

# UNIVERSITE CHRETIENNE DU NORD D'HAÏTI



## FACULTE D'AGRONOMIE

**Sujet :** Etude de l'adaptabilité du Système de riziculture intensive (SRI) à Grison-Garde, commune d'Acul du Nord avec de nouvelles techniques de fertilisation Azotée (UDP ET Urée) et de contrôle des mauvaises herbes (la bagasse de canne-à-sucre)

Mémoire de fin d'études agronomiques

Préparé par: **Rochelyn DONA**

Sous la direction de l'Ingénieur Agronome : **ALEXANDRE Wilkens, MSC**

Pour l'obtention du titre d'Ingénieur- Agronome

**Janvier 2016**

Ce mémoire intitulé:

Etude de l'adaptabilité du Système de riziculture intensive (SRI) à Grison-Garde, commune d'Acul du Nord avec de nouvelles techniques de fertilisation Azotée (UDP ET Urée) et de contrôle des mauvaises herbes (la bagasse de canne-à-sucre)

Les membres Jury:

Ing. Agr. - ROBERT Brunet PhD

*Membre jury*

Ing. Agr. - Guy MATHIEU MSC

*président*

Ing. Agr. - ALEXANDRE Wilkens MSC  
*Conseiller Scientifique*

Date.....

## DÉDICACES

Ce travail de recherche est dédié à :

- Ma Mère, Mme Marianna SAMSON qui s'est littéralement défoncé pour mon émergence ;
- Cahensky LAURENT et Kemcy CHARLES pour leurs soutiens tant utiles tout au long de ma formation ;
- Mes frères et sœurs (Norcilien DONA, Agnaud DESHOMMES, Manouse DONA, Lamercie DONA, Micheline DONA, Johnny DONA, Bernard DONA pour tous leurs bienfaits ;
- Mon cousin DONA Michelet qui, dans les moments les plus difficiles s'est montré toujours présent pour me prêter la main forte ;
- Mes amis, Kemcy CHARLES, Davilard MICHEL, Odric SYLVETRE et Autres pour leurs multiples encouragements ;
- ALFRED Jessie pour ses multiples encouragements ;

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'en vont à :

- Dieu pour la santé, la vie et la force qu'il me donne afin de surmonter toutes les angoisses de la vie;
- Mon conseiller scientifique Ing. Agr ALEXANDRE Wilkens *MSC*, qui s'est montré très patient avec moi lors de la rédaction de ce mémoire ;
- Aux collaborateurs Ing. Agr Frantz Marc-Penson *DEROY*, Ing. Agr Lynhe *DEMESYEUX*, Ing.- Agr Loubens *JOVIN* et Ing.- Agr Edsy *AMAJUSTE*, Ing. Agr *ETIENNE Mackendy* pour leurs consultations ;
- A tous les professeurs de la Faculté d'Agronomie l'UCNH pour la solide formation qu'il a su donner à leurs étudiants particulièrement Ing. Agr.- *ROBERT Brunet PhD* et Ing. Agr *Guy MATHIEU MSC*;
- A l'IF Foundation pour leur support financier tant utile à mon égard ;
- Un remerciement ultra spécial à World vision Haïti, notamment la Région (PDZ Bassin Diamant) pour tous les supports financiers depuis la préscolaire jusqu'à l'Université ;
- A tous mes camarades de la promotion *DENAUD LAURENT* particulièrement : *MICHEL Davilard*, *ALCIANNAS Samuel Michel*, *Odric SYLVETRE* pour leurs appuis considérable ;
- Enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## RESUME

Cette étude de l'adaptabilité du système SRI avec de nouvelles techniques de fertilisation azotée avec l'UDP et de lutte contre les mauvaises herbes en utilisant la bagasse de Canne-à-Sucre, a été réalisée dans la localité de Grison Garde, Commune d'Acul du Nord. Elle vise à répondre aux problèmes récurrents que posent le SRI à grison Garde notamment le désherbage et la fertilisation.

L'essai a été conduit suivant un dispositif en Bloc Complètement Aléatoire (DBCA) sur un terrain d'une superficie de 36 000 mètres carrée. Les unités expérimentales ont été représentées par 24 parcelles de 150 mètres carrées en raison de 4 répétitions par traitement en quatre(4) blocs. Les 6 traitements de l'essai sont: l'urée 60-00-00, l'UDP, UDP Bagasse, Urée Bagasse, Bagasse. Et un témoin (contrôle). De ce fait. Chaque parcelle de SRI est comparée au témoin (SRI simple ou contrôle). Donc les objectifs précités permettent de collecter des données à priori et à postériori à la récolte afin d'étudier les performances agronomiques et économiques du système.

Les résultats obtenus montrent que le SRI peut être adopté dans la zone puisqu'il y'a des différences significatives dans presque tous les paramètres étudiés. Le rendement calculé est supérieur avec l'application de l'Urée, soit de 3.11 T/ha par rapport aux autres traitements dont le rendement varie de 1.54 T/ha pour le contrôle à 2.65 T/ha pour l'UDP. Le rendement pour la bagasse/ UDP, Bagasse/ Urée et la bagasse est respectivement de 2.18 T/Ha, 2.56 T/Ha et 2.26 T/Ha.

Pour les performances économiques un compte d'exploitation a été réalisé pour chaque traitement précité dans le but de justifier la quantité de charges et de recettes. Pour l'Urée (cf. Tableau. 4), pour l'UDP (cf. Tableau 5), pour l'Urée bagasse (Cf. tableau. 6), pour la Bagasse (cf. Tableau. 7), pour l'UDP bagasse (Cf. Tableau.8), pour le contrôle ou témoins (Cf. Tableau. 9)

Cette étude ne tient pas compte des autres aspects contraignants le système de riziculture intensif au niveau de la zone de Beaujoin. De ce fait, elle laisse la place aux autres voulant aborder les autres aspects négligés.

## Liste des abréviations

|        |   |
|--------|---|
| ANOVA  | Analyse de variance   |
| AAA    | Agro Action Allemande   |
| AGD    | Administration Générale des Douanes   |
| ASGG   | Association des agriculteurs de Grison-garde                                      |
| ATS    | Association Tefy Saina  |
| BAG    | Bagasse   |
| BID    | Banque Interaméricaine de Développement   |
| CNSA   | Conseil National de la Sécurité Alimentaire                                       |
| CONT   | Témoin ou Contrôle  |
| DBCA   | Dispositif en Bloc Complet Aléatoire  |
| DPV    | Direction de la Production Végétale   |
| FAO    | Food and Agriculture Organisation   |
| IHSI   | Institut Haïtien de Statistiques et d'Informatique                                |
| IPNR   | Institut pour la Promotion de la Nouvelle Riziculture                             |
| MARNDR | Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du<br>Développement Rural |
| MB     | Marge Brute   |
| TM     | Tonne métrique  |
| OA     | Oxfam America   |
| PAM    | Programme Alimentaire Mondial   |
| PB     | Produit Brut  |
| PDA    | Plan de développement Acul-du-Nord  |
| SRI    | Système de Riziculture Intensive  |
| SRT    | Système de Riziculture Traditionnelle   |
| UDP    | Urea Deep Placement   |

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| DÉDICACES.....   | i         |
| REMERCIEMENTS.....   | ii        |
| RESUME.....  | iii       |
| Liste des abréviations.....                                    | iv        |
| Table des matières.....  | v         |
| Liste des tableaux.....  | viii      |
| Liste des figures.....   | ix        |
| CHAPITRE I : INTRODUCTION.....                                 | 1         |
| <b>1.1. Généralités.....</b>                                   | <b>1</b>  |
| <b>1.2. Problématique et justification.....</b>                | <b>2</b>  |
| <b>1.3. Les objectifs du travail.....</b>                      | <b>3</b>  |
| 1.3.1. Objectif Général.....                                   | 3         |
| 1.3.2. Objectifs spécifiques.....                              | 3         |
| <b>1.4. Hypothèse.....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>1.5. Intérêt de l'étude.....</b>                            | <b>4</b>  |
| CHAPITRE II : REVUE DE LITTÉRATURE.....                        | 5         |
| <b>2.1. Biologie du riz.....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>2.2. Les organes végétatifs.....</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>2.3. Les organes reproducteurs.....</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>2.4. Ecologie du riz.....</b>                               | <b>7</b>  |
| 2.4.1. La température.....                                     | 7         |
| 2.4.2. Besoin en eau de la culture.....                        | 8         |
| 2.4.3. Radiation solaire.....                                  | 8         |
| 2.4.4. Photopériode.....                                       | 8         |
| 2.4.5. Sol.....  | 8         |
| <b>2.5 Ravageurs et maladies du riz.....</b>                   | <b>9</b>  |
| <b>2.6. Le paquet technique du SRI.....</b>                    | <b>10</b> |
| 2.6.1. Préparation du sol en SRI.....                          | 10        |
| 2.6.2. Préparation de la pépinière en SRI.....                 | 10        |
| 2.6.3. Repiquage en SRI.....                                   | 12        |
| 2.6.4. Sarclage en SRI.....                                    | 12        |
| 2.6. 5. L'irrigation en SRI.....                               | 13        |
| <b>2.7. Production de riz dans le monde.....</b>               | <b>13</b> |
| <b>2.8. Situation du riz dans la zone de Grison-Garde.....</b> | <b>14</b> |
| CHAPITRE III-PRESENTATION DE LA ZONE.....                      | 16        |
| <b>3.1. Cadre physique de l'étude.....</b>                     | <b>16</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.1.1. Situation géographique .....  | 16        |
| 3.1.2. Climat de la zone.....  | 17        |
| 3.1.4. Calendrier culturel .....   | 18        |
| 3.1.5 Foncier .....  | 18        |
| <b>3.2. Environnement socio-économique.....</b>  | <b>18</b> |
| 3.2.1. Population.....   | 18        |
| 3.2.2. Activités économiques .....   | 19        |
| 3.2.3. Situation foncière à l'Acul du Nord .....   | 19        |
| 3.2.5. Le secteur de l'environnement.....  | 19        |
| CHAPITRE IV : METHODOLOGIE .....   | 21        |
| 4.1. Matériels et Méthode .....  | 21        |
| 4.1.1. Matériels physiques .....   | 21        |
| 4.2. Méthodes.....   | 22        |
| 4.2.1 recherche de documentation.....  | 22        |
| 4.2.2 L'enquête informel.....  | 23        |
| 4.2.3 Description de l'essai et du dispositif expérimental .....                                       | 23        |
| 4.3. Opération des parcelles de SRI .....  | 24        |
| 4.3.1. Variable de réponse mesurée .....   | 27        |
| 4.4. Méthode de collecte des données.....  | 29        |
| 4.4.1. Echantillonnage.....  | 30        |
| 4.4.2 Relevé des données.....  | 31        |
| 4.4.3. Traitements et analyses des données .....   | 31        |
| CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION.....  | 32        |
| 5.1. Résultats .....   | 32        |
| 5.1.1. La hauteur de plantes .....   | 32        |
| 5.1.2. Nombre de jours à la floraison .....  | 33        |
| 5.1.3. Nombre de jours à la maturité.....  | 33        |
| 5.1.4. Le nombre de touffe moyens/m2 .....   | 33        |
| 5.1.5. Le nombre de talle/touffe .....   | 33        |
| 5.1.7. Le nombre de caryopses total/panicule.....  | 35        |
| 5.1.8. Le nombre de caryopses remplis .....  | 35        |
| 5.1.9. Le poids de mille grains.....   | 36        |
| 5.1.10. Le poids moyen de mille grains de paddy remplis par m <sup>2</sup> pour chaque traitement..... | 37        |
| 5.1.11. Le poids moyens des traitements du système .....   | 37        |
| 5.1.12 Analyse de rendements du système .....  | 38        |
| 5.1.13. Consommation d'intrant du système .....  | 39        |
| 5.1.14. Main-d'œuvre en pépinière et en plein champ.....   | 40        |
| 5.1.15. Cout de la main d'œuvre liée à la récolte et post-récolte.....                                 | 40        |

|  |    |
|--|----|
| <b>5.1.16. Main-d'œuvre totale</b> .....                           | 40 |
| <b>5.1.17. Dépenses nécessaires pour conduire le système</b> ..... | 40 |
| <b>5.1.1.8. Marge brute</b> .....                                  | 41 |
| <b>5.2. Discussions</b> .....                                      | 47 |
| CHAPITRE VI- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....                   | 49 |
| BIBLIOGRAPHIE .....  | 50 |
| Annexes .....  | 52 |

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1: Les grands producteurs de riz mondiaux .....  | 13 |
| Tableau 2: Températures minimales, maximales mensuelles et les écarts de Grison-Garde .....            | 17 |
| Tableau 3 : Répartition et description des facteurs de l'essai.....                                    | 23 |
| Tableau 4: Compte d'exploitation du traitement Urée sur la base d'une superficie de 1ha .....          | 41 |
| Tableau 5: Compte d'exploitation du traitement d'UDP sur la base d'une superficie de 1 ha .....        | 42 |
| Tableau 6:Compte d'exploitation du traitement d'Urée. Bagasse sur une superficie de 1 ha .....         | 43 |
| Tableau 7:Compte d'exploitation du traitement Bag sur la base d'une superficie de 1 ha.....            | 44 |
| Tableau 8: Compte d'exploitation du traitement d'UDP Bagasse sur la base d'une superficie de 1 ha..... | 45 |
| Tableau 9: Compte d'exploitation du traitement Contrôle sur une superficie de 1 ha.....                | 46 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Carte géographique de la zone .....   | 16 |
| Figure 2: La représentation graphique de la hauteur des plantes pour les différents traitements .                  | 32 |
| Figure 3: La représentation graphique des valeurs moyennes du nombre de talles par touffe .....                    | 33 |
| Figure 4: La représentation graphique du nombre de talles fertiles en moyenne par touffe .....                     | 34 |
| Figure 5: La représentation graphique des valeurs moyennes pour le nombre des caryopses total .....                | 35 |
| Figure 6: La représentation graphique des valeurs moyenne du nombre de caryopses moyens rempli par panicule .....  | 36 |
| Figure 7: Présentation graphique des valeurs moyennes des poids en gramme(g) de milles grains par traitement. .... | 37 |
| Figure 8: La représentation graphique des poids moyens en Kg (kilogramme) pour chaque traitement du système. ....  | 38 |
| Figure 9: LA représentation graphique des valeurs moyennes du rendement calculé par traitement .....               | 39 |

# CHAPITRE I : INTRODUCTION

## 1.1. Généralités

L'agriculture englobe un ensemble de famille des plantes, parmi lesquelles la famille des céréales nous révèle très importante. Car, elle se sert dans l'alimentation humaine et autre. De cette famille, le riz (*Oryza sativa*) est l'un des céréales annuelle des régions chaudes de la famille des Graminées et généralement consommée sous forme de riz blanc, constitue l'aliment essentiel de près de la moitié de la population mondiale, notamment avec une consommation annuelle de 397 millions de tonnes métriques (PATRICIO, 2008). En plus de sa consommation à l'état brut, plusieurs sous-produits sont dérivés tels que les pâtes alimentaires, l'alcool, l'huile, l'amidon et sert également dans l'alimentation animale.

Ainsi, le riz est largement pratiqué presque dans tous les pays du monde soit de façon irriguée, soit inondée ou pluviale. En effet, sa production mondiale est de 465 millions de tonnes métriques sur une superficie de 159 millions d'hectares (FAO 2012). Par sa spécificité, le riz irriguée occupe environ 80 millions d'hectares soit 54,42 % de superficie cultivable (Guy TREBUIL *et al*, 2005), ce qui représente un rendement moyen agronomique estimé à 4,33 t/ha.

En Haïti, le riz est une culture de grande importance tant pour l'économie et dans la diète alimentaire avec une consommation annuelle de 500,000 TM (FAO, 2010). Il est majoritairement cultivé dans le département de l'Artibonite où la riziculture irriguée s'étend presque dans toute étendue sur une superficie allant de 28 000 ha (FAO, 2005). Dans le Nord, il est pratiqué à St Raphaël, Grison-garde, Dubré, la Suisse et dans le Sud, au niveau de la plaine des Cayes (Torbeck massée), et dans le Sud-est à Thiotte comme le grenier de ce département, et enfin dans le département du Nord-est, sur une superficie de 19.000 ha irrigables (CCIH, 2012).

Toutefois à Grison-Garde, les paysans riziculteurs « aquatiques » se heurtent aux problèmes de l'exiguïté des sols et l'entretien des rizières notamment le sarclage reste encore un problème majeur. De génération en génération, ces rizières se départagent alors que l'extension reste faible.

## 1.2. Problématique et justification

Le riz représente la base de l'alimentation de la population haïtienne. Il s'est progressivement substitué aux produits les plus traditionnels de l'agriculture haïtienne dans la consommation des ménages et représente aujourd'hui environ 20% des aliments consommés. Les explications de cette évolution relèvent de la croissance démographique due au changement des modes de vie et des comportements alimentaires avec l'urbanisation croissante (CECICI et SOCODEVI, mai 2010). Le riz représente en volume à lui seul 34% des importations alimentaires. Pour l'année fiscale 2009-2010, les importations de riz se chiffraient à 363.905 tonnes (AGD, 2011) et provenaient essentiellement des Etats-Unis (85 à 90%) et de la Guyane. Les importations massives de riz sont assez prégnantes sur les ressources financières du pays.

La vallée de l'Artibonite est considérée comme le grenier en termes de production de riz, avec ses 28000 ha irrigués (BID, 2009) soit 80% des terres rizicoles en Haïti (FAO, 2005). En plus, le pays compte une quinzaine de petits périmètres irrigués repartis dans divers endroits du territoire comme Maribaroux (Nord-est), Grison-Garde (Nord), St Louis du Sud (Sud), dont le riz est la principale culture cultivée sur une superficie de 15,000 ha irrigués (Paul, 2005).

Le riz représente plus de 50% dans la diète alimentaire humaine avec une consommation annuelle par personne qui varie de 11 Kg aux USA à 33 Kg en Haïti (ARMAND, 2006). En d'autre terme, c'est la céréale la plus consommée en Haïti (FAO, 2010). Selon la CNSA (2010), la production nationale de riz a connu une augmentation de 17% suite au séisme de Janvier 2010, mais cette augmentation n'arrive pas à combler les besoins de la population qu'on estime à 500,000TM environ.

Pour pallier à ce chaos, le Système de Riziculture Intensif (SRI) est une nouvelle technique de culture du riz qui, à Madagascar, Chine, Cuba, et Bengladesh a été prouvé qu'avec seulement 5 à 7 kg de semences à l'hectare et une faible quantité d'intrants chimique on parvient à obtenir un rendement respectif de 20 TM/ha, 17 TM/ha, 12 TM/ha et 9.5 TM/ha (ATS, 2006). Du point de vue économique, (RAZAFIMANANTSOA .2009) avance que le SRI donne 3, 200,000 Ariary soit \$ 1,442.5 US par hectare [au taux de 2,218.37 Ariary pour \$ 1 US. La rentabilité des agriculteurs de la zone de Grison-Garde, estime de 4,840.81 Gourdes, ce qui vaut à \$ 114.84 US par hectare [au taux de 42.15 Gourdes pour \$ 1 US (Auteur).

Dans cette optique, IF Fondation, à travers son « Projet d'accompagnement des agriculteurs pour le développement de la production rizicole » à Grison Garde notamment, a établi des parcelles expérimentales dans le cadre d'un travail de recherche approfondi afin d'étudier « *l'adaptabilité du système de Riziculture intensif (SRI) à Grison-Garde, commune d'acul du Nord avec de nouvelles techniques de fertilisation Azotée (UDP ET Urée) et de contrôle des mauvaises herbes (la bagasse de canne-à-sucre)* » du point de vue agronomique et économique, tout en décrivant des principaux aspects techniques de la culture du riz dans la zone de l'expérimentation suite à une présentation du cadre physique du travail.

### **1.3. Les objectifs du travail**

#### **1.3.1. Objectif Général**

D'une manière générale, il vise à étudier l'adaptabilité du SRI dans la commune d'Acul du Nord à Grison-Garde avec de nouvelles techniques de fertilisation (UDP : Urée Déplacement Profonde) et le contrôle des mauvaises herbes avec la Bagasse de canne-à-sucre afin d'augmenter le rendement de cette dite culture.

#### **1.3.2. Objectifs spécifiques**

La spécificité de cette étude tant à déterminer les performances économiques et agronomiques;

##### **Performances agronomiques :**

1. Déterminer la hauteur des plantes pour chaque traitement ;
2. Déterminer le nombre de talles par touffes pour chaque traitement ;
3. Déterminer le nombre de panicules pour chaque traitement ;
4. Déterminer le nombre de paddy par panicule pour chaque traitement ;
5. Déterminer le nombre de grains remplis et non remplis pour chaque traitement ;
6. Déterminer le poids moyen de mille grains de paddy pour chaque traitement ;
7. Déterminer le rendement respectif pour chaque traitement ;

### **Performances économiques :**

- Estimer les dépenses appropriées à l'exécution de l'expérience en Comparant les performances économiques de chacun ces traitements ;
- Déterminer la marge brute et la marge nette générée par chaque traitement;

### **1.4. Hypothèse**

**Pour cette étude, trois hypothèses sont retenues ;**

**H1.** La comparaison multiple des moyennes pour les différents traitements présente des différences significatives entre eux ;

**H2.** L'application de l'Urée (46, 00, 00) donne un meilleur rendement ;

**H3.** L'utilisation de la bagasse de canne à sucre est efficace dans la lutte contre les mauvaises herbes ;

### **1.5. Intérêt de l'étude**

Ce document est destiné à l'utilité de toutes les interventions relatives sur la culture de riz. Il sert également comme une source de documentation pour tout ce qui œuvre dans le domaine agricole et les institutions qui veulent investir dans la recherche. Ainsi, il nous permet de répondre aux exigences académiques de l'Université Chrétienne du Nord d'Haïti pour obtenir une licence en sciences agricoles. Cette recherche va permettre aux agriculteurs de Grison-garde d'avoir une meilleure compréhension sur le SRI, la nouvelle technique de fertilisation azotée UDP (Urea Deep Placement) adoptée et le contrôle des mauvaises herbes avec la Bagasse de canne-à-sucre afin d'obtenir un meilleur rendement.

## **CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE**

### **2.1. 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 qui apparaît la première. La radicule perce ensuite le coléorhize s'allonge beaucoup plus rapidement que la tigelle. Les racines adventives apparaissent dès le 5<sup>e</sup> ou le 6<sup>e</sup> jour (ANGLADETTE, 1996).

### **2.2. Les organes végétatifs**

#### **➤ La tige**

Le chaume du riz est plus ou moins pubescent, dressée, et disposée en touffe. La tige principale (brin maître) de dimension variable de 95m à 100 m (César Roquette, 2014).

#### **➤ Les talles**

La faculté de tallage est surtout marquée en de début de croissance ; les premières talles apparaissent une semaine et demie après le repiquage quand la plante à 4 ou 5 à la partie inférieure de la tige primaire, et à la base de chaque feuille, on trouve un bourgeon qui normalement donne naissance à une tige secondaire appelée talle. Cette talle, grâce à ses bourgeons donnera naissance à des tiges tertiaires, quaternaires... C'ensemble de ses talles qui constitue, à partir d'un seul plant la touffe de riz (Prosper, 2004 cité par GÉDÉON, 2008).

Le tallage débute 15 à 20 jours après le semis, il est plus ou moins important selon les variétés. Le rendement est dans une certaine mesure fonction du tallage, bien que toutes les talles ne sont pas fertiles (ANGLADETTE, 1996).

Chez les variétés précoces (Cycle cultural de moins de 120 jours), la montaison peut commencer avec la formation du primordium tandis que pour les variétés tardives (cycle cultural 170-180 jours) la montaison la précède. Elle a lieu à 80 jours après le semis pour toutes les variétés qu'elles soient précoces ou tardives.

Le riz présente des fleurs parfaites comportant 6 étamines et un pistil unique. L'autofécondation est le mode de reproduction sexuel le plus répandu (à plus de 95%) car, la déhiscence des anthères a lieu peu avant l'ouverture de la fleur. La fécondation croisée que parait favoriser un temps humide et couvert est rare et ne se produit qu'à courte distance (Ibid.).

Après la fécondation la panicule mûrit en 30-40 jours selon les variétés. Le fruit, un grain se trouve sur une panicule inclinée composée d'épillets au sommet de la tige. L'endosperme, blanc, est enfermé dans une pellicule de son, entourée par une enveloppe brune.

#### ➤ **La feuille**

La feuille de riz est engainante, alternée, sessile, attachée au nœud du chaume par la gaine de forme allongée qui s'articule avec le limbe. Le limbe, long, étroit, plan, plus ou moins glabre ou lisse selon la variété (Hilaire, 2008) et peut atteindre 35 à 50 cm de long 0.9 à 2.5 cm de large de couleur vert foncé (TESCAR, 2001).

#### ➤ **Les racines**

Les racines jouent un rôle important dans le développement de la plante. S'agissant de l'organe principal d'absorption des éléments nutritifs du sol, l'importance de leur système va être déterminante pour la croissance et le développement du riz. Il s'avère donc nécessaire de vérifier la relation de correspondance entre la densité racinaire et le rendement.

Selon le guide du cours de céréaliculture, les racines de riz se divisent en trois groupes :

- Les racines séminales, ce sont celles de la première graine (racines primaires)
- Les racines nodales, ce sont celles qui prennent naissance à partir des talles.
- Les racines méso cotyles ce sont celles qui proviennent des racines nodales

### **2.3. Les organes reproducteurs**

#### ➤ **Panicule**

L'inflorescence est une panicule ramifiée de 20 à 40cm pouvant porter plus de cent fleurs ou épilletes. La distance par rapport à la feuille paniculaire et sa forme sont des caractéristiques variétales. Les fleurs sont disposées à l'extrémité de certaines tiges en une belle panicule. La panicule bien émergée de densité ouverte ou lâche et compacte selon la variété. En général, cette

longueur es fonction inverse du nombre de ramifications du rachis (TESCAR, 2001 ; HILAIRE, 2008).

### ➤ **Fleur**

La fleur du riz est autogame, les organes mâles et femelles étant présent sur la même fleur. Les organes males comprennent 6 étamines portant chacune une anthère très développée. Les organes femelles sont constitués par l’ovaire surmonté de deux stigmates plumeux. Le développement de l’ovaire (fécondation) donne naissance au grain proprement dit qui comporte : le caryopse avec ses téguments et l’albumen (PROSPER, 2001 cité par GÉDÉON 2008).

### **Le Grain ou Paddy**

La graine de riz est un caryopse de couleur jaune, brun clair ou rouge. Le grain de riz est constitué de l'ovaire fécondé, des glumes et glumelles, du rachis, des glumes stériles et éventuellement de la barbe. L'embryon est fusionné avec l'endosperme. Les glumes et leurs structures associées constituent la balle et peuvent être séparées du grain par pression rotative. La graine (riz paddy) est formée d'une couche externe de protides et d'une couche interne d'amidon.

## **2.4. Ecologie du riz**

L’environnement du riz au cours de sa culture est complexe. Il existe un ensemble de facteurs climatiques et édaphiques tels que : la température, l’humidité, la radiation solaire, la photopériode, les vents et le sol conditionnant sa croissance et son développement (ARRAUDEAU, 2005).

### **2.4.1. La température**

Le riz est cultivé dans une large gamme de température. Les basse températures peuvent occasionner une augmentation de la durée du cycle, affectent le tallage et plus tard le nombre d’épillets par panicule ainsi que le pourcentage de fertilité des épillets.

La commune de l’acul du Nord bénéficie d’une température minimale de 17.0°C en Décembre et une température maximale de 28.1°C en janvier et 34.0°C en septembre (IF Foundation, 2015). Cette gamme de température tant maximale que minimale, n’exige pas la sélection de variétés de riz tolérantes tant au froid qu’à la chaleur (FAO, 1985). La commune

d'Acoul-du-Nord étant dans un pays tropical reçoit des températures si favorables à la culture du riz au point qu'elles favorisent plusieurs campagnes par an.

#### **2.4.2. Besoin en eau de la culture**

Pour que cette culture assure sa fonction physiologique de toutes sortes, le plant de riz doit disposer d'une certaine quantité d'eau, laquelle permet le transport des éléments nutritifs dans la plante et la circulation des produits élaborés constitutifs des substances végétales. Tenant compte de l'évapotranspiration et des pertes par percolation, les besoins en eau du riz sont autour de 180 à 200 mm par hectare et par mois pendant la période de végétation (SAMPEUR, 2005).

#### **2.4.3. Radiation solaire**

Les rendements de riz les plus élevés sont le plus souvent obtenus dans les régions où la radiation solaire est la plus forte. En effet, les fortes durées d'insolation journalière favorisent la végétation, augmentent le nombre de talles et de panicules et stimulent la floraison et la fécondation. Il faut noter également, à des températures élevées, une forte radiation solaire augmente le nombre de grain stérile (ARRAUDEAU, 2005)

#### **2.4.4. Photopériode**

Le riz est par essence une plante de jours courts, initiant les primordiaux floraux en réponse à des jours courts. Cependant durant la phase végétative, il faut des jours longs (SAMPEUR, 2005).

#### **2.4.5. Sol**

Le riz par lui-même est peu exigeant au point de vue des propriétés physiques et chimiques des sols de cultures. Cependant, il a une certaine préférence pour les sols à texture fine même s'il peut être cultivé dans divers types de sols (ANGLADETTE, 1996 ; SAMPEUR, 2005). Le pH peut aller de 3.5 à 8 sans affecter le rendement mais un pH modéré de 5.5 à 6.5 lui conviendrait mieux (BOLIVAR, 2000).

**Tableau des résultats de sols**

|                            | Résultats    | Unité de mesure | Conversion en mg/kg | Conservation en kg/ha | Commentaires            |
|----------------------------|--------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>PH</b>                  | <b>6.1</b>   | -               | -                   | -                     | <b>Légèrement acide</b> |
| <b>conductivité</b>        | <b>0.09</b>  | <b>mS/cm</b>    | -                   | -                     | <b>Très faible</b>      |
| <b>Azote</b>               | <b>40</b>    | <b>lb/acre</b>  | -                   | <b>49.4176</b>        | <b>Très pauvre</b>      |
| <b>phosphore</b>           | <b>75</b>    | <b>lb/acre</b>  | -                   | <b>92.658</b>         | <b>Très pauvre</b>      |
| <b>Potassium</b>           | <b>-100</b>  | <b>lb/acre</b>  | -                   | <b>-123.544</b>       | <b>Très pauvre</b>      |
| <b>Calcium</b>             | <b>14000</b> | <b>ppm</b>      | <b>14000</b>        | -                     | <b>Très riche</b>       |
| <b>Magnésium</b>           | <b>High</b>  | -               | -                   | -                     | <b>Riche</b>            |
| <b>Matières organiques</b> | <b>1</b>     | <b>%</b>        | <b>%</b>            | <b>%</b>              | <b>Très pauvre</b>      |

Source : (IF Foundation 2014)

## **2.5 Ravageurs et maladies du riz**

En ce qui a rapport avec les ravageurs du riz, on trouve les rongeurs, les oiseaux, les mollusques et les insectes. Ces derniers sont en particulier représentés par la chenille mineuse de la tige, la cicadelle verte du riz, la delphacide et le charançon. L'utilisation répétée des insecticides a engendré, plutôt qu'une recrudescence des insectes, qu'il faut apprendre à combattre par de nouvelles méthodes de lutttes intégrées. Les maladies les plus destructrices, notamment en Asie tropicale, sont dues au champignon la von de la pyriculariose et à la flétrissure bactérienne des feuilles. Enfin il existe plusieurs maladies virales dont le tungro, véhiculé par la cicadelle, la virose « hojablanca » en Amérique latine et le virus de la bigarrure jaune en Afrique.

## **2.6. Le paquet technique du SRI**

### **2.6.1. Préparation du sol en SRI**

La préparation du sol implique pas mal de processus tels :

- Le labour peut se faire à la main, à la charrue de bœuf ou au tracteur mais une pré-irrigation de deux (2) à trois (3) jours et dix (10) jours avant le labourage est nécessaire si la saison pluvieuse n'est pas encore débutée. Cette pratique permet une première lutte contre les mauvaises herbes.

- **Mise en eau ou mise en boue**

On apporte une quantité d'eau mesurée dans la parcelle. On casse les mottes mouillées tout en prenant soin d'enfouir dans le sol ou d'enlever les herbes flottantes. On laisse assécher le sol le lendemain et même jusqu'au surlendemain jusqu'à ce qu'on obtienne une boue homogène jusqu'à une profondeur de 20cm.

- **Le nivellement**

Le nivelage consiste à faire le planage de chaque parcelle si on voit qu'une partie est basse par rapport à d'autres parties hautes. Le nivelage se fait par une bonne mise en boue, ou avec un bois dur de quatre (4) à six (6) mètres ou avec la herse qui est tirée à travers la boue. Quand la boue est bien épaisse (20 cm) et collante, le sol est prêt pour le repiquage.

- **Canal de ceinture ou rigole**

Couramment on l'appelle le carottage dans le cas d'Haïti. Cette opération consiste à aménager une rigole de 50 à 60 cm de large et une profondeur égale à l'intérieur de la parcelle et tout autour pour faciliter la circulation l'eau (Cité par James Felix. mémoire de sortie 2013)

### **2.6.2. Préparation de la pépinière en SRI**

Plusieurs étapes sont importantes dans la préparation de la pépinière.

### ➤ **Installation de la pépinière**

Il est recommandé que la pépinière soit placée à côté de la rizière et de l'eau afin de diminuer le temps entre le prélèvement des plants et leur transplantation, qui ne devrait pas dépasser quinze (15) minutes.

### ➤ **Préparation de la pépinière**

La dimension est variée en fonction des objectifs visés. Mais on a besoin de cent (100) mètres carrés (m<sup>2</sup>) pour le repiquage d'un (1) hectare (ha) [(25x25cm), distance entre les plantules en plein champ] ou un (1) mètre carré (m<sup>2</sup>) pour cent (100) mètre carré (m<sup>2</sup>) de rizière. Le sol de pépinière doit être une terre humectée, légère, aérée et réduite en poudre au-dessus, mais pas sableuse. Pour cela on mélange l'argile avec du sable et du fumier. La profondeur du lit de pépinière: douze à quinze centimètres (12-15cm), (Racines des plants de huit (8) à douze (12) jours sont 7.5cm de long).

### ➤ **Préparation des semences**

Avant de les semer, on les vanne pour ôter les mauvaises graines, les graines de mauvaises herbes et autres saletés. On les trempe ensuite dans de l'eau tiède et on y plonge la main pour les mélanger et les retourner. Les grains de paddy qui ne sont pas remplis flottent et on les prélève. On met ensuite les bonnes semences dans une autre eau tiède pour les laisser tremper durant un jour et une nuit. Après ce trempage de 24 heures, on met les semences dans un sac perméable (sac de jute ou autres). On fait un trou dans un talus ou dans la terre. On fait un feu de bois sec dans le trou pour les chauffer. Dès que le feu est éteint, on y plonge le sac de semences mouillé. On enferme le sac dans le trou en bien bouchant ce dernier pour que la chaleur soit emprisonnée. On sort le sac du trou 24 heures après.

### ➤ **Le semis**

On irrigue d'abord la pépinière avec l'arrosoir ou à la main pour qu'elle soit humectée. On sème là-dessus à la volée les semences paddy pré germée. Pour que la répartition soit bien faite, on peut diviser en trois parties la quantité de semences : on remplit avec la première partie la moitié de la pépinière et avec la deuxième partie l'autre moitié de la pépinière. La troisième partie sert à combler le vide et à équilibrer les deux moitiés. Les semences ne doivent pas se toucher c'est-à-

dire la distance entre deux graines est équivalente à la longueur d'une graine. Il est recommandé de semer dans l'après-midi ou le soir.

### **2.6.3. Repiquage en SRI**

#### **➤ Prélèvement des plants de la pépinière**

En ce qui a rapport avec le repiquage les plantules, on devrait d'abord les enlever de la pépinière. Pour un enlèvement parfait, on arrose la pépinière puis avec une bêche/pelle puis on enlève la motte entière à une profondeur de 10-12 cm pour éviter l'endommagement des racines.

#### **➤ Transport des plantules**

Les plantules à 2 feuilles sont transplantées. Elles sont âgées entre 8-12 jours. Il est nécessaire de signaler que le transport ne doit pas dépasser 15 minutes si possibles (30 minutes maximum).

Le repiquage peut se faire:

- ✓ En tenant compte d'une corde graduée de 25cm, sur ligne et entre poquets avec un repiquage en reculant.
- ✓ sur rayonnage croisé à l'aide d'un rayonneur gradué de 25cm, avec un repiquage en avançant.
- ✓ On est certain que l'alignement des rangées de transplantation dans les deux sens du champ expérimentale (ce qui permettra de faire un sarclage croisé)

Le repiquage doit être fait soigneusement :

- ✓ Chaque plante est enfouillée latéralement dans la boue, les racines sont horizontalement couchées dans la boue.
- ✓ Les racines doivent avoir la forme d'un L et pas d'un J

On appuie un peu avec le pouce pour que le plant soit enfoncé à 1-2cm de profondeur et colle dans la boue.

- ✓ On repique brin à brin en respectant les espacements adoptés. C'est à dire 0,25cm d'espacement (Cité par James Felix. mémoire de sortie 2013).

### **2.6.4. Sarclage en SRI**

- ✓ Le premier sarclage se fait à la main 10 aux 22 jours après repiquage ;
- ✓ La sarcleuse est utilisée la première fois au 56<sup>ème</sup> jour qui suit repiquage ;

- ✓ On sarcle trois fois durant le cycle culturale selon évolution des mauvaises herbes et

Degré d'irrigation ;

- ✓ Une lame d'eau doit être présente au moment de sarclage
- ✓ Idéalement, on sarcle après chaque irrigation
- ✓ L'eau ne doit pas être évacuée de la parcelle pour ne pas perdre les nutriments de la parcelle.
- ✓ Un sarclage croisé est recommandé

### 2.6. 5. L'irrigation en SRI

Les modalités techniques d'irrigation changent avec le SRI. Les champs de riz ne sont plus inondés pendant la période végétative du riz. Seulement une fine couche d'eau est appliquée pendant la croissance végétative du riz, juste ce qu'il faut pour maintenir les sols humides, mais bien drainés et aérés. Ceci est possible soit grâce à de petits arrosages quotidiens ou par un arrosage et séchage alternatif (STYGER, 2009).

### 2.7. Production de riz dans le monde

La chine est au premier rang en termes de pourcentage de production soit 28,7 %, bien qu'elle place qu'en seconde position pour la surface cultivée. Généralement en Inde malgré ces 41,85 Mha ne donne que 3,19 t ha.

**Tableau 1: Les grands producteurs de riz mondiaux**

| Les grands pays producteur de riz Pays | Surface cultivée (Mha) | Rendement T/ha | Production Mt | Production en % |
|--|------------------------|----------------|---------------|-----------------|
| Chine                                  | 29,88                  | 6,58           | 196,68        | 28,70           |
| Inde                                   | 41,85                  | 3,19           | 133,70        | 19,51           |
| Indonésie                              | 12,88                  | 4,99           | 64,40         | 9,40            |
| Bangladesh                             | 11                     | 35             | 4,20          | 6,96            |
| Vietnam                                | 7,44                   | 5,23           | 38,90         | 5,68            |
| Birmanie                               | 8,00                   | 4,09           | 32,68         | 4,77            |
| Thaïlande                              | 10,96                  | 2,87           | 31,46         | 4,59            |
| Philippines                            | 4,53                   | 3,59           | 16,27         | 2,37            |
| Brésil                                 | 2,87                   | 4,40           | 12,65         | 1,85            |
| Japon                                  | 1,62                   | 6,52           | 10,59         | 1,55            |

*SOURCE : (FAO, 2009)*

## **2.8. Situation du riz dans la zone de Grison-Garde**

Dans la zone de Grison-garde plus particulièrement à ( Beaujoin) la culture du riz est la principale que pratique les agriculteurs, le riz est cultivé sur une superficie de 978 hectares de façon irriguée, il représente une source économique pour les agricultures de la zone, de ce fait, ils ont fait la culture pendant tout l'année, mais les plus grande plantation se fait particulièrement durant la saison de ( Février au juin ) et en (juillet au octobre) ce dernier se fait pour trouver de l'argent pour le payement scolaire. Via à l'augmentation de la croissance de ces importations, le riz s'est progressivement substitué aux produits plus traditionnels de l'agriculture haïtienne dans la consommation des ménages (maïs et mil en particulier et autre), et il représente aujourd'hui près de 20 % des aliments de base consommés (production locale et importations confondues) contre moins de 10 % il y a 10 ans ; il sera difficile d'inverser à court terme cette tendance à la progression de la part du riz dans la consommation des ménages (Consortium, CECI-SOCODEVI-TECSULT-PRODEVA 2010 cite par la CNSA& SYFAAH 2012).

Le riz est par ailleurs la principale activité des paysans des grandes plaines irriguées d'Haïti, en particulier celle de grison-garde. C'est à travers cette culture que l'on exploite le potentiel productif de cette zone.

Le prix du riz dépend des revenus de plusieurs milliers de familles haïtiennes, donc à terme leur capacité à mettre en valeur le potentiel de ces plaines irriguées. Or cette capacité s'est considérablement réduite ces dernières années par la crise économique, les difficultés spécifiques pour leur encadrement techniques, les mauvaises pratiques culturales et la non disponibilité des intrants agricoles, les tendances lourdes dans l'évolution du pays (augmentation de la pression démographique sur les terres cultivables, dégradation accrue de l'environnement, ouverture croissante à la concurrence des produits du marché mondial) sont autant de facteurs qui ont

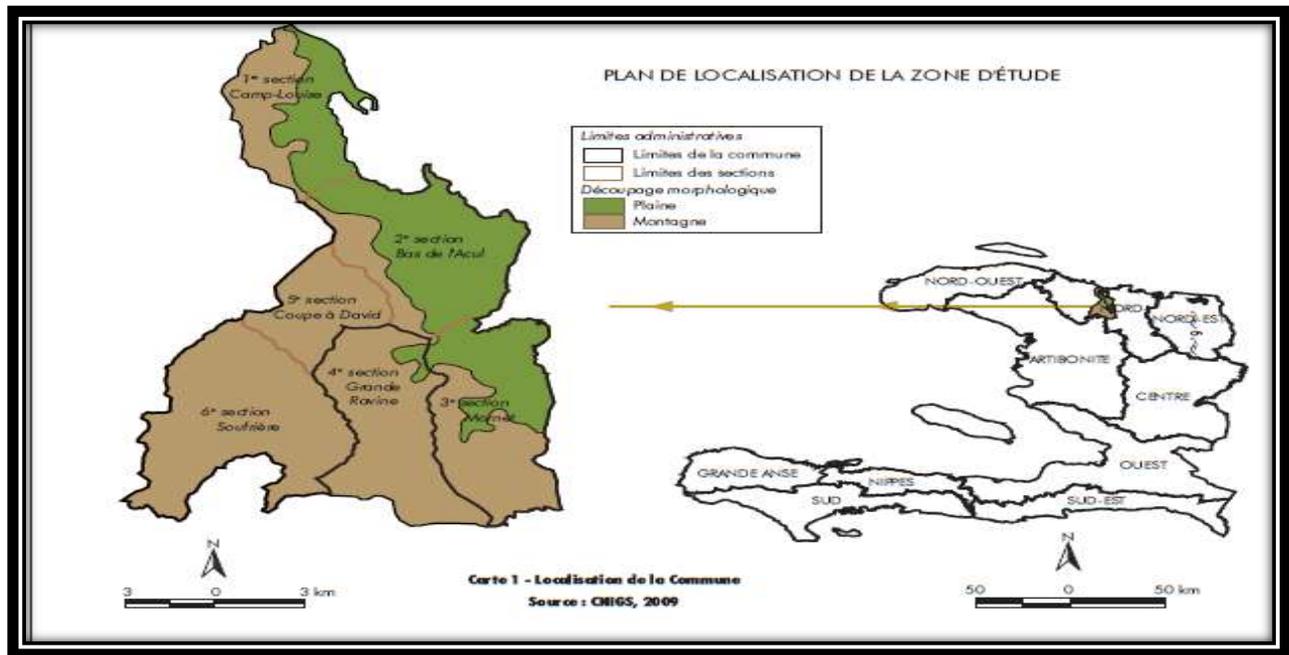
contribué à rendre plus difficile la situation des agriculteurs haïtiens en général et des producteurs de riz en particulier.

## CHAPITRE III-PRESENTATION DE LA ZONE

### 3.1. Cadre physique de l'étude

Le cadre physique de l'étude permet de comprendre la zone d'étude et s'est décrit ainsi

Figure 1 : Carte géographique de la zone



Source : (PDA, 2009)

#### 3.1.1. Situation géographique

La commune de l'Acul du Nord était autrefois appelée « Camp-Louise » qui vient du mot espagnol *Acónde Luysa*. Ce nom espagnol qui signifie « havre » est celui que l'on utilisait pour désigner le port où résidait « Louise ». Elle est subdivisée en six sections communales. 1<sup>ère</sup> section Camp-Louise, 2<sup>ème</sup> section Bas de l'Acul, 3<sup>ème</sup> section Mornet, 4<sup>ème</sup> section Grande Ravine, 5<sup>ème</sup> section Coup à David, 6<sup>ème</sup> section soufrière.

Elle est bornée au nord par l'océan Atlantique et par la commune de Bas-Limbé ; au sud, par les communes de Dondon et de Marmelade ; à l'est, par les communes de Dondon et de la Plaine du Nord; et à l'ouest, par les communes de Limbé et de Bas-Limbé (PDA, 2009).

### 3.1.2. Climat de la zone

Du point climatique, la commune a une pluviométrie variable mais, dans l'ensemble, favorable au développement de l'agriculture et reçoit entre 1500 mm (partie côtière) à 1 800 mm (partie montagneuse). Elle jouit d'une température plutôt douce mais caractéristique d'une zone tropicale (les moyennes mensuelles varient dans une plage relativement faible, entre 20,4 °C en janvier et 27,8 °C en août). Sur le plan du relief ou de la topographie, le découpage morphologique de la commune permet de mettre en évidence deux grandes unités : une zone de plaine constituée de plaines côtières d'accumulations littorales et de couvertures détritiques allant de 0 à 100 m d'altitude, qui couvre environ 70,5 km<sup>2</sup> et qui représente 36 % du territoire de la commune, et une zone de montagne formée de basses montagnes et de collines intermédiaires avec une altitude allant de 100 m à 500 m, et de massifs rocheux résiduels d'altitude de plus de 500 m, qui couvre environ 62 % du territoire de la commune (CNIGS, 2009). Car, la moyenne annuelle est comprise entre 27- 29 Octobre et 23-25 octobre enregistrées respectivement en juillet-Aout, le mois le plus chaud et en Février mois le plus froid (IF Foundation, 2015) (Tableau 2).

**Tableau 2: Températures minimales, maximales mensuelles et les écarts de Grison-Garde**

| Mois       | J     | F    | M    | A    | M     | J     | J     | A     | S     | O     | N     | D     |
|------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Moyenne    | 22.85 | 23.5 | 25.3 | 25.4 | 25.55 | 26.75 | 27.25 | 27.95 | 28.45 | 28.45 | 24.25 | 24.10 |
| Minimale   | 17.6  | 17.5 | 19.7 | 21.3 | 21.4  | 22.0  | 22.10 | 22.6  | 22.9  | 22.5  | 19.9  | 19.9  |
| Maximale   | 28.1  | 29.5 | 30.9 | 29.5 | 29.7  | 31.5  | 32.4  | 33.3  | 34.0  | 32.0  | 28.6  | 28.3  |
| Ecart de T | 10.5  | 12   | 11.2 | 8.2  | 8.3   | 9.5   | 10.3  | 10.3  | 11.1  | 9.5   | 8.6   | 10.1  |

*Source :( IF Foundation, 2014)*

### 3.1.3. Ressources hydriques

Les ressources en eau de la rivière Monet (grison-garde) ont un débit moyen annuel de 250-300/s. La période d'étiage s'avoisine autour de 180-200 l/s et la période de pointe se trouve aux environs de 10m<sup>2</sup>/s. Le barrage sur la rivière est endommagé. Plus encore la tendance qu'à la

rivière d'utiliser un nouveau lit peu, dans un temps proche, rendre inutilisable l'ouvrage de barrage existant servant pour amener d'eau d'irrigation (MARNDR, 2008).

