



UNIVERSITÉ PUBLIQUE DU CENTRE (UPC)

PAPAYE-HINCHE, HAÏTI

(509) 3569-7718 / 3569-7714

upchinche@gmail.com

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

FSAA

Production Végétale

Diagnostic agronomique de la culture de riz (*Oriza sativa*) sur le périmètre irrigué de Maury, 3^e section dans la commune des Verrettes.

Mémoire de Fin d'Étude

Préparé par CIRILUS Kenest

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome

Sous la direction de : HERARD Eno, Ing-Agr, M.Sc

Avril 2021

UNIVERSITÉ PUBLIQUE DU CENTRE (UPC)
PAPAYE-HINCHE, HAÏTI
(509) 3569-7718 / 3569-7714
upchinche@gmail.com

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
FSAA

Ce mémoire intitulé : Diagnostic agronomique de la culture de riz (*Oriza sativa*) sur le périmètre irrigué de Maury, 3^e section dans la commune des Verrettes.

Présenté par : CIRILUS Kenest

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Nom et Prénom	Signature	Date
VICENT Valdimir Président du jury, Professeur à la FSAA	_____	_____
LARRIEUX Bernadin Lecteur, Professeur à la FSAA	_____	_____
HERARD Eno Membre, Professeur à la FSAA	_____	_____

DÉDICACE

Ce mémoire est dédié :

- À ma mère Marie Thérèse JOSEPH et mon père CIRILUS Wilson qui ont livré corps et âme dans ma formation ;
- À mes frères Roberson, Wilthène, Francelet, Peterson CIRILUS qui ont toujours été là pour m'encourager à progresser ;
- À ma femme, madame BIEN-AIMÉ Éloures CIRILUS qui a toujours été là pour me remonter le moral.

REMERCIEMENTS

Je veux en tout premier lieu remercier le grand Dieu de l'univers pour m'avoir donné la vie, la santé, l'intelligence et le courage pour boucler ce cycle d'étude et réaliser ce travail.

Ensuite mes mots de remerciements s'adressent :

- À l'État haïtien pour avoir investi dans ma formation à travers la FSAA/UPC ;
- À mon Conseiller scientifique, professeur Eno HERARD Ing-Agr. M.Sc. pour m'avoir accompagné et conseillé durant toute la période de l'étude ;
- Au corps professoral de la Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation (FSAA) particulièrement les professeurs dans la production végétale, pour leur contribution à ma formation durant ces cinq années d'études ainsi qu'au personnel de la Faculté ;
- Au professeur Jackson GERVAIS, pour son intégrité et son dévouement pour la bonne marche de la Faculté ;
- Au professeur Gédéon BERTRAND pour ses consultations sans égale ;
- À l'Ingénieur Agronome Elove HERARD pour son aide incomparable ;
- À tous mes camarades de la promotion aux fêtes des stars particulièrement ceux de la production végétale tels que: MYRIL James, ELMILUS Albert, ACÉRANT Moïse, JEAN Asnor pour leur appui considérable ;
- À l'ingénieur Agronome Efrène JOSEPH pour son aide à la réalisation de ce travail ;
- Aux membres du comité de gestion de l'AIM en particulier Jean-Robert VILCÉ pour m'avoir fourni les informations nécessaires;
- À tous les riziculteurs et rizicultrices du périmètre irrigué de Maury pour leur parfaite collaboration ;
- Enfin, je remercie tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de ce travail.

RÉSUMÉ

Le riz constitue la culture principale pour les ménages au sein du périmètre irrigué de Maury. Il occupe une grande place dans la ration alimentaire des gens de la zone. Cependant la culture de riz dans cette zone fait face à de sérieuses contraintes. D'une part, les rendements trouvés par les producteurs sont très faibles ; d'autre part, les rendements varient d'une parcelle à une autre. Il s'avère nécessaire d'identifier les facteurs responsables de ce faible rendement et de comprendre les causes des variabilités de ce dernier. C'est dans ce sens que cette étude a été menée.

Pour ce faire, un diagnostic agronomique de la culture du riz sur le périmètre irrigué de Maury a été mené. Il a consisté en des observations agronomiques avec un échantillon de trente-trois (33) parcelles paysannes sur deux cent soixante-dix-huit (278) durant une période de quatre (4) mois suivies des entretiens avec les producteurs de riz. La méthode d'échantillonnage choisi est de type aléatoire stratifié. L'étude a été portée sur les facteurs suivants: les variétés cultivées, la provenance des semences, les milieux de culture, les itinéraires techniques appliqués.

Les résultats de l'étude révèlent que la riziculture est pratiquée dans deux milieux (marécageux et irrigués). Les principaux précédents cultureux sont le maïs 88%, le riz 12%. Deux (2) variétés sont utilisées par les producteurs : 82% utilisent la variété TCS-10, 18% utilisent une variété connue sous le nom de « *Tiyàn* ». En ce qui a trait à la provenance des semences utilisées, 46% des producteurs achètent des semences chez un autre agriculteur de la zone qui avait conservé leur récolte, 36% utilisent une partie de la récolte antérieure, 18% achètent de la semence à l'Organisme du Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA).

Les travaux de préparation du sol sont manuels pour la mise en place de la pépinière tandis qu'ils sont mécanisés pour la préparation des rizières. Par ailleurs, le repiquage se fait tardivement avec quatre (4) à huit (8) plants par touffe. Les parcelles sont arrosées au moins une fois tous les deux (2) jours. Le désherbage manuel est pratiqué deux (2) fois pendant le cycle. Deux (2) apports d'engrais sont effectués sans aucun respect sur les doses, les dates et les modalités d'application. Sur les trente-trois (33) parcelles observées, deux (2) ont été attaquées par des chenilles surtout durant la croissance végétative et quatorze (14) ont été attaquées par des punaises au stade de remplissage de grain.

Le rendement moyen en riz paddy est de 2,73 t/ha pour la variété TCS-10 et de 2,54 t/ha pour la variété *Tiyàn* alors qu'il est de 7,5 t/ha aux États-Unis de manière générale. Les facteurs qui semblent responsables de ce faible rendement peuvent être classés en trois (3) ordres : techniques, économiques et environnementaux. En effet, l'amélioration de la productivité rizicole passe entre autres par un renforcement de capacités techniques des producteurs ; approfondir le diagnostic par le biais d'une expérimentation et proposer un paquet technique pour la culture ; introduire des nouvelles variétés et effectuer des tests variétaux pour identifier celles qui sont écologiquement adaptées et performantes sur le plan agronomique ; des accompagnements avec des intrants de qualité (engrais, semence des variétés performantes) et des services de préparation du sol et enfin le respect de l'itinéraire technique de la culture.

Mots clés : Diagnostic agronomique, Système de culture, Itinéraire technique, Rendement, Variété.

Table des matières

DÉDICACE	iii
REMERCIEMENTS	iv
RÉSUMÉ	v
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES ANNEXES	xi
CHAPITRE I : INTRODUCTION	1
1.1- Problématique	3
1.2- Objectifs de l'étude.....	5
1.3- Intérêt de l'étude	5
1.4- Limite du travail	5
CHAPITRE II : REVUE DE LITTÉRATURE	6
2.1- Définition des concepts	6
2.2- Généralité sur le riz.....	8
2.2.1- Origine et distribution du riz	8
2.2.2- Biologie du riz	8
2.2.3- Structure de la plante	9
2.2.4- Cycle végétatif.....	9
2.2.5- Exigences climatiques de la plante	9
2.2.7- Conditions édaphiques.....	9
2.3- Importance alimentaire du riz.....	9
2.4- Répartition mondiale du riz	10
2.5- Importation du riz en Haïti et provenance	11
2.6- Situation générale de la production du riz en Haïti	11
2.7- Etudes menées sur le riz pour le département de l'Artibonite.....	12
2.8- Caractéristiques agronomiques de la variété TCS-10.....	12
CHAPITRE III : CADRE MÉTHODOLOGIQUE.....	13
3.1- Cadre physique de l'étude	13
3.1.1- Subdivision administrative	13
3.1.2- Délimitation de la section Guillaume Mogé.....	13
3.1.3- Sols et Topographie	14
3.1.4- Ressources en eau.....	14

3.1.5- Climat	15
3.1.6- Environnement.....	16
3.1.7- Bassins versants	16
3.2- Matériels utilisés.....	16
3.3- Démarche méthodologique.....	17
3.3.1- Recherches documentaires	17
3.3.2- Collecte des données primaires	17
3.3.3- Enquête préalable	17
3.3.4- Echantillonnage	18
3.3.5- Tirage de l'échantillon.....	18
3.3.6- Définition des variables	18
3.3.7- Élaboration de la grille d'observation	19
3.3.8- Stratégies de collecte	19
3.3.9- Dépouillement	21
3.3.10- Formule d'évaluation du rendement.....	22
3.3.11- Traitement et analyse des données	22
CHAPITRE IV : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	23
4.1- Caractéristiques des rizières	23
4.2- Les pratiques paysannes rencontrées.....	23
4.2.1- Les grandes campagnes culturelles annuelles.....	23
4.2.2- Précédent culturel	24
4.2.3- Culture suivante.....	24
4.2.4- Itinéraires techniques utilisés pour la culture de riz sur le périmètre irrigué	25
4.2.5- Systèmes de culture adoptés sur le périmètre irrigué de Maury.....	31
4.3- Contraintes.....	36
4.3.1.- Contraintes techniques.....	36
4.3.2- Contraintes économiques.....	37
4.3.3- Contraintes environnementales.....	38
4.4- Analyse des causes du faible rendement	38
4.4.1- Causes techniques.....	38
4.4.2- Causes économiques.....	40
4.5- Discussions	41

CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	42
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	44
Annexe 1: Grille d'observation sur les parcelles	a
Annexe 2: Grille d'entretien pour les agriculteurs.....	e
Annexe 3: Quelques photos sur les parcelles observées.....	f

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Répartition des pays producteurs du riz.....	10
Figure 2 : Carte de délimitation des sections communales des Verrettes.....	14
Figure 3: Croquis des carrés de rendement.....	21
Figure 4: Importance des précédents culturaux du riz dans la zone.....	24
Figure 5: Facteurs influencants le choix d'une variété pour une parcelle.....	25
Figure 6: Proportion des deux variétés dans le choix des producteurs.....	26
Figure 7: La provenance des semences utilisées par producteurs.....	26
Figure 8: Attaque de la culture par des chenilles.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 9: Le processus de la recolte du riz.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 10: une parcelle après labourage.....	f
Figure 11: Une pépinière de riz en mauvais état.....	f
Figure 12:Une parcelle prete à recevoir les plantules.....	g
Figure 13: Le carottage dans une parcelle.....	g
Figure 14: La culture de riz en pleine croissance végétative.....	h
Figure 15:Une partie d'un canal secondaire enherbée.....	h
Figure 16: Des parcelles de riz à maturité de récolte.....	i
Figure 17: La mesure du poids moyen de 1000 grains.....	i

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: les principales caractéristiques de la variété TCS-10	12
Tableau 2: présentation des différentes sections dans la commune des Verrettes	13
Tableau 3: Données climatiques des Verrettes (1982,2019)	15
Tableau 4: Les principaux matériels utilisés pour la réalisation de l'étude	16
Tableau 5: Répartition des parcelles par strate et l'échantillon choisi	18
Tableau 6: Calendrier cultural pour le périmètre irrigué	24
Tableau 7: Présentation des variétés et leurs différents rendements	30
Tableau 8: Evolution des prix des engrais sur le mache dans la zone d'étude	37

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Grille d'observation sur les parcelles.....	a
Annexe 2: Grille d'entretien pour les agriculteurs	e
Annexe 3: Quelques photos sur les parcelles observées	f

CHAPITRE I : INTRODUCTION

Les céréales constituent un groupe d'aliments très importants pour l'humanité. La survie d'une bonne partie de la population mondiale repose sur cette famille de plantes qui fournit une quantité de calorie assez importante dans la diète alimentaire. En effet, les céréales sont cultivées presque partout dans le monde où les conditions climatiques le permettent (PATRICIO, 2008 Cité par JOSEPH 2013). Fournissant une alimentation régulière et abondante aux populations, les céréales ont permis l'organisation de sociétés plus denses et plus complexes. Elles permettent, en effet, de constituer des réserves grâce à leurs rendements élevés et à la bonne conservation. De toutes les espèces connues, seulement trois (3) sont cultivées en Haïti : le maïs, le sorgho et le riz. À la faveur de la croissance des importations de riz dans le pays depuis la fin des années 1980, le riz s'est progressivement substitué aux autres productions traditionnelles de l'agriculture haïtienne qui composaient jusque-là la ration de la majeure partie des ménages haïtiens (Roody, 2014). Le riz constitue aujourd'hui l'aliment de base des haïtiens. Il représente pendant ces dernières années, près de 25% des aliments de base consommés¹ (JOSEPH, 2013). Il sera difficile d'inverser à court terme cette tendance à la progression de la part du riz dans la consommation des ménages (CNSA, 2015).

