

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR (UASZ)



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT AGROFORESTERIE

Mémoire de master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers

Sujet :

Sélection Variétale Participative du riz (*Oryza sp*).de bas-fond dans la zone de Niaguiss en Basse Casamance (Sénégal).

Présenté par :

Joël Célestin Philippe AHYI

Sous la direction du Pr. Daouda NGOM Maître de Conférences BV/ UCAD

Encadreurs : Dr. Ousmane NDIAYE Maître Assistant UASZ

Dr. Bathé DIOP Chargée de Recherches ISRA

Soutenu publiquement le 17 janvier 2020 devant le jury composé de :

Président :	Pr. Mohamed M. CHARAHABIL	Maître de Conférences	UAS Ziguinchor
Membres	Dr. Ousmane NDIAYE	Maître Assistant	UAS Ziguinchor
	Dr. Bathé DIOP	Chargée de Recherches	ISRA/Djibélor
	Dr. Antoine SAMBOU	Assistant	UASZ, Ziguinchor
	Mme Mariama Sonko	Trésorière générale	AJAC LUKAAL

Année Universitaire 2018/2019

DEDICACES

A mon père, M. AHYI Anatole Gbénadé

A ma mère, Mme AHYI Marie FAYE

Aux familles AHYI et FAYE

Aux familles NDÈYE et KASSOKA à Ziguinchor

A la famille SONKO à Niaguiss

A mes camarades de promotion et à tous ceux qui me sont chers.

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au soutien de Nous Sommes La Solution (NSLS) à travers l'Association des Jeunes Agriculteurs de la Casamance (AJAC) LUCAAL responsable de l'encadrement des groupements de producteurs à Niaguiss. De l'Université Assane Seck de Ziguinchor par le biais Département d'Agroforesterie et de l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA) de par le Centre de Recherche Agricole de Ziguinchor (CRA/Z). Mes remerciements s'adressent vivement à mes encadreurs, **Dr Ousmane NDIAYE**, et **Dr Djibril SARR** enseignant-chercheurs à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, et **Dr. Mbathé DIOP** Chargé de Recherche à l'ISRA pour ce stage, pour la direction de ce mémoire, et pour l'accompagnement. J'ai grandement profité et apprécié leur rigueur scientifique, leur fermeté et leur sens du travail bien fait. Trouvez par ces mots l'expression de ma gratitude sans commune mesure.

Je tiens également à remercier tous les producteurs de la zone ayant participé à l'étude. Grace à leur collaboration des informations précieuses pour la recherche ont été collectées. Veuillez trouver à travers ce travail, l'expression de ma profonde reconnaissance Je remercie plus particulièrement **Madame Sonko Mariama**, Présidente de NSLS, pour l'accueil, l'hébergement, le soutien durant les moments difficiles et l'affection telle une mère envers son fils.

J'exprime ma reconnaissance à l'endroit des **Pr. Mohamed M. CHARAHABIL** ; chef du département d'agroforesterie, et **Pr. Daouda NGOM**. Mais aussi aux **Dr. Ngor NDOUR**, **Dr. Siré DIÉDHIOU**, **Dr. Ismaïla COLY**, **Dr Ousmane NDIAYE**, **Dr Djibril SARR**, **Dr. Antoine SAMBOU**, **Dr. Aly DIALLO**, **Dr Arfang Goudiaby**, **Dr. Ader Diedhiou** **Dr. Maurice Dasyuva** et **Dr. CAMARA**, pour les enseignements, les échanges, les orientations, les conseils et l'appui technique.

A la **famille Kassoka** qui n'a ménagé aucun effort pour me mettre dans les meilleures conditions possibles depuis 2013, merci infiniment. Une mention spéciale à maman **Lucie Ndèye** pour qui aucun mot ne saurait exprimer la gratitude que j'ai envers elle, puisse Dieu vous bénir et vous donner longue vie.

Je ne saurais terminer ceci sans adresser mes plus vifs et chaleureux remerciements à mes parents **Monsieur et Madame AHYI** trouvez ici le témoignage de mon affection et de ma très grande reconnaissance à votre endroit.

RESUME

Au Sénégal la production nationale en riz ne permet pas de couvrir les besoins des populations. Etant donné que le déficit est importé, une intensification de la culture du riz s'impose pour réduire la dépendance du pays vis-à-vis des importations. Cette étude vise à identifier les meilleures variétés de riz de bas-fond qui répondent aux critères des producteurs en utilisant la méthode de sélection variétale participative afin d'accélérer leur adoption. Au total, cinq variétés de riz locales et un témoin, NERICA L 19 ont été testés à Niaguiss, village situé en Basse Casamance. Les paramètres agromorphologiques tels que le tallage et la hauteur des plantes et les autres composantes du rendement ont été évalués. Les six variétés testées, présentent une bonne aptitude au tallage (en moyenne 11 talles par poquet, soit 220 talles au m²), et une taille moyenne inférieure à 100 cm. Pour ce qui est des composantes du rendement, il est à noter, un nombre moyen d'épillets fertiles de 67,17 au m², un nombre moyen de panicules blanches de 4,23 au m², un nombre moyen de panicules hors types de 3,56 au m², un poids moyen de matières sèches au m² de 586,26g, un poids moyen de panicule au m² de 285,36g, un poids moyen des 100 grains de 2,273g, et un rendement moyen au m² de 220,23g. Les variétés ayant le plus haut rendement ont été Etoukhal 2630 kg/ha, Bilkissia 2450 kg/ha, et Yangholal 2174 kg/ha, avec respectivement 3,5 %, 5,5 % et 6,8 % de plus que le témoin. Au stade maturité, 18 producteurs ont participé à la sélection variétale. Au sortir de cette activité Yangholal, Bignona et le témoin (NERICA 19), avec respectivement 37,01%, 16,85% et 14,64% des voies, sont les trois meilleures variétés choisies par les producteurs.

Mots clé : Riz, Bas-fond, Sélection variétale participative, Basse Casamance.

ABSTRACT

In Senegal, national rice production does not cover the needs of the populations. Since the deficit is imported, an intensification of rice cultivation is necessary to reduce the country's dependence on imports. This study aims to identify the best lowland rice varieties that meet producers' criteria using the participatory varietal selection method to accelerate their adoption. In total, five varieties of local rice and a control, NERICA 19 L were tested in Niaguiss, a village located in Basse Casamance. Agromorphological parameters such as tillering and height of plants and other yield components were assessed. The six varieties tested have good tillering properties (on average 11 tillers per pocket, or 220 tillers per m²), and an average size of less than 100 cm. As for the components of the yield, it should be noted, an average number of fertile spikelets of 67.17 per m², an average number of white panicles of 4.23 per m², an average number of panicles excluding types of 3, 56 per m², an average dry matter weight per m² of 586.26g, an average panicle weight per m² of 285.36g, an average weight of 100 grains of 2.273g, and an average yield per m² of 220.23g . The varieties with the highest yield were Etoukhal 2630 kg / ha, Bilkissia 2450 kg / ha, and Yangholal 2174 kg / ha, with 3.5%, 5.5% and 6.8% more than the control, respectively. At the maturity stage, 18 producers participated in variety selection. At the end of this activity, Yangholal, Bignona and the control (NERICA 19), with respectively 37.01%, 16.85% and 14.64% of the routes, are the three best varieties chosen by the producers.

Key words: Key words: Rice, lowland, Participatory varietal selection, Basse Casamance

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les différentes parties d'un plant et d'un grain de riz _____	3
Figure 2 : La ligule et l'auricule du riz _____	4
Figure 3 : Croissance et développement du riz _____	5
Figure 4: Amélioration des plantes par les approches conventionnelles et participatives. _____	10
Figure 5 : Carte de la Commune de Niaguis _____	11
Figure 6 : Variation de la pluviométrie à Ziguinchor pour la saison 2018 et de la normale de 1988 à 2018. ____	12
Figure 7 : Schématisation de la méthode des «Four square analysis». _____	13
Figure 8: Plan du dispositif expérimental de l'essai. _____	15
Figure 9: Schémas des différentes forme de ligule _____	17
Figure 10 : Schémas montrant comment mesurer le plant de riz _____	18
Figure 11: Schémas montrant les différents niveaux d'exercions de la panicule _____	19
Figure 12 : Variétés inventoriées selon la méthode du «Four square analysis» _____	22
Figure 13 : Nombre moyen de talles par poquet en fonction des variétés. _____	24
Figure 14 : Pourcentage de talle fertile en fonction des variétés. _____	25
Figure 15 : Hauteur moyenne des plantes selon la variété _____	27
Figure 16 : Nombre de panicules par poquet en fonction des variétés. _____	28
Figure 17 : Longueur des panicules en fonction des variétés _____	28
Figure 18: Nombre de jours entre la date du semis et celle des 50% d'épiaison en fonction des variétés. _____	30
Figure 19 : Nombre de jours entre la date du semis et celle des 80% d'épiaison en fonction des variétés. ____	31
Figure 20 : Nombre de jours entre la date du semis et celle des 80% de maturité en fonction des variétés. ____	31
Figure 21 : Type de propriété en pourcentage _____	36
Figure 22 : Nature des parcelles en pourcentage _____	36

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : La température de l'air en degré Celsius suivant les étapes de développement d'un plant de riz en fonction de la température de l'air en degré Celsius.</i>	8
<i>Tableau 2 : Liste des variétés retenues pour le test lors de la rencontre avec les producteurs.</i>	14
<i>Tableau 3 : Caractères végétatifs des variétés testées.</i>	23
<i>Tableau 4 : Caractères reproducteurs des variétés.</i>	23
<i>Tableau 5 : Longueur et largeur des limbes en fonction des variétés</i>	26
<i>Tableau 6 : Longueur et largeur des caryopses et grains en fonction des variétés</i>	29
<i>Tableau 7 : Comparaison des données du rendement en fonction des variétés et des blocs.</i>	33
<i>Tableau 8 : Matrice de corrélation entre les paramètres de croissance.</i>	33
<i>Tableau 9 : Matrice de corrélation entre les paramètres du rendement.</i>	34
<i>Tableau 10 : Description des producteurs enquêtés à Niaguis (n=30)</i>	35
<i>Tableau 11 : Description des producteurs conviés à l'évaluation participative (PVS) à Niaguis (n=27)</i>	37
<i>Tableau 12 : Classification des variétés les plus appréciées à Niaguiss.</i>	37
<i>Tableau 13 : Classification du critère de choix en fonction de la variété.</i>	38

LISTE DES ANNEXES

<i>Annexe 1 : Questionnaire de l'enquête menée lors de l'étude.</i>	51
---	----

LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

- ADRAO** : Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest.
- AFC** : Agriculture et Finance Consultant.
- AGDEFA** : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers.
- AJAC** : Association des Jeunes Agriculteurs de la Casamance.
- ANSD** : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- APRAO** : Amélioration de la Production de Riz en Afrique de l'Ouest.
- CIRAD** : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
- CNRST** : Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique.
- FAO**: Food and Agriculture Organization, (Organisation des nation unies pour l'alimentation et l'agriculture).
- GRET** : Groupe de Recherche et d'Echange Technologiques.
- INRAB** : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin.
- IRRI** : International Rice Research Institute (Institut international de recherche sur le riz).
- ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles.
- NERICA** : New Rice for Africa, (nouveau riz pour l'Afrique).
- PAPSEN** : Programme d'Appui au Programme National d'Investissement de l'Agriculture du Sénégal.
- pH** : Potentiel Hydrogène.
- PVS** : Participatory Varietal Selection, (Sélection variétale participative).
- ST** : Sciences et Technologies.
- T** : Tonne
- UASZ** : Université Assane SECK de Ziguinchor.
- UCAD** : Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- UFR** : Unité de Formation et de la Recherche.
- UNESCO** : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture).

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
RESUME	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES ANNEXES	vi
LISTE DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS	vii
TABLE DES MATIERES	viii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	2
1.1. Généralités sur le riz	2
1.1.1 Taxonomie, Origine, et distribution du riz	2
1.1.2 Morphologie du riz	3
1.1.3 Croissance et développement du riz.	5
1.1.4 Exigences écologiques du riz	7
1.1.5 Type de culture	9
1.2. Sélection variétale participative.	10
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE	11
2.1. Site d'expérimentation	11
2.2. Pluviométrie de la région de Ziguinchor	11
2.3. Inventaire des variétés cultivées dans la zone et sélection du matériel végétal utilisé dans le cadre de l'activité.	12
2.3.1. Inventaire des variétés cultivées dans la zone.	12
2.3.2. Matériel végétal.	13

2.4.	Description des conditions de réalisation de l'expérimentation	14
2.5.	Conduite de l'essai	16
2.6.	Observations et mesures paramètres agromorphologiques	16
2.6.1.	Au stade végétatif tardif	16
2.6.2.	A la floraison	17
2.6.3.	Traits enregistrés avant la maturité	18
2.6.4.	Traits enregistrés à la maturé	19
2.6.5.	Traits enregistrés après la récolte	20
2.7.	Caractérisation des exploitations	20
2.8.	Evaluation paysanne participative	21
2.9.	Analyses statistiques	21
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION		22
3.1.	Résultats	22
3.1.1.	Inventaire des variétés	22
3.1.2.	Caractéristiques agronomiques des variétés	23
3.1.3.	Caractéristiques des exploitations	35
3.1.4.	Evaluation paysanne participative dans la zone de Niaguis	37
3.2.	Discussion	39
Conclusion et perspectives		42
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		43
Annexe		48

INTRODUCTION

Le riz constitue l'aliment de base pour plus de la moitié de la population mondiale (FAO, 2004). Sa production est estimée à 769,9 millions de tonnes en 2018 (FAO, 2018). Parallèlement, la croissance démographique des villes africaines se fait de façon fulgurante, à rythme annuel de 2,7% (Hathie et al, 2016). La population sénégalaise est estimée à 16 209 125 habitants, soit une densité de 82 habitants par Km² (ANSD, 2019). Cette population se place aux premiers rangs des consommateurs de riz en Afrique de l'ouest avec une consommation moyenne annuelle par habitant estimée à 90 kg (FAO, 2014 ; AFC, 2015). En effet, le riz a supplanté les céréales traditionnelles comme le mil, le maïs et le sorgho (Gueye, 2004) et a conquis sa place au sein des ménages et dans la restauration collective en raison de la facilité et de la rapidité de préparation. Ce qui impacte dès lors fortement l'approvisionnement en riz qui devient un enjeu majeur des politiques de développement afin d'assurer la sécurité alimentaire des populations concernées (Temple et Moustier, 2004). Cependant, La production nationale ne permet de couvrir que 20 à 30% de la demande, tout le déficit étant importé. En effet, la culture couvre environ 231.000 ha avec une production annuelle de 500.000 t pour des besoins estimés à 2,5 millions de tonnes (AFC, 2015). A cela s'ajoute l'inondation de la filière par des semences dites améliorées, exigeantes en intrants et en pratiques agricoles ne correspondant pas aux habitudes des producteurs. Ces variétés sont choisies par la recherche sans la participation des producteurs ce qui rend l'adoption difficile. Une approche participative a donc été entreprise dans le cadre de cette étude menée à Niaguiss, portant sur la sélection variétale participative de riz de bas-fond. Avec comme objectif général de contribuer à l'augmentation de production de riz par la valorisation des semences paysannes. Il s'est agi de façon spécifique de :

- Inventorier les variétés dites traditionnelles cultivées dans la zone ;
- Caractériser les exploitations de la zone ;
- Evaluer les performances des variétés produites dans les conditions agro-écologiques de la zone ;
- Permettre aux producteurs d'identifier et de sélectionner les variétés qui répondent à leurs besoins ;
- Identifier les critères de choix variétal des producteurs pour leur prise en compte ultérieure dans les programmes de sélection et de diffusion.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Généralités sur le riz

1.1.1 Taxonomie, Origine, et distribution du riz

Le riz est une Monocotylédone appartenant à la famille des Poacées et à la tribu des Oryzae. Laquelle tribu regroupe 12 genres dont le riz, qui appartient au genre *Oryza*. Ce genre compte 24 espèces dont seulement deux sont couramment cultivées ; il s'agit de *Oryza sativa* L et *Oryza glaberrima* Steud. (IRRI, 2005, Berhaut, 1988). *Oryza sativa* L présente une grande diversité de formes classées en deux sous-espèces *indica* à fort tallage et aux grains longs et fins et *japonica* à tallage moyen et aux grains courts et ronds. Sa ligule, atteignant 25 mm de long, aiguë et souvent bifide permet de la distinguer de l'espèce africaine, mais aussi la présence de tiges secondaires partant de celle principale (Lacharme, 2001 ; Berhaut, 1988). À côté de ces deux espèces cultivées, on dénombre une vingtaine d'espèces sauvages (UNESCO, 1984). *Oryza sativa* L est d'origine asiatique et constitue l'espèce la plus cultivée du fait de la diffusion de génotypes améliorés à plus fort potentiel de production (CIRAD-GRET, 2002). *Oryza glaberrima* Steud. , le riz de Casamance pour sa part domestiqué dans l'ouest de l'Afrique à partir de l'espèce sauvage annuelle *Oryzae. barthii* (INRAB, 2014). Il provient du delta centre du Niger d'où il s'est étendu vers les côtes de l'Afrique occidentale ; sur le tracé allant du Cap Vert au Tchad, du Sénégal notamment en Casamance et dans le bassin de Sokoto à la Guinée Conakry en passant par la Gambie et la Guinée-Bissau (Klee *et al.* 2000).

1.1.2 Morphologie du riz

La plante de riz est composée d'organes végétatifs et de reproduction (Figure 1).

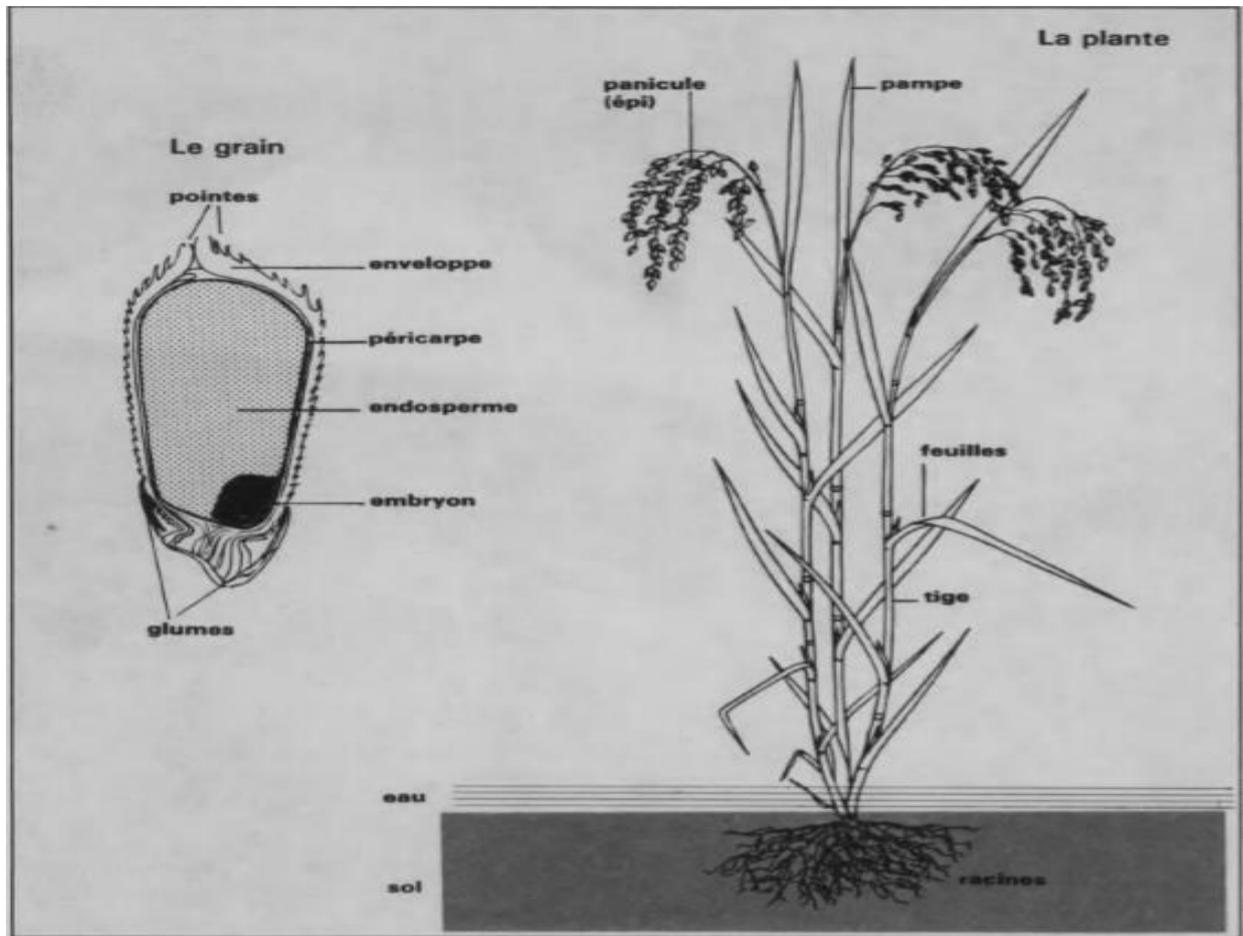


Figure 1 : Les différentes parties d'un plant et d'un grain de riz

Source : Le journal le courrier 1984

1.1.2.1 Organes végétatifs

Racine

Le système racinaire est fasciculé comme chez la plupart des graminées (Wopereis et *al*, 2008). Ces racines sont issues du développement successif de trois types de racines : la racine séminale, celles du mésocotyle et les racines nodales (INRAB, 2014).

Tige ou chaume

La tige appelée chaume est ronde, creuse et articulée, garnie de nœuds et d'entre-nœuds dans un ordre successif avec une surface lisse, typique des graminées (Lacharme, 2001). Plus on s'éloigne de la base de la plante plus la distance de l'entre-nœud est importante et proportionnellement, plus cette distance est courte mieux la plante résiste à la verse (Wopereis et *al*, 2008).

Feuille

La feuille est sessile et plate en forme de lame. Elle se développe alternativement sur le chaume, une à chaque nœud. Elle est constituée de deux parties : la gaine foliaire et le limbe foliaire. La gaine foliaire enveloppe totalement l'entre-nœud et dans certains cas le nœud suivant (Gaoussou, 2008). La dernière feuille sous la panicule est appelée feuille paniculaire ou feuille drapeau. La première feuille à la base de la tige principale est le prophyllum. A la base de la feuille se trouve l'auricule, une sorte d'appendice en forme de croissant, garnie de poils. Et juste à côté se trouve la ligule (Figure 2), une structure de forme triangulaire dont la longueur varie selon la variété (Wopereis et al., 2008).

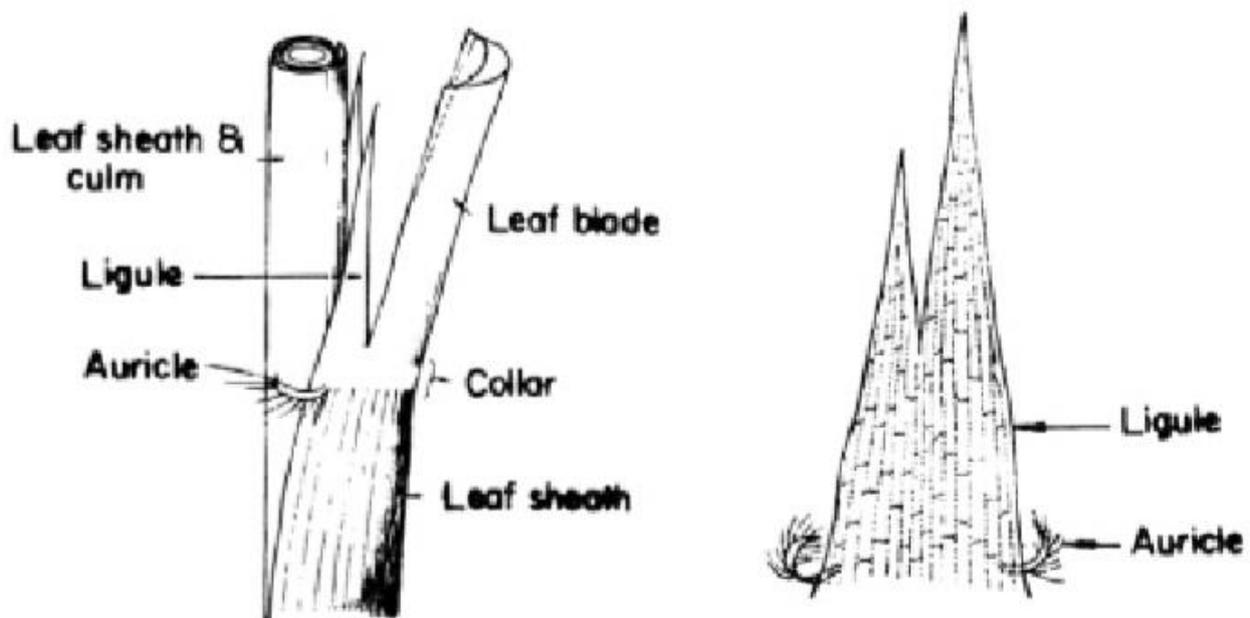


Figure 2 : La ligule et l'auricule du riz

Source : Fundamentals of rice crop science, Shouichi Yoshida, 1981.

1.1.2.2 Organes de reproduction

Les organes du riz sont composés de fleurs hermaphrodites regroupées au sein d'une même inflorescence nommée panicule.

Fleur

Le riz est une plante autogame, la fécondation est assurée par le pollen de la fleur elle-même. La fleur renferme donc les organes reproducteurs mâles et femelles ; six étamines portant chacune une anthère contenant le pollen et un pistil. Les fleurs sont disposées à l'extrémité de certaines tiges, formant une belle panicule (Hubert, 2003).

Panicule

La panicule part du nœud terminal et est fixée au chaume par un pédoncule. Elle est constituée d'un axe portant des ramifications primaires, secondaires et parfois même tertiaires selon la variété. Elle est plus ou moins compacte, d'une longueur moyenne de 20 cm, érigée à la floraison et retombante et formant une courbe élégante pour la plupart des variétés à maturité, du fait du poids des épillets devenus des grains (Lacharme, 2001).

Paddy

À maturité, le grain est formé essentiellement de trois parties : l'enveloppe, la barbe et l'endosperme qui contient l'embryon. L'enveloppe est formée du paléa et du lemma, ce sont les glumelles elles couvrent le caryopse qui est composé des téguments et de l'albumen. Les téguments peuvent être diversement colorés : brun rouge, gris, violet.

1.1.3 Croissance et développement du riz.

Le développement du riz, quelle que soit la variété, l'écologie ou l'itinéraire, se fait en trois phases : la phase végétative (de la germination à l'initiation paniculaire), la phase reproductive (de l'initiation paniculaire à la floraison) et celle de maturation (de la floraison à la maturité) (Figure 3).

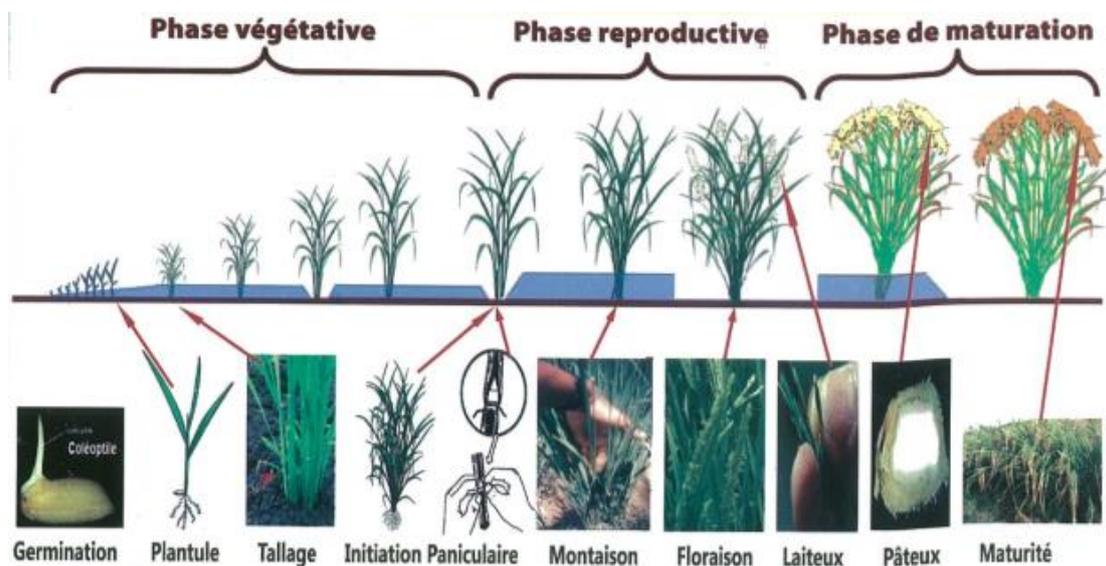


Figure 3 : Croissance et développement du riz

Source : (ISRA, 2012)

1.1.3.1 Phase végétative

La phase végétative comprend 04 stades : la germination, la plantule, le tallage et l'élongation des entre-nœuds. Elle part du semis à l'initiation paniculaire. Sa durée est fonction de la variété, des conditions climatiques et des pratiques culturales (CIRAD-GRET, 2002).

Germination (stade 00) : de la germination à la première feuille ; elle marque la reprise des activités physiologiques au sein de la graine. L'embryon, jusqu'à lors en dormance, germe dès l'apparition de conditions favorables, à savoir une humidité équivalente au trois quart du poids de la graine et une température entre 20°C et 35°C (Kambou, 2008).

Plantule (stade 01) : il va de l'émergence de la première feuille et l'apparition de la cinquième feuille. A ce stade, le jeune plant est encore très fragile et se nourrit à partir des réserves de la graine jusqu'au stade « 3 feuilles » (Kouakou, 2017).

Tallage (stade 02) : c'est un processus de ramification de la plante mère à partir des bourgeons axillaires, il démarre à l'apparition de la cinquième feuille et se poursuit jusqu'à atteindre le tallage maximum, puis l'on assiste à une dégénérescence de certaines des talles. L'importance de ce stade réside dans le fait que sa longueur permet de différencier les variétés à cycle court, moyen ou long (ADRAO, 2009).

Élongation « des entre-nœuds » du chaume (stade 03) : période allant du tallage actif à l'initiation paniculaire. Vers la fin du tallage la taille de la plante augmente du fait de l'allongement de la distance des entre-nœuds. Ce stade est plus ou moins long cela en fonction du photopériodisme de la zone et de la variété (CIRAD-GRET, 2002).

1.1.3.2 Phase reproductive

La phase reproductive comprend 03 stades : l'initiation paniculaire, la montaison et l'épiaison. Phase de formation des organes reproducteurs, elle s'achève avec la floraison après une durée de 30 à 35 jours. Cette phase se caractérise par sa sensibilité aux conditions défavorables (températures basses, salinité, manque d'eau, etc.) qui peuvent occasionner l'apparition de grains vides, due à la stérilité des organes reproducteurs des épillets (Wopereis et al., 2008).

Initiation paniculaire (stade 04) : Ce stade encore appelé gonflement de la panicule marque le début de la phase reproductive. La partie supérieure de la tige principale est légèrement plus épaisse (Meier, 2001) Une coupe longitudinale de la tige permet de mettre en évidence un organe conique situé au sommet du dernier entre-nœud une dizaine de jours après le début de ce stade. L'apparition de ce stade est fonction de la variété, des températures et de la photopériode (CIRAD-GRET, 2002).

Montaison (stade 05): Ce stade est facilement repérable, il se caractérise par un gonflement de la gaine foliaire due à une ascension de la panicule à l'intérieur de la gaine foliaire. Pendant cette ascension, la panicule se développe pour atteindre sa taille définitive avant l'émergence de la feuille drapeau.

Épiaison et floraison ou anthèse (stade 06): il est caractérisé par l'émergence de la panicule à la base de la feuille paniculaire, et la floraison intervient deux à trois jours après l'épiaison. Le processus se poursuit progressivement jusqu'à la sortie complète de la panicule (ADRAO, 2009).

1.1.3.3 Phase de maturité

La phase de maturité comprend 03 stades : laiteux, pâteux et dur. Elle s'étend de la pollinisation à la maturité du grain de riz en passant par le gonflement de l'ovaire. Quelle que soit la variété et la saison cette phase dure environ 30 jours. Il est à noter que la plante est très sensible aux aléas climatiques durant les 15 premiers jours qui suivent la floraison (Wopereis et al., 2008).

Stade laiteux : Les panicules sont encore vertes et dressées. Le contenu du grain en formation qui atteindra sa taille maximale en sept jours, passe d'un aspect aqueux à un aspect laiteux, visible en exerçant une pression sur la graine.

Stade pâteux : La portion laiteuse du grain devient molle puis se transforme en pâte dure (deux semaines après floraison). A ce stade, la maturation ne s'effectue à terme que si le drainage des parcelles homogénéise la maturation facilitant ainsi la récolte (CIRAD-GRET, 2002).

Stade dur : Le grain devient dur et prend sa couleur et ses dimensions définitives en fonction de la variété (jaune paille, noire, etc.). Ce stade est atteint lorsque les 2/3 des grains de la panicule sont mûrs (ISRA, 2012).

1.1.4 Exigences écologiques du riz

1.1.4.1 Exigences climatiques

La plante de riz présente d'importants besoins en chaleur. Des optimums de température compris entre 30°C et 35°C pour la germination et entre 28 et 30°C pour le développement de la plante sont nécessaires chez le riz. On constate cependant, qu'une température minimale de 14 à 16°C favorise sa germination. Tandis que l'anthèse exige une température comprise entre 22°C et 40°C (Tableau 1). Le riz est une plante de lumière qui exige une bonne insolation, facteur directement proportionnel à la durée du cycle et au rendement. L'action de la lumière sur le riz, appelée photopériodisme est fonction de la variété et du stade de développement (Bezançon et Diallo, 2006 ; Raemaekers, 2001).

Tableau 1: La température de l'air en degré Celsius suivant les étapes de développement d'un plant de riz en fonction de la température de l'air en degré Celsius.

Etape de développement d'un plant de riz	Température de l'air en degré Celsius (°C)		
	Minimum	Optimum	Maximum
Germination	14-16	30-35	42
Tallage	16-18	28-30	40
Floraison	22	27-29	40
Maturation		25	40

Source : RAEMAEKERS, 2001.

1.1.4.2 Exigences édaphiques

Le riz est assez plastique (Dembele, 2005), il s'adapte à une large gamme de sols du point de vue des propriétés physiques et chimiques. Cependant il a une certaine préférence pour les sols lourds à faible perte par percolation, avec un pH optimum entre 5,5 à 6 (Lacharme, 2001). Pour un rendement plus optimal, la restauration et l'amélioration de la composition chimique du sol destinée à sa culture d'une part et d'autre part par l'apport au sol, de façon régulière et rationnelle, des éléments indispensables à la nutrition du riz (azote, potassium, phosphore, sodium, calcium, etc.), revêt un caractère important. Cette fertilisation augmente la vigueur du riz, son rendement et sa qualité nutritionnelle (ISRA, 2012).

1.1.4.3 Exigences hydriques

Dans des conditions extrêmes de température, l'eau est sans doute le premier facteur limitant en riziculture pluviale avec la nécessité d'une pluviométrie annuelle supérieure à 1000 mm. Cependant, la croissance et le rendement sont largement fonction de la température et du phototropisme (Yoshida, 1981). De plus l'apport adéquat d'eau au riz dépend d'une part des caractéristiques physiques du sol (texture et structure), et d'autre part de la profondeur de la nappe phréatique et de l'épaisseur de la couche à saturer (Kambou, 2008). Il existe néanmoins une possibilité qu'une pluviométrie à partir de 600 mm permette un développement de la plante (ISRA, 2014). Outre la quantité d'eau, la régularité est également un aspect très important du fait de la variation des besoins tout au long du cycle de développement du riz (Balaro et al., 2014).

1.1.5 Type de culture

Le riz est une plante très plastique. Dès lors plusieurs types de riziculture peuvent être distingués en fonction de l'environnement dans lequel la culture est pratiquée.

1.1.5.1 La riziculture strictement pluviale, de montagne ou de plateau

La riziculture de montagne dépend exclusivement de la pluie. Elle est, en général, pratiquée sur des sols bien drainés et à bonne capacité de rétention en eau. Dans ce type de riziculture l'ensemencement se fait à sec. De fait, les cultures souffrent souvent de manque d'humidité ce qui se traduit par de faibles rendements, en moyenne de 0,8 et 1 t/ha (Fall, 2015). On rencontre ce type de riziculture dans les zones où la culture pluviale concerne plus de 50% de la surface totale consacrée au riz. Elle représente environ 13% de la surface récoltée au monde et 4% de la production mondiale de riz (CNRST, 2005).

1.1.5.2 La riziculture inondée

On en distingue deux types : La riziculture de bas-fond ou submergée d'eau douce et la riziculture inondée de mangrove ou submergée de mangrove (zone salée)

La riziculture inondée de bas-fond se pratique dans des diguettes de profondeur allant de 25 cm à 100 cm aménagées à cet effet. Cela pour retenir l'eau de pluie ou de ruissellement provenant d'un bassin local de réception, qui sous effet de la gravité est transféré d'un casier à l'autre (APRAO, 2011). La lame d'eau ne peut être maîtrisée car elle est sous la dépendance direct des pluies et des ruissellements, les apports de la nappe phréatique et souvent des débordements des petits cours d'eau (ISRA, 2012). Retrouvé en région intertropicale à pluviosité moyenne annuelle supérieure à 700 mm et allant jusqu'à 1 200 à 1 500 mm au Madagascar, le bas-fond est une petite vallée à fond plat (vallon) ou une gouttière peu encaissée (CIRAD, 1991).

La riziculture inondée de mangrove est pratiquée à proximité ou sur des sols récupérés de la mangrove (Manzelli et al, 2015), elle se fait sur des sols sableux. Ces derniers sont caractérisés par leur salinité et leur pH fortement acide qui est une contrainte pas des moindre (PAPSEN, 2013).

1.2. Sélection variétale participative.

La sélection participative, communément appelée SVP ou PVS est définie comme étant : « une forme de sélection qui associe tous les acteurs d'une filière, en particulier les agriculteurs, non seulement à la définition des objectifs de sélection, mais aussi à la conduite du processus même de sélection et de création de variétés » (ADRAO, 2009). En d'autres termes, c'est un processus par lequel, les producteurs choisissent en collaboration avec des chercheurs les variétés adaptées à leurs besoins et pratiques spécifiques. L'importance de ce type de sélection réside dans le fait qu'elle s'appuie sur les besoins et les connaissances des producteurs. Permettant dès lors une plus grande adhésion des populations aux objectifs visés (IRRI, 2011). De plus, l'essence même du processus est que comparativement à l'approche conventionnelle, le facteur d'acceptation par le producteur détermine le critère de sélection et d'inscription (Figure 4)

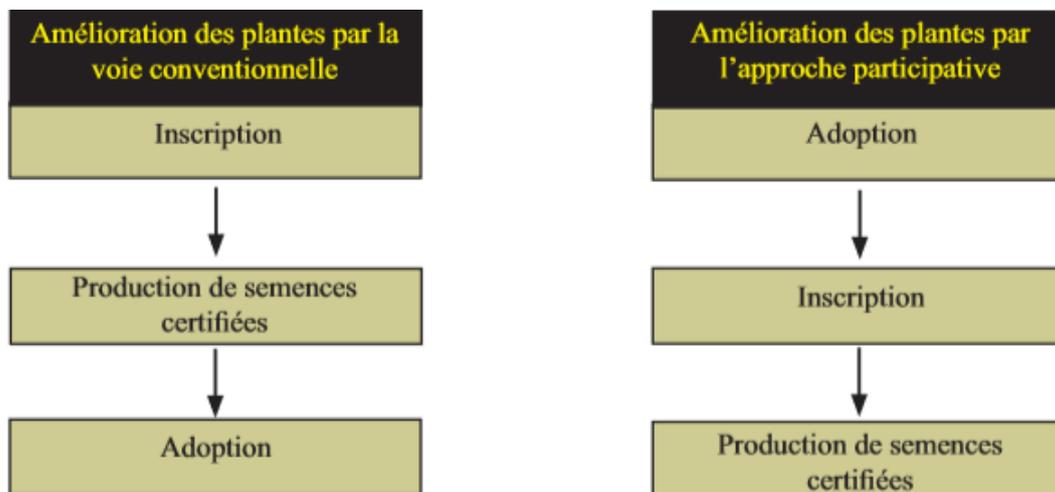


Figure 4: Amélioration des plantes par les approches conventionnelles et participatives.

Source : CNRST (2005)

Ainsi, au regard des contraintes auxquelles sont confrontés les producteurs de riz, la PVS offre l'opportunité aux producteurs de choisir selon leurs critères, les variétés les plus adaptées aux conditions pédoclimatiques de leurs zones et aux techniques culturales qui y sont pratiquées. Le programme de PVS étant un processus qui se conçoit dans la durée, les variétés sélectionnées sont dès lors destinées à une évaluation en station et en milieu paysan en vue d'une homologation (ADRAO, 2009).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE

2.1.Site d'expérimentation

Niaguis (12° 34' 09" nord, 16° 10' 25" ouest), site d'implantation de l'essai est une commune située en Basse Casamance au Sénégal, sur la rive gauche du fleuve Casamance, à quelques 14 Km de la ville de Ziguinchor. C'est le chef-lieu de la commune de Niaguis et de l'arrondissement de Niaguis, dans le département et la région de Ziguinchor (ANSD/SRSD Ziguinchor, 2015) (Figure 5).

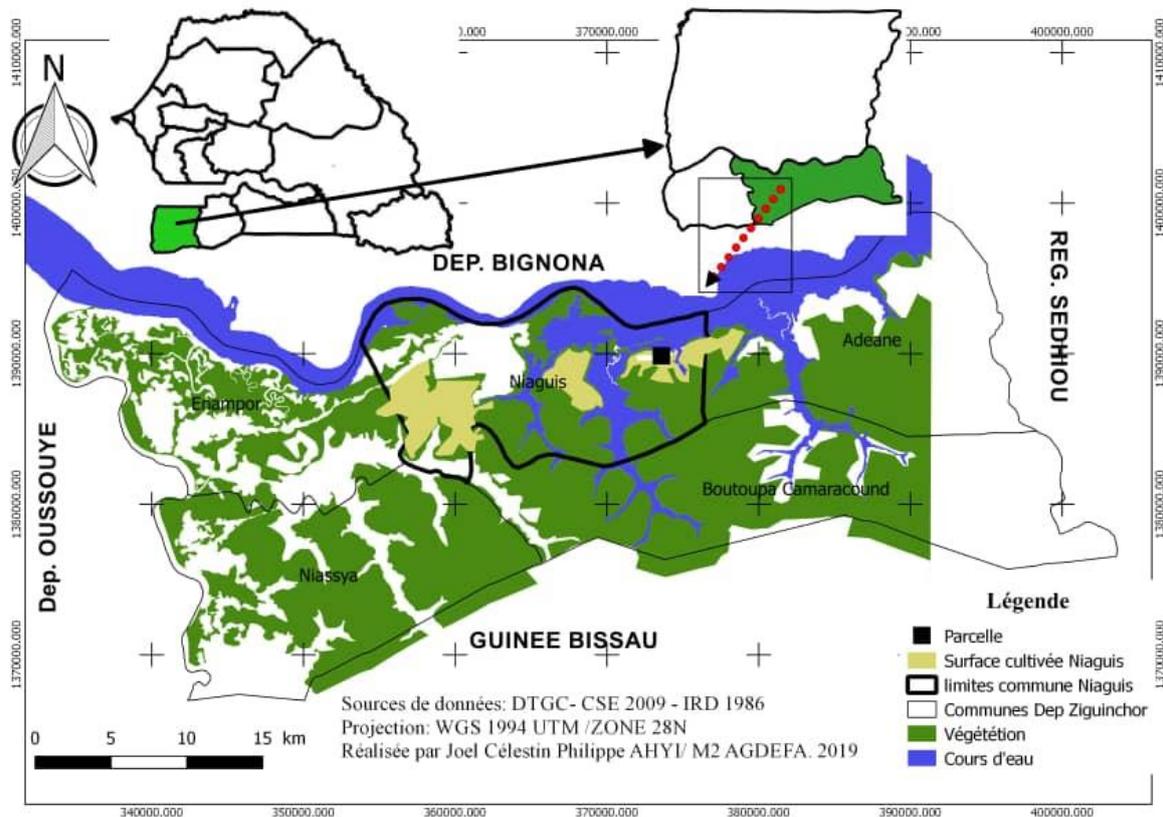


Figure 5 : Carte de la Commune de Niaguis

2.2.Pluviométrie de la région de Ziguinchor

Pour l'année 2018 les mois les plus pluvieux ont été ceux de juillet, Aout et Septembre avec respectivement un cumul mensuel de 340 mm, 339 mm et 336,3 mm. Le cumul pluviométrique annuel est de 1200,7 mm. Comparativement, à la normale de 1988 à 2018 seul le cumul du mois d'août présente une différence de 112 mm (Figure 6).

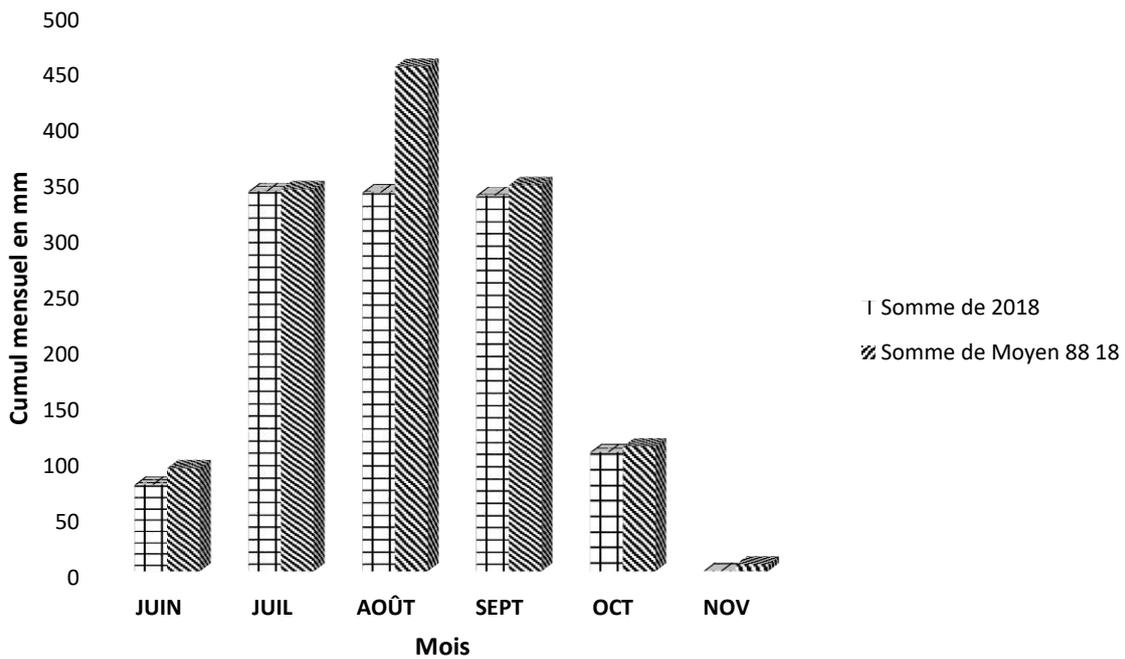


Figure 6 : Variation de la pluviométrie à Ziguinchor pour la saison 2018 et de la normale de 1988 à 2018.

2.3. Inventaire des variétés cultivées dans la zone et sélection du matériel végétal utilisé dans le cadre de l'activité.

2.3.1. Inventaire des variétés cultivées dans la zone.

Une rencontre a été organisée avec les producteurs de la zone, répartis en testeurs et évaluateurs, un mois avant le début de l'essai. Au cours de cette rencontre un inventaire de variétés cultivées dans la zone a été fait suivant la méthode des «Four square analysis», (Grum et al., 2008). Cette méthode, faisant intervenir le nombre de parcelles et la taille de celles-ci, a consisté en une répartition de variétés inventoriées dans quatre (04) cases. Une première regroupant les variétés cultivées par plusieurs exploitations sur de petites superficies. Une seconde les variétés cultivées par plusieurs exploitations sur de grandes superficies. Une troisième les variétés cultivées par quelques exploitations sur de petites superficies. Et une quatrième les variétés cultivées par quelques exploitations sur de grandes superficies (Figure 7). A la suite de cela, 05 variétés ont été retenues.

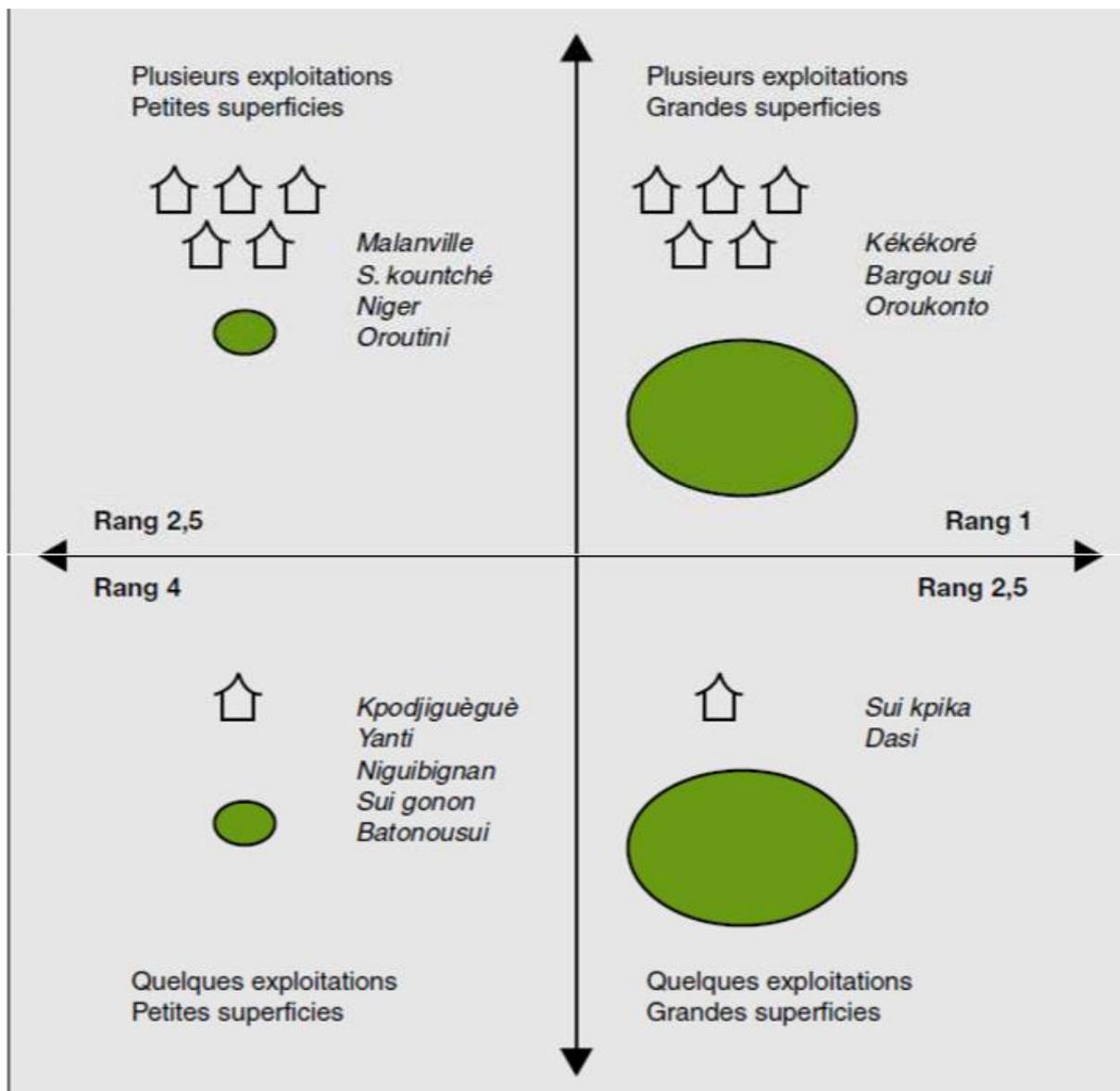


Figure 7 : Schématisation de la méthode des «Four square analysis».

Source : Grum et al., 2008

2.3.2. Matériel végétal.

Le matériel végétal est constitué de cinq (05) variétés de riz de bas-fond, dite traditionnelles et d'un témoin, une variété améliorée et cultivée dans la zone et adaptée à la riziculture de bas-fond. Choies de manière participative au cours de l'inventaire des variétés cultivées dans la zone. Ces variétés ont été choisies du fait de l'intérêt que portent les populations de la zone à l'endroit de celles-ci (Tableau 2). Le témoin, une variété améliorée (NERICA 19), quant à lui a été choisi chez un producteur évaluateur.

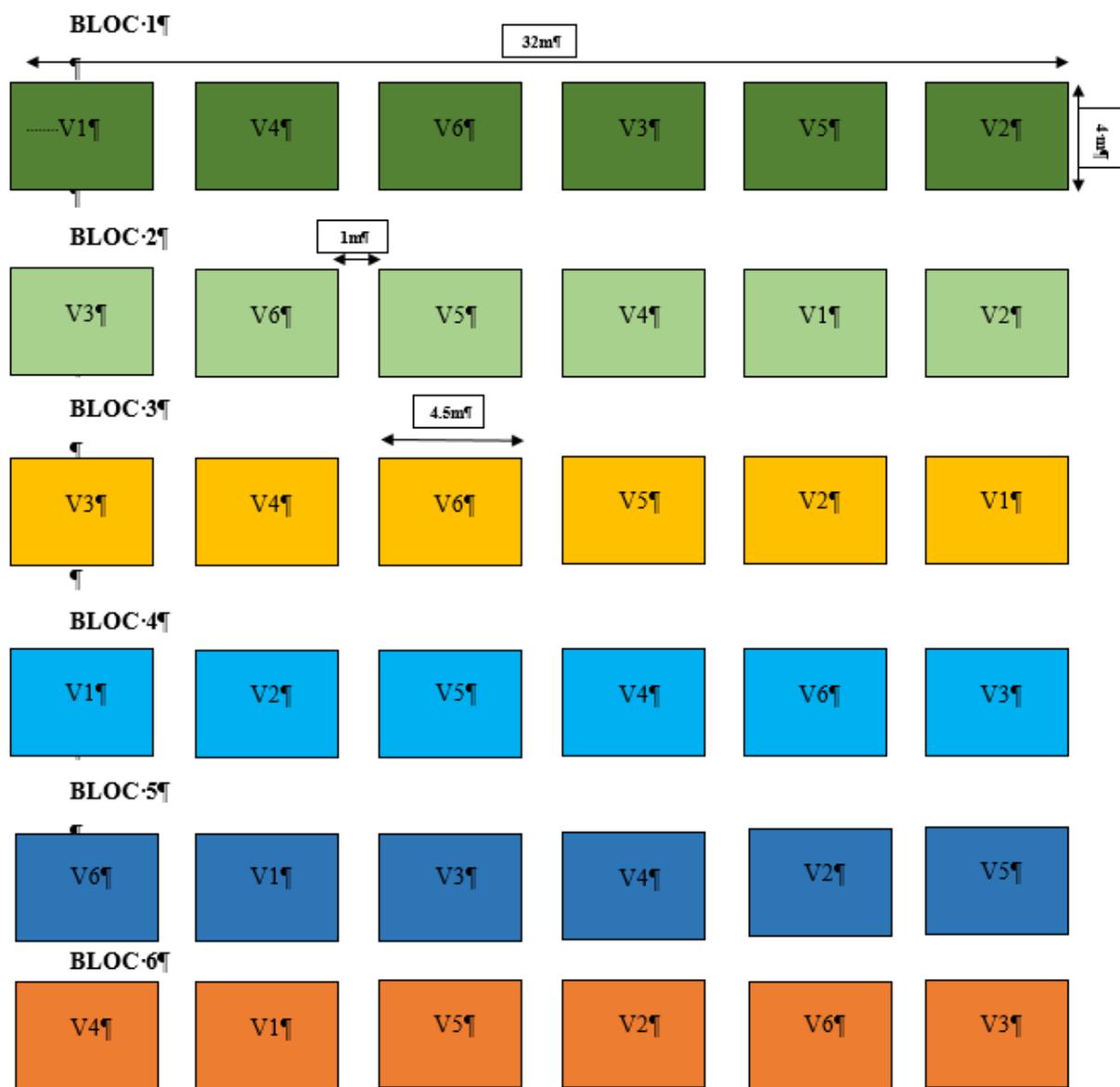
Tableau 2 : Liste des variétés retenues pour le test lors de la rencontre avec les producteurs.

N°	Variétés	Provenance
1	Bignona	Niaguis
2	Bilkissia	Niaguis
3	Etoukhal	Niaguis
4	NERICA L19	ISRA
5	Lamine Badji	Niaguis
6	Yangholal	Niaguis

2.4. Description des conditions de réalisation de l'expérimentation

L'essai a été conduit dans six casiers, appartenant à six producteurs. Ces casiers parsemés de billons sont exploitées selon le mode familial, aménagées en diguettes de taille variable.

Le dispositif a été fait suivant une randomisation en blocs aléatoire simple à un facteur à savoir la variété. Il est constitué de 06 casiers rizicoles dispersés dans la rizière où chaque casier a été considéré comme une répétition (blocs dispersés). La superficie de chaque bloc est de 128 m² (32 m x 4 m). Chaque bloc (répétition) long de 32m et large de 4m est composé de 06 parcelles élémentaires distantes de 1 mètre chacune (Figure 8).



*Randomisation faite à l'aide du tableur Excel.

Variétés : V1 Yangholal ; V2 NERICA 19 ; V3 Lamine Badji ; V4 Bilkissia ; V5 Bignona ; V6 Etoukhal.

Figure 8: Plan du dispositif expérimental de l'essai.

2.5. Conduite de l'essai

Le semis a été fait à la volée au centre de l'AJAC LUKAL Cie à Niaguis le 02 Août 2018 sur des planches de 8 m de long sur 1 m de large, puis les grains ont été recouverts à l'aide du Kandiandou. Un biofertilisant liquide appelé Bocachi (mélange à base de panse de bœuf) a été utilisé comme fertilisant, à raison de 4 litres pour 50 litres d'eau pour un total 486 litres pour toute la pépinière, appliqué à l'arrosoir. Une visite dans les différents casiers devant abriter l'essai a été effectuée le 03 Août 2018 afin de prendre connaissance de l'emplacement des casiers, des conditions d'accès, de la distance d'avec le village, de s'assurer de la sécurité des casiers par rapport aux ravageurs et de l'homogénéité des casiers (présence d'arbre, de termitière...). La préparation des parcelles a été faite deux (02) semaines avant repiquage dans les casiers retenus pour l'essai. Elle a consisté en un labour à l'aide du Kandiandou, avec comme fumure de fond un (01) sac de 50 Kg de Biochar (compost) par casier. La délimitation de six (06) parcelles élémentaires distantes chacune de 1m a été faite selon la méthode du 3-4-5, à l'aide d'un ruban métrique de 20 m de long, de piquets et d'un rouleau de ficelle de 100 m. Un repiquage à raison de deux (02) plants/poquets a été effectué 25 jours après semis avec un écartement de 20 × 25 cm. Un binage et un désherbage ont été faits au stade tallage maximum. Et la récolte a été faite pour chaque variété en fonction de la disponibilité des producteurs dès que les 80% de maturité ont été observés.

2.6. Observations et mesures paramètres agromorphologiques.

Tous les paramètres observé ou mesuré n'ont fait l'objet que d'un seul relevé.

2.6.1. Au stade végétatif tardif

➤ Couleur de la base de la gaine foliaire

Sur la base du Royal Horticultural Society Color Charts Edition V., la couleur de la surface externe de la gaine a été observée.

➤ Pubescence du limbe

Visuellement et au toucher, en caressant la surface du limbe, de la pointe vers le base. Ce paramètre a été déterminé, puis codé comme suit :

1 Glabre (lisse - y compris les marges ciliées)

2 Intermédiaire

3 Pubescent

➤ **Forme de la ligule**

La forme de la ligule a été observée une fois au stade végétatif sur la base de la Figure 9.

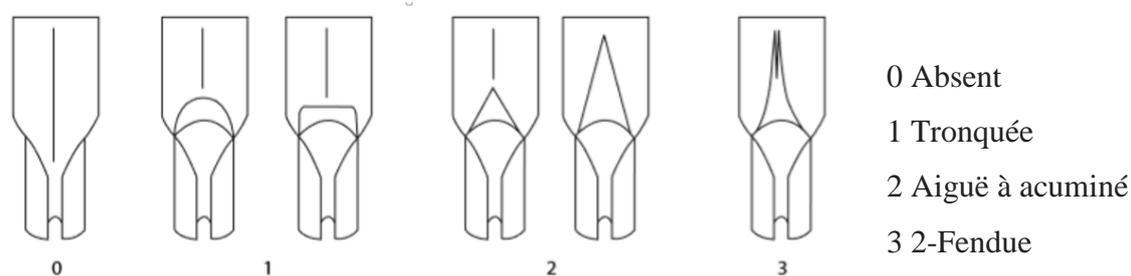


Figure 9: Schémas des différentes forme de ligule

Source : Descripteurs pour sauvages et cultivées, riz *oryza spp.*2007.

2.6.2. A la floraison

➤ **Longueur du limbe**

La moyenne au cm près de cinq plants choisis au hasard dans la parcelle élémentaire a été calculée, après mesure à l'aide d'une règle graduée de la longueur du limbe de l'avant dernière feuille, celle située juste en dessous de la feuille drapeau de la tige principale. Cette mesure a été prise de la ligule à la pointe.

➤ **Largeur du limbe**

La largeur du limbe moyen au cm près des cinq plants choisis préalablement pour la mesure de la longueur a été calculée, en mesurant à l'aide d'une règle graduée la partie la plus large du limbe.

➤ **Longueur de la feuille drapeau**

Sept jours après l'anthèse (floraison), la longueur de la feuille drapeau, prise de la ligule à la pointe de cinq plants choisis au hasard a été mesurée à l'aide d'une règle graduée et un calcul de la moyenne au cm près a été effectué.

➤ **Largeur de la feuille drapeau**

La largeur de la feuille drapeau a été mesurée à l'aide d'une règle graduée le même jour que sa longueur. Cette mesure a concerné la partie la plus large de la feuille des cinq plants choisis préalablement pour la mesure de la longueur. Une moyenne au cm près a été calculée.

➤ **Nombre de talles/poquet**

Le nombre de talles de (05) cinq poquets choisis au hasard dans la parcelle utile (quatre lignes du milieu de chaque parcelle élémentaire) a été compté, puis une moyenne a été calculée pour chaque variété.

2.6.3. Traits enregistrés avant la maturité

➤ **Taille de la plante**

La hauteur de cinq plants choisis au hasard a été mesurée une fois à l'aide d'un ruban métrique à partir du niveau du sol jusqu'à la base de la panicule du brin maitre (brin principal) (Figure 10). La hauteur (en cm) correspondant à une parcelle est la moyenne des mesures effectuées.

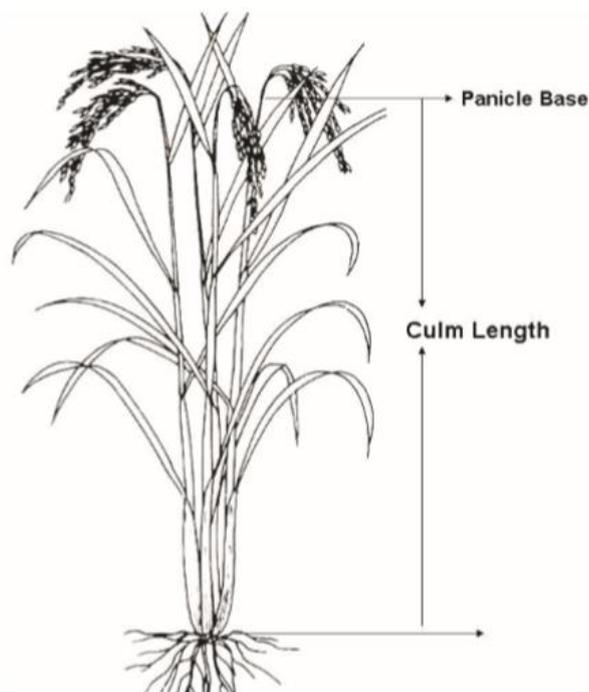


Figure 10 : Schémas montrant comment mesurer le plant de riz

Source : Descripteurs pour sauvages et cultivées, riz *oryza spp.*2007.

➤ **Nombre de talles fertiles et stériles**

Le nombre total de talles fertiles et stériles sur cinq plantes choisis au hasard a été compté, le nombre de talles fertiles et stériles correspondant à une parcelle étant la moyenne. Puis le taux de fertilité a été calculé.

$$\text{Formule : } 100 * \frac{\text{Nombre de talles fertiles}}{\text{Nombre total de talle}}$$

(Stade: après l'anthèse jusqu'à l'approche de la maturité).

➤ **Niveau d'exercion de la panicule de la gaine foