjà eu un contact avec la recherche agricole et 0 si non. Son effet attendu sur la connaissance et l'adoption des variétés Sahel est positif.

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION

Pour estimer l'impact des variétés améliorées le rendement détermine notre variable d'intérêt. Dès lors nous allons faire une analyse descriptive sur les caractéristiques des riziculteurs et l'analyse économétrique de l'impact sur l'adoption des variétés Sahel.

4.1. Analyse descriptive des résultats des riziculteurs

Cette section met l'accent sur la description des données portant sur les caractéristiques sociodémographiques et sur les caractéristiques socioéconomiques afin d'avoir une idée sur le mode d'organisation des producteurs.

4.1.1. Caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs

L'analyse des caractéristiques sociodémographiques, nous permet d'élucider une idée de significativités des variables qui peuvent influencer le comportement des riziculteurs à adopter. Cette analyse, bien que descriptive présente une idée sur la différence du groupe adoptant et non adoptant. Selon la littérature, les facteurs affectant la diffusion et les décisions des producteurs dans l'adoption des variétés sont : les caractéristiques socioéconomiques des ménages et des exploitations rizicoles, les facteurs institutionnels et les caractéristiques intrinsèques des variétés (Adesina & Baidu-Forson 1995; Iglokwe 2001). Pennartz et Niehof (1999) définissent le ménage comme la plus petite unité social qui comprend les individus d'âges variables, de deux sexes, qui pour une longue période s'accorde à mettre ensemble leurs revenus issus de multiples sources dans le but d'assurer leur reproduction individuelle et collective et leur bien-être. L'analyse des caractéristiques sociodémographiques nous renseigne sur le choix des variables qui peuvent influencer le niveau d'adoption des variétés. Ils sont essentiellement la proportion selon le genre, la situation matrimoniale, l'âge, le nombre d'années de résidence... Les résultats du tableau n°1 montrent sur l'ensemble de la population totale, 674 des ménages rizicoles ont adoptés les nouvelles technologies contre 599 des non adoptants. Parmi les ménages enquêtés l'on note 88,72% des riziculteurs hommes contre 11,27% des femmes qui adoptent. La proportion des non adoptants est de 94,49% pour les hommes et 05,50% est représenté par les femmes.

En outre, l'analyse du tableau montre une significativité globale des adoptants et non adoptants au seuil de 1% selon genre. Les variables mariés, célibataires, veufs ou veuves et divorcés bien que prises en compte dans le modèle n'ont pas une différence statistiquement significative. Parmi les adoptants, nous remarquons 92,28% des exploitants rizicoles sont mariés, puis 2,67% sont célibataires ensuite 4,47% sont veufs ou veuves et 0,29% sont divorcés. Ce taux est plus élevé chez les mariés. Concernant la taille du ménage, autrement dit le nombre de personnes

dans la famille est estimée en moyenne à 10,31 et 10,02 pour les adoptants et les non adoptants. Ces résultats se rapproche de la moyenne nationale qui est de l'ordre de 10 et confirme les résultats dans les autres études antérieurs selon (ISRA/BAME, 2008 cité par Basse, 2015). Les variables âges et le nombre d'années de résidence ont une différence moyenne statistiquement significative au seuil de 1%. En moyenne les ménages riziocoles étudiés ici sont âgés de 52,70 ans pour les adoptants et 54,51 ans pour les non adoptants. Ainsi, ces deux groupes d'exploitants riziocoles sont essentiellement constitués de classe d'âges de 20 ans à 90 ans.

Tableau 1 : Caractéristique sociodémographiques des adoptants et des non adoptants

Caractéristiques	Adoptants	Non Adoptants	Différences de Test	Probabilité
Nombres d'Observations	674	599		
Proportion selon le genre				
Hommes en %	88,724 (0,012)	94,490 (0,009)	5,766 (0,015)	0,000***
Femmes en %	11,275 (0,012)	05,509 (0,009)	-5,766 (0,015)	0,000***
Situation matrimoniale				
Mariés	92,284 (0,010)	90,984 (0,011)	-1,230 (0,015)	0,201
Célibataires	2,670 (0,006)	3,171 (0,007)	0,492 (0,009)	0,297
Veufs ou Veuves	4,747 (0,008)	5,342 (0,009)	0,594 (0,012)	0,314
Divorcés	0,296 (0,002)	0,500 (0,003)	0,204 (0,003)	0,280
Proportion selon l'âge				
Age (moyenne)	52,706 (0,529)	54,514 (0,564)	1,807 (0,774)	0,009***
Nombres d'années de résidence dans la zone				
Années de résidence	44,400 (0,636)	50,626 (0,700)	5,226 (0,939)	0,000***
Proportion de la taille du ménage				
Taille du Ménages	10,316 (0,191)	10,021 (0,206)	-0,294 (0,281)	0,147

Note : ***, ** et * significativité à 1 %, 5 % et 10 % et entre parenthèses des écarts-types

Source : donnée issue de l'enquête Ricestat, 2009

4.1.2. Caractéristiques socioéconomiques des producteurs

La description des caractéristiques socioéconomiques des producteurs rizicoles 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 décrit la présentation de quelques caractéristiques socioéconomiques des producteurs rizicoles en mettant l'accent sur le niveau d'éducation, les activités principales, les activités secondaires et le contact avec une institution. Nous notons dans cette analyse que le niveau d'éducation établit le niveau d'adoption comme un phénomène socioéconomique. Selon Azontondé (2004), cité par Adékambi (2005) l'éducation est retenue dans l'étude vue son importance sur l'adoption et l'introduction des innovations technologiques en milieu rural. Il en ressort que 36,35% des producteurs adoptants et 42,07% des non adoptants sont analphabètes. Autrement dit qu'ils ne savent ni lire ni écrire. De même ce test montre une différence statistique significative au seuil de 5%. Au niveau élémentaire le taux est estimé à 18,35% pour les adoptants et 22,53% des non adoptants. Parmi les enquêtés, l'on constate que 13,50% sont des arabisants qui adoptent et 04,34% non pas adoptés.

Une analyse plus poussée, montre un taux moins élevés au niveau supérieur avec une différence statistique non significatif. Cela peut s'expliquer par le fait que les bénéficiaires de l'enseignement supérieur ne sont pas grand nombre préparé dans un esprit entrepreneurial de l'agriculture. Pour les activités principales, les résultats nous montrent 93,32% et 88,98% des adoptants et non adoptants ont comme activités principales l'agriculture avec une différence très significative au seuil de 1%. Cette tendance est aussi vérifiée au niveau de l'activité secondaire avec 27,58% des adoptants contre 16,41% des non adoptants. De part et d'autre ce taux est plus élevé chez les adoptants. Ainsi l'enquête montre que l'agriculture est l'activité phare au niveau de la vallée du fleuve Sénégal. Nous remarquons aussi une proportion de 31,90% des adoptants appartiennent à une organisation paysanne avec une différence significatif de 1%. La proportion des exploitants rizicoles en contact avec une institution (SAED...etc) a une différence significatif avec 18,45% des adoptants et 4,74% des non adoptants.

Cependant, pour une incitation plus accentuée à l'adoption de ces technologies performantes, il faudra qu'ils jouissent d'un meilleur accès aux exploitants rizicoles. Hormis l'agriculture d'autres types d'activités sont pratiquées tels que l'élevage, la pêche, la foresterie, l'artisanat, le petit commerce. Les activités secondaires ont tous une différence statistiquement significative excepté la variable petite commerce.

Tableau 2 : Caractéristique socioéconomiques des adoptants et des non adoptants

Caractéristiques	Adoptants	Non Adoptants	Différences de Test	Probabilité
Nombres d'Observations	674	599		
Niveau d'éducation				
Elémentaire	18,397(0,015)	22,537(0,017)	4,139 (0,022)	0,033**
Moyen	05,934 (0,009)	11,853 (0,013)	05,918 (0,016)	0,000***
Secondaire	03,264 (0,007)	06,176 (0,009)	02,912 (0,012)	0,006***
Supérieur	01,388 (0,004)	01,204 (0,004)	00,184 (0,006)	0,388
Arabisant	13,501 (0,013)	04,340 (0,008)	-9,160 (0,016)	0,000***
Analphabète	36,350 (0,018)	42,070 (0,020)	05,719(0,027)	0,018**
Activités principales				
Agriculture	93,323 (0,009)	88,981 (0,012)	-4,341 (0,015)	0,003***
Elevage	0,296 (0,002)	0,333 (0,002)	0,035 (0,003)	0,453
Pêche	0,890 (0,003)	0,501 (0, 002)	-0,389 (0,004)	0,204
Foresterie	-	2,170 (0,006)	2,170 (0,005)	0,000***
Petit commerce	0,445 (0,002)	0,166 (0,001)	-0,278 (0,003)	0,188
Activités secondaires				
Agriculture	27,586 (0,017)	16,415 (0,015)	-11,170 (0,023)	0,000***
Elevage	18,140 (0,014)	7,370 (0,010)	-10,770 (0,018)	0,000***
Artisanat	5,847 (0,009)	8,375 (0,011)	2,528 (0,014)	0,039**
Proportion en contact avec une institution				
Organisation Paysanne	18,451 (0,018)	4,741 (0,013)	-13,709 (0,027)	0,000***

Note : ***, ** et * significativité à 1 %, 5 % et 10 % et entre parenthèses des écarts-types

Source : donnée issue de l'enquête Ricestat, 2009

4.2. Analyse des résultats économétriques de l'impact

L'analyse des résultats économétriques l'impact de l'adoption des nouvelles technologies sur le rendement des riziculteurs de la vallée a nécessité au préalable une analyse descriptive de la différence de significativité des variables présent 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 variétés améliorées de riz SAHEL. Les résultats indiquent que le modèle est globalement significatif au seuil de 1% et les régresseurs retenus peuvent expliquer l'adoption de ces technologies. Les variables tels que la taille du ménage, le niveau d'éducation (élémentaire et moyen) et l'agriculture sont globalement au seuil de 1%. Ils déterminent la probabilité d'adoption de ces variétés. Le fait d'être en contact avec une institution telle que l'ISRA, membre d'une organisation paysanne et d'appartenir à une zone (VFS) augmente de 0,15 à 0,45 la probabilité d'adoption et sont significatives au seuil de 1% et 5%. Le coefficient taille du ménage et l'appartenance à une organisation paysanne est positive et significatif dans le modèle. Selon Ouédraogo et Dakouo (2017), les grandes familles disposent plus de main d'œuvre pour la conduite de l'agriculture qui favorise généralement l'adoption des nouvelles technologies. De plus la taille du ménage augmente la probabilité qu'au moins un membre soit informé de l'existence des variétés Sahel.

Tableau 3 : Estimation des variables qui déterminent l'adoption des variétés Sahel

Adoption	dy/dx	Coefficients	Std. Err.	z	P> z	[95% I. C]
Taill	0,012	0,041	0,012	3,340	0,001***	0,017 0,065
Org.Paysane	0,150	0,627	0,216	2,900	0,004***	0,202 1,052
ISRA	0,198	1,170	0,360	3,240	0,001***	0,463 1,877
VFS	0,457	2,277	0,356	6,380	0,000***	1,578 2,977
Elémentaire	-0,233	-0,696	0,142	-4,900	0,000***	-0,974 -0,417
Moyen	-0,312	-0,850	0,217	-3,910	0,000***	-1,276 -0,424
Secondaire	-0,218	-0,616	0,246	-2,500	0,012**	-1,099 -0,132
Agriculture	-0,000	0,001	0,225	0,010	0,993	-0,440 0,444
AgricultureS	0,079	0,290	0,152	1,910	0,057*	-0,008 0,588
Log likelihood = -301.8961				Number of obs = 526		
				LR chi2 = 118,070***		
				Pseudo R2 = 0,163		

Note : *** ; ** et * significativité au seuil de 1% ; 5% et 10%.

Source : donnée issue de l'enquête Ricestat, 2009

La variable éducation réduit le sens d'adopter ces technologies. Fall (2005) a montré 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.

4.2.2. Les déterminants de l'instrument

Le tableau n°4 présente les résultats de l'estimation du modèle d'exposition et la probabilité d'avoir accès aux variétés Sahel. L'estimation économétrique montre que le modèle est bien spécifié et globalement significatif au seuil de 1% et 10,48% du variable « accès aux Sahel » est expliquée par la variation des variables explicatives. De même l'appartenance dans zone (VFS) est positive et significatif à 5%. Cela montre que le fait d'être dans la vallée augmente la probabilité de 0,028 d'exposition aux variétés Sahel. Un tel résultat a été trouvé par Basse (2015). Les autres facteurs importants qui déterminent l'accès des variétés Sahel dans le modèle avec un seuil significatif de 1% et 5% sont le sexe et l'agriculture comme activité principale. Le fait d'être agriculteur augmente 0,030 la probabilité d'exposition aux variétés Sahel. Ces exploitants riziocoles bénéficient des fois des encadrements techniques par des institutions (ANCAR, SAED, CNCAS...) et cela leurs permettra d'avoir une bonne connaissance de ces variétés Sahel. Ces encadrements contribuent également la probabilité aux exploitants riziocoles d'être exposer aux innovations riziocoles.