En Haïti, le riz est principalement cultivé dans les plaines irriguées de l'Artibonite, des Cayes, dans certains périmètres irrigués dans les départements du Nord (St Raphaël), Nord-Est (périmètre de Ferrier), Centre (Los Posos) et des Nippes (MARNDR, 2014). Dans d'autres localités, même si la production de riz n'est pas très importante comparée aux principales régions de production de riz du pays, elle peut néanmoins constituer la ou l'une des principales cultures exploitées par les paysans. C'est le cas notamment du périmètre irrigué de Maury dans le quartier de Désarmes dans le département de l'Artibonite où la culture de riz est l'une des principales cultures pratiquées avec deux (2) campagnes par an. Les revenus générés à partir de cette culture rentrent pour une part importante dans l'économie des paysans. Cependant, comme partout dans le pays où la culture du riz est pratiquée, les rendements obtenus sont faibles comparés au rendement potentiel de la culture qui sont de l'ordre de 10 à 11 t/ha (FAO, 2004). Par contre, un rendement moyen de 1,88 t/ha est obtenu pour les variétés actuelles (MARNDR, 2016). En effet, dans les années 1990 les variétés cultivées offrirent un rendement assez intéressant notamment, la crête: 4,6t/ha, Mme Gougousse: 4,2t/ha, Shella: 3,5t/ha, Sica: 5,6t/ha qui sont autant de variétés

¹ Le riz participe à environ 25% dans la consommation des gens du pays (production locale et importation).

cultivées dans le temps (CNSA, 1993). Nombreuses sont les contraintes répertoriées à partir de recherches effectuées dans d'autres régions productrices du pays qui expliquent les faibles performances agronomiques de cette culture. Les contraintes sont liées principalement aux techniques mises en œuvre au niveau des parcelles comme par exemple la mauvaise préparation des sols, l'utilisation des semences de mauvaises qualités, la mauvaise gestion de l'eau dans les rizières, les mauvaises densités de plantation appliquées, l'emploi à outrance des fertilisants chimiques dans les rizières (MILIEN, 2014). Pour la zone de Désarmes, en particulier sur le périmètre irrigué de Maury, aucune recherche de ce genre n'a encore été effectuée. Les facteurs responsables des faibles rendements du riz sur le périmètre irrigué ne sont pas encore connus. Ainsi, un diagnostic agronomique de la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury s'avère donc très utile dans l'objectif de permettre d'identifier les principales contraintes qui sont à la base des faibles rendements obtenus. La connaissance de ces contraintes peut permettre de prendre des mesures appropriées afin de les contourner pour permettre une augmentation des rendements de la culture du riz sur le périmètre irrigué.

1.1- Problématique

En Haïti, le riz est considéré comme l'aliment de base de la population. En effet, Malgré l'importance que prend cette production dans le pays, la demande en riz du pays est loin d'être satisfaite par la production locale. Selon la chambre de commerce et d'industrie d'Haïti, la demande globale de riz est estimée à environ 500 000 T alors que la production nationale porte seulement sur 172 114 T environ (MARNDR, 2016). Le déficit en riz est couvert par les importations, l'aide alimentaire et par la contrebande. L'affaiblissement du riz local a commencé, en effet, en 1985. La production nationale a baissé et continue à baisser par manque d'investissement dans le secteur, bien que 80% de la quantité consommée est exotique (MILIEN, 2014).

De manière générale, la baisse de la production nationale est imputée au manque de moyens dont disposent les exploitations agricoles pour exploiter toute la potentialité de la culture. Ce qui provoque un très faible rendement. Parallèlement, la plupart des études effectuées sur la culture de riz mettent en évidence certains éléments responsables des faibles rendements obtenus. C'est le cas par exemple des techniques archaïques mises en œuvre jusqu'à présent dans les parcelles qui ne permettent pas d'obtenir des rendements élevés, de manque d'encadrement technique, de la négligence des entités étatiques chargées d'encadrer la production agricole dans le pays et de manque de motivation de certains exploitants agricoles à cause de la concurrence du riz importé (MILIEN, 2014). Dans le cas du périmètre irrigué de Maury en particulier, plusieurs hypothèses pourraient être formulées pour expliquer le faible rendement obtenu. Premièrement, vers la fin des années 1990, est apparue une maladie appelée paille noire. Cette maladie avait fait baisser considérablement les rendements. Les variétés à forts rendements cultivées à cette période étaient sensibles à cette maladie au point que certains agriculteurs avaient abandonné leurs terres pour d'autres cultures ou d'autres activités (*ibid*). Par contre les nouvelles variétés paraissent résistantes. Deuxièmement, le phénomène migratoire pourrait constituer aujourd'hui un handicap majeur à la culture de riz à cause de manque de main-d'œuvre. Cette situation a causé des retards pour entreprendre les activités (EVENS, 2013). Sur le plan national, le rendement du riz est varié et très faible. Pour des départements comme : Ouest, Nord, Nord-est, Artibonite, Sud, Nippes, les rendements sont respectivement de l'ordre de : 0,59t/ha, 0,80t/ha, 1,21t/ha, 2,08t/ha, 0,83t/ha, 1,33 t/ha en 2016. Selon le rapport général du MARNDR, pour l'année 2016, le rendement moyen était de l'ordre de 1,88t/ha. Néanmoins il était l'ordre de 3,5t/ha en 2003. En dépit de

tout, ces rendements sont de loin très inférieurs par rapport à ceux obtenus sur la ferme de l'ODVA à Mauger, soit 4,5 à 6,5 T/ha (MARNDR et BID, 2015). Qu'est-ce qui explique cet important écart de rendement? Il faudrait s'interroger à la fois sur les conditions de production dans la vallée de l'Artibonite et sur les pratiques mises en œuvre à la parcelle pour produire le riz. Certains facteurs sont déjà connus pour être à la base de la baisse de rendement du riz dans certaines localités de la vallée de l'Artibonite. Parmi ces facteurs, on peut citer : une gestion inefficace de l'eau d'irrigation qui diminue considérablement le tallage de la culture, le mauvais drainage des périmètres irrigués de l'Artibonite (MILIEN, 2014), la mauvaise préparation des sols, la densité de la plantation, la salinisation du sol dus à l'usage excessif de certains engrais chimiques (JOSEPH, 2013). Tous ces facteurs ont des répercussions sur le rendement. On ne peut pas affirmer pour l'instant que ces facteurs sont aussi valables pour le périmètre irrigué de Maury même si ce dernier fait partie des périmètres irrigués de la vallée de l'Artibonite. Les conditions de culture peuvent être si différentes au point que les pratiques mises en œuvre dans les parcelles peuvent ne pas être les mêmes que dans les localités dans lesquelles ces recherches ont été faites. C'est dans ce contexte que ce diagnostic agronomique de la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury est mis en œuvre. Il vise d'une part à identifier les facteurs responsables des faibles rendements obtenus ainsi que leur variabilité et d'autre part à proposer des pistes d'amélioration des pratiques de culture qui permettraient d'augmenter les rendements.

1.2- Objectifs de l'étude

D'une manière générale, cette étude vise à diagnostiquer sur le plan agronomique la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury, commune des Verrettes.

D'une manière spécifique, l'étude vise à :

- Identifier les itinéraires techniques utilisés pour la culture de riz au sein du périmètre irrigué de Maury;
- Présenter les systèmes de culture et les rendements obtenus par système;
- Identifier les contraintes liées à la culture de riz au sein du périmètre irrigué;
- Analyser et hiérarchiser les causes de variabilité du rendement de la culture dans la zone.

1.3- Intérêt de l'étude

Cette étude a un grand intérêt dans la mesure, où elle va nous permettre d'obtenir le titre d'Ingenieur Agronome. Elle va représenter un outil essentiel pour une meilleure compréhension de système de culture et des facteurs responsables de la baisse de rendement du riz sur le périmètre irrigué. Elle permettra d'actualiser les informations sur la culture de riz. Ces nouvelles connaissances seront mises à la disposition des agriculteurs et des organisations qui s'engagent dans la production de riz en particulier.

1.4- Limite du travail

Vu les faibles moyens financiers qui ont été disponibles pour la réalisation de l'étude, ce travail de recherche est limité sur une seule saison de culture et sur le suivi d'un nombre restreint de parcelles. Par ailleurs, les travaux de diagnostic agronomique débouchent très souvent sur l'expérimentation afin de pouvoir mieux fonder les recommandations. Par conséquent, ce travail nous a permis seulement d'identifier les causes pouvant être à la base des faibles rendements obtenus et de leur variabilité.

CHAPITRE II : REVUE DE LITTÉRATURE

2.1- Définition des concepts

Dans cette partie, les principaux concepts relatifs à l'étude sont définis, c'est-à-dire ceux qui sont développés dans ce travail notamment : parcelle, système, système de production, système de culture, itinéraire technique, périmètre irrigué, riziculture irriguée, diagnostic agronomique.

-Parcelle : selon Jouve (1985), la parcelle est une surface de terrain occupée par un peuplement végétal cultivé, mono ou plurispécifique, conduite de façon homogène, c'est-à-dire faisant l'objet d'un même itinéraire technique.

-Système : un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé en fonction d'un but (Joël de Rosnay 1980, cité par PIERRE, 1985). Beacht 1985, cité par VICTOR « 1995 : 12 », donne cette définition: « C'est un arrangement de composantes physiques ou une collection de choses inter reliées de façon telles qu'elles forment et / ou agissent comme un tout ou une unité ».PIERRE « 1985 : 18 », propose cette définition : «Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé en fonction d'un but». Ici l'auteur parle d'une finalité en disant que les éléments en interaction sont organisés en fonction d'un but. Ce but ou cette finalité sera par exemple dans le cas d'un écosystème, de maintenir l'équilibre et permettre le développement de la vie.

-Système de production : Le Système de production se définit comme étant la combinaison des moyens de production mis en œuvre par l'agriculteur afin d'obtenir différentes productions animales ou végétales (MEMENTO, 2002). Dufumier (1996) considère un système de production comme un mode de combinaison des moyens de travail à des fins de production végétale ou animale commun à un ensemble d'exploitations. Il est constitué de sous-systèmes interdépendants : système de cultures, système d'élevage, système de transformation et commercialisation des produits.

-Système de culture : Ensemble de modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par: i) la nature des cultures et leur ordre de succession, ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte, 1990).

-Itinéraire technique : Combinaison logique et ordonnée des techniques mises en œuvre sur une parcelle en vue d'obtenir une production (Sebillotte, 1978).

-Périmètre irrigué : Le périmètre irrigué est la zone de culture effectivement irriguée par l'eau d'irrigation. C'est la fraction arrosée. Elle découle de la superficie irrigable diminuée des morts terrains, soient les emprises, les voies de communication. Ces morts terrains représentent le plus souvent 8 à 12 % de la superficie irrigable (CICDA, 2004 cité par HERARD, 2013).

-Riziculture irriguée : Des infrastructures hydro-agricoles permettent de maîtriser la date d'entrée et de retrait de l'eau dans la rizière, ainsi que la hauteur de la lame d'eau. C'est dans ce type de riziculture, qui couvre 55% des superficies cultivées et assure 75% de la production mondiale, que s'est faite la « révolution verte » des années 1960 (Trébuil & Houssain, 2004).

-Diagnostic agronomique : c'est la mise en évidence des facteurs limitant la production végétale à partir d'enquête et d'un suivi de parcelle cultivée par des agriculteurs. Il débouche très fréquemment sur de l'expérimentation (Memento de l'agronome, 2012).

2.2- Généralité sur le riz

Dans cette section, les aspects suivants sont développés : l'origine et la distribution du riz, la biologie du riz, la structure de la plante, le cycle végétatif de la culture de riz, les exigences climatiques ainsi que les conditions édaphiques.

2.2.1- Origine et distribution du riz

Le riz est une monocotylédone appartenant à la famille des poacées ou graminées et dont les variétés dans la plupart des pays appartiennent au genre *Oryza* (memento de l'agronome, 2002). Ce dernier compte une vingtaine d'espèces dont deux seulement présentent un intérêt agricole pour l'homme. Le riz commun asiatique *Oryza sativa* L est présent dans la plupart des pays rizicoles dans le monde. Il est originaire d'extrême orient, donnant du cote chinois la sous espèce *O. Sativa japonica*, et du cote indien, la sous espèce *O. sativa indica*. La quasi-totalité des variétés cultivées lui appartiennent, grâce notamment à sa grande plasticité et à ses caractéristiques gustatives appréciables. La deuxième est *O. glaberrima*, une espèce annuelle originaire d'Afrique occidentale, du delta central du Niger au Sénégal (MBARGOU, 2010).

2.2.2- Biologie du riz

Le riz est une graminée pouvant être cultivée dans les zones tropicales et tempérées. Placée dans des conditions favorables de température et d'oxygène, la semence de riz se gonfle dès qu'elle a absorbé environ 20% de son poids d'eau. La glumelle inférieure s'écarte et laisse la tigelle apparaître. C'est le premier organe de la plantule qui apparaît. La radicule perce ensuite le coléorhize, s'allonge beaucoup plus rapidement que la tigelle. Les racines adventives apparaissent dès le 5^{ème} ou le 6^{ème} jour. Le tallage débute quinze (15) à vingt (20) jours après le semis direct, il est plus ou moins important selon les variétés (MBARGOU, 2010). La maturation rassemble les différentes étapes suivantes : le stade laiteux caractérisé par un état à consistance laiteuse du caryopse ; le stade pâteux mou et dur, quand le contenu est solide ; le stade de maturité enfin, lorsque le grain a atteint ses dimensions définitives et perdu toutes les colorations vertes (ADRAO, 1986). Le rendement est dans une certaine mesure fonction du tallage, bien que toutes les talles ne sont pas fertiles (ANGLADETTE, 1996).

2.2.3- Structure de la plante

La plante de riz est constituée par des tiges rondes et creuses, des feuilles plates et des panicules terminales. Le riz est une plante très souple qui pousse aussi bien en zone inondée qu'en zone non-inondée (JOSEPH, 2013). La plante de riz comprend des organes végétatifs: racines, tiges, feuilles et des organes reproducteurs à savoir la panicule constituée d'un ensemble d'épillets (ibid).

2.2.4- Cycle végétatif

Le cycle végétatif du riz varie considérablement de quatre (4) mois à plus d'une année suivant les différentes conditions. Mais en culture normale, avec des variétés sélectionnées, ce cycle végétatif varie de cent-vingt à cent quatre-vingt jours dans la majorité des cas. La connaissance des différentes phases de la végétation du riz amène à la notion extrêmement importante du cycle végétatif puisqu'elle conditionne l'introduction et l'adaptation des différentes variétés d'une région à une autre. Pour une même variété, le cycle végétatif peut être profondément modifié par les conditions climatiques et techniques culturales (MEMENTO, 2002).

2.2.5- Exigences climatiques de la plante

Les conditions climatiques modifient le cycle végétatif du riz. En matière d'éclairement, le facteur ombrage n'est pas négligeable et la proximité en rizière d'une bordure de grands arbres peut modifier la longueur du cycle et même les rendements (LAMY, 2011). Les températures durant le cycle végétatif se situent entre: 16 - 20°C: minimum, 28 - 30°C: optimum. Le riz demande beaucoup de lumière, le photopériodisme à une forte influence sur la durée du cycle et le rendement (JOSEPH, 2013).

2.2.7- Conditions édaphiques

En ce qui a trait aux conditions édaphiques, la préférence de la culture est fonction du milieu, mais d'une manière générale le riz préfère les sols à texture fine de 40 à 60 % d'argile, 7-9 de pH (LAMY, 2011).

2.3- Importance alimentaire du riz

Le riz est une bonne source d'énergie et il est aussi riche en vitamines et contient de grandes quantités d'éléments minéraux comme le fer, le phosphore etc. Il fournit ainsi un aliment de base de bonne qualité (INIBAP, 2001).

2.4- Répartition mondiale du riz

Le riz devient de plus en plus intéressant et prend place dans les plats des gens des différents continents. Parmi les grands consommateurs de riz, nous pouvons citer en première position la Chine et respectivement Inde et l'Indonésie. Ensuite l'évolution de la production mondiale montre une croissance sensible et assez régulière. Celle-ci est presque exclusivement liée à l'augmentation de la production en Asie méridionale et orientale (voir la figure 1). Toutefois, à l'intérieur de cet ensemble, les évolutions sont hétérogènes. La production asiatique est généralement croissante à l'exception du Japon. La baisse de la production asiatique, qui à la fin des années 1990 était considérée comme un épiphénomène, commence à toucher certains pays asiatiques comme la Chine, le premier pays producteur, en raison d'une réduction des surfaces cultivées en riz du fait d'une pénurie d'eau et de la concurrence des cultures oléagineuses plus rentables. Malgré cela, la production de riz continue cependant d'être vitale dans tous les pays de la région (CNUCED, 2012)

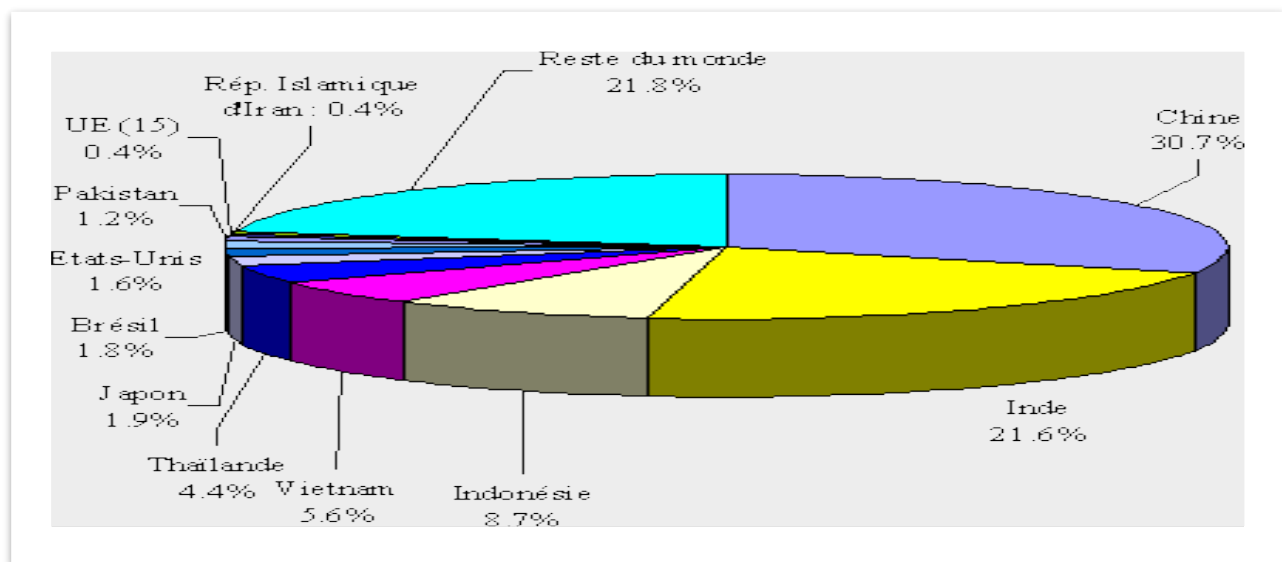


Figure 1: Répartition des pays producteurs du riz

Sources : (MILIEN, 2014)

2.5- Importation du riz en Haïti et provenance

Les importations de riz en Haïti sont devenues de plus en plus importantes au fil du temps. Cette situation s'explique par une réduction continue du niveau de la production de riz dans le pays alors que le besoin de la population ne cesse pas d'augmenter. Le riz importé provient de Vietnam, États-Unis, Taïwan, Canada, Guyane française, France, etc. Cependant, le principal partenaire commercial reste les États-Unis (AGD, 2016). Le riz constitue l'aliment de base pour les Haïtiens. Ce circuit des importateurs compte un ensemble de sociétés tout au plus, dont le contrôle se fait à 60% voire 70% de l'offre totale de riz importé (CNSA, 2015). Selon (MILIEN, 2014) les sociétés comme : Mega, Tchaco, Jumbo, Bongou, Miami, Bull, représentent les principaux responsables d'importation du riz dans le pays (CNSA, 2015).

2.6- Situation générale de la production du riz en Haïti

Selon la BID (2015), le riz constitue la base de l'alimentation de la population haïtienne et que près de 90.000 ménages agricoles vivent de la production du riz dans la Vallée de l'Artibonite et environ 40.000 exploitent les autres périmètres irrigués du pays y compris Grison-garde et les zones de montagne. D'après la CNSA, le PAM et la FAO, la production de riz décortiqué est évaluée à 64.000 TM pour l'année 2004 pour une production de 95.000 TM de paddy. D'autres sources évaluent à 76.800 TM la production de riz blanchi. Mais pour le MARNDR en 2004, la production serait de 80.000 tonnes de riz blanchi dont 60% proviennent de la Vallée de l'Artibonite et le reste 40% des autres périmètres du pays.

Dans la vallée de l'Artibonite, le riz local reste la première source de revenu pour les gens (DESTINE, 2008). Cependant, la production locale de riz a connu une forte régression au cours des 20 dernières années (MILIEN, 2014). Les chiffres disponibles sur les rendements sont peu fiables ou peu représentatifs. Ceci est en partie dû aux méthodes de cueillette d'informations utilisées. En effet, le rendement moyen national était de 2.0 T/ha pour l'année 2002, alors que la moyenne mondiale était de 3.9 T/ha (FAO, 2003). Pourtant, le rendement du riz en Haïti peut aller jusqu'à 7 T/ha. Par exemple, pour la variété TCS-10 qui, actuellement est la plus cultivée dans la Vallée de l'Artibonite, un rendement de 4,5 à 6,5 T/ha est régulièrement obtenu sur la ferme de l'ODVA à Mauger (MARNDR et BID, 2005).

2.7- Etudes menées sur le riz pour le département de l'Artibonite

L'Oxfam America (OA) à travers son « Projet de soutien au développement du Système de Riziculture Intensif (SRI) » en collaboration avec le Centre de Formation Lévêque (CFL) et le *Rezo Asosyasyon Koperativ pou Komès ak Pwodiksyon Agrikòl Ba Atibonit* (RAKPABA) sous la supervision de la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) a établi des parcelles d'expérimentation du SRI dans diverses communes de la vallée de l'Artibonite notamment Marchand Dessalines et Petite rivière de l'Artibonite. Le travail visait à comparer les deux systèmes tant sur le point agronomique qu'économique en vue de faire une description des principaux aspects techniques de la culture du riz dans les zones. En conséquence les résultats de l'étude prouvent qu'il existe des différences significatives pour le rendement entre les deux systèmes de culture. Pour le Système Riziculture Traditionnel (SRT) un rendement de 3,54 TM/ha était trouvé tandis que pour le Système Riziculture Intensif (SRI) un rendement de 4,86TM/ha était trouvé (JOSEPH, 2013).

2.8- Caractéristiques agronomiques de la variété TCS-10

La variété TCS-10 est l'une des variétés très cultivée aujourd'hui. Elle est surtout choisie pour ses bonnes qualités. Le tableau 3 présente les principales caractéristiques de cette variété.

Tableau 1: les principales caractéristiques de la variété TCS-10

Paramètres	Valeurs / Caractéristiques
Cycle en jour	120 – 130
Hauteur en Cm	115
Talles fertiles	29
Longueur Feuilles paniculaires en cm	28.5
Port	Dressé
Grains	Pubescents
Couleurs grains	Jaune pâle
Poids de 1000 grains (g)	26
Résistance à la verve	Bonne
Rendement potentiel en TM	6.5
Longueur des panicules en cm	26.5
Grains développé (%)	88
Longueur d'un grain en mm	9
Origine	Taiwan

Source : (LOUIS, 2009)

CHAPITRE III : CADRE MÉTHODOLOGIQUE

3.1- Cadre physique de l'étude

Cette étude est réalisée sur le périmètre irrigué de Maury, une localité faisant partie de la 3^e section Guillaume Mogé dans la commune des Verrettes. Dans ce travail on a présenté la commune des Verrettes en termes de subdivision administrative, la situation géographique et démographique, la délimitation, les aspects biophysiques, les principales ressources de la zone.

3.1.1- Subdivision administrative

Verrettes fut élevée au rang de commune en 1804. Elle est subdivisée en six sections communales avec environ cent vingt-quatre localités, onze habitations et deux quartiers (IHSI, 2015). Suivant le décret présidentiel du 05 août 2015, l'un des quartiers, Liancourt, est élevé au rang de commune et s'est détachée des Verrettes (Le Moniteur, 2015). Toutefois les données récentes ne sont pas disponibles. De ce fait, dans le cadre de ce travail, la zone de Liancourt est présentée parmi les sections communales faisant partie de la commune des Verrettes.

Tableau 2: présentation des différentes sections dans la commune des Verrettes

Section	Superficie (km ²)	Population (habitants)	Densité (habitants/km ²)
1 ^{ère} Liancourt	33.59	38 328	1 141
2 ^e Bélanger	61.92	26 396	426
3 ^e Guillaume Mogé	30.99	14 314	46
4 ^e Désarmes	107.14	27 890	260
5 ^e Bastien	74.22	25 665	346
6 ^e Terre Nette	40.44	12 219	302
TOTAL	348.3	144 812	416

Sources : (IHSI/DSDS, 2015)

3.1.2- Délimitation de la section Guillaume Mogé

La section Guillaume Mogé est limitée par le fleuve de l'Artibonite au Nord, par la chaîne des Matheux là où l'on trouve la 4^e section au Sud, par la commune de Lachapelle à l'Est et par le bourg des Verrettes à l'Ouest.

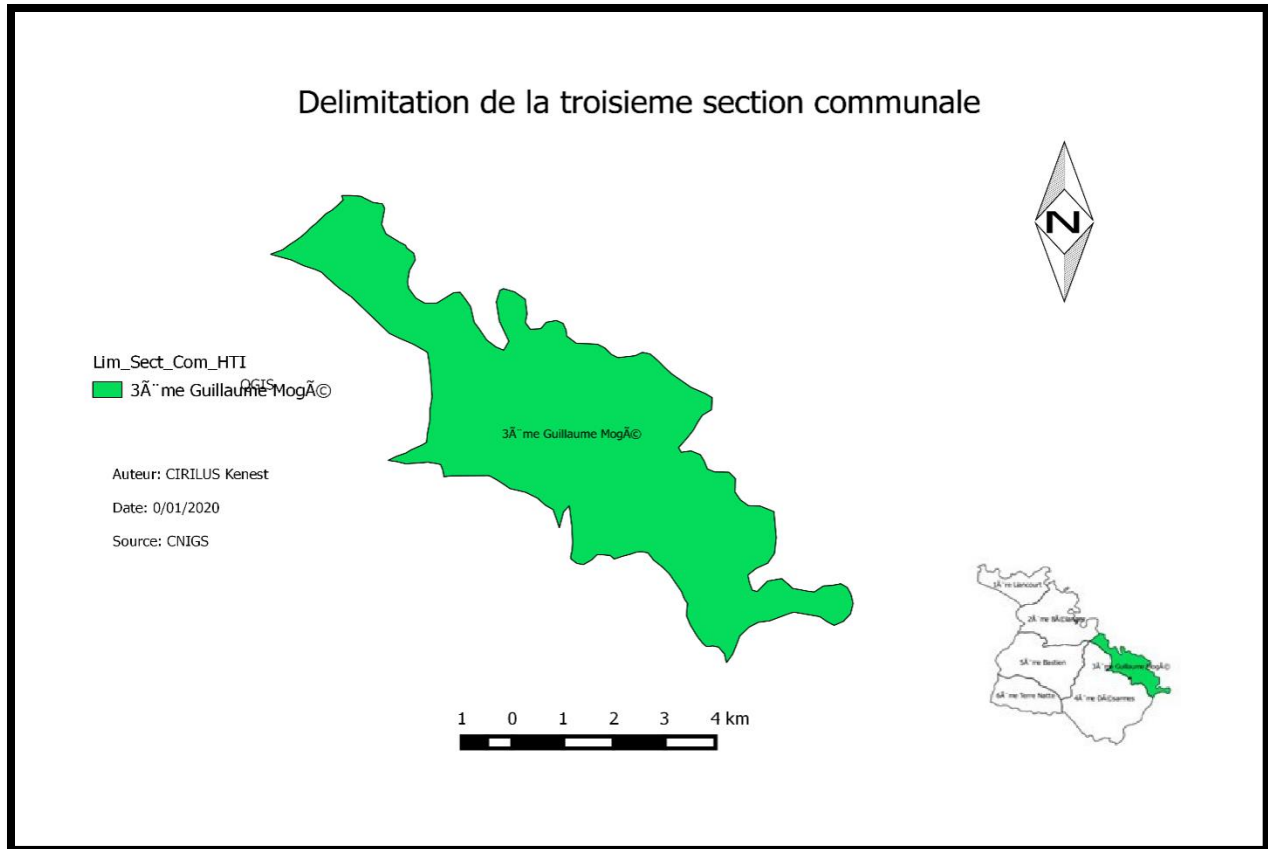


Figure 2 : Carte de délimitation des sections communales des Verrettes

3.1.3- Sols et Topographie

De par sa situation géographique, la localité de Maury est construite sur une surface plus ou moins aplatie. Les sols sont alluvionnaires, constitués par déposition en couches successives lors des différentes crues des principaux cours d'eau de la zone. Dans les zones à faible pente, les sols argileux prédominent. Ceci diminue fortement le drainage naturel donnant ainsi naissance à la formation de poches marécageuses (HERARD, 2019).