Au niveau du canal, le débit de crue est de 350 x 0,81 l/s et celui d'étiage est égal à 195 x 0.8 l/s. Ces deux débits sont effectués près de la tête morte (Idem).

Quant à l'eau souterraine qui n'est pas sollicitée que pour alimentation en eau potable, aucune étude n'est encore envisagée (Beaubrunetal, 2006).

#### **3.1.4. Calendrier cultural**

Le calendrier cultural de la zone de grison-garde varie de l'amont vers l'aval du périmètre. Couramment, on réalise deux(2) saisons de cultures : grande saison allant de Mars à Aout avec un système de culture : riz (*Oryza sativa*), maïs (*zea mays* L.), arachide (*arachys hypogea*). La petite saison allant de (Septembre à Février avec un système cultural) : riz et légumières (Enquête de l'auteur, Dona. 2015).

#### **3.1.5 Foncier**

Les systèmes fonciers les plus courants au niveau de la zone de grison-garde sont : achat, héritage, fermage, métayage et jouissance ou gérance). Généralement le mode faire valoir direct représente seulement 45,09 pourcent et le mode faire valoir indirect représente ainsi : fermage 15.68 pourcent, métayage 31.37 pourcent, gérance 11.76 pourcent. Donc le mode de tenure foncier dominant est le faire valoir indirect (AAA, 2003).

### **3.2. Environnement socio-économique**

#### **3.2.1. Population**

Selon l'IHSI, en 2005, la population de l'Acul du Nord était estimée à 44 005 habitants répartie avec une disparité criante entre les différentes sections. La deuxième section Bas de l'Acul est de loin la plus peuplée avec 35 % de la population de la commune, 14,6 % résidant en milieu urbain. L'effectif des femmes est actuellement toujours supérieur à celui des hommes. Ce qui se traduit en un rapport de masculinité égal à 96 hommes pour 100 femmes, soit 51 % de femmes

contre 49 % d'hommes. Pour une superficie de 186,4 km, la densité était évaluée à 236 hab. /km. La commune est encore rurale à plus de 85 %. On observe cependant, depuis ces dernières années, une tendance croissante à un dégrossissement de la population rurale au profit de la population urbaine comme ceci est observé l'échelle du pays. La répartition de la population par grands groupes présente la structure suivante : 35,7 % sont âgées de moins de 15 ans ; 57,3 % entre 15 et 64 ans et 7,0 % de 65 ans et plus.

L'Acul du Nord est une zone composée de 10 grandes habitations : (grison-garde, Beaujoin, Dericourt, Duty, Tovar, Tremesse, vieille terre, la volonté, Morel et pavillon) et couvrant une superficie de 39 km<sup>2</sup>, la zone de grison-garde a une population d'environ 14 994 habitant selon : (IHSI 2003). Sa densité est d'environ 385 habitants par km<sup>2</sup>. (Jean-Louis Martin, 1996). La majeure partie de la population est rurale et travaille pour la production des biens agricoles. Dans l'ensemble, une grande partie de l'habitat est représentée par des chaumières, et les conditions de vie des habitants de la section reflètent la pauvreté et la précarité. Source : (Remy Bartley, 2013).

### **3.2.2. Activités économiques**

L'agriculture et l'élevage représentent les principales sources de revenus des exploitations agricoles. Le système d'irrigation qui produit un surplus agricole est l'élément clé de l'économie de la zone. Grâce au système d'irrigation, la zone de grison-garde a une importance économique. (Enquête de l'auteur).

### **3.2.3. Situation foncière à l'Acul du Nord**

À partir des données recueillies auprès de la population et confirmées par les autorités municipales, environ 40 % des terres sont du domaine de l'État, environ 60 % des terres sont des domaines privées (héritage ou achat). Le métayage est très fréquent dans la commune (PDA, 2009).

### **3.2.5. Le secteur de l'environnement**

On est en présence d'une commune à la fois dominée par les plaines et les mornes, possédant un relief assez mouvementé et ayant des pentes dépassant parfois les 60 % (CNIGS, 2009). De plus, les modifications subies au niveau des systèmes de mise en valeur agricole, en particulier, le retrait du système caféier et son remplacement progressif par des cultures sarclées comme le haricot et l'igname, ne font qu'accélérer le processus de dégradation de l'environnement. Il

s'ensuit une disparition des arbres de couverture du caféier, ce qui entraîne une baisse importante de la couverture boisée en général. Il est entendu que le phénomène de déboisement généralisé qui affecte toute la commune à cause de la pauvreté qui devient de plus en plus massive en milieu rural accélère aussi le processus. Le climat intervient comme un quatrième élément du complexe relief -couverture boisée - mise en valeur agricole - climat. En effet, une bonne partie de la commune reçoit par endroits au niveau des mornes plus de 1 800 mm de pluie (MARNDR, 2009). De plus, une bonne partie de cette quantité de pluie se concentre sur environ trois à quatre mois augmentant ainsi les risques d'inondations au niveau des plaines (Camp-Louise, Bas de l'Acul, Mornet, La Bruyère) situées à l'exutoire d'un grand bassin versant. De plus, plusieurs facteurs se combinent pour expliquer la grande fragilité écologique de la commune l'Acul du Nord sur le plan environnemental. Ce sont des facteurs :

- *géomorphologiques* avec une grande déclivité de la plupart des terres et la présence par endroits de matériaux friables ;
- *climatiques* avec une abondance des pluies, dépassant par endroit 1 600 mm, en particulier, dans les zones d'altitude (PDA, 2009).
- *agronomiques*, L'ensemble de ces facteurs fait de l'Acul du Nord une zone à fort risque d'érosion, comme en témoigne la carte ci-contre. Ainsi, le rapprochement de ces différents éléments qui sont la disparition progressive de la couverture boisée de la commune augmentant de plus en plus la fréquence des grosses crues au niveau des sections Camp-Louise, Mornet et la localité de La Bruyère, des éboulements au niveau de certaines localités des 4e, 5e et 6e sections font de la commune une zone à haut risque qui mérite une attention spéciale de la part des autorités de la protection civile ainsi que des ONG évoluant dans le domaine des risques et désastres (idem).

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

Cette étude exige une bonne méthodologie afin d'arriver aux objectifs fixés. Pour la réalisation ce travail, la méthodologie poursuivie est divisée en deux parties, lesquelles :

### 4.1. Matériels et Méthode

#### 4.1.1. Matériels physiques

Les matériels qui étaient utilisés pour la préparation des parcelles et leur entretien sont: La Houe qui sert dans les différents niveaux de pratiques plus particulièrement, dans le nettoyage des parcelles l'abattage des mottes de terre, la Machette qui est un outil très important pour faire les travaux d'entretiens de toutes sortes notamment le défrichage , le Serpette utilisé pour la transplantation de plantules au niveau des rizières, l'utilisation du Râteau permet le nivellement au cours de la préparation de sol, Ruban métrique permet de mesurer le champ expérimental, le Piquet permet aussi de marquer les points limites pour chaque unité , le ficelle utilise pour la délimitation des parcelles, le Couteau Chinois au moment de la récolte, il est très utiles pour la récupération des panicules laissées par la moissonneuse. Une moissonneuse a été utilisée pour couper le riz, al suite de cette coupure une batteuse a été utilisée aussi pour séparer le grain de la panicule. Les matériels utilisent pour la collecte des données: le GPS sert pour positionner les différents points géographiques nécessaires pour l'étude, l'Humidimètre permet également de mesurer le taux humidité relatif aux unités expérimentaux, la Balance sert au prélèvement des différents poids exigés par notre travail.

#### 4.1.2. Matériel chimique et biologique

Pour la fertilisation des parcelles, l'engrais synthétique tels que l'UDP et le 60-00-00 (engrais azoté) sont apportés à la culture afin de subvenir à leurs besoins.

##### ➤ UDP (Urée Déplacement profonde)

L'UDP est appliqué de manière à ce qu'une briquette de 2.4 g soit mise pour 4 plantes d'où 4 briquettes au mètre carré a raison de. Cette application a été faite à une profondeur de 7 cm au moyen d'un applicateur conçu spécialement à cet effet (*Illustration en Annexe III*).

➤ **Urée (60-00-00)**

L'application de l'urée granulée a été faite à la volée suivant une dose de 97 kg/ha.

➤ **Bagasse (résidu de canne)**

Le paillage dans les lignes des cultures a été fait 15 jours après le repiquage. Cette opération consistait à étaler de la bagasse de canne à sucre dans les lignes de la culture afin de limiter l'émergence des mauvaises herbes dans les parcelles. Sachant que, les parcelles affectées de la bagasse de canne à sucre sont entretenues avec un seul sarclage. (Voir l'image en Annexe III)

#### **4.1.3. Matériel biologique**

Le matériel biologique est constitué d'une variété de riz (*Oryza. sativa, L.*) Jaragua, c'est l'une des variétés 2014 d'origine colombienne actuellement cultivée dans la zone pour son rendement appréciable. (César Roquette, 2014)

## **4.2. Méthodes**

Cette partie est présentée exclusivement comment procède la réalisation de l'expérimentation. Le travail qui a été réalisé en plusieurs étapes qui sont : La recherche documentaire, la description des essais et du dispositif expérimental, les opérations des parcelles SRI, la mesure des performances agronomiques, la mesure des performances économiques, méthode de collecte des données y compris également l'adaptabilité du système SRI dans la zone études.

### **4.2.1 recherche de documentation**

Elle consiste à consulter des documents renseignant sur le thème de l'étude et des activités réalisées par l'Etat ou les organismes de développement dans la zone. Ensuite, on a consulté des ouvrages appropriés dans ce domaine d'étude aussi, on a consulté des sites d'internet, tel Google Académique, en vue de trouver certaines informations traitant notre sujet choisi à partir des littératures existantes. Cette étape se révèle importante car elle permet la collecte des informations sur la culture de riz et sur l'environnement physique de la zone d'étude.

### 4.2.2 L'enquête informel

Pour accéder à la complémentarité les données sur les parcelles, des enquêtes informelles sont réalisées auprès des agriculteurs. Les informations collectées aux aspects techniques et financiers des travaux de préparation de sol, de mise en place des pépinières, de repiquage et d'entretien de la parcelle. Elles doivent être prises en compte :

- Le cout de production utilisé pour chaque opération ;
- Les intrants utilisés (quantité, types d'intrants ainsi que leurs coûts) ;
- Les prix de vente des produits récoltés

### 4.2.3 Description de l'essai et du dispositif expérimental

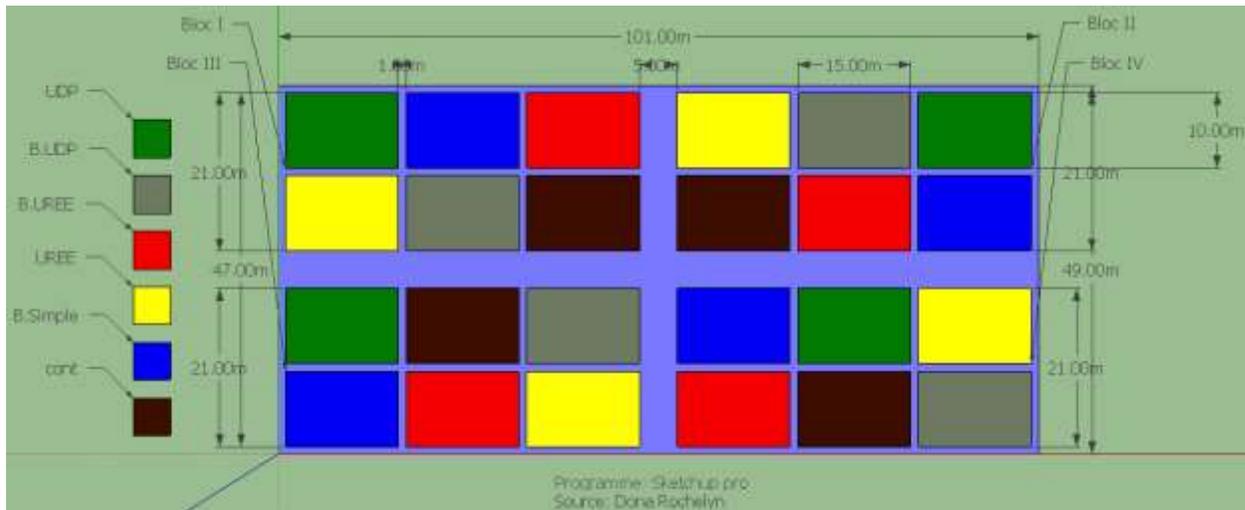
L'étude a été réalisée sur le système rizicole intensif (SRI), dans la zone de Grison Garde sur une superficie de 3600 mètres carré. Le système est affecté par trois facteurs (Urée, UDP et bagasse). La quantité des parcelles SRI à expérimenter est au nombre de 24 unités à raison de 150 mètres carré, ce qui totalise 6 traitement répartis en quatre (4) blocs. Ce sont : (Urée, UDP, UDP Bagasse, Urée Bagasse, Bagasse et un Contrôle ou Témoin). En effet, on fait choix à un Dispositif DBCA (dispositif en bloc complètement aléatoire) pour la conduite de l'essai, précédant la disposition des parcelles expérimentales (Plan dispositif).

**Tableau 3 : Répartition et description des facteurs de l'essai**

| Traitements            | Modalité des facteurs | Dimension des parcelles (m <sup>2</sup> ) | Nombre de répétition/traitement |
|------------------------|-----------------------|---|---------------------------------|
| <b>Urée</b>            | 1.5 kg                | 150 (15m x10m)                            | 4                               |
| <b>UDP</b>             | 1.4 kg                | 150 (15m x10m)                            | 4                               |
| <b>Urée et Bagasse</b> | 480 kg                | 150 (15m x10m)                            | 4                               |
| <b>UDP et Bagasse</b>  | 1.5 kg et 480kg       | 150 (15m x10m)                            | 4                               |
| <b>Bagasse</b>         | 480 kg                | 150 (15m x10m)                            | 4                               |
| <b>Contrôle</b>        | 0 kg                  | 150 (15m x10m)                            | 4                               |

*Source : (Dona Rochelyn, 2016)*

## Plan dispositif expérimental



Source: (Dona Rochelyn, 2016)

### 4.3. Opération des parcelles de SRI

En qui concerne les unités expérimentales cultivées en SRI, la procédure expérimentale est la suivante :

#### ➤ Défrichage

Il est préférable d'exécuter un défrichage et un dessouchage sur un sol couvert par des débris et de résidus végétaux de la précédente culture ou par la végétation naturelle.

#### ➤ Préparation de sol

Une bonne récolte sollicite une bonne préparation du sol. Un labour a été effectué pour enfouir les débris végétaux colonisant la surface. Ensuite, un émottage au motoculteur des parcelles élémentaires le suit, ces dernières ont eues une surface permettant de faire l'émottage à la herse. Un planage a été réalisé également convenablement car il est impératif en SRI (voir en l'image Annexe III).

### ➤ **Préparation semence et pépinière**

Pour obtenir des plants vigoureux, faciles à arracher et repartant immédiatement après Repiquage, une pépinière jardinée à la japonaise ou « Ketsavohitra » est utilisée. C'est une Pépinière à sec confectionnée tout proche de la rizière (Patrick Vallois, 1996). Elle s'étale sur des plates-bandes d'un (1) mètre par sept (7) mètres que l'on a été surélevé. En effet, en SRI, le rapport pépinière/rizière doit être égal à 1/100. Et comme on a 0.43 hectare de rizière (parcelles Élémentaires + restes) particulièrement pour les unités expérimentales, on a 3600 mètres carré, la pépinière a donc 36 mètres carrés de surface, à raison de 5 plates-bandes de sept (7) mètres carrés.