Tableau 4 : Estimation des variables sur l'instrument

ace209	dy/dx	Coefficients	Std. Err.	z	P> z	[95% C. I]
Age	0,001	0,004	0,010	0,450	0,655	-0,016 0,025
Taill	0,001	0,005	0,019	0,260	0,794	-0,033 0,043
Homme	0,055	0,549	0,285	1,920	0,054*	-0,010 1,109
ISRA	0,007	0,133	0,512	0,260	0,794	-0,869 1,137
VFS	0,028	0,547	0,285	1,920	0,055*	-0,011 1,106
Nbyresid	-0,001	-0,019	0,009	-2,140	0,032**	-0,037 -0,001
Elémentaire	-0,012	-0,178	0,215	-0,830	0,408	-0,602 0,244
Analphabète	0,013	0,223	0,230	0,970	0,334	-0,229 0,675
Agriculture	0,030	0,562	0,253	2,220	0,026**	0,066 1,057
Number of obs = 736						
LR chi2 = 27,590***						
Pseudo R2 = 0,104						
Log likelihood = -117,833						

Note : *** ; ** et * significativité au seuil de 1% ; 5% et 10%.

Source : donnée issue de l'enquête Ricestat, 2009

4.2.2. Impact de l'adoption des variétés SAHEL sur le rendement

Le tableau 5 présente les résultats de l'impact de l'adoption des variétés améliorées de riz Sahel sur le rendement. Il montre un impact positif et globalement 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 1,671 tonnes par hectare. Cette hausse du rendement est dû au fait que les variétés Sahel sont différentes des anciennes variétés. Elles ont subi des améliorations et des étapes de sélections. Elles sont résistantes aux facteurs biologiques et leur tolérance à la sécheresse. A cela nous pouvons ajoutons que dans cette zone l'irrigation est très développée. Ces variétés Sahel ont des rendements potentiels en grain comprises entre 10t/ha, 11t/ha et 12t/ha²⁸ et s'adaptent à tous les deux saisons. Cela peut s'expliquer encore par l'intervention de différentes institutions (ISRA, SAED, CNCAS, ANCAR...) qui facilite l'aménagement de grande superficie. De même la vallée du fleuve Sénégal représente 70% de la production nationale (SAED, 2014).

Tableau 5 : Impact des variétés Sahel sur le rendement

Rendement	Coefficients	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
LARF / late	1,671	0,168	9,89	0,000***	1,340 2,003
Diffmo	1,723	0,128	13,37	0,000***	1,470 1,976
mo_N1	2,995	0,107	27,90	0,000***	2,784 3,205
mo_N0	1,271	0,071	17,80	0,000***	1,131 1,411
Number of obs : N = 668					
Number of treated : N1 = 436					
Number obs with inst=1 : Nz1 = 704					

Note : *** ; ** et * significativité au seuil de 1% ; 5% et 10%.

Source : donnée issue de l'enquête Ricestat, 2009

²⁸ Ministère de l'agriculture et de l'équipement rural (2012) : « catalogue officiel des espèces et des variétés cultivées au Sénégal », Aout (2012), p.43

CONCLUSION GENERALE

La présente étude avait pour objectif d'estimer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de riz Sahel sur le rendement des riziculteurs de la vallée du fleuve du Sénégal. L'étude a utilisé les méthodes modernes de l'évaluation de l'impact notamment la méthode de la variable instrumentale. Cette méthode a mis en exergue les problèmes de biais de sélection, d'endogénéité et de non obéissance (*Defiers*) de certains exploitants rizicoles.

Les résultats montrent de manière globale que l'adoption des nouvelles technologies augmente le rendement des riziculteurs de la vallée avec une différence significative entre les adoptants et les non adoptants. Ce qui vient pour confirmer notre hypothèse de départ. De même ce résultat est conforme à ceux trouver par Diagne et al.,(2013) sur l'adoption des variétés NERICA sur le rendement des producteurs au Bénin.