3.1.4- Ressources en eau

Dans la zone, il y a plusieurs cours d'eau dont le principal est la Rivière Maury qui prend naissance dans la Chaîne des Matheux. Cette rivière est à débit permanent et se jette dans le fleuve Artibonite, proche de la plaine alluvionnaire communément appelée «Basse Strate» (HERARD, 2004).

3.1.5- Climat

En général, le climat dans la zone où se trouve le périmètre irrigué est une succession de saison pluvieuse et de saison sèche. La saison pluvieuse s'étale sur six à sept mois, commençant à partir d'avril pour prendre fin en octobre. Tandis que la saison sèche s'étend de novembre à mars. Les vents dominants sont les alizés. Dans son ensemble, toute la commune des Verrettes connaît un climat tropical avec une humidité relative de 70%. La température moyenne annuelle varie entre le minimum nocturne de 18°C en janvier et le maximum de 35°C en juillet. Les précipitations moyennes annuelles sont passées de 1628.3 mm en 1982 à 1203 mm en 2019 pour des amplitudes mensuelles respectives de 249.3 mm et de 183 mm, avec de fortes variations saisonnières (HERARD, 2019).

Tableau 3: Données climatiques des Verrettes (1982,2019)

Année	Mois Climat	Jan.	Fév.	Ma.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1982	Température Moy en (°C)	23,9	24,2	24,9	25,4	26,4	27,2	27,4	27,5	27,3	26,9	27,5	24,5
	Précipitation en (mm)	29,3	55,9	58,9	127	128	242	264	231,1	221	199	55.4	14.8
2019	Température Moy (°C)	24.2	24.7	25.3	26.1	26.6	27.3	27.5	27.6	27.2	26.9	25.9	24.7
	Température min Moy (°C)	18.1	18.5	19.3	20.6	21.4	21.9	22	22.2	21.8	21.7	20.8	19.2
	Température max Moy (°C)	30.4	30.9	31.4	31.6	31.9	32.7	33.1	33.1	32.7	32.1	31	30.2
	Précipitations (mm)	9	20	25	66	176	192	173	189	169	135	37	12

Source : (CLIMATE-DATA.ORG, 2019; Hargreaves et Samani, 1982 cité dans HERARD 2019)

3.1.6- Environnement

Il faut admettre que la localité de Maury a un environnement plus ou moins sain, en raison du fait que c'est une zone de campagne où l'on ne rencontre pas de tonnes de déchets éparpillés sur la voie publique. En ce qui concerne la végétation, nous pouvons constater un fort niveau de déboisement et surtout dans les périphériques par les habitants en vue de satisfaire de pressants besoins de numéraire. Cependant, dans les aires cultivables, il existe un vaste paysage agréable qui présente une vue panoramique intéressante (HERARD, 2019).

3.1.7- Bassins versants

Au sein du périmètre irrigué de Maury, il y a un déséquilibre écologique accéléré qui est représenté par l'érosion des sols et le ravinement de ces versants. Ceci découle d'une coupe anarchique du couvert végétal de la Chaîne des Matheux et la pression démographique sur les terres exploitées sans grande protection. De ce fait, le processus de réalimentation de la nappe phréatique de la région devient de plus en plus lent et les débits des rivières et des sources diminuent avec le temps (HERARD, 2019).

3.2- Matériels utilisés

Pour la réussite de l'étude, plusieurs matériels ont été utilisés. Dans le tableau 6, nous présentons ces principaux matériels ainsi que leur utilisation.

Tableau 4: Les principaux matériels utilisés pour la réalisation de l'étude

Matériels	Utilisation
Stylo	Pour la collecte de données sur le terrain
Balance	Pour peser les grains lors des calculs du rendement
Caméra numérique	Pour la prise des photos sur le terrain
Ordinateur	Pour le traitement des données et la rédaction du document
Ruban métrique	Pour la prise de mesure sur le terrain
Grille d'entrevue	Pour collecter les données lors de l'entretien avec les agriculteurs
Grille d'observation	Pour collecter les données lors des observations sur le terrain

3.3- Démarche méthodologique

Pour la réalisation de cette étude, un ensemble d'étapes ont été suivies. Il s'agit de collecter d'abord les données secondaires puis les données primaires. Ces différentes étapes sont les suivantes: recherches documentaires, enquêtes préalables, échantillonnage, élaboration des grilles, collecte des données primaires (entretien, observation, mesures), traitements et analyse des données et enfin la rédaction du mémoire.

3.3.1- Recherches documentaires

La recherche documentaire concerne les données secondaires qui sont des données qui existent déjà (Baumard, et al 1999 cité par Hérard, 2005). Dans cette étape on a consulté des documents relatifs au sujet du travail. Il s'agit des rapports d'études, des documents de politique agricole, des mémoires d'étudiant et d'autres documents qui ont rapport avec le sujet.

3.3.2- Collecte des données primaires

Les données primaires sont celles qui sont collectées pour pouvoir répondre aux objectifs de l'étude. Elles concernent plus spécifiquement toutes les informations collectées à travers les observations et mesures sur le terrain ainsi que les entretiens réalisés avec les agriculteurs.

3.3.3- Enquête préalable

Pour mener cette étude, les informations sur le périmètre irrigué ont été indispensables. Compte tenu de l'indisponibilité des données sur la population, dès le début, une première enquête a été réalisée afin de pouvoir déterminer la population accessible et du même coup l'échantillon sur lequel l'étude est réalisée. En premier lieu, on a interviewé les membres du comité de l'Association Irrigant de Maury (AIM), la structure qui gère le périmètre ensuite quatre (4) focus groupe ont été réalisés avec les membres de l'association. Ce premier travail nous a permis d'avoir des informations clefs sur le périmètre irrigué et du même coup il nous a permis de déterminer la méthode d'échantillonnage approprié. Dans cette partie, la collecte est portée sur des informations avant la culture et les caractéristiques du milieu afin d'identifier s'il existe des variabilités au sein de la population. Pour bien faire, un questionnaire a été élaboré.

3.3.4- Echantillonnage

Pour ce travail, la méthode d'échantillonnage qu'on a utilisé est de type aléatoire stratifié. Sur une population de deux cent soixante-dix-huit (278) parcelles (AIM, 2016), un échantillon de 12% soit trente-trois (33) ont été choisies.

3.3.5- Tirage de l'échantillon

Dans le cadre de cette étude, la parcelle a été considérée comme l'unité statistique. En effet, le périmètre irrigué est composé de onze (11) secteurs parmi lesquels il ya cinq (5) secteurs où le riz est cultivé. De fait, l'étude a été réalisée sur ces cinq (5) secteurs très diversifiés de par leur position par rapport au canal principal. Hormis les irrégularités dans la distribution de l'eau, on estime qu'il n'existe pas trop grande différence au niveau d'un même secteur. En conséquence, chaque secteur a été considéré comme une strate et à l'intérieur desquels un nombre de parcelles ont été sélectionnées au hasard suivant le nombre de parcelles faisant partie du secteur. L'ensemble des parcelles choisies pour chaque secteur a été considéré comme l'échantillon sur lequel l'étude a été réalisée. Pour assurer une bonne représentativité au niveau des strates, et prendre en compte le niveau d'accessibilité à l'eau, les parcelles ont été choisies en amont, au milieu et en aval.

Tableau 5: Répartition des parcelles par strate et l'échantillon choisi

Strate	Nombre total de parcelles	Nombre de parcelles choisies
I	14	2
II	57	7
III	70	8
IV	78	9
V	59	7
Total	278	33

3.3.6- Définition des variables

Les variables sous études sont de deux (2) types : variables d'état et variables d'action. Pour évaluer l'impact du milieu sur la culture, on a observé le milieu durant toute la période. Ainsi, des éléments clefs ont été pris en compte tels que, l'accessibilité de l'eau pour la parcelle ainsi que leur mode de gestion, la gestion des mauvaises herbes, le développement de la culture, la présence des ravageurs ainsi que les maladies sur la culture. Pour atteindre cet objectif l'observation était la méthode adoptée. Les variables d'action sont liées aux principales

opérations réalisées au cours de la période de culture. Pour mieux identifier l'itinéraire technique appliqué à la culture, toutes les opérations ont été suivies et enregistrées. Ensuite pour comprendre bien la logique d'intervention de l'agriculteur, on a obligé de le questionner. Pour atteindre ces deux (2) objectifs l'observation sur les parcelles et l'entretien avec les agriculteurs ont été les deux méthodes qu'on a adoptées.

3.3.7- Élaboration de la grille d'observation

La grille d'observation regroupe l'ensemble des thèmes pris en compte par l'étude. Pour bien faire, on a inspiré d'autres qui ont été déjà élaborées. Dans notre cas, les aspects suivants ont été pris en compte: les caractéristiques de la parcelle, les étapes pour la mise en place de la pépinière, la préparation de sol, l'entretien de la culture, les maladies et ravageurs, les paramètres du rendement tels que : le nombre de touffe par m², le nombre de panicule par touffe, le nombre d'épillet par panicule, le nombre de grain total par épillet, le nombre de grain remplis par épillet.

3.3.8- Stratégies de collecte

Vu la nature du travail, trois (3) grandes stratégies de collecte ont été utilisées: observation sur le terrain, la mesure et l'entretien. La collecte de données s'est portée sur des informations pendant la culture en se basant sur des variables d'état et des variables d'action.

3.3.8.1- Observation

En vue de prendre en compte toutes les variables sous étude, toutes les parcelles faisant partie de l'échantillon ont été suivies durant toute la période de la culture (de la mise en place de la pépinière jusqu'à la récolte). Grace à cette méthode, deux (2) objectifs fixés ont été évalués. Du coup, on a identifié les itinéraires techniques appliqués pour la culture de riz dans la zone ainsi que les principaux systèmes de culture adoptés. Pour bien faire, une grille d'observation a été utilisée. Pour préparer la grille d'observation, les paramètres suivants ont été pris en compte :

- Les étapes suivies dans la mise en place de la pépinière ;
- La préparation de sol, le repiquage ;
- Les maladies, les ravageurs ;
- Type de main-d'œuvre, type d'outil utilisé ;
- L'environnement de la parcelle, les canaux d'irrigation ;
- L'entretien de la culture ;
- Les paramètres du rendement et la récolte.

3.3.8.2- Entretien

Afin de répondre à tous les objectifs du travail, on a réalisé des entrevues avec chaque exploitant. Cette partie a permis de générer des informations qui ne pourraient pas être prises en compte avec les autres stratégies. En effet, des questions spécifiques ont été posées aux planteurs sur les difficultés rencontrées ainsi que des propositions pour y remédier.

3.3.8.3- Mesure

Dans cette partie du travail, on a recueilli des informations spécifiques et approfondies sur la culture de riz ainsi que sur la parcelle. Les mesures se sont portées sur les paramètres suivants: le nombre de touffe par mètre carré, l'évolution du tallage, le nombre de panicule par touffe, le nombre d'épillet par panicule, le nombre de grain par épillet, le poids moyens de mille grains. Pour ce faire, trois carrés d'un (1) mètre de côté ont été établis dans chaque parcelle en tenant compte de l'effet de bordure (voir figure 3). Par conséquent cette méthode nous a permis d'évaluer le rendement pour la culture dans chaque parcelle suivie.

-Nombre de touffe par mètre carré : Pour mesurer le nombre de touffe par mètre carré, des petits carrés de dimension 4m² ont été délimités tout en évitant l'effet de bordure. Toutes les touffes faisant partie du carré ont été comptées.

-Évolution du tallage : Dès le repiquage, on a compté le nombre de plants mis dans chaque touffe, ensuite durant toute la période de culture, des évaluations ont été faites sur le nombre de talle que comprennent les touffes.

-Nombre de panicule par touffe : Au stade de maturation, toutes les touffes ont été consultées pour le comptage du nombre de panicule dans chaque touffe. Du même coup, on a évalué le nombre de talle qui n'émet pas de panicule.

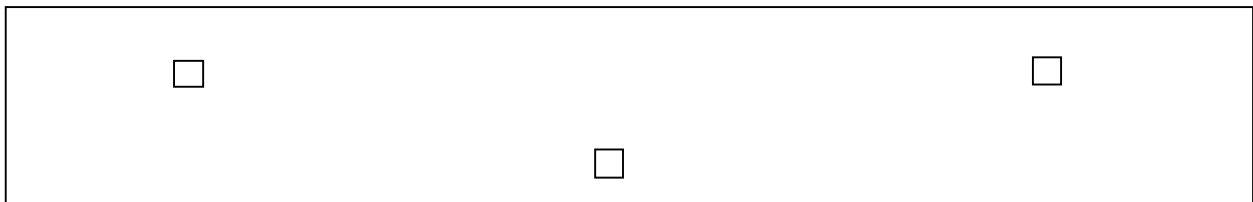
-Nombre d'épillet par panicule : Pour compter le nombre d'épillet par panicule, un nombre de panicules venant du carré a été considéré et ensuite on a procédé au comptage.