La quantité de semence utilisée, est de : 3.24 kg à raison de 9kg à l'hectare. En effet, en SRI, la dose de 4 kg de semences est prise lors de l'expérimentation pour prévenir l'attaque des ennemis tels que les rongeurs (les rats) et les oiseaux. Les semences étaient pré-germées car elles ont été besoin d'humidité et de chaleur pour qu'elles puissent bourgeonner rapidement. Pour ce faire, les semences sont mises d'abord dans de l'eau pour faire flotter les grains vides et les éliminer. Après 24 heures de trempage des grains pleins dans l'eau, les semences déjà gonflées sont mises dans un sac placé ensuite dans un endroit préchauffé non ventilé pendant la même durée. A la fin de cette durée, la prochaine tige encore sous forme de pointe blanche apparaît déjà sur les grains. La plate-bande est un peu tassée pour éviter que les plants de riz s'enracinent profondément et compliquait ensuite le repiquage. Le semis doit être régulier et clair, couvert d'une fine couche de fumure organique et ensuite de paillage pour le protéger contre l'entraînement par les eaux d'arrosage quotidien et aussi contre les oiseaux et le soleil. Le paillage a été aussi nécessaire pour garder la chaleur et une certaine humidité. Les semences ont été besoin d'un sol humide, bien aéré, ensoleillé, et chaud. La couverture est enlevée petit à petit selon le développement des jeunes semis. Malgré tout, la quantité de semence préparée était trop, on a utilisé seulement trois plates-bandes pour le repiquage (voir en annexe III).

### ➤ **Fertilisation en plein champs**

Pour la fertilisation, on a eu d'apport d'engrais organique en pépinière de compost à chaud avec une ration de 1, 2,3 sacs ce qui explique, un sable, deux terres, trois compost, mais en plein champs, on a apporté de l'engrais synthétique. L'apport n'a été fractionné, une seule application a été faite, c'est-à-dire une dose minimale pour un rendement optimale avec une dose de 97 kg à

l'hectare. Un apport de 1.45 kg d'urée par unité expérimentale de superficie 150 mètres carré d'urée (60-00-00) et pour l'UDP (urée déplacement profonde) il a été réalisé au lendemain toute suite après le précédent (20<sup>ème</sup>) jour après repiquage avec un apport de 4 briquettes par mètre carré. L'essai a été mis en place au mois d'Avril.

### ➤ **Arrachage et repiquage**

Au bout de 8 jours, la pépinière est verte et pleine de plants à deux feuilles prêts à être repiqués. A cet âge, ils auront en moyenne 8 cm de hauteur. On a prélevé plus doucement des plaques de plants de riz, constituées par le jeune semis ainsi que le sol et l'engrais qui l'entourent, dans la pépinière que l'on transportait avec un plateau ou à la main jusqu'à la rizière. Les plants de riz dans ces plaques étaient récupérés brin par brin en faisant attention de ne pas abîmer les racines et le grain de riz qui les accompagne.

Le repiquage a été fait le plus vite possible (une demi-heure après l'arrachage au plus tard) et moins profond (1 à 2 cm au plus). Notons que le repiquage de jeunes plants à tant permet de minimiser les traumatismes dus au repiquage et de favoriser l'expression du pouvoir de tallage des plants de riz. Les plants sont repiqués en ligne au carré et l'écartement entre eux adoptée de 25cm x 25 cm, donc la densité est de 16 plants au m<sup>2</sup>. Cette opération contraint à l'utilisation des cordes marquées c'est-à-dire des cordes nouées tous les 25 cm. Ce qui fixe le nombre de pieds par parcelle élémentaire. Il faut également faire mention au bon alignement dans les deux sens, bien perpendiculaire, pour pouvoir passer la sarceuse rotatoire facilement et dans les deux sens.

### ➤ **Désherbage en Plein champs**

Pour arriver à un équilibre sanitaire approprié aux différentes parcelles, des sarclages étaient effectués au 12<sup>ème</sup>, et 59<sup>ème</sup> jour qui suivent le repiquage. Sachant que les parcelles qui étaient affectées par la bagasse de canne à sucre, ont été prises un seul sarclage puisqu'elles génèrent moins de mauvaises herbes.

### ➤ **Epandage des engrais**

La fertilisation a été réalisée pour certaines parcelles par de l'urée sous forme granulée et pour d'autres, par de l'urée sous forme d'UDP. L'application de l'urée granulée a été faite à la volée suivant une dose de 97 kg/ha. Quant à l'UDP, son application a été faite d'une manière à ce qu'une

briquette de 2.4 g soit mise pour 4 plantes d'où 4 briquettes au mètre carré. L'UDP a été appliquée à une profondeur de 7 cm au moyen d'un applicateur conçu spécialement à cet effet.

### ➤ **La Maîtrise de l'eau**

La maîtrise de l'eau est l'une des conditions pour avoir une augmentation considérable de production (RAZAFIMAHATRATRA, 2003). Il convient alors d'apporter uniquement ce que le riz a besoin. Le sol doit être maintenu humide mais sans eau stagnante. En fait, le SRI préconise un régime de succession d'irrigations-assèchements au début du tallage. Ceci permet aux racines de bénéficier d'un maximum d'oxygénation.

Juste avant le repiquage, les rizières étaient ressuyées, pendant un ou deux jours, pour obtenir une boue onctueuse, assez ferme. La rizière asséchée, l'eau des macropores qui est retirée et remplacée par de l'air. Il s'ensuit une descente plus profonde des racines et leur prolifération dans le sol.

Pendant la phase de croissance, les parcelles est maintenues humides. Ensuite, 3 à 4 cm de lame d'eau est appliquée à partir du fin de tallage jusqu'à la maturité pour assurer la formation des panicules et la montée des sèves vers les graines. 25 jours environ avant la récolte, dès que les premiers épis chargés commençaient à se courber, toutes les rizières sont asséchées pour homogénéiser la maturation du riz (JOELIBARISON, 1997).

### **4.3.1. Variable de réponse mesurée**

#### **4.3.1.1. Les mesures des performances techniques**

Nombreuses variables sont valables mais une sélection s'impose pour la pratique. Comme critère de choix, les variables permettaient de faire l'évaluation des effets et impacts des traitements sur la croissance et le développement de la plante ainsi que sur les rendements à la récolte. Par conséquent, les variables retenues pour l'expérimentation sont les différentes composantes de rendement à savoir:

#### **- Le nombre de plants par m<sup>2</sup> :**

Etant donné l'écartement entre les plants appliqués sera de 2.5cm x 2.5cm, la densité était donc de 16 plants au m<sup>2</sup>.

#### **- Le nombre de panicules par touffe :**

Etant l'une des premières composantes du rendement, sa connaissance permettait une estimation plus précise du niveau de rendement et de la capacité potentielle de production.

#### **- Le nombre de grains par panicule :**

Ici, on a choisi la panicule du brin maître, c'est à dire la plus haute panicule de chacun des plants pris comme échantillons, les grains portés par cette panicule ont été comptés.

#### **- Pourcentage de grains pleins par panicule :**

C'est le pourcentage des grains entièrement développés par panicule. Pour se faire, les grains pleins sont séparés des grains vides et par calcul, on obtient le pourcentage des grains pleins par rapport au nombre total de grains par panicule. Le dénombrement est exécuté sur les mêmes échantillons de panicules comptés au stade de récolte. Comme il s'agit de l'avant dernière composante de rendement, il traduit la capacité de production réelle. Il informe également sur la nutrition générale du riz.

#### **- Poids de 1000 grains :**

Parmi les grains pleins comptés précédemment, un échantillon de 1000 grains est pesé. Le poids de 1000 grains complète les informations sur la phase de remplissage et de maturation apportées par la connaissance du nombre de grains pleins. Le poids de 1000 grains est la dernière composante du rendement à concrétiser.

Il est à noter que tous les pesages sont effectués à 14% d'humidité du paddy. Ce taux a été obtenu après séchage au soleil pendant deux jours environ.

#### **- Le rendement :**

Le rendement d'une culture de riz est la production en grains de paddy par unité de surface. Il est généralement donné en tonnes par hectare (t/ha). (Formule en Annexe II)

### **4.3.1.2. Les mesures des performances économiques**

Pour évaluer les rentabilités économiques du système de riziculture adopté au sein des parcelles, un compte d'exploitation a été réalisé pour le système. Les profits extrapolés à l'hectare

sont calculés et retenus comme indicateurs de performance pour la période productive. De ce fait, deux variables ont été considérées : les produits d'exploitation et les charges.

#### ➤ **Les produits d'exploitation**

Lorsqu'on parle des produits, on voit de façon précise le produit brut qui représente la valeur de tout ce qui se produit sur l'exploitation durant la période de production. On l'obtient en faisant le produit de la quantité produite sur l'exploitation pendant l'exercice et le prix unitaire de chaque produit. Ils dépendent donc du volume de la récolte (la quantité récoltée) et du prix unitaire du produit qui dépend lui-même des conditions du marché.

#### ➤ Les charges globales (CG) d'exploitation

C'est la somme de toutes les charges nécessaires pour mettre en place une parcelle de production, c'est-à-dire de la mise en place jusqu'au produit fini.

Pour atteindre les indicateurs de performance économique un ensemble de calculs est effectué, il s'agit de :

- Produit brut (PB) = Quantité récoltée \* Prix unitaire ;
- Profit = PB – CG

Ce qui nous permet d'atteindre le profit à l'hectare qui est égal au rapport entre le profit total et la surface agricole utile (SAU), on a : profit/ha = profit/SAU. A noter que pour notre travail, la SAU (surface agricole utile) est identique à la surface cultivée en riz pour le processus expérimental. On est procédé une superficie emblavée pour le système SRI.

N.B. L'indicateur indispensable pour la comparaison des deux fertilisants est : le profit à l'hectare.

### **4.4. Méthode de collecte des données**

Un contact de près était régulièrement entrepris au niveau des parcelles expérimentales dans le but de :

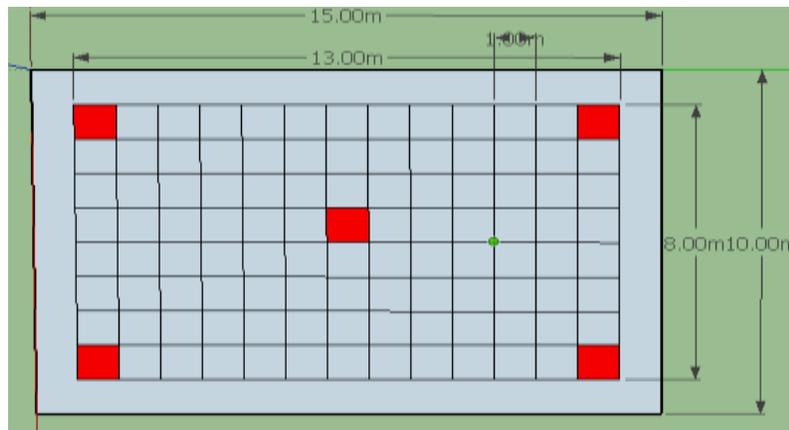
- Faire sur qu'un bon fonctionnement du cycle cultural et les interventions immédiatement au cas où cela s'impose.
- Recenser tous les faits et les détails observés susceptibles d'influencer ou d'agir sur les traitements, ou bien d'apporter des renseignements pour l'explication et l'interprétation des résultats.

Il s'agit essentiellement des observations périodiques pour apprécier le comportement extérieur de la culture : la couleur du feuillage, la vigueur, la longueur des différents stades de croissance, le développement des organes de reproduction et l'observation de l'état sanitaire et des dégâts éventuels causés par les parasites de la culture.

#### 4.4.1. Echantillonnage

La méthode de prélèvement d'échantillon s'avère incontournable. La prise des échantillons est très délicate du fait qu'il doit être réellement représentatif sur toute la population, au moins dix pourcent (10 %) des plantes. L'opération a été exigée alors une certaine objectivité et des techniques définies au préalable. Ainsi, un échantillon a été prélevé sur chaque unité expérimentale en délaissant tous les plants sur les lignes de bordure ainsi que les plants de remplacement des manquants. Comme le montre l'illustration ci-dessous.

**Illustration du choix des carrés d'échantillonnage**

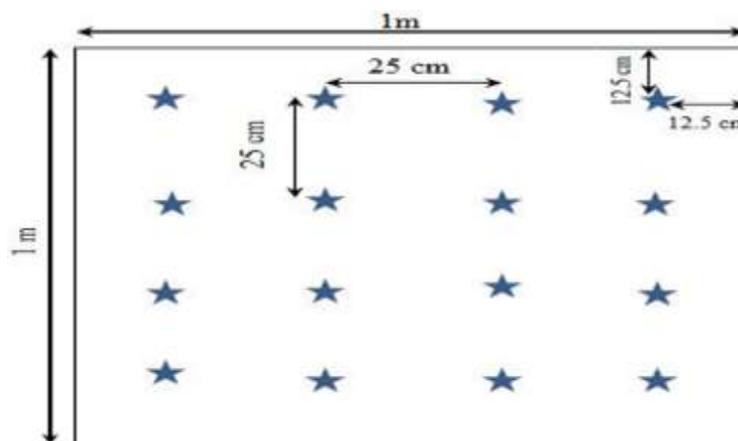


**Source: (Dona Rochelyn, 2016)**

#### 4.4.2 Relevé des données

En raison du type de repiquage compris de 25 cm dans tous les contours dans le cas du SRI, la collecte des données comme le poids moyen de 1000 grains, le nombre de grain par panicule, le nombre de grains faux par panicule et le nombre de grains vrai par panicule ont été réalisés sur toutes les touffes au niveau du carré reparties dans le croquis ci-après.

**Croquis d'un carré d'échantillonnage du SRI**



Auteur (Dona Rochelyn, 2015)

#### 4.4.3. Traitements et analyses des données

Une fiche de dépouillement a été préparée pour l'enregistrement des données classées par variable. Les données de performance technique ont été d'abord soumises à des analyses statistiques descriptives (calcul des valeurs de tendance centrale [moyenne] et de variation [écart-type]). Ensuite, les données ont été soumises à une analyse de variance dans le tableau d'analyse de variance (ANOVA) pour DBCA. Et, enfin une comparaison multiple des moyennes a été faite pour tester les différences significatives quand elles existent. Les calculs ont été réalisés en utilisant Microsoft Excel et l'Infostat.

# CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

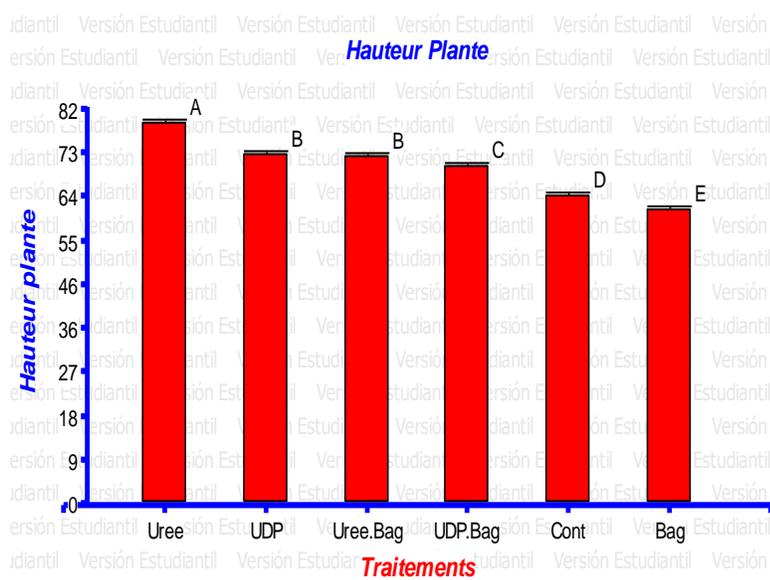
## 5.1. Résultats

A l'intérieur de ce chapitre, les performances techniques et les performances économiques de ce système doivent être tenues compte dans l'expérience du système de riziculture intensif dans la commune d'Acul du Nord principalement dans la zone de Beaujoin. Les paramètres de calculs des performances techniques considérés sont la hauteur de la plante, le nombre de jours à la floraison, le nombre de jours à la maturité et le rendement. Les composantes du rendement qui ont été retenues sont le nombre de touffe par mètre carré, le nombre de talle par touffe, le nombre panicules par touffe, le nombre de caryopses total, le nombre de caryopses remplis, le poids de 1000 grains et le rendement proprement dit. Les variables retenues pour les performances économiques ont été les charges totales, le profit et le nombre d'homme-jour.

### 5.1.1. La hauteur de plantes

En ce qui concerne la hauteur du riz en(m), le brin maître de la variété de riz « Jaragua» mesuré en cm lors de la floraison varie en moyenne, en cm de 61.29 à 79.23 suivant le système de riziculture intensive. Il y a de différence significative de hauteur qui a été décelée entre les différents traitements au seuil de 5% de la marge d'erreur (Tableau 10 en Annexe I).

**Figure 2: La représentation graphique de la hauteur des plantes pour les différents traitements**



Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements situées qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ ).

### 5.1.2. Nombre de jours à la floraison

L'observation portée pour le nombre de jour à la floraison ne révèle pas de différence significative pour les traitements. Il est formellement de 108 jours.

### 5.1.3. Nombre de jours à la maturité

La quantité de jours à la maturité varie de 120 jours du système de riziculture intensif puisque c'est la durée du cycle. La différence n'est pas significative pour les traitements.

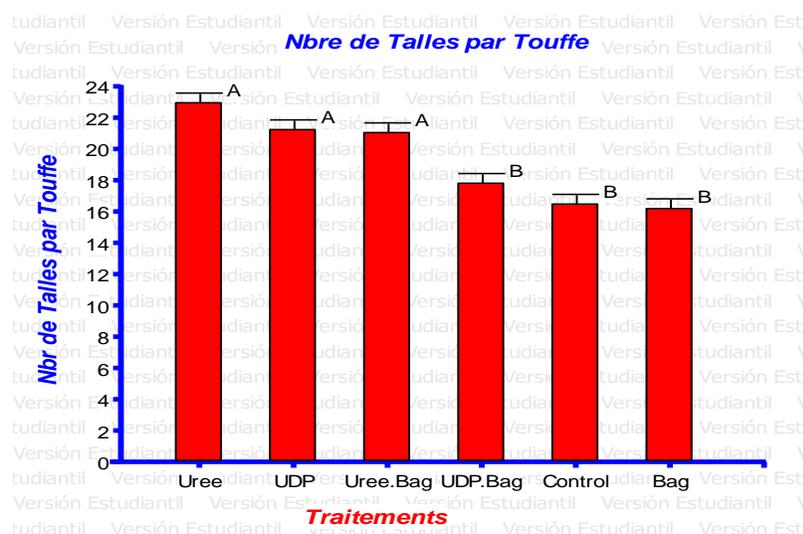
### 5.1.4. Le nombre de touffe moyens/m<sup>2</sup>

L'observation de ce composant du rendement a montré que le nombre de touffe par mètre carré est de 16 touffes, celle-ci montre que la densité est unique partout sur les traitements.

### 5.1.5. Le nombre de talle/touffe

Le nombre de talles par touffe varie de 16.20 à 22.92 talles entre les traitements dans le système de riziculture intensif. Au seuil de 5% de probabilité, le nombre de talle par touffe varie de façon significative et non significative suivant les différentes lettres de chaque traitement. (Tableau 11 en Annexe I)

**Figure 3: La représentation graphique des valeurs moyennes du nombre de talles par touffe**



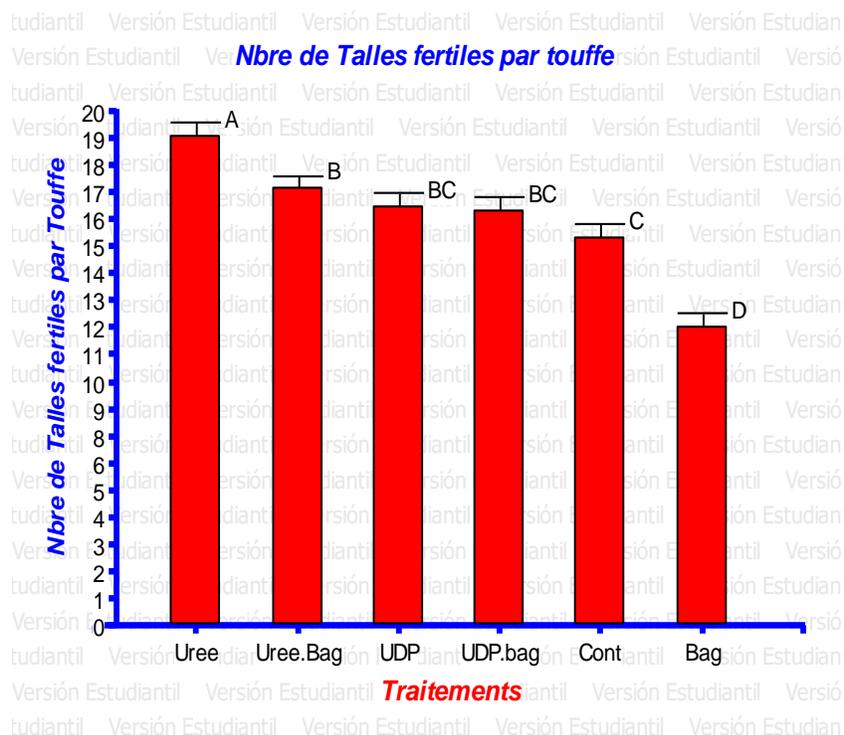
Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

### 5.1.6. Le nombre talles moyennes fertiles/touffe

Le nombre de talles fertiles par touffe varie de 11.85 à 19.42 talles en moyennes entre les traitements pour le système de Riziculture Intensive. Cette variation a été statistiquement significative ou non. Autrement dit, l'effet des fertilisants sous le système de culture a été significatif pour ceux qui ont des lettres communes et n'ont pour ceux qui ont des lettres différentes. (Tableau 12 en Annexe I)

**Figure 4: La représentation graphique du nombre de talles fertiles en moyenne par touffe**



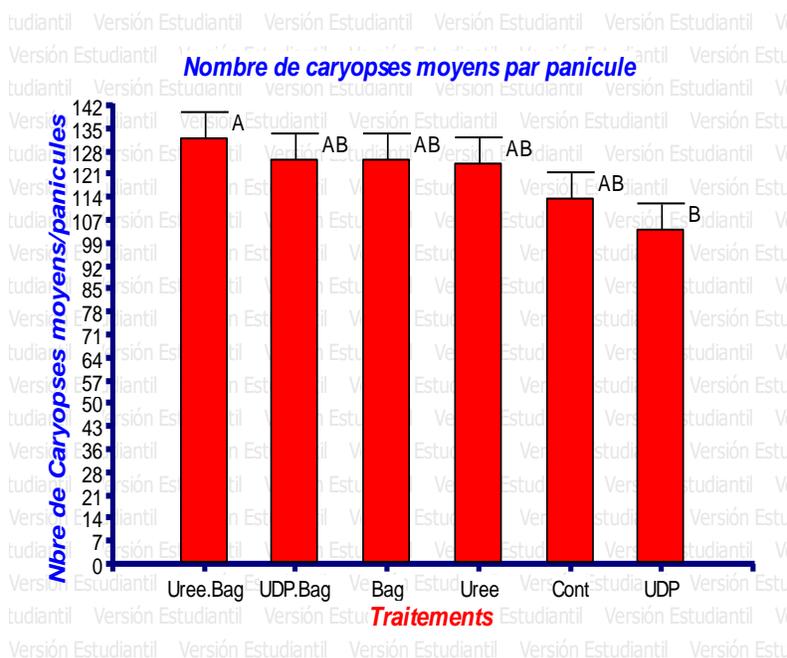
Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

### 5.1.7. Le nombre de caryopses total/panicule

Le nombre de caryopse total par panicule varie de 103.75 à 131.75 caryopses suivant le traitement de riziculture intensif. L'analyse de variance a montré qu'il existe de différences significatives entre les traitements (Tableau 13 en Annexe I)

**Figure 5: La représentation graphique des valeurs moyennes pour le nombre des caryopses total**



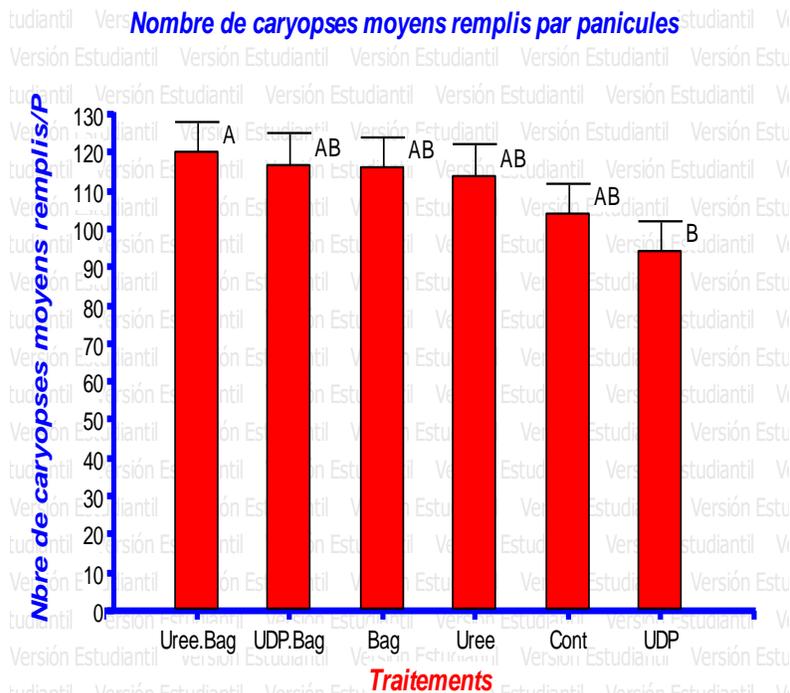
Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

### 5.1.8. Le nombre de caryopses remplis

Pour le nombre de caryopses remplis par panicule, l'analyse de variance présente une différence significative entre les traitements pour ceux qui ont des lettres différentes et contraire pour ceux qui ont des lettres communes. Il varie de 94 à 120 caryopses remplis suivant les traitements du système de riziculture intensif (Tableau 14 en Annexe I).

**Figure 6: La représentation graphique des valeurs moyenne du nombre de caryopses moyens rempli par panicule**



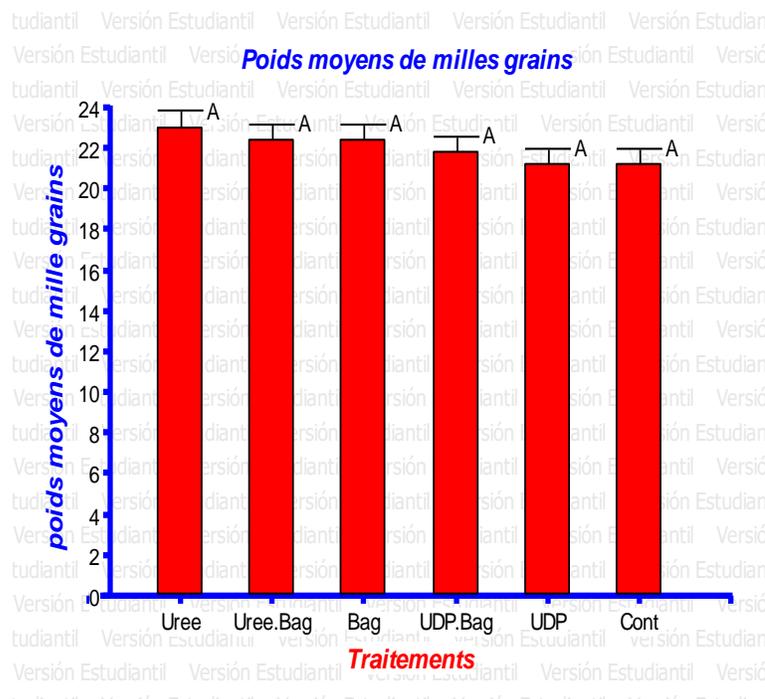
Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ ).

### 5.1.9. Le poids de mille grains

Le poids (g) de mille grains (1000) obtenus au cours de cet expérience à Grison garde pour le système de riziculture intensif a été varié de 21.25 à 23.13 grammes. Cette variation en poids moyen de mille grains s'est révélée significative à l'analyse de variance. (Tableau en 15 Annexe I)

**Figure 7: Présentation graphique des valeurs moyennes des poids en gramme(g) de milles grains par traitement.**



Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes. ( $p > 0.05$ )

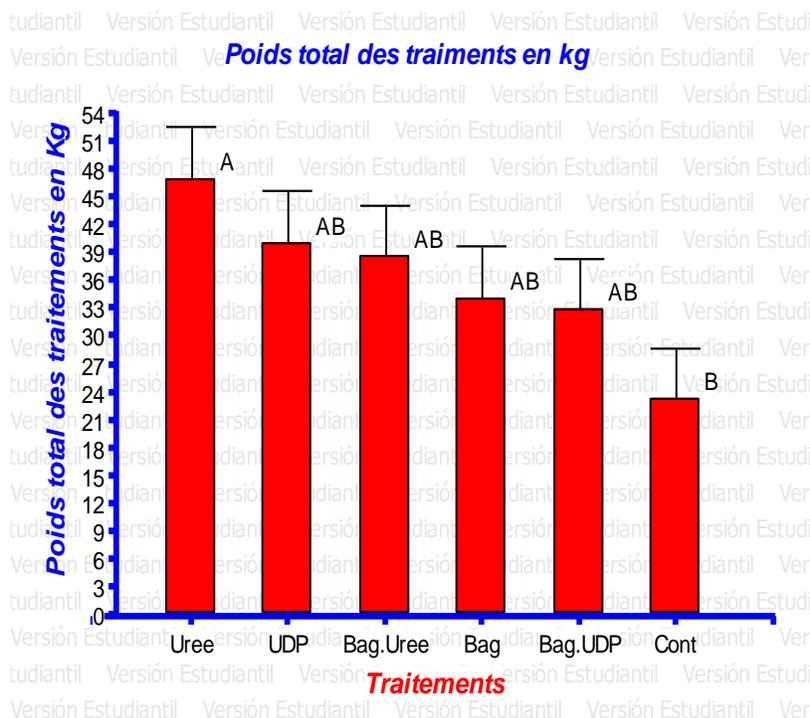
### 5.1.10. Le poids moyen de mille grains de paddy remplis par m<sup>2</sup> pour chaque traitement

Le poids moyen de mille grains (1000) grains remplis obtenus (en gramme) au cours de cet expérience à Grison garde pour le système de riziculture intensif a été de 25 grammes. Ce poids moyen de mille grains s'est révélée significative à l'analyse de variance pour tous les traitements.

### 5.1.11. Le poids moyens des traitements du système

Le poids moyen des traitements pour le système est obtenu en pesant les échantillons pris par mètre carré (m<sup>2</sup>) pour chaque traitement, puis en faisant leur analyse de variance pour tout le système. (Tableau 16 en Annexe I)

**Figure 8: La représentation graphique des poids moyens en Kg (kilogramme) pour chaque traitement du système.**



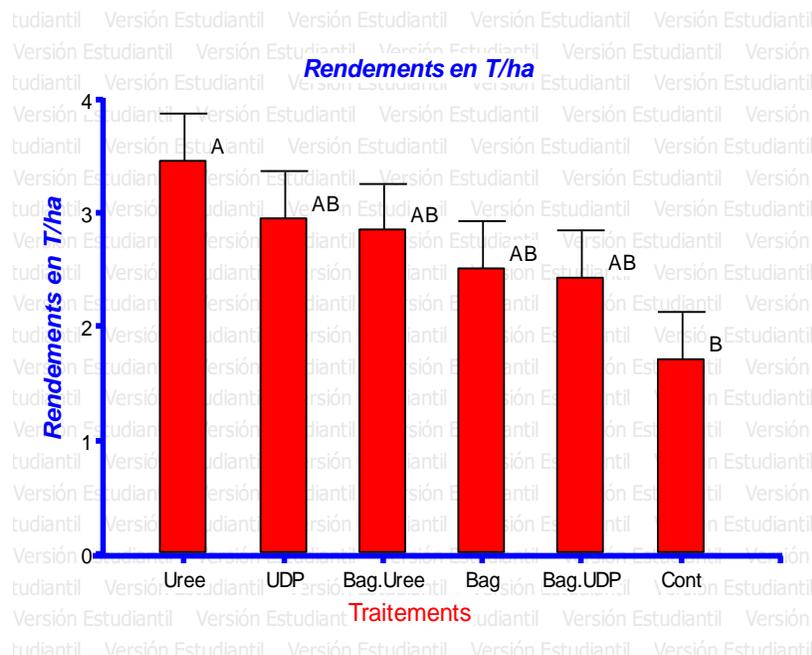
Source : (Infostat, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes. ( $p > 0.05$ )

### 5.1.12 Analyse de rendements du système

Le rendement peut être obtenu de différentes manières à savoir le rendement calculé qu'on obtient en multipliant le nombre de touffes par m<sup>2</sup> et le nombre de panicule par m<sup>2</sup> (x) par le nombre de grains remplis par panicule (y) par le poids moyen de 1000 grains (z) et le tout diviser par 1000 ( $Rg^{m^2} = x*y*z/1000$ ), tout en extrapolant les résultats trouvés à l'hectares. (Tableau 17 en Annexe I).

**Figure 9: LA représentation graphique des valeurs moyennes du rendement calculé par traitement**



Source : (Dona Rochelyn, 2015)

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent dans le graphe avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

### 5.1.13. Consommation d'intrant du système

Dans cette partie des résultats nous présentons la quantité et le coût des éléments qui figurent dans la production. Il s'agit de mesurer au niveau du système la quantité de semence et des fertilisants utilisés.

Les semences utilisées pour les rizières ont été exprimé en marmite avec l'équivalence d'une marmite de riz qui pèse 7.128 lbs soit 3.24 kg que le système consomme à raison de 9kg/ha. La quantité d'engrais est de 1.5kg (Urée) à raison de 97kg/ha et 1.4 (UDP) 96kg/ha ont été utilisée au niveau des parcelles. (Voir les comptes exploitations.)

#### **5.1.14. Main-d'œuvre en pépinière et en plein champ**

Après l'achat des intrants, la main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production agricole. Les tableaux précédents présentent les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour et le cout total de la main-d'œuvre en pépinière et en plein champ pour chaque traitement dans le système. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations.

Contrairement à la pépinière, les opérations réalisées en plein champ sont très nombreuses pour en SRI. Une main-d'œuvre estimée pour le système est inséré dans les comptes d'exploitation pour chaque traitement. Cette situation est due au fait que les préparations et les opérations d'entretien du SRI doivent être plus rigoureuses car, les plants étant très jeunes à la transplantation, ont besoin d'une attention assez soutenue. Cela implique évidemment une plus forte utilisation de main-d'œuvre en SRI. A savoir que la majorité des travaux a été faits par les ouvriers du projet.

#### **5.1.15. Cout de la main d'œuvre liée à la récolte et post-récolte**

Pour bien rédiger les comptes d'exploitation pour chaque traitement, il est nécessaire de prendre en compte tous les facteurs qui peuvent les affecter, de ce fait, il faut aussi considérer la main-d'œuvre et les charges de récolte et de post-récolte, tous ceux-ci insèrent dans les tableaux précédents

#### **5.1.16. Main-d'œuvre totale**

Les comptes d'exploitation présentent le coût total de la production, tout en présentant les charges globales en les comparants avec la quantité produite au niveau du système afin de voir sa rentabilité.

#### **5.1.17. Dépenses nécessaires pour conduire le système**

Les charges regroupent l'ensemble des dépenses effectuées pour l'achat des intrants, la mise en place et l'entretien de la pépinière, la mise en place et l'entretien de la rizière en plein champ, les opérations de récolte et de post-récolte. En additionnant les coûts précités pour trouver la globalité. (Voir les comptes d'exploitation ci-après)

### 5.1.1.8. Marge brute

La marge brute des comptes d'exploitation du système, est le profit à l'hectare (profit/ha). Ce dernier est obtenu par la différence entre le produit brut et les charges globales pour chaque traitement en gourdes pour le SRI.

**Tableau 4: Compte d'exploitation du traitement Urée sur la base d'une superficie de 1ha**

| Description                                | Quantité    | Coût unitaire (Gde) | Montant total (Gde) | % Coût de production |
|--|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| <b>1.1.Consommation intermédiaire (CI)</b> |             |                     |                     |                      |
| Semences ( en Kg)                          | 9 kg        | 18.75               | 168.75              |                      |
| Engrais (urée sac de 100 lbs)              | 2.13 Sacs   | 1000                | 2130                |                      |
| <b>Sous-total CI</b>                       |             |                     | <b>2298.75</b>      | <b>6..08%</b>        |
| <b>1.2. Main d'œuvre culturale</b>         |             |                     |                     |                      |
| Préparation sol                            |             |                     | 6250                |                      |
| Repiquage                                  | 66 pers/ jr | 200                 | 13200               |                      |
| Sarclage/entretient                        | 55 pers/jr  | 200                 | 11000               |                      |
| Curage canaux                              |             |                     | 5000                |                      |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>             |             |                     | <b>35450</b>        | <b>93.92%</b>        |
| <b>Total couts de production</b>           |             |                     | <b>37748.75</b>     | <b>99.99%</b>        |
| Rendement (Kg)                             | 3110 kg     | 18.75               |                     |                      |
| <b>Produit brut</b>                        |             |                     | <b>58312.5</b>      |                      |
| <b>Marge brute</b>                         |             |                     | <b>18230.25</b>     |                      |

Ce compte d'exploitation présente le traitement d'urée sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg et d'engrais en lbs/ha pour le traitement avec le total et le pourcentage du coût de production qu'elle représente. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha).Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production.

**Tableau 5: Compte d'exploitation du traitement d'UDP sur la base d'une superficie de 1 ha**

| Description                                    | Quantité    | Unitaire (Gde) | Montant total (Gde)   | % Coût de production |
|--|-------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| <b>1.3.Consommation intermédiaire (CI)</b>     |             |                |                       |                      |
| Semences (Kg)                                  | 9 kg        | 18.75          | 168.75                |                      |
| Engrais (UDP) Kg                               | 96Kg        | Non dispo      | ---                   |                      |
| <b>Sous-total CI</b>                           |             |                | <b>168.75+...</b>     | <b>0.47%+...</b>     |
| <b>1.4. Main d'œuvre operations culturales</b> |             |                |                       |                      |
| Préparation sol                                |             |                | 6250                  |                      |
| Repiquage                                      | 66 pers/ jr | 200            | 13200                 |                      |
| Sarclage/entretient                            | 55 pers/jr  | 200            | 11000                 |                      |
| Curage canaux                                  | ---         | ---            | 5000                  |                      |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>                 |             |                | <b>35450</b>          | <b>99.5%+...</b>     |
| <b>Total coût de production</b>                |             |                | <b>35618.75+...</b>   | <b>99.99%</b>        |
| Rendement (Kg/ha)                              | 2650 Kg     | 18.75          |                       |                      |
| <b>Produit brut</b>                            |             |                | <b>49687.5</b>        |                      |
| <b>Marge brute</b>                             |             |                | <b>...- 140686.75</b> |                      |

**NOTE : Le prix de l'UDP n'est pas encore disponible sur le marché, on est en phase de l'essai.**

Ce compte d'exploitation présente le traitement d'UDP sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg pour le traitement et le pourcentage du coût de production. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha). Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production.

**Tableau 6:Compte d'exploitation du traitement d'Urée. Bagasse sur une superficie de 1 ha**

| Description  | Quantité     | Unitaire (Gde) | Montant total (Gde) | % Coût de production |
|--|--------------|----------------|---------------------|----------------------|
| <b>1.5.Consommation intermédiaire</b>              |              |                |                     |                      |
| Semences   | 9 kg         | 18.75          | 168.75              |                      |
| Engrais en sac (Urée sac de 100 lbs)               | 2.13 Sacs    | 1000           | 2130                |                      |
| <b>Sous-total CI</b>                               |              |                | <b>2298.75</b>      | <b>6.17%</b>         |
| <b>1.6. Main d'œuvre des opérations culturales</b> |              |                |                     |                      |
| Préparation sol                                    |              |                | 6250                |                      |
| Repiquage  | 66 pers/ jr  | 200            | 13200               |                      |
| Sarclage/entretien                                 | 27.5 pers/jr | 200            | 5500                |                      |
| Etalement bagasse                                  | 25 pers/jr   | 200            | 5000                |                      |
| Curage canaux                                      |              |                | 5000                |                      |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>                     |              |                | <b>34950</b>        | <b>93.82%</b>        |
| <b>Total Coût de production</b>                    |              |                | <b>37248.75</b>     | <b>99.99%</b>        |
| Rendement Kg                                       | 2560 Kg      | 18.75          |                     |                      |
| <b>Produit brut</b>                                |              |                | <b>48000</b>        |                      |
| <b>Marge brute</b>                                 |              |                | <b>10752</b>        |                      |

**NOTE : Un seul sarclage a été fait pour ce traitement**

Ce compte d'exploitation présente le traitement d'Urée bagasse sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg pour le traitement et le pourcentage du cout de production. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha).Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production.

**Tableau 7:Compte d'exploitation du traitement Bag sur la base d'une superficie de 1 ha**

| Description                                | Quantité     | Unitaire (Gde) | Montant total (Gde) | % Coût de production |
|--|--------------|----------------|---------------------|----------------------|
| <b>1.7.Consommation intermédiaire (CI)</b> |              |                |                     |                      |
| Semences                                   | 9 kg         | 18.75          | 168.75              |                      |
| <b>Sous-total CI</b>                       |              |                | <b>168.75</b>       | <b>0.48%</b>         |
| <b>1.8. Main d'œuvre cultural</b>          |              |                |                     |                      |
| Préparation sol                            |              |                | 6250                |                      |
| Repiquage                                  | 66 pers/ jr  | 200            | 13200               |                      |
| Sarclage/entretien                         | 27.5 pers/jr | 200            | 5500                |                      |
| Etalement bagasse                          | 25 pers/jr   | 200            | 5000                |                      |
| Curage canaux                              |              |                | 5000                |                      |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>             |              |                | <b>34950</b>        | <b>99.51%</b>        |
| <b>Total coût de production</b>            |              |                | <b>35118.75</b>     | <b>99.99%</b>        |
| Rendement Kg                               | 2260 Kg      | 18.75          |                     |                      |
| <b>Produit brut</b>                        |              |                | <b>42375</b>        |                      |
| <b>Marge brute</b>                         |              |                | <b>7256.25</b>      |                      |

Ce compte d'exploitation présente le traitement bagasse sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg pour le traitement et le pourcentage du coût de production. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha).Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production.

**Tableau 8: Compte d'exploitation du traitement d'UDP Bagasse sur la base d'une superficie de 1 ha**

| Description                                 | Quantité    | Unitaire (Gde) | Montant total (Gde)  | % Coût de production |
|---|-------------|----------------|----------------------|----------------------|
| <b>1.9. Consommation intermédiaire (CI)</b> |             |                |                      |                      |
| Semences                                    | 9 kg        | 18.75          | 168.75               |                      |
| Engrais (UDP) Kg                            | 96 Kg       | Non dispo      | ---                  |                      |
| <b>Sous-total CI</b>                        |             |                | <b>168.75+...</b>    | <b>0.48%+...</b>     |
| <b>1.10. Main d'œuvre cultural</b>          |             |                |                      |                      |
| Préparation sol                             |             |                | 6250                 |                      |
| Repiquage                                   | 66 pers/ jr | 200            | 13200                |                      |
| Sarclage/entretien                          | 27.5pers/jr | 200            | 5500                 |                      |
| Etallement bagasse                          | 25 pers/jr  | 200            | 5000                 |                      |
| Curage canaux                               | ---         | ---            | 5000                 |                      |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>              |             |                | <b>34950</b>         |                      |
| <b>Total coût de production</b>             |             |                | <b>35118.75+...</b>  | <b>99.51%+...</b>    |
| Rendement (Kg)                              | 2180        | 18.75          |                      |                      |
| <b>Produit brut</b>                         |             |                | <b>40875</b>         |                      |
| <b>Marge brute</b>                          |             |                | <b>... - 5750.25</b> |                      |

**NOTE : Le prix de l'UDP n'est pas encore disponible sur le marché, on est en phase de l'essai.**

Ce compte d'exploitation mentionne le traitement d'UDP sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg pour le traitement et le pourcentage du coût de production. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha). Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production.

**Tableau 9: Compte d'exploitation du traitement Contrôle sur une superficie de 1 ha**

| Description                                      | Quantité     | Unitaire<br>(Gde) | Montant<br>total (Gde) | % Coût de<br>production |
|--|--------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>1.11. Consommation<br/>intermédiaire (CI)</b> |              |                   |                        |                         |
| Semences en Kg                                   | 9 kg         | 18.75             | 168.75                 |                         |
| <b>Sous-total CI</b>                             |              |                   | <b>168.75</b>          | <b>0.56%</b>            |
| <b>1.12. Main d'œuvre cultural</b>               |              |                   |                        |                         |
| Préparation sol                                  |              |                   | 6250                   |                         |
| Repiquage  | 66 pers/jr   | 200               | 13200                  |                         |
| Sarclage/entretien                               | 27.5 pers/jr | 200               | 5500                   |                         |
| Etalement bagasse                                |              |                   |                        |                         |
| Curage canaux                                    |              |                   | 5000                   |                         |
| <b>Sous total main d'œuvre</b>                   |              |                   | <b>29950</b>           | <b>99.43%</b>           |
| <b>Total coût de production</b>                  |              |                   | <b>30118.75</b>        |                         |
| Rendement en Kg                                  | 1540 Kg      | 18.75             |                        |                         |
| <b>Produit brut</b>                              |              |                   | <b>28875</b>           |                         |
| <b>Marge brute</b>                               |              |                   | <b>-1243.75</b>        |                         |

Compte d'exploitation présente le traitement témoins sur la base d'une superficie d'un hectare. Là-dedans, on a décrit la consommation intermédiaire (CI), tout en précisant, la quantité de semence utilisée en kg/ha à raison de 9kg pour le traitement et le pourcentage du coût de production. La main-d'œuvre est un élément indispensable dans la production en agriculture. Elle présente les résultats relatifs à la quantité d'homme-jour en plein champ pour le traitement. La main-d'œuvre est présentée d'abord par opération et ensuite on a un total qui englobe la charge de l'ensemble des opérations. L'indicateur de comparaison économique, entre les traitements, est la marge brute à l'hectare (profit/ha). Elle est obtenue par la différence entre le produit brut et le coût de production

## 5.2. Discussions

Notre expérience a été réalisée à Grison garde (Beaujoin) dans section communale de Monet commune d'acul du Nord a donné les rendements (rendements calculés) moyens en riz paddy égal à 2.65 TM/ha) pour l'UDP, 2.18 TM/ha pour l'UDP.Bag 3.11 TM/ha pour le Urée, 2.56 TM/ha pour le Urée. Bag, 2.26 TM/ha pour le Bag et 1.54 TM/ha pour le Cont. Des travaux quasiment similaires réalisés sur le SRI Dans le Nord par If Foundation et la vallée de l' Artibonite par JEAN-LOUIS (2013) et JOSEPH (2013) ont donné comme rendement calculé moyen, respectivement [4.17 TM/ha SRI et 4.86 TM/ha SRI]. Ces résultats paraissent plus ou moins conforme pour le SRT qui de façon générale, en Haïti, un rendement moyen atteignant 3.5 TM/ha selon LOUISSAINT et DUVIVIER en 2003. Cependant, ces chiffres ne sont pas du tout en accord avec les travaux de recherches publiés par l'Association Tefy Saina en 2006 qui avance que le SRI donne des rendements qui dépasse 9.5 TM/ha. On peut remarquer que les résultats du SRI de cette étude se rapprochent Beaucoup plus de JOSEPH que de JEAN-LOUIS. Ce dernier dans son travail a mentionné que ces parcelles faisaient face à des problèmes de gestion de l'eau. Le rendement obtenu dans les résultats de l'étude, nous montre qu'il y a de différence significative entre les traitements. Notre hypothèse (1) de recherche est vérifiée, car elle prévoyait une nette augmentation du rendement de l'urée par rapport aux autres fertilisants. Car, le rendement de l'urée est beaucoup plus appréciable que les autres traitements. De ce fait, son effet est beaucoup plus rapide que les autres fertilisants. Pour la fertilisation, le SRI ne réclame pas d'engrais chimique dans son paquet technique, par contre dans notre étude l'utilisation de l'engrais chimique a été faite. Egalement les opérations irrigations-drainage n'ont pas été réalisé comme prévu dans le paquet technique du SRI. A Beaujoin, on était dans une période de sécheresse, ce qui constitue un problème majeur au cours de l'expérience, bien que le SRI ne se réalise pas en condition

d'inondation permanente mais une parcelle a besoin d'être inondé 3 jours et drainé 10 jours ainsi de suite jusqu'à la floraison. Avec l'abattage des arbres en abondance, le débit diminue progressivement au niveau du système dans localité, on peut passer près de 15 jours sans eau dans le canal, ceci a joué un rôle défavorable dans le tallage du riz réduisant ainsi le rendement. Un compte exploitation a été réalisé pour chaque traitement précité dans le but justifier la quantité de charges et de recettes. Urée : (Tableau : 4), UDP : (Tableau : 5), UDP Bagasse : (Tableau : 6), Urée Bagasse : (Tableau : 7), UDP : (Tableau : 8), Témoins ou contrôle : (Tableau : 9). Les calculs économiques montrent clairement l'urée est beaucoup plus rentable que les autres et le contrôle donne le piètre résultat. En effet les choix doivent être faits en fonction des plus grandes valeurs des moyennes pour les paramètres agronomiques et la marge brute plus satisfaisant présentent chaque traitement de l'essai.

## CHAPITRE VI- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Notre Expérience avait pour objectif d'étudier l'adaptabilité du Système de Riziculture Intensive avec de nouvelle technique de fertilisation (UDP) et le contrôle des mauvaises herbes avec la Bagasse de canne à sucre. Durant le déroulement de ce travail, nous avons pris en charge les variables de rendement et les indicateurs de performance économique. En effet, les rendements moyens par traitements (Rendements calculés) sont de : 2.65 TM/ha) pour l'UDP, 2.18 TM/ha pour l'UDP.Bag 3.11 TM/ha pour le Urée, 2.56 TM/ha pour le Urée.Bag, 2.26 TM/ha pour le Bag et 1.54 TM/ha pour le Control ou témoins. Les rendements obtenus sont significativement différents entre les traitements, car l'hypothèse 1 est vérifiée.

Ainsi, pour la nouvelle technique de fertilisation avec l'UDP et le contrôle des mauvaises herbes avec de la Bagasse de canne à sucre adoptée, Un compte d'exploitation pour chaque traitement a été effectué en vue de faire ressortir toutes les charges qu'il faut pour pouvoir réaliser un tel système et permettant de faire une déduction entre le cout de production et la marge brute pour chaque traitement.

Enfin, les recommandations suivantes sont émises :

- Utiliser en toute intégralité le paquet technique du SRI ;
- Encadrer les riziculteurs pour leur faciliter l'utilisation des nouvelles techniques de production qui respectent l'environnement;
- Mettre à la disposition des riziculteurs un système de crédits agricoles permettant de répondre aux exigences du SRI en main d'œuvre et aux dépense réclamées ;
- Faciliter l'accès aux techniques et produits phytosanitaires visant à réduire les pertes dans les rizières ;
- Faciliter l'accès à l'eau d'irrigation sur tout le système ;

## BIBLIOGRAPHIE

- ANGLADETTE A. 1996** Techniques agricoles et tropicales. Le riz G.P. Maisonneuve et la rose, Paris 930 pages ;
- BERTRAND Talot, 2005 :** Diagnostic des systèmes de cultures rizicole (*Oryza sativa* L) dans la vallée de l'Artibonite ;
- BID 2009.** Programme d'intensification agricole de la vallée de l'Artibonite. Contribution à la relance agricole en Haïti. [Enligne], Disponible sur internet : <http://www.iadb.org/fr/carriere/carrieres-a-la-bid,1165.html>;
- CNSA 2012 :** Rapport annuelle ;
- CNSA/SYFAAH,** Institut interaméricain de coopération pour l'agriculture/ Système de financement et d'assurance agricole en Haïti, 2012 : Etude de la filière du riz, P9 ;
- COORDINATION NATIONALE DE L'ASE CURITE ALIMENTAIRE (CNSA) 2010.** Bilan alimentaire. Port-au-Prince, Haïti. 15 p.
- FAO. 1994.** Annuaire de commerce. Collection FAO, statistiques, vol 48 # 127, 87- 104p.
- GRET/ FAMV,** Manuel d'agronomie tropical, Appliquée en milieu paysan Haïtien, Ed Tardy Quercy, France, 2009, 490 pages ;
- JOSEPH E. 2012 :** Etude comparative entre le système de riziculture traditionnel (SRT) et le système de Riziculture

intensif (SRI) dans les communes de Dessalines (Marchand) et de petite Rivière de l'Artibonite ;

**LIVRE BLANC**

Céréales.Wg.Gembloux Agro-Bio-Tech et CRA-W Gembloux, Février, 2011 ;

**MARCEL DURET, SOUMIS A ALTER PRESSE LE 8 AVRIL 2014 :**

Haïti-Production de riz importation autosuffisance, équilibrisme ou capitulation ;

**MARNDR**

Recensement générale de l'agriculture (RGA) Synthèse Nationale des Résultats, (2008-2009) ;

**PATRICIO M. V. 2008.**

Situation du marché mondiale du riz, les nouvelles tendances et les perspectives. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad). 51p;

**RANDRIANARISONLARA BRASILISSE**

Ecole supérieure des sciences agronomiques département agriculture à Madagascar, Mémoire de sortie, (2006-2011), 45 pages ;

**USAID/IHSI, 2009,**

Plan développement d'Acoul-du Nord, 143 Pages ;

**FÉLIX James, Juin 2013**

Etude comparative entre le Système de Riziculture Traditionnel (SRT) et le Système de Riziculture Intensif (SRI), mémoire de sortie, 49 pages ;

## **Annexes**

## Annexe I : Liste des tableaux

**Tableau : 10 Analyse de variance pour la hauteur des plantes**

| Variable       | N         |      | CV       |       |         |
|----------------|-----------|------|----------|-------|---------|
| Hauteur plante | 1920      |      | 17.57    |       |         |
| F.V.           | SC        | dl   | CM       | F     | p-value |
| Mode.          | 72738.03  | 5    | 14547.61 | 95.57 | <0.0001 |
| Traitements    | 2738.03   | 5    | 14547.61 | 95.57 | <0.0001 |
| Erreur         | 291500.33 | 1914 | 152.22   |       |         |
| Total          | 364238.36 | 1919 |          |       |         |

**Erreur: 152.22 dl: 1914**

| Traitements | Moyenne | n   |   |
|-------------|---------|-----|---|
| Urée        | 79.23   | 320 | A |
| UDP         | 72.54   | 320 | B |
| Urée.Bag    | 72.30   | 320 | B |
| UDP.Bag     | 70.21   | 320 | C |
| Cont        | 64.12   | 320 | D |
| Bag         | 61.29   | 320 | E |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau 11: Analyse de variance pour le Nombre de talles par touffes.**

| Variable                 | N        |     | CV     |       |         |
|--------------------------|----------|-----|--------|-------|---------|
| Nbr de talles par touffe | 384      |     | 28.23  |       |         |
| F.V.                     | SC       | dl  | CM     | F     | p-value |
| Mode.                    | 2546.0   | 5   | 509.21 | 17.24 | <0.0001 |
| Traitements              | 2546.06  | 5   | 509.21 | 17.24 | <0.0001 |
| Erreur                   | 11159.70 | 378 | 29.52  |       |         |
| Total                    | 13705.76 | 383 |        |       |         |

**Erreur: 29.52 dl: 378**

| Traitements | Moyennes | n. |   |
|-------------|----------|----|---|
| Urée        | 22.92    | 64 | A |
| UDP         | 21.25    | 64 | A |
| Urée. Bag   | 21.05    | 64 | A |
| UDP. Bag    | 17.75    | 64 | B |
| Cont        | 16.47    | 64 | B |
| Bag         | 16.20    | 64 | B |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 12 Analyse de variance pour le Nombre de talles fertiles par touffe**

| Variable                              | N    | CV    |
|---------------------------------------|------|-------|
| Le Nbr de talles fertiles/par touffes | 1920 | 61.94 |

**Tableau des analyses de variance**

| F.V.        | SC        | dl   | CM      | F     | p-value |
|-------------|-----------|------|---------|-------|---------|
| Mode.       | 10087.06  | 5    | 2017.41 | 20.14 | <0.0001 |
| Traitements | 10087.06  | 5    | 2017.41 | 20.14 | <0.0001 |
| Erreur      | 191793.46 | 1914 | 100.20  |       |         |
| Total       | 201880.52 | 1919 |         |       |         |

**Erreur: 100.20 dl: 1914**

| Traitements | Moyennes | n   |   |
|-------------|----------|-----|---|
| Urée        | 19.42    | 320 | A |
| Urée.Bag    | 17.31    | 320 | B |
| UDP         | 16.59    | 320 | B |
| UDP.Bag     | 16.44    | 320 | B |
| Cont        | 15.35    | 320 | C |
| Bag         | 11.84    | 320 | D |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 13 Analyse de variance pour le nombre de caryopses par panicules**

| Variable                         | N  | CV    |
|----------------------------------|----|-------|
| Nbr de Caryopses moyens/panicule | 24 | 13.99 |

| F.V.        | SC      | dl | CM     | F    | p-value |
|-------------|---------|----|--------|------|---------|
| Mode.       | 2061.50 | 5  | 412.30 | 1.45 | 0.2543  |
| Traitements | 2061.50 | 5  | 412.30 | 1.45 | 0.2543  |
| Erreur      | 5114.50 | 18 | 284.14 |      |         |
| Total       | 7176.00 | 23 |        |      |         |

**Erreur: 284.1389 dl: 18**

| Traitements | Moyennes | n |   |
|-------------|----------|---|---|
| Urée Bag    | 131.75   | 4 | A |
| UDP.Bag     | 125.25   | 4 | A |
| Bag         | 125.25   | 4 | A |
| Urée        | 123.75   | 4 | A |
| Cont        | 113.25   | 4 | A |
| UDP         | 103.75   | 4 | B |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 14 Analyse de variance pour le Nombre de caryopses moyens rempli par panicule.**

| Variable                                 |         |    |        | N    | CV      |
|--|---------|----|--------|------|---------|
| Nbr de caryopses moyens rempli/panicule. |         |    |        | 24   | 15.23   |
| F.V.                                     | SC      | dl | CM     | F    | p-value |
| Modelo.                                  | 1969.21 | 5  | 393.84 | 1.38 | 0.2768  |
| Traitements                              | 1969.21 | 5  | 393.84 | 1.38 | 0.2768  |
| Erreur                                   | 5122.75 | 18 | 284.60 |      |         |
| Total                                    | 7091.96 | 23 |        |      |         |

**Erreur: 284.59 dl: 18**

| Traitements | Moyennes | n | . |
|-------------|----------|---|---|
| Urée.Bag    | 120.00   | 4 | A |
| UDP.Bag     | 117.00   | 4 | A |
| Bag         | 116.00   | 4 | A |
| Urée        | 114.00   | 4 | A |
| Cont        | 103.75   | 4 | A |
| UDP         | 94.00    | 4 | B |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 15 Analyse de variance pour le poids moyen de mille grains.**

| Variable                     |  |  |  | N  | CV   |
|------------------------------|--|--|--|----|------|
| Poids moyens de mille grains |  |  |  | 24 | 7.31 |

**Tableau des analyses de variance pour le poids moyens de mille grains.**

| F.V.        | SC    | dl | CM   | F    | p-value |
|-------------|-------|----|------|------|---------|
| Mode.       | 11.46 | 5  | 2.29 | 0.88 | 0.5142  |
| Traitements | 11.46 | 5  | 2.29 | 0.88 | 0.5142  |
| Erreur      | 46.88 | 18 | 2.60 |      |         |
| Total       | 58.33 | 23 |      |      |         |

**Erreur: 2.60 dl: 18**

| Traitements | Moyenne | n | . |
|-------------|---------|---|---|
| Urée        | 23.13   | 4 | A |
| Urée Bag    | 22.50   | 4 | A |
| Bag         | 22.50   | 4 | A |
| UDP.Bag     | 21.88   | 4 | A |
| UDP         | 21.25   | 4 | A |
| Cont        | 21.25   | 4 | A |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 16 Analyse de variance pour le poids total des traitements**

| Variable                    | N       |    |        | CV    |         |  |
|-----------------------------|---------|----|--------|-------|---------|--|
| Poids total de la parcelle. | 24      |    |        | 31.71 |         |  |
| F.V.                        | SC      | dl | CM     | F     | p-value |  |
| Mode.                       | 1267.85 | 5  | 253.57 | 1.97  | 0.1319  |  |
| Traitements                 | 1267.85 | 5  | 253.57 | 1.97  | 0.1319  |  |
| Erreur                      | 2314.54 | 18 | 128.59 |       |         |  |
| Total                       | 3582.40 | 23 |        |       |         |  |

**Erreur: 128.5857 dl: 18**

| Traitements | Moyennes | n | . |
|-------------|----------|---|---|
| Urée        | 46.70    | 4 | A |
| UDP         | 39.81    | 4 | A |
| Bag.Urée    | 38.39    | 4 | A |
| Bag         | 33.91    | 4 | A |
| Bag.UDP     | 32.69    | 4 | A |
| Cont        | 23.06    | 4 | B |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

**Tableau : 17 Analyse de variance pour le rendement calculé en T/ha.**

| Variable           | N     |    |      | CV    |         |  |
|--------------------|-------|----|------|-------|---------|--|
| Rendements en T/ha | 24    |    |      | 31.71 |         |  |
| F.V.               | SC    | dl | CM   | F     | p-value |  |
| Mode.              | 5.63  | 5  | 1.13 | 1.97  | 0.1319  |  |
| Traitements        | 5.63  | 5  | 1.13 | 1.97  | 0.1319  |  |
| Erreur             | 10.29 | 18 | 0.57 |       |         |  |
| Total              | 15.92 | 23 |      |       |         |  |

**Erreur: 0.5715 dl: 18**

| Traitements | Moyennes | n | . |
|-------------|----------|---|---|
| Urée        | 3.11     | 4 | A |
| UDP         | 2.65     | 4 | A |
| Bag.Urée    | 2.56     | 4 | A |
| Bag         | 2.26     | 4 | A |
| Bag.UDP     | 2.18     | 4 | A |
| Cont        | 1.54     | 4 | B |

Les valeurs moyennes des traitements qui se trouvent avec une lettre commune n'ont pas de différences significatives et contrairement à ceux qui ont des lettres différentes ( $p > 0.05$ )

## **Annexe II : Formule rendement calculé**

Ce rendement peut être décomposé en différentes composantes dont la formule est la suivante :

$$\mathbf{RDT = Pl/m^2 \times Pan/t \times Gr/pan \times \%GP/pan \times P1000G \times 10}$$

RDT : Rendement

Pl/m<sup>2</sup> : Nombre de plants au m<sup>2</sup>

Pan/t : Nombre de panicules par touffe

Gr/pan : Nombre total de grains par panicule

%GP/pan : Pourcentage de grains pleins par panicule

P1000G : Poids de 1000 grains pleins

10-7: Constante de conversion.

### Annexe III: listes des figures





**Maturité**



**Mise en eau**



**Battage**



**Collecte des données**



**Coupage**



**Sechage**



**Prélèvement des données**



**Maladie (Paille noire)**