Cependant, bien que l'étude ait donné un résultat satisfaisant il est question de signaler le manque de données manquantes à réduit notre taille d'échantillon.

L'effet des nouvelles technologies sur l'accroissement du rendement sera donc beaucoup plus perceptible que lorsque les exploitants rizicoles adopteront ces variétés Sahel.

Toute fois pour positionner le Sénégal au rang des premiers pays producteurs de riz il est recommandé :

- ✓ Faciliter la connaissance et l'accès des variétés Sahel par des séances de renforcement de capacité aux différents producteurs.
- ✓ Promouvoir l'utilisation de la semence de qualité et sécurisé la production de semences certifiées.
- ✓ Identifier les variétés Sahel qui ont une forte probabilité d'adoption afin de multiplier et de diffuser facilement variétés.
- ✓ Vulgariser les variétés améliorées de riz Sahel dans les différentes zones agro-écologiques du Sénégal

Etant donné les variétés Sahel n'ont pas la même capacité de production et aussi du degré de préférence chez les exploitants rizicoles. Par conséquent, notre étude future sur l'adoption des variétés Sahel portera sur l'analyse comparative de la performance de ces différentes variétés Sahel.

Références bibliographiques

Abadie, A. (2003). Semi-parametric Instrumental Variable Estimation of Treatment Response Models. *Journal of Econometrics*, 113, pp. 231-263.

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 pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, Université d'Abomey-Calavi (Benin) 127.p.

Adékambi, S., Diagne, A., Simtowe, F., Kinkingnihoun, M. F., et Biaou, G. (2009). The impact of Agricultural Technology Adoption on Poverty : The case of NERICA rice varieties in Benin, *Association of Agricultural Economists*, Auguste (2009), Beijing, China, 16.

Allogni, W. N., Coulibay, O. N., Honlonkou, A. N. (2004). Impact des nouvelles technologies de la culture de Niébé sur le revenu et les dépenses agricoles des ménages au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique au Bénin*, Numéro 44- Juin 2004, p.14

ANSD (2013) : Politique Agricole, Productivité et Croissance à Long Terme au Sénégal. Direction de la prévision et des études économiques N°25, Août 2013, 67p.

Arouna, A. (2002) : Impact socio-économique des systèmes de conservation/stockage de maïs au sud Bénin. Thèse d'ingénieur agronome. FSA/UAC ; 147p.

Baker, J. L. (2000). Evaluation de l'impact des projets de développement sur la pauvreté : Manuel à l'attention des praticiens ; Washinton. 208p.

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, Janvier 2015, 192p.

Basse, B.W. (2016). Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz SAHEL sur le rendement et le revenu global des riziculteurs au Sénégal : approche de l'effet marginal de traitement. *Science et technique, Sciences naturelles et agronomie*. Spécial hors-série n° 2 décembre 2016, 41p.

Bauer, J. M., Mendez Del Villar, P. (2013). Le riz en Afrique de l'Ouest : dynamiques, politiques et perspectives. *Cah Agric*, vol. 22, n°5, Septembre-Octobre 2013, pp. 336-344.

Boutsen, S. et Aertsen, J. (2013). « Peut-on nourrir l'Afrique de l'Ouest avec du riz ? » MO papers, n°47- février 2013- www.mo.be/papers.

Catin, M., Hazem, M., et Sy, I. (2013). « Disparités régionales de pauvreté au Sénégal et déterminants : un modèle économétrique spatial ». Cahiers du LEAD 2013-1. Communication présentée au XXVIIIe Journées de l'Association Tiers-Monde, Orléans, Juin, 2012.

Coulibaly, J. Y., Diagne, A., Seck, P. A., Touré, A. A., et Wopereis, M. C. S. (2013) : « Africa's Rice Economy Before and After the 2008 Rice Crisis » Africa Rice Center (Africarice), Cotonou, Bénin, pp. 24-33.

Diagne, A. and Demont, M. (2007). Taking a New look at Empirical Models of Adoption : Average Treatment Effect estimation of Adoption rate and its Determinants. *Agricultural Economics*, 34, pp.201-210.

Dethier, J. J et Effernberger, A. (2011). Agriculture and developpement : a brief review of the literature, Policy Research Working Paper WP5553. Washington D.C : World Bank. <http://www.wds.worldbank.org/servlet>.

Diagne, A., Adekambi, S. A., Simtowe, F. P., and Biau, G. (2009). The Impact of Agricultural Technology Adoption on poverty : the case of NERICA rice varieties in Bénin. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economit's, Conference, Beijing China, August (2009), pp. 16-22.

Diagne, A (2011) : « Quelles perspectives pour un marché régional du riz ? Vers une politique commerciale régionale conforme aux objectifs de développement et de sécurité alimentaire. Quels impacts pour l'agriculture malienne ? » Octobre (2011), 31p.

Diagne, A., Dontsop-Nguezet, P. M., Kinkinginhom-Medgabé, F. M., Alia, D., Adégbola, P. Y., Coulibaliy, M., Diawara, S., Dibba, L., Mahamood, N., Mendy, M., Ojehomon, V. T., et Wiredu, A. N. (2012). The impact of adoption of NERICA rice varieties in West Africa. SPIA Pre-conference workshop ; 28th IAAE conference, Foz do Iguacu, Brazil, August 18, 2012. 58p.

Dibba, L., Diagne, A., Fialor, S. C., & Nimoh, F. (2012). Diffusion and Adoption of the new rice varieties for Africa (NERICA) in the Gambia. *African Crop Science Journal* 20 (1). pp. 141-153.

Dieng A., Sagna M., Babou M., Dione F., Diallo B. (2011) : « Analyse de la compétitivité du riz local au Sénégal », PRESOA. Résumé n°1, 2011-2012, 9p.

Dieye P. N., Fall A. A. (2005) : « impact des cours mondiaux du riz sur la sécurité alimentaire au Sénégal », ISRA, ISSN 0850-0711, vol n°6, p.26.

Dontsop Nguezet, P. M., Diagne, A., et Okoruwa, V. O. (2010). Estimation of actuel and potentiel adoption rates determinants of improved rice variety among rice farmers in Nigeria : The case of NERICA. AAAE Third Conference / AEASA 48th Conference, 19-23 September, Cape Town, South Africa [African Association of Agricultural Economists (AAAE) and Economics Association of South Africa (AESAS)].

- Fall, A. A. (2005). Impact Economique de la Recherche Rizicole au Sénégal et en Mauritanie in *Revue Agronomie Africaine*, CORAF, Numéro Spécial (5), ISSN n°1015-2288, décembre (2005), pp. 53-6.
- Fougère, D. (2010) : « les Méthodes Econométriques d'Evaluation », *Revue Française des Affaires Sociales*, N°1-2, pp. 105-128.
- Gueye, M. (2016) : « *amélioration des techniques de semis, de fertilisation et de récolte du fonio blanc (Digitaria exilis Stapf ; Poaceae) au Sénégal Oriental et en Casamance (Sénégal)* ». Thèse de doctorat N° d'ordre : 196 : Biologie, Physiologie et Production Végétales/ protection et production végétales. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Février 2016, 189.p
- Hirsch, R. (1999). La riziculture africain : importance et en enjeux (le riz et les politiques rizicoles en Afrique de l'Ouest et dans la zone PSI/CORAF. In pour un développement durable de l'afrique irriguée dans la zone Soudano-Sahélienne : Synthèse des résultats du Pôle régional de recherche sur les systèmes irrigués (PSI/CF/CORAF), Actes du Séminaire Dakar (Sénégal) du 30 Novembre au 3 Décembre 1999, CIRAD/CF/CTA.
- Imbens, G., and Angrist, J. (1994). Identification and estimation of local average treatment effects. *Econometrica*, 62, pp. 467- 475.
- Kombate, K., Kpade, C. P., Edah, M., Loko, E. L. Y., Adjatin, R. A. F et Anagonou, A. D. (2016) : « Preferences et facteurs de choix des variétés de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) au Togo». Août 2016, pp. 20-29. <http://www.slire.net>
- Krupnick, T. J., Shennam, C., Settle, W. H., Demont, M., Ndiaye, A. B., and Rodenburg, J. (2012). Improving irrigated rice production in the Senegal River Valley through experimental learning and innovation. *Agricultural Systems*, 109, pp. 101-112.
- Malassis, L. (1973). Agriculture et processus de développement. *UNESCO Paris 1973*, 308.p.
- Mendola, M. (2007) : Agricultural technology adoption and poverty reduction : A propensity-score matching for rural Bangladesh. *Food policy*, 32, pp. 372-393.
- Ministère de l'agriculture et de l'équipement rural, (2014) : « *Projet d'amélioration de la productivité du riz dans les aménagements hydro-agricole de la vallée du fleuve Sénégal* », rapport final SAED Mars 2014, 128.p
- Ndiaye, A. (2013). L'agriculture Sénégalaise de 1958 à 2012 : analyse et prospective. Ed : Harmattan, Décembre 2013, 226.p
- Ndione, Y. C. (2010) : « Impact des politiques agricoles sur la sécurité alimentaire au Sénégal ». Mémoire Master de recherche analyse et politique économique. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 68.p

Olomola, A. S. (2010). Enhancing productivity, income and market access of rural producers in Africa : the case of contract farming on Nigeria. Paper presented at the Inaugural National Science Foundation (NSF) Joint Workshop of the Africa Economic Research Consortium (AERC) and the International Growth Centre (IGC) held in Mombassa, Kenya.

Ouédraogo, M., Dakouo, D. (2017) : Evaluation de l'adoption des variétés de riz NERICA dans l'Ouest du Burkina Faso. *African Journal of Agriculture and Resource Economics*. Vol 12 N°1, March (2017), pp. 1-16

Parianté, W. (2008) : Analyse d'impact : l'apport des évaluations aléatoires. STATECO N°103.

Rogers, E. M. (1983), Diffusion of Innovations. 3rd Edition. *The free press*. London. 453p.

Rosenbaum, P. R. and Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70 (1), pp. 41-55.

Rubin, D. B. (1977). Assignment to treatment on the basis of a covariate. *Journal of Educational Statistics* 2(1), pp. 1-26.

SAED (2001). Intensification de la riziculture irriguée dans la vallée du fleuve Sénégal : acquis et perspectives, Mars 2001, 31.p

Sambala, Y. W. (1992). *La mutation des systèmes productifs agricoles dans la région des plateaux au Togo*. Thèse de Doctorat en sciences économiques. Université de Montpellier 1, 519.p

Sanou, A. (2014) : «Enquête sur l'adoption et la diffusion des variétés de sorgho issues de la sélection participative dans les régions Centre-Nord et Boucle du Mouhoun : résultats et discussion», Juillet (2014), 63.p

Smith, A. (1776), « An Enquiry into the Nature and Causes of wealth of Nations », Ed. Edwin Cannan 1976, The University of Chicago Press, Chicago.

Steyer, A. and Zimmermann, J. B. (2004), Influence sociale et diffusion de l'innovation, *Math. & Sci. Hum. / Mathematics and Social Sciences* (42^e année, 168), pp. 43-57

Suri, T. (2011) : «Selection and Comparative Advantage in Technology Adoption». *Econometrica*, 79 (1), pp. 159-209.

Van Den Ban, A. W., Hawking, H. S., Brouwers, J. H. A. M. and Boon, C.A.M. (1994), « la vulgarization Rurale en Afrique ». *Karthala*, Paris. 373.p

Zeller, M., Minten, B., Lapenu, C., Ralison, E., et Randrianarisoa, C. (1998). Les liens entre croissance économique, réduction de la pauvreté, et durabilité de l'environnement en milieu rural à Madagascar. Synthèse du Cahier de la Recherche sur les politiques Alimentaires, N°19, Juillet 1998, IFPRI/FOFIFA, Antananarivo.

Liste des annexes

Annexe : Situation de la production de riz dans la vallée du fleuve Sénégal

Années	Total annuel			Paddy de la saison pluies			Paddy de contre saison		
	S / C (ha)	R de P (t)	R / U (t/ha)	S / C (ha)	R de P (t)	R / U (t/ha)	S / C (ha)	R de P (t)	R / U (t/ha)
2001	25 952	104 327	4,02	22 134	88 979	4,02	3 818	15 348	4,02
2002	24 970	141 330	5,66	22 885	129 529	5,66	2 085	11 801	5,66
2003	23 197	133 615	5,76	19 446	112 009	5,76	3 751	21 606	5,76
2004	26 296	154 331	5,87	23 105	136 783	5,92	3 191	17 548	5,50
2005	33 547	196 157	5,85	28 132	162 350	5,77	5 415	33 806	6,24
2006	32 165	183 907	5,72	26 304	146 067	5,55	5 861	37 839	6,46
2007	27 792	144 601	5,20	24 052	122 770	5,10	3 740	21 832	5,84
2008	39 082	244 352	6,25	25 863	144 211	5,58	13 219	100 141	7,58
2009	60 183	371 170	6,17	37 419	223 094	5,96	22 764	148 076	6,50
2010	52 850	281 733	5,33	35 435	174 163	4,92	17 415	107 570	6,18
2011	56 075	336 316	6,00	34 657	191 069	5,51	21 419	145 248	6,78
2012	61 859	368 469	5,96	32 623	168 360	5,16	29 237	200 109	6,84

Source : SAED

Note : 1. les chiffres ci-dessus concernent la vallée du fleuve Sénégal et plus précisément les départements de Bakel, Dagana, Podor et de Matam

2. le riz de contre saison n'est pas produit dans le département de Bakel

3. le riz de la contre saison 2011/2012 a été récolté de mi-juin jusqu'en fin juillet 2011 et usiné vers la fin du mois d'octobre 2011. Le riz de la saison des pluies 2011/2012 a été récolté de la mi-octobre jusqu'en mi-décembre 2011 et usiné jusqu'en mars 2012.

Légende :

S : superficie, **R** : rendement, **U** : unitaire, **P** : paddy, **C** : cultivée

Ha : hectare, **t** : tonne

Table des matières

<i>DEDICACES</i>	i
<i>REMERCIEMENT</i>	ii
SOMMAIRE	iii
Liste des tableaux	iv
Liste des annexes.....	iv
Liste des sigles et abréviations	v
Résumé.....	vii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 : DEFINITION DES CONCEPTS ET LA REVUE DE LA LITTERATURE ..	5
1.1. Définition des concepts	5
1.1.1. Impact.....	5
1.1.2. Variétés améliorées	5
1.1.3. Adoption.....	5
1.1.4. Rendement.....	6
1.1.5. Le riz Sahel.....	6
1.2. La revue de la littérature	6
1.2.1. Importance de l'adoption des variétés améliorées sur la production	6
1.2.2. Les déterminants de l'adoption des variétés améliorées	7
1.2.3. L'importance et la place du Riz dans le développement.....	8
1.2.4. Evolution de l'offre et de la demande de riz en Afrique	9
1.2.5. Les systèmes de production du bassin du fleuve Sénégal	10
CHAPITRE 2 : FAITS STYLISES SUR LA FILIERE RIZ AU SENEGAL ET EN AFRIQUE	12
2.1. Situation et évolution de la filière riz en Afrique et dans le monde	12
2.1.1. Riz et sécurité alimentaire des ménages agricoles en Afrique de l'ouest	12
2.1.2. Place et importance du riz au Sénégal et en Afrique	13
2.2. La riziculture au Sénégal : productions et importations	14

2.2.1 Situation de la production de riz dans la vallée du fleuve Sénégal.....	14
2.2.2 Part des importations du riz au Sénégal et dans le monde.....	16
CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE D’EVALUATION D’IMPACT.....	19
3.1. Source des données et techniques d’échantillonnage	19
3.1.1. Présentation de la zone d’étude.....	19
3.1.2. Source des données	19
3.1.3 Technique d’échantillonnage	20
3.2. Approche d’évaluation d’impact	20
3.2.1. Définition du modèle	20
3.2.1. Approche de résultat potentiel et problème fondamental de l’évaluation d’impact	21
3.2.2. Principe de base du modèle.....	22
3.2.3. Limite de la variable instrumentale.....	24
3.2.4. Description des variables du modèle	25
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION	27
4.1. Analyse descriptive des résultats des riziculteurs.....	27
4.1.1. Caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs.....	27
4.1.2. Caractéristiques socioéconomiques des producteurs	29
4.2. Analyse des résultats économétriques de l’impact	31
4.2.1. Estimation des déterminants du traitement	31
4.2.2. Les déterminants de l’instrument.....	32
4.2.2. Impact de l’adoption des variétés SAHEL sur le rendement	33
CONCLUSION GENERALE	34
Références bibliographiques	I
Liste des annexes.....	V
Table des matières	VI