-Nombre de grain par épillet : Pour compter le nombre de grain par épillet, on a fait le comptage total du nombre de grain pour chaque épillet de la panicule, ensuite on a compté ceux qui sont remplis ainsi que ceux qui sont vides.

-Poids moyen de 1000 grains : En vue de déterminer le poids moyen d'un grain pour l'évaluation du rendement, on a pesé plusieurs lots de 1000 grains grâce à une balance analytique de 0,01 gramme de précision et pouvant supporter un poids de 1000 grammes. Ensuite on a fait la moyenne pour déterminer le poids moyen de l'échantillon pour chaque parcelle.

-Mesure du rendement : Le rendement a été calculé par la formule suivante : $Rdt (g/m^2) = \text{nombre de touffe par } m^2 \times \text{nombre panicule par touffe} \times \text{nombre d'épillet par panicule} \times \text{nombre de grains remplis par épillet} \times \text{poids moyen de mille grains} / 1000$. Le résultat a été converti en kilogramme par hectare puis en tonne métrique par hectare.

Figure 3: Croquis des carrés de rendement

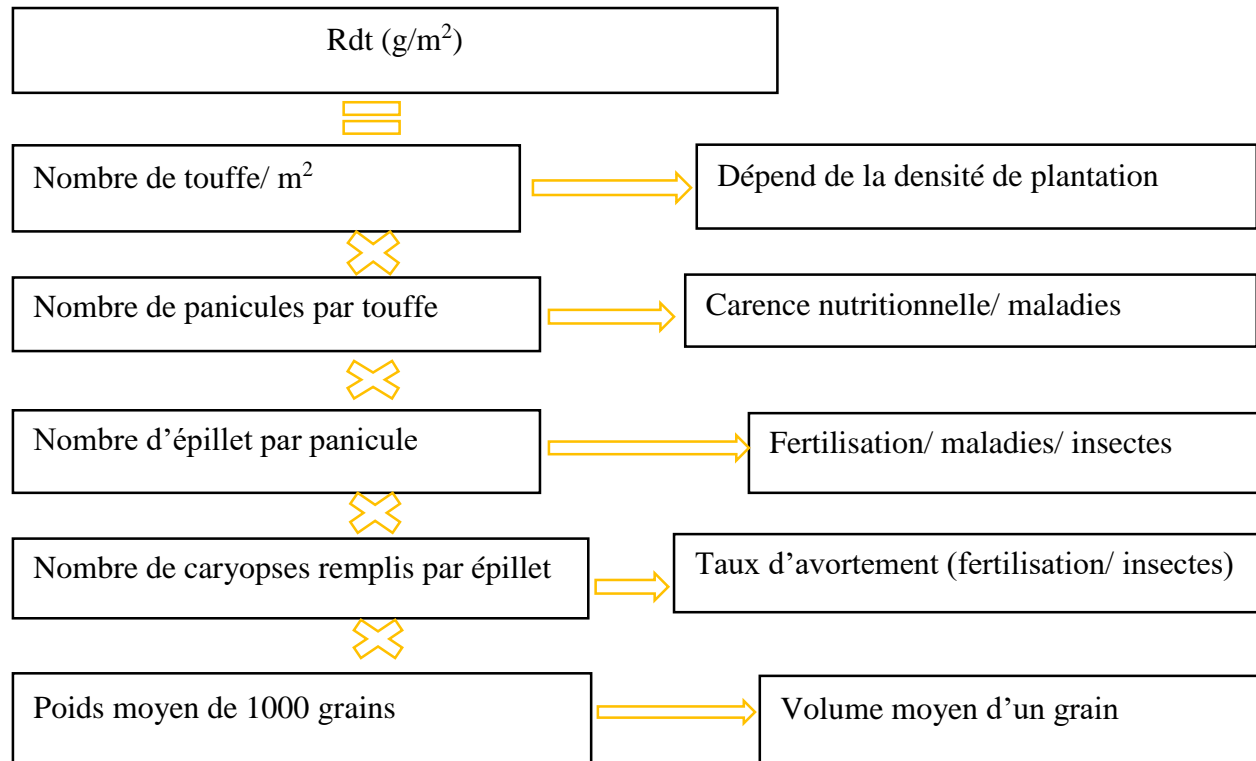


3.3.9- Dépouillement

Ce travail a été réalisé à partir des fiches de dépouillement. Les données qualitatives et quantitatives par parcelle, par système de culture ont été dépouillées.

3.3.10- Formule d'évaluation du rendement

Ce modèle présente les principales composantes majeures du rendement de la culture durant tous les stades et les principaux facteurs pouvant limiter le rendement. En effet, dans ce travail le rendement biologique est celui qui nous intéressait. Pour l'évaluer, plusieurs échantillons d'un (1) mètre carré ont été délimités dans chaque parcelle pour la collecte des données nécessaires. Ce présent modèle nous a permis de faire des analyses sur la culture tout au long de l'étude.



3.3.11- Traitement et analyse des données

Le traitement des données a été réalisé sur le logiciel Word et Excel. Ainsi des calculs statistiques comme la moyenne ont été faits en vue d'analyser la performance de la culture pour apporter des jugements. Une fois les données collectées ont été traitées et classées, on a fait des analyses sur l'état de la culture et formulé également des recommandations relatives aux situations de la culture. En ce qui concerne les systèmes de culture, les paramètres suivants ont été étudiés i) la nature des cultures et leur ordre de succession, ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte, 1990).

CHAPITRE IV : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

4.1- Caractéristiques des rizières

Sur le périmètre irrigué de Maury, la riziculture est pratiquée dans des zones marécageuses et des zones irriguées. Durant la période pluvieuse, les zones marécageuses sont gorgées d'eau et difficiles à drainer. Elles conservent l'eau durant une partie de l'année et après elles sont drainées très facilement surtout à partir du mois de novembre. Par rapport à toutes ses caractéristiques, on les appelle des demi-lagons. Outre ce type de milieu, la majorité des parcelles sont des espaces irrigués, elles retiennent l'eau seulement par des irrigations.

4.2- Les pratiques paysannes rencontrées

Dans cette section, on présente les grandes campagnes culturales annuelles, les principaux précédents culturaux de la culture de riz, les cultures qui suivent le riz, l'itinéraire technique appliqué pour la culture, le choix des variétés et la provenance des semences.

4.2.1- Les grandes campagnes culturales annuelles

Sur le périmètre irrigué de Maury, trois (3) grandes campagnes agricoles sont pratiquées par an.

-La première débute en novembre et prend fin en mars. Cette campagne est dominée par le haricot en culture pure et des parcelles en association avec le gombo et la canne à sucre.

-La deuxième s'étend de mars à juin. Cette campagne est dominée par le maïs, on cultive aussi des légumes, du manioc, de la patate douce pour les zones irriguées avec du riz pour les zones marécageuses.

-La troisième débute en juillet et prend fin en novembre. Cette campagne est dominée par le riz. C'est la grande campagne de riz pour l'année.

Certaines parcelles sont emblavées en banane durant toute l'année mais se fait dans les zones irriguées.

Le calendrier pour les principales cultures pratiquées sur le périmètre est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 6: Calendrier culturel pour le périmètre irrigué

Mois Culture	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riz			■			■	■				■	
Maïs			■			■						
Patate douce			■			■						
Légume			■		■	■	■					
Manioc	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Banane	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Haricot			■								■	
Canne-à-sucre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Plantation ou Semis

Chevauchement Plantation et Récolte

Récolte

4.2.2- Précédent culturel

Dans la zone d'étude, le maïs est la principale culture précédant le riz. En effet sur les trente-trois (33) parcelles observées, Vingt-neuf (29) soit 88% a eu le maïs comme précédent culturel. Quatre (4) soit, 12 % a eu la présence du riz comme précédent culturel qui se fait surtout dans les zones où le drainage est difficile durant la période pluvieuse (semi-lagons). Le graphique suivant présente l'importance des précédents cultureux du riz dans la zone d'étude.

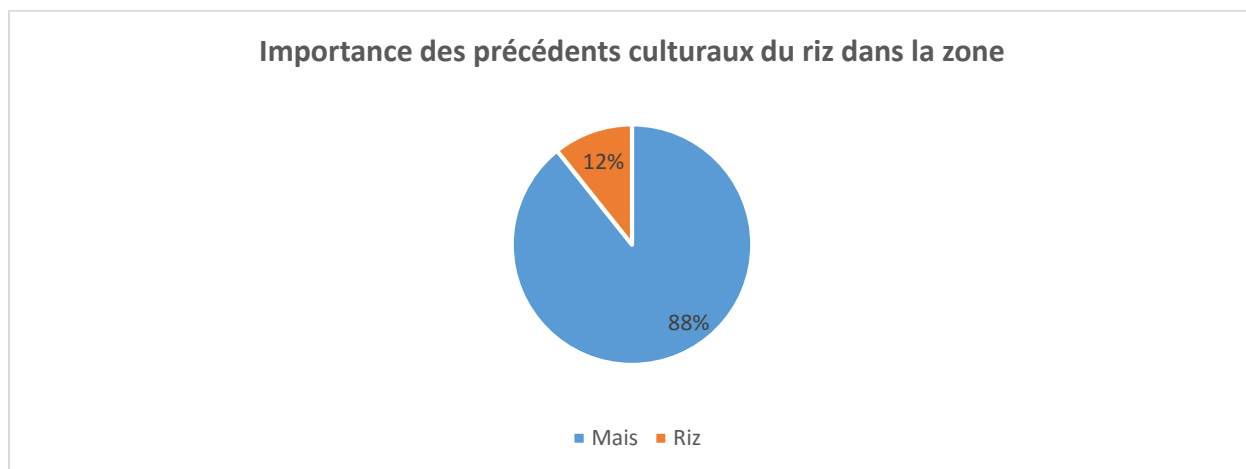


Figure 4: Importance des précédents cultureux du riz dans la zone

4.2.3- Culture suivante

La zone d'étude est dominée principalement par la culture de haricot comme culture qui succède le riz. Suivant les résultats de l'étude, toutes les parcelles suivies durant l'étude ont opté pour la culture de haricot après la récolte.

4.2.4- Itinéraires techniques utilisés pour la culture de riz sur le périmètre irrigué

Pour produire le riz, les agriculteurs ont fait l'adoption des itinéraires techniques, avec des opérations ordonnées notamment : le choix de la variété, la mise en place de la pépinière, l'entretien de la pépinière, la préparation de la rizière, le repiquage, l'entretien et la récolte.

4.2.4.1- Choix des variétés

D'abord; pour mettre en place la culture, les agriculteurs passent par le choix de la variété de riz à cultiver, ensuite ils déterminent le lieu où ils doivent trouver la semence de la variété désirée. En effet, pour les riziculteurs dans la zone, les motifs qui expliquent leur choix sont surtout la précocité des variétés, la résistance à la verse et à certains ravageurs, la qualité organoleptique etc. Parmi les variétés présentes sur le périmètre irrigué, deux (2) sont principalement cultivées, le TCS-10 et le *Tiyàn*. Introduit dans les années 1990, la variété TCS-10 est connue par les caractéristiques suivantes : petite taille, bonne résistance à la verse, précocité, ses qualité organoleptique appréciables.

Pour la variété *Tiyàn*, elle est cultivée dans la zone depuis 2011 et présente les caractéristiques suivantes : Haut rendement, qualité après décorticage bonne, elle est peu attaquée par les punaises. Le graphique ci-dessous présente les principaux facteurs influencent le choix d'une variété pour une parcelle.

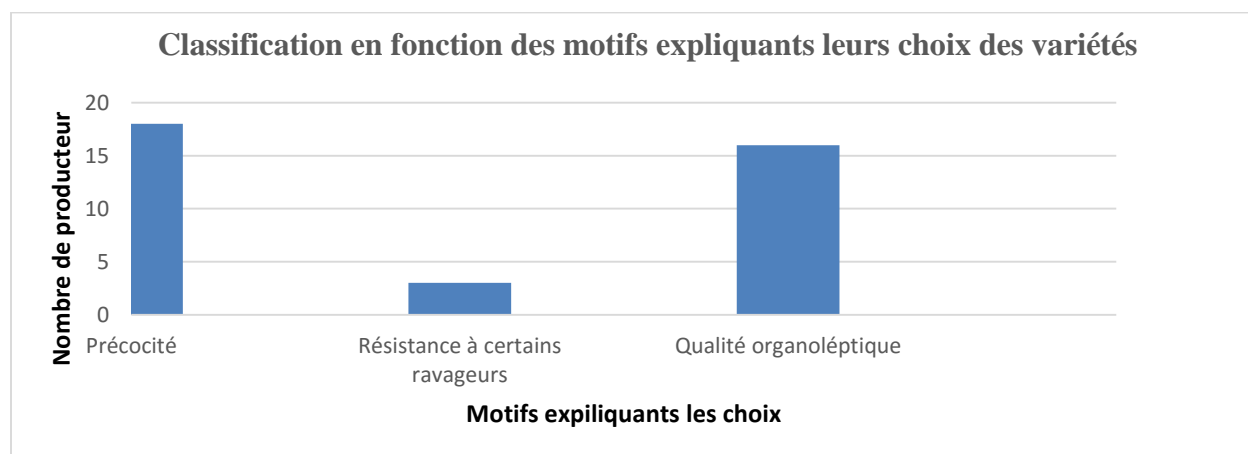


Figure 5: Facteurs influancants le choix d'une variété pour une parcelle

La variété **TCS-10** est plus appréciée par les producteurs pour sa résistance à la verse ainsi que son goût et sa précocité. 82% utilisent cette variété, 18% utilisent une variété connue sous le nom de « *Tiyàn* » parce qu'ils estiment qu'elle est également précoce. Outre que cette qualité, elle est

peu attaquée par les punaises et sa qualité après décorticage est bonne. Le graphique suivant présente le choix des variétés par les producteurs.

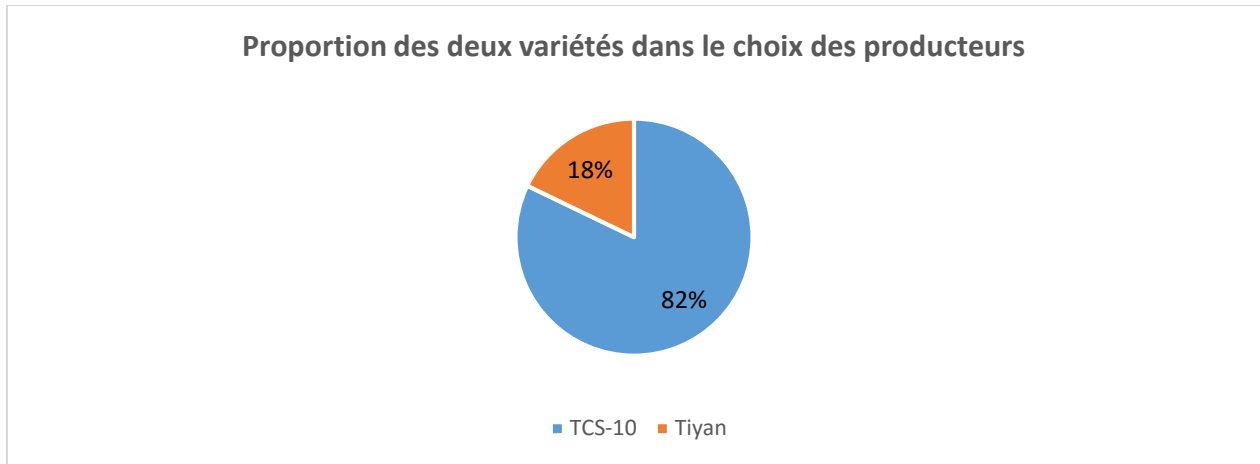


Figure 6: Proportion des deux variétés dans le choix des producteurs

4.2.4.2- Provenance des semences

Pour trouver des semences, Sur les trente-trois (33) parcelles suivies, 46% achètent la semence chez un autre agriculteur, 36% des agriculteurs utilisent une partie de leur récolte conservée puis utilisée pour la nouvelle campagne. Le reste, soit 18% ils achètent leur semence à l'Organisme du Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA). Le graphique suivant présente les proportions.

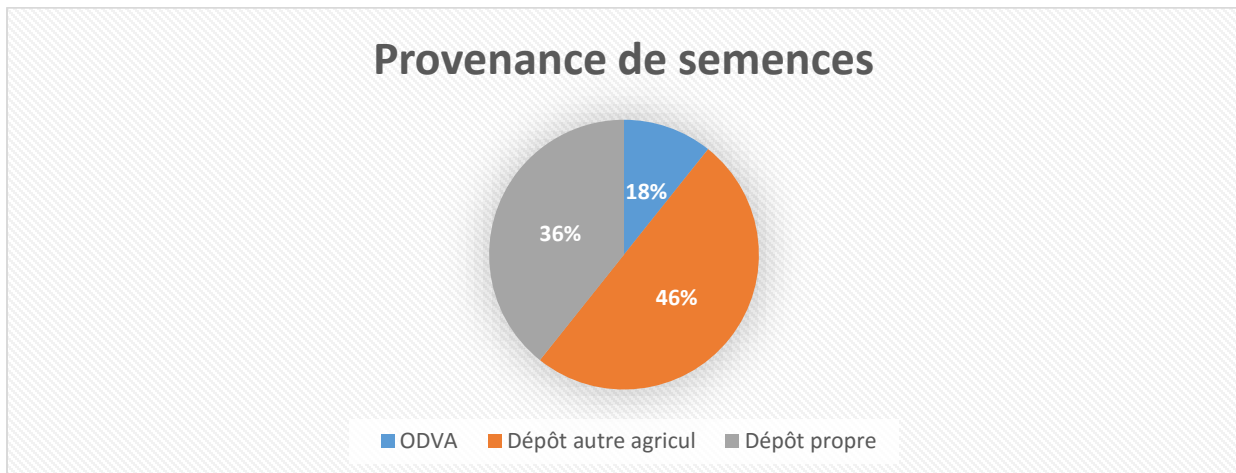


Figure 7: La provenance des semences utilisées par producteurs

4.2.4.3- Mise en place de la pépinière

La mise en place de la pépinière pour la culture de riz dans la zone se fait en six (6) grandes étapes. Ces différentes étapes sont présentées ci-dessous.

-Labourage : on a fait retourner le sol en vue d'assurer le décompactage pour la mise en place de la pépinière. Il est fait à la houe pour les parcelles suivies.

-Hersage : Quelques jours après le premier labour, le sol subit une deuxième opération qu'on appelle le hersage. Pour bien faire, on a fait remuer le sol en vue de briser les semelles de labour formées lors de la première opération. Elle se fait à la houe mais en exerçant moins de force.

-Carottage : Une fois le hersage terminé on fait le carottage. Cette opération consiste à construire des petits carreaux délimités par des diguettes. Ils ont pour but de faciliter la distribution et la conservation de l'eau dans la partie de la pépinière.

-Pré-germination : La pré-germination consiste à faire un premier trempage de la semence suivi d'un temps de conservation avant le semis. Pour ce faire, les semences sont submergées dans l'eau pendant une période de quarante-huit heures, puis enlevées et déposées dans un sac pour l'égouttage.

-Semis : Vingt-quatre (24) heures après, les grains sont semés sur la partie de la parcelle réservée et préparée à cet effet. A noter que le semis direct n'est pas pratiqué dans la zone.

-Entretien de la pépinière : L'entretien de la pépinière se résume à des arrosages et de la fertilisation. Une fertilisation d'engrais urée est réalisée entre douze à dix-huit jours après le semis. La pépinière est arrosée une fois par jour.

4.2.4.4- Préparation de la rizière

Cette opération se fait en plusieurs étapes et commence deux semaines après la mise en place de la pépinière.

-Labour : Trois (3) semaines après la mise en place de la pépinière, toute la parcelle est labourée. Cette opération se fait à l'aide d'un motoculteur. Cet outil facilite l'ameublissement du sol, du coup il permet de faire l'économie et de faire face aux

problèmes de la rareté de main-d'œuvre. Grâce à une seule opération, le sol est quasiment préparé. Néanmoins, il faut noter que les machines sont des propriétés de quelques agriculteurs et sont en très petit nombre. Face à ce constat, les agriculteurs font face à de nombreuses contraintes. Le nombre de motoculteur disponible soit quatre (4) pour tout le périmètre irrigué est vraiment faible et le prix à payer qui est évalué à 16 166,6 gourdes/ha pour cette opération paraît élevé pour certains producteurs.

-Carottage : En vue de faciliter une meilleure circulation de l'eau dans la rizière, on effectue des petits carreaux. Leur dimension dépend du niveau de la pente ; plus la zone a une pente élevée moins les carreaux sont grands. Pour ce faire, les agriculteurs utilisent la houe.

-Hersage : Cette opération consiste à assurer un bon ameublissement du sol. Ainsi les mottes qui sont à l'intérieur des carreaux sont écrasées. Le hersage est réalisé soit un jour avant le repiquage ou le même jour et se fait à la houe.

-Repiquage : Le repiquage se fait entre vingt-neuf et trente-cinq jours après le semis en pépinière. On utilise des touffes variant de quatre (4) à huit (8) plants par poquet. Durant les quatre (4) premiers jours après le repiquage, la rizière reste sans être arrosé afin d'assurer la reprise.

4.2.4.5- Entretien de la culture

L'entretien des parcelles comprend essentiellement des travaux d'arrosage, des sarclo-binages et la fertilisation. La fréquence d'irrigation dans les parcelles varie. Elle se fait en fonction de la saison, de la position géographique de la parcelle au canal principal et à la disponibilité de l'agriculteur. Une lame d'eau de 2 cm environ est introduite dans la rizière quatre (4) jours après le repiquage. Ensuite les parcelles sont arrosées au moins une fois tous les deux (2) jours, gardées en permanence.

Pour combattre les mauvaises herbes, deux (2) sarclages sont réalisés. 63% des producteurs utilisent du *kouto digo* et du chinois, 37% utilisent de la houe. Le premier sarclage se fait entre trois (3) à quatre (4) semaines après le repiquage. Le deuxième sarclage a lieu entre la septième et la huitième semaine.

En ce qui a trait à la fertilisation, deux (2) apports sont généralement réalisés. La première application se réalise quelques jours après le premier sarclage ; il s'agit d'un apport d'engrais complet (20-20-10). La deuxième application est composée d'engrais azoté (46-0-0). Elle se fait tout de suite après le deuxième sarclage. Dans le cas des parcelles suivies, 85% ont subi les deux apports et 15% des parcelles ont subi un seul apport d'engrais complets (20-20-10).

4.2.4.6- Ravageurs

Durant les observations sur les parcelles, deux (2) catégories de pestes ont été identifiées à l'œil nu, il s'agit des chenilles et de la punaise. Les punaises surtout pour la variété TCS-10 et la chenille sur les feuilles de la plante. Pour les chenilles, les attaques interviennent surtout en pleine croissance végétative et concernent seulement les feuilles de la plante. Sur trente-trois parcelles suivies, deux (2) ont été touchées par des attaques de chenille. Ce constat a été fait pour la variété *Tiyàn* ; toutefois, l'incidence de ce ravageur n'a pas été évaluée. Pour les punaises, les attaques interviennent surtout lors de la formation des panicules. Les punaises piqueurs-suceurs sont logées sur les panicules et sucent les grains en formation durant le stade laiteux. Sur trente-trois parcelles suivies, quatorze (14) ont été attaquées par les punaises. Ces derniers étaient majoritairement rencontrés sur la variété TCS-10 avec onze (11) parcelles contre trois (3) pour la variété *Tiyàn*. La figure 9 est un cas d'attaque de chenille sur la plante. Toutefois dans l'autre campagne, on note le rat les oiseaux comme des ravageurs.

4.2.4.7- Traitement phytosanitaire

Pour les parcelles suivies, il est à noter qu'il n'a pas d'aspersion préventive pour la culture de riz. Dans le cas de nos parcelles il n'avait pas d'intervention contre les ravageurs ainsi que les maladies.

4.2.4.8- Récolte

La récolte a lieu à la maturité des grains. En effet, selon les producteurs, les principaux indicateurs de maturité du riz sont le jaunissement et le dessèchement de la plante. Ainsi, pour cette campagne, la récolte débute vers le début du mois d'octobre et s'étale jusqu'au début du mois de novembre. Elle est principalement réalisée par des hommes de façon manuelle avec des couteaux communément appelés chinois. Des pertes à la récolte sont souvent enregistrées suivant le niveau de séchage des grains et le battage se fait tout de suite soit un (1) jour après grâce à des

grosses pierres placées sur des bâches en plastique. La figure ci-dessous fait une présentation sur le processus de la récolte du riz.

4.2.4.9- Rendement en riz paddy

Les rendements moyens obtenus sont respectivement 2,73 t/ha pour la variété TCS-10, et 2,54t/ha pour la variété *Tiyàn*. Le tableau 7 présente les principaux rendements estimés pour la culture.

Tableau 7: Présentation des variétés et leurs différents rendements

Les principaux rendements	Variété TCS-10	Variété <i>Tiyàn</i>
Rendement moyen (Riz paddy, en T/ha)	2,73	2,54
Rendement minimum (Riz paddy en T/ha)	1,49	1,97
Rendement maximum (Riz paddy en T/ha)	3,80	2,94

4.2.4.10- Analyse de l'itinéraire technique

La technique adoptée pour la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury a des faiblesses. Dès le départ, la qualité de la semence pour la culture est douteuse par rapport au mode de conservation, car il ne fait aucun doute qu'avec le temps les potentialités des grains se réduisent graduellement. La préparation du sol pourrait débuter plus tôt afin de mieux gérer les mauvaises herbes. Dans ce cas, les mauvaises herbes seraient pourries par enfouissement dans le sol. Le repiquage très tardivement de la culture n'est pas avantageux, car il réduit totalement le tallage de la culture. En outre, certaines parcelles sont très mal préparées ; le carottage comme une technique pouvant faciliter la conservation de l'eau est souvent mal fait. Si pour certaines parcelles l'eau rentre difficilement, pour d'autres la présence de l'eau en permanence nuit le tallage de la culture. En conséquence, certaines parties de la rizière reçoivent peu d'eau, ce qui engendre une hétérogénéité dans la distribution de l'eau sur la parcelle. En ce qui a trait à l'entretien de la culture, il est vrai que deux (2) sarclages sont réalisés majoritairement ; ils n'empêchent pas qu'il existe de fortes concurrences entre la culture et différentes espèces de mauvaises herbes. Pour la fertilisation, malgré les deux (2) apports, ils n'arrivent pas à satisfaire les besoins de la culture en éléments fertilisants, car certaines composantes étudiées dans l'évaluation du rendement pour la culture en témoignent. Les techniques utilisées pour la récolte sont douteuses. Les grains sont trop secs, ce qui cause des pertes énormes durant la récolte. Face à ces constats, il est évident qu'il existe de grandes choses à améliorer dans l'itinéraire technique

adopté par les producteurs, car avec toutes ces imperfections, le faible rendement obtenu n'est pas le fruit du hasard.

4.2.5- Systèmes de culture adoptés sur le périmètre irrigué de Maury

Pour présenter les systèmes de culture, les éléments suivants seront étudiés : i) l'environnement des parcelles, ii) les variétés et leur provenance, iii) la nature des cultures et leur ordre de succession, iv) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures ainsi que les matériels, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte, 1990). En effet, en tenant compte de tous ces éléments, plusieurs systèmes de culture sont identifiés sur le périmètre irrigué.

4.2.5.1- Environnement

En se basant sur l'environnement des rizières, deux (2) systèmes de cultures sont identifiés à savoir : les zones de bas-fonds où l'eau d'irrigation n'est pas contrôlée et les zones où le drainage se fait facilement. Ces dernières reçoivent de l'eau seulement par irrigation et sont les plus répandues.

4.2.5.2- Variétés et leur choix

En tenant compte des variétés cultivées, on distingue deux systèmes de culture. Un système dans lequel on utilise la variété TCS-10 et un second dans lequel on utilise la variété *Tiyàn*.

4.2.5.3- Itinéraires techniques

Dans la zone d'étude, il n'existe pas une grande différence dans les itinéraires techniques appliqués par les riziculteurs. Pour les parcelles suivies, toutes les opérations étaient les mêmes sauf qu'il y a des différences dans les dates qu'ils réalisent les opérations.

4.2.5.4- Matériels utilisés à chaque opération

La seule différence qui existe à ce niveau, c'est dans le désherbage. Certains riziculteurs utilisent des chinois pour le désherbage et d'autres utilisent des couteaux et de la houe.

4.2.5.5- Successions de culture

En se basant sur l'ordre de succession des cultures, plusieurs systèmes de culture sont identifiés. Une première catégorie plus dominante où le maïs est le principal précédent cultural durant la période Mars-Juin suivi de la culture du riz durant la période Juillet-Novembre puis le haricot durant la période Décembre-Mars. Une deuxième catégorie où la parcelle était occupée par le riz

durant la période Mai-Juillet. Après cette récolte, le riz qui est cultivé durant la période Août-Novembre est ensuite succédé par le haricot durant la période Décembre-Mars.

4.2.5.6- Présentation des systèmes de culture

Si on fait l'analyse sur les principaux paramètres ci-dessus, nous voyons qu'il existe divers systèmes de culture. Tous les riziculteurs n'utilisent pas les mêmes variétés, les milieux ne sont pas identiques, l'ordre des successions dans les parcelles est aussi différent. Néanmoins, en faisant la liaison des différents paramètres, nous avons identifié quatre (4) catégories de parcelles. Pour former ces catégories, certains éléments sont ignorés comme l'environnement des parcelles, les outils utilisés à chaque opération, la date des opérations et la qualité des semences. On tient compte seulement des variétés utilisées, la provenance de la semence, l'itinéraire technique appliqué, les ordres de succession de culture.

Catégorie I- Cette catégorie de parcelles fait partie du premier système de culture identifié. On utilise la variété TCS-10. Les producteurs achètent la semence à l'ODVA. En effet, il paraît être le plus performant ; dans ce système on trouve le plus haut rendement pour la culture qui est de l'ordre de 3,80 t/ha, un rendement moyen de 3,26 t/ha et un rendement minimal de 2,80t/ha (voir tableau 8).

Catégorie II- Cette catégorie représente le deuxième système de culture identifiée dans la zone d'étude. Elle se différencie de la première catégorie par la provenance de la semence. Pour cette catégorie, on utilise des semences artisanales. Elles proviennent soit du dépôt du producteur, soit du dépôt d'un autre agriculteur. Le rendement maximal est de l'ordre de 3,32t/ha, le rendement moyen est de 2,68t/ha et le rendement minimal est de 1,49t/ha.

Catégorie III- la troisième catégorie regroupe les parcelles pour lesquelles on trouve le riz comme le précédent cultural. Le rendement maximal est de 2,93t/ha, le rendement moyen est de 2,66t/ha et le rendement minimal est de 2,27t/ha.

Catégorie IV- Cette catégorie comprend les parcelles pour lesquelles on utilise la variété « *Tiyàn* ». Le maïs constitue le principal précédent cultural. Le rendement maximal est de 2,94t/ha, le rendement moyen est de 2,59t/ha et le rendement minimal est de 1,97t/h

4.2.5.7- Analyse des systèmes de culture

Parmi les principaux systèmes de culture appliqués par les riziculteurs sur le périmètre irrigué de Maury, aucun n'arrive pas à fournir un résultat satisfaisant. En tenant compte du rendement potentiel de la variété TCS-10, soit 6,5 t/ha (LOUIS, 2009), le rendement moyen de 3,26 t/ha trouvé est loin d'être satisfaisant. Néanmoins, cette étude révèle que le système dans lequel on utilise la semence provenant de l'ODVA est plus performant que les autres. Les faiblesses sont liées surtout à l'application de l'itinéraire technique. Il est vrai que la majorité des opérations sont réalisées mais ne se font pas à temps. Néanmoins, l'utilisation des semences venant de l'ODVA est limitée par le fait qu'il existe peu de producteurs qui ont accès à cette semence. Pour le troisième système, le riz comme précédent cultural pourrait avoir des incidences sur le rendement car la monoculture favorise souvent l'épuisement du sol. Malgré le faible rendement trouvé pour la variété *Tiyàn*, elle reste appréciée par les agriculteurs.

4.3- Contraintes

La riziculture sur le périmètre irrigué de Maury est riche d'une longue tradition. Néanmoins, ses performances sont en dessous de ses potentialités. Cette partie du travail permet d'identifier l'origine des facteurs limitants de la culture et d'étudier le lien entre ces facteurs et les résultats obtenus. En effet, cette étude a permis de constater que les contraintes qui pourraient contribuer à expliquer les faibles rendements sont d'ordres : techniques, économiques et environnementales.

4.3.1.- Contraintes techniques

Elles sont relatives au non-respect des itinéraires techniques préconisées par la vulgarisation, à la faible technicité des producteurs, au manque d'encadrement, à la qualité des semences utilisées par ces derniers, à la vétusté et l'insuffisance du matériel agricole, à l'accès difficile et à la faible utilisation des facteurs de production entre autres.

En effet, sur le plan agronomique, il faut révéler que le travail du sol est fait de manière tardive. D'une manière générale, il débute à partir de la troisième semaine. Les apports d'engrais ne sont pas réalisés au moment où les besoins sont importants. Généralement, il ne prend pas en compte les besoins de la culture. En outre, cette opération se fait surtout en même temps de la rentrée de l'eau dans les rizières, ce qui pourrait entraîner le ruissellement immédiat d'une bonne partie de l'engrais apporté.

4.3.2- Contraintes économiques

Les producteurs font face à de sérieux problèmes. Dès le début de la culture, l'achat des semences pose problème. Avec son prix élevé soit, 150 à 200 gourdes la marmite, ils ont de grandes difficultés pour acheter des semences. En outre, pour pouvoir labourer le sol, les propriétaires des machines à labourer réclament des sommes relativement élevées. Malgré tout, ils n'ont pas d'autre recours, ils sont obligés de payer ces frais afin de ne pas perdre l'opportunité. Mise à part des contraintes précitées, le prix de la main-d'œuvre qui est de 200 gourdes pour une demi-journée de travail reste l'une des contraintes majeures et la durée de travail n'est pas souvent déterminée.

Enfin l'engrais représente la charge la plus lourde pour les producteurs. Ils n'ont pas suffisamment de moyens pour acheter la quantité d'engrais qu'ils devraient apporter à la culture. Face à ce problème, la majorité des producteurs sont obligés de faire une réduction sur la quantité d'engrais. En effet, le prix de l'engrais a connu une augmentation exponentielle dans la zone. Passant de 800 HTG en 2015 à 2010 en 2020, soit presque le triple en cinq ans. Le tableau suivant présente l'évolution du prix de l'engrais durant les dernières années.

Tableau 8: Evolution des prix des engrais sur le marché dans la zone d'étude

Année	Engrais simples (100 lbs)		Engrais composés (100 lbs)	
	Formule	Prix en gourdes	Formule	Prix en gourdes
2015	Urée (46-0-0)	800	Complet (20-20-10)	900
2016	Urée (46-0-0)	1000	Complet (20-20-10)	1100
2017	Urée (46-0-0)	1000	Complet (20-20-10)	1050
2018	Urée (46-0-0)	1050	Complet (20-20-10)	1100
2019	Urée (46-0-0)	2000	Complet (20-20-10)	2100
2020	Urée (46-0-0)	2100	Complet (20-20-10)	2150

Crédit source :(Agro service, Désarmes)

4.3.3- Contraintes environnementales

Les aménagements hydro-agricoles qui sont en place sont en mauvais états et posent de sérieux problèmes à la culture. D'une part, le canal primaire est en mauvais état, ce qui empêche d'avoir un débit pouvant alimenter toutes les superficies irrigables. D'autre part, les canaux secondaires sont remplis de boue empêchant la distribution de l'eau dans les rizières. Face à cette situation, la lame d'eau n'est pas suffisante pour alimenter les rizières. Le désherbage fait défaut et les plantes de riz sont fortement concurrencées par les mauvaises herbes. En outre, la riziculture dans la zone étudiée ne subit aucun traitement phytosanitaire.

4.4- Analyse des causes du faible rendement

Suivant les observations faites, nous pouvons dire que les causes du faible rendement sont d'ordre technique, économique et liées à la main-d'œuvre.

4.4.1- Causes techniques

Du point de vue agronomique, on pourrait dire que le faible rendement de la culture est expliqué par les piètres performances identifiées pour les composantes du rendement.

-La densité de plantation : Avec 27,10 touffes par mètre carré en moyenne, la densité de plantation est trop élevée. En outre, le nombre de plante mis par touffe, soit six (6) en moyenne et le nombre de jours passé en pépinière, soit trente-deux (32) jours en moyenne réduisent considérablement la performance de la culture.

-Nombre de talle par touffe : En tant que l'une des composantes majeures qui déterminent le rendement de la culture, elle est vraiment faible. Cette faiblesse est due sans nul doute aux durées des jeunes plantes dans la pépinière, car le tallage de la culture du riz commence dès le quinzième jour. Par contre le repiquage tardif cause un retard considérable pour les jeunes plantules. En effet le faible tallage du riz dans la zone pourrait être imputé au repiquage tardif de la culture.

-Nombre de panicule par touffe : En tenant compte du nombre de plant mis par touffe lors du repiquage soit six (6) en moyenne, on constate que le nombre de panicule par touffe est très faible, soit 6,70 en moyenne. Cette faiblesse est liée à la quantité d'engrais fourni à la culture. Les producteurs sont incapables d'apporter des éléments suffisants pour satisfaire les besoins de la culture. Face à la montée du prix de l'engrais, ils sont

obligés de réduire la quantité d'engrais. En ce sens, la carence nutritionnelle est la principale cause de cette faible quantité de panicule trouvée dans les touffes. Toutefois, on accepte que d'autres paramètres non pris en compte par l'étude puissent y contribuer, les maladies par exemple.

-Nombre de caryopses remplis par panicule : Une forte quantité de grains sont vides, soit 34,37% ; ce qui contribue énormément à la baisse du rendement. Cette situation pourrait être expliquée par un taux élevé d'avortement. Durant la période de remplissage des grains, la culture connaît des carences nutritionnelles et des attaques d'insectes (les punaises). Au stade de grains laitieux, ces derniers logent sur les panicules et sucent le contenu des grains. Parmi les variétés, la variété TCS-10 a une forte potentialité en ce qui a trait au nombre de caryopse rempli par panicule, soit 88%. Comparativement à cette référence, le nombre trouvé dans le cadre de cette étude est extrêmement faible, soit 65,62%. Cependant les semences utilisées laissent le doute, car ce sont des variétés cultivées en plein champs sans aucun contrôle, il est fortement probable qu'ils subissent des changements énormes.

-Poids moyen de 1000 grains : En tenant compte du poids de référence pour la variété TCS-10 qui est de vingt-six (26) grammes pour mille (1000) grains, le poids moyen pour des échantillons de 1000 grains dans les parcelles observées est trop faible, soit 23,26 grammes. Cette valeur médiocre est due au volume des grains qui est très faible. Même les grains remplis ne sont pas complètement normaux. Encore une fois, c'est la carence nutritionnelle.

4.4.2- Causes économiques

Le faible moyen financier des producteurs est découvert comme la seconde cause du faible rendement de la culture et de la variabilité du rendement de la culture dans la zone. Étant une activité à haute intensité de main-d'œuvre, hormis la préparation du sol qu'on utilise généralement des motoculteurs ; jusqu'à la récolte, toutes les opérations à mener exigent de la main-d'œuvre. Cette dernière reste l'une des grandes charges de l'activité rizicole. En effet, la culture du riz est très exigeante en moyen financier. Ces moyens-là sont surtout pour l'achat des semences, la préparation du sol, l'achat d'engrais pour la fertilisation, le désherbage pour la culture et enfin la récolte. Le prix de chacune des activités est varié en fonction de l'opération. Parmi toutes ses charges, l'achat d'engrais reste la plus lourde. En effet, les parcelles observées souffrent beaucoup en ce sens. Cela arrive que le producteur ne puisse même pas acheter suffisamment d'engrais pour apporter à la culture. En plus, le coût de la main-d'œuvre est tellement élevé au point que les producteurs sont obligés de réduire le nombre de personne pour réaliser des activités comme le désherbage afin de faire face aux faibles moyens financiers. Ce choix n'est pas souvent avantageux, car il réduit la qualité du travail fourni par la main-d'œuvre, ce qui rend l'inefficacité des travaux de désherbage dont la concurrence reste toujours dans les rizières.

Parmi les facteurs responsables du faible rendement de la culture, on a découvert la main-d'œuvre. Cette situation est causée surtout par la migration massive des gens du milieu. Une grande partie de la main-d'œuvre laisse l'activité de la culture soit pour entreprendre d'autres activités comme le taxi moto, d'autres ont laissé la zone pour aller au Chili ou au Brésil. Cette situation réduit considérablement la main-d'œuvre agricole disponible. Par conséquent, la rareté de la main-d'œuvre pose des difficultés pour les producteurs. D'une part, très souvent, ils n'ont pas de moyens financiers pour payer la main-d'œuvre. D'autre part, cela pose des retards dans la réalisation des activités. Une seule personne peut avoir plusieurs contrats à la fois. Dans ce pareil cas, il est difficile pour que les activités soient réalisées en temps prévus.

4.5- Discussions

Cette présente étude a permis de mettre en exergue la situation de la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury. Elle a aussi permis d'identifier les causes de la variabilité et du faible rendement trouvé pour la culture. En effet, les facteurs qui ont été ciblés pour ce diagnostic sont surtout : les itinéraires techniques, les systèmes de culture, les contraintes liées à la culture.

À la faveur de celle-ci, on trouve qu'il existe très peu de variété cultivée sur le périmètre irrigué. De fait, la variété TCS-10 la plus cultivée offre les résultats suivants :

- Nombre de panicule par touffe : 6,70 ;
- Nombre de caryopse remplis par panicule : 65,62 % ;
- Nombre de grains vide : 34,7 % ;
- Poids moyens de mille (1000) grains : 23,26 grammes ;
- Rendement moyen : 2,73 TM/ha.

Par contre, selon Louis (2009), pour ces mêmes composantes, les potentialités de la variété TCS-10 sont les suivantes :

- Nombre panicule par touffe : 29 ;
- Nombre de caryopse remplis par panicule : 88% ;
- Poids moyens de mille (1000) grains : 26 grammes ;
- Rendement moyen : 6,5 TM/ha.

Par ailleurs, pour la variété TCS-10, actuellement la plus cultivée dans toute la vallée, un rendement de 4,5-6,5 T/ha est régulièrement trouvé sur la ferme de l'ODVA à Mauger. De plus, dans un travail réalisé par Oxfam America dans les communes de Marchand Dessalines et Petite Rivière de l'Artibonite, des rendements de 3,54 t/ha pour le Système Riziculture Intensif (SRI) et 4,86 t/ha pour le Système Riziculture Traditionnel (SRT) sont trouvés. Ces piètres performances de la culture pourraient être expliquées par le non-respect d'un itinéraire technique adéquat et d'autre facteur comme le contrôle des ravageurs, la gestion de l'eau dans les rizières. En outre, les autres travaux sont réalisés dans un cadre d'expérimentation où certaines conditions pourraient être réunies. De ce fait, il serait mieux de réaliser des travaux d'expérimentations dans les conditions du périmètre irrigué de Maury pour mieux connaître les potentialités des rizières dans la zone.

CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette présente étude a permis de diagnostiquer sur le plan agronomique la culture de riz sur le périmètre irrigué de Maury. Pour ce faire, certains aspects ont été visés notamment : les itinéraires techniques utilisés pour la culture de riz sur le périmètre irrigué ; les systèmes de culture et les rendements obtenus par système; les contraintes liées à la culture ; les causes de la variabilité et du faible rendement pour la culture. À l'issue de celle-ci, il révèle qu'il existe très peu de variétés de riz cultivés sur le périmètre irrigué. De plus, pour produire le riz les agriculteurs font l'adoption des itinéraires techniques avec des opérations ordonnées. Elles commencent avec le choix de la variété, la mise en place de la pépinière, l'entretien de la pépinière, la préparation de la rizière, le repiquage, l'entretien de la culture et la récolte.

Par ailleurs, on a répertorié quatre (4) catégories de système de culture. Pour former ces catégories, les paramètres suivants ont été pris en compte : les variétés utilisées, la provenance de la semence, l'itinéraire technique appliqué, les ordres de succession de culture. La première catégorie est caractérisée par l'utilisation de la variété TCS-10 provenant de l'ODVA, la deuxième est caractérisée par l'utilisation de la même variété mais avec des semences proviennent soit du dépôt du producteur soit d'un autre agriculteur. Par contre, dans la troisième catégorie le riz est le principal précédent cultural, ce qui est différent aux autres systèmes dans lesquels le maïs reste le principal précédent cultural. Enfin la dernière catégorie est caractérisée par l'utilisation d'une autre variété connue sous le nom de *Tiyàn*. Les rendements moyens obtenus pour les quatre (4) systèmes sont respectivement de l'ordre de : 3,26t/ha, 2,68t/ha, 2,66t/ha, 2,59t/ha.

En effet, cette nouvelle étude réalisée sur le périmètre irrigué révèle que les facteurs responsables du faible rendement de la culture dans d'autres zones de la vallée de l'Artibonite ne sont pas différents de ceux du périmètre irrigué de Maury. Les facteurs qui semblent responsables de ce faible rendement peuvent être classés en trois (3) ordres : techniques, économiques et environnementaux. Toutefois, la riziculture dans la zone de Maury grouille d'énormes atouts qu'on pourrait exploiter. Ceci permettrait de relever la production rizicole locale et contribuer au niveau national à la réalisation de l'autosuffisance en riz en Haïti. Ainsi, à la lumière de ce diagnostic, les principales recommandations identifiées se présentent comme suit :

- Approfondir le diagnostic par le biais d'une expérimentation et proposer un parquet technique. Ce dernier doit être testé dans le temps et dans l'espace avec un dispositif expérimental approprié afin de confirmer son adaptation aux conditions de la zone ;
- Introduire des nouvelles variétés et effectuer des tests variétaux pour identifier celles qui sont écologiquement adaptées et performantes sur le plan agronomique tout en tenant compte des préférences des riziculteurs et en produire des semences en quantité suffisante et de bonne qualité ;
- Mettre en place un système de financement par des crédits agricoles accessibles aux riziculteurs et rizicultrices dans la zone ;
- Renforcer les capacités des producteurs, notamment sur le plan technique. Ceci leur permettrait de s'approprier les innovations.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGD, (2016).** *Importation de riz dans le pays.*Haïti.32
- AIM, (2016).** *Recensement général sur le périmètre irrigué de Maury.*
- ARMAN, H. (2006).** *Évaluation de six distances de plantation sur la croissance et le rendement de la variété de riz Shéla (Oriza Sativa L. var Shéla) à Coupon dans la vallée de l'Artibonite.* Mémoire pour l'obtention d'un diplôme d'Ing-Agronome. Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV). Université d'État d'Haïti (UEH). 78p.
- BID, (2009).***Programme d'intensification agricole de la vallée de l'Artibonite. Contribution à la relance agricole en Haïti.*116p.
- CIRAD, (2015).** *Fonctionnement agro-écologique et performance des systèmes de culture horticoles.* Paris.32p.
- CNSA, (1996).** *La production du riz dans la vallée de l'Artibonite.* Port-au-Prince.52p.
- CNUCED, (2008).** *Conférence des Nations Unies pour le Développement, Réponse à la crise alimentaire globale.*68p.
- DIEUCONSERVE, J. (2003).** *Identification et analyse des relations entre la culture du riz (Oriza sativa L.) et l'environnement à la vallée de l'Artibonite.* Mémoire pour l'obtention d'un diplôme d'Ing-Agronome. Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV). L'Université d'État d'Haïti (UEH). 86p.
- DIMANCHE, M. (2016).** *Effet de l'urbanisation sur la mise en valeur des terres agricoles du périmètre irrigué Jean-David.* Université d'Etat d'Haïti, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire, Damien, 82p.
- HERARD, E. (2013).** *Analyse de la gestion du périmètre irrigué de Maury par les usagers.* Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome. Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV).Université d'État d'Haïti (UEH). 71p.
- HERARD, E. (2019).** *Analyse des causes de la déforestation et de la dégradation forestière de la commune des Verrettes (Haïti).* Mémoire présenté à la Faculté des Sciences-Département des Sciences et Gestion de l'Environnement pour l'obtention du Diplôme de Master. 92p.
- HEROLD, T. (2011).** *Le métier des étudiants : guide pratique du travail intellectuel.* Port au Prince, édition presse nationales d'Haïti. 146p.
- IHSI/DSDS, (2015).** *Population totale, population de 18 ans et plus, ménages et densités estimés en 2015.* MEF-Haïti, 129 p.

- JOSEPH, E.** (2013). *Etude comparative entre le Système de Riziculture Traditionnel (SRT) et le Système de Riziculture Intensif (SRI) dans les communes de Marchand Dessalines et de Petite Rivière de l'Artibonite*. Université d'Etat d'Haïti, Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire, Damien, 101p.
- LE MONITEUR,** (2015). *Décret identifiant et établissant les limites territoriales des Départements, des Arrondissements, des Communes et des Sections Communales de la République d'Haïti*. 170e Année No. 147, Mercredi 5 Août 2015. Journal Officiel de La République d'Haïti. (147), 22p.
- LOUIS, M. J.** (2009). *Effet de différentes doses d'azote et de potassium sur le rendement de trois variétés de riz à la vallée de l'Artibonite*. Etude de cas : Haute Feuille. Mémoire de fin d'étude agronomique. FAMV/UEH, Damien, Haïti. 82p.
- LOUISSAINT, J. et DUVIVIER, P.** (2005). *Rapport d'élaboration d'un référentiel technique fiable pour la fertilisation rationnelle et économique des terres rizicoles de la vallée de l'Artibonite*. Recherches, Etudes, Développement. 2 (1): 45p.
- MEMENTO DE L'AGRONOME,** (2012). *Ministère des affaires étrangères*.26p.
- MILIEN, R.** (2014). *Étude comparative entre le système riziculture intensive (SRI) et le système riziculture traditionnelle (SRT)*. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur-Agronome. Faculté d'Agronomie (FAUNCH).Université Chrétienne du Nord d'Haïti (UCNH). 101p.
- PASCAL, P.** (2008). « *Le marché, l'État et la compétitivité du riz thaïlandais* » revue française science de l'économie, vol.12 (4), 173p.
- PIERRE, J.** (2014). « *Situation et importance du riz dans le monde : deuxième culture mondiale* ».revue française agriculture, vol.21(2), 159p.
- MARNDR,** (2016). *Résultats des enquêtes nationales de la production agricole*. Haïti. 31p.
- MOISE, Védrine.** (2007). *Diagnostic du système de production du riz (Oriza sativa) à st-Raphaël*. Mémoire pour l'obtention d'un diplôme d'Ing-Agronome. Faculté des Sciences Agronomiques. Université Episcopale d'Haïti. Non publié.
- JEAN-BAPTISTE, Jaude.** (2001). *Essai de contrôle de la maladie de la paille noire du riz (Oriza sativa L.) à Mauger Vallée de l'Artibonite*. Mémoire pour l'obtention d'un diplôme ding-agronome. Faculté D'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) .l'Université d'Etat d'Haïti (UEH).non publie.
- JEAN-CHRISTOPHE, Poussin.**2017. *Diagnostic sur les systèmes de riziculture irriguée dans la moyenne vallée aval du fleuve Sénégal*. Paris.

Annexe 1: Grille d'observation sur les parcelles

Grille d'observation sur les parcelles

Ce guide est élaboré dans le cadre d'un travail de mémoire en sciences agronomiques. Il vise à identifier les causes des variabilités et de la baisse du rendement de la culture dans la localité de Maury. Nous vous invitons de bien vouloir répondre aux questions avec franchise.

Nom :.....**Prénom** :.....**période** :.....

Lieu :..... **Sexe de l'exploitant** :..... **No** :.....

Information sur la parcelle

Coordonnées géographiques :
Superficie de la parcelle :
Secteur :
Position de la parcelle ² :
Type de sol :
Mode de culture :
Précédent cultural :
Topo séquence :
Culture suivante :

Pépinière

La variété de riz utilisée

Rep :

Motif qui explique le choix de cette variété

Rep :

La provenance de cette semence

Rep :

Les étapes pour la mise en place de la pépinière

² Amont, milieu, aval

Rep:1.....2.....3.....4.....5.....

Les matériels utilisés pour la pépinière

Rep :

La fréquence d'arrosage

Rep :

Apport d'engrais (), après combien de jour (), type d'engrais ()

Type de main-d'œuvre utilisé

Rep :

Coût de la main-d'œuvre :

Rep : estimé = () réel = ().

Date de réalisation du semis

Rep :

Préparation de sol

Les étapes dans la préparation du sol

Rep :1.....2.....3.....4.....5.....

Après combien de jours réalise-t-on chaque opération

Rep :

Les matériels utilisés à chaque opération

Rep :

Type de main-d'œuvre utilisé

Rep :

Coût de la main-d'œuvre

Rep : estimé = () réel = ()

Repiquage

Date du repiquage

Rep :

Nombre de plante par touffe

Rep :

Nombre de talle par pied

Rep :

La distance entre les touffes

Rep :

Type de main-d'œuvre utilisée

Rep :

Coût de la main-d'œuvre

Rep : estimé = () réel = ()

Les matériels utilisés lors du repiquage

Rep :

Entretien

Opération	Date	Matériel	Main d'œuvre

Maladies et ravageurs

	Type	Stade	Intervention	% perte enregistré³
Maladie				
Ravageur				

³ Superficie affectée par: maladie, ravageur

Récolte

Date de la récolte

Rep :

Technique de récolte

Rep :

Types de matériels utilisés pour la récolte

Rep :

Nombre de panicules par touffe

Rep :

Nombre d'épillets par panicule

Rep :

Nombre de grain remplis par panicule

Rep :

Nombre de grain par panicule

Rep :

Le poids moyen de 1000 grains

Rep :

Annexe 2: Grille d'entretien pour les agriculteurs

Grille d'entretien pour les exploitants

Identification de l'exploitant

Nom : Prénom : Secteur :

Quelles sont les contraintes liées à la main-d'œuvre ?

Rep :

Quelles sont les contraintes liées à la disponibilité des semences ?

Rep :

Quelles sont les contraintes liées à la question de l'engrais ?

Rep :

Quelles sont les contraintes liées à la disponibilité de l'eau ?

Rep :

Quelles ont été les deux dernières cultures ?

Rep :

Quelles seront les prochaines cultures ?

Rep :

Quelles sont vos propositions pour l'amélioration de la situation ?

Rep :

Annexe 3: Quelques photos sur les parcelles observées



Figure 8: une parcelle après labourage



Figure 9: Une pépinière de riz en mauvais état



Figure 10: Une parcelle prête à recevoir les plantules



Figure 11: Le carottage dans une parcelle



Figure 12: La culture de riz en pleine croissance végétative



Figure 13: Une partie d'un canal secondaire enherbée



Figure 14: Des parcelles de riz à maturité de récolte



Figure 15: La mesure du poids moyen de 1000 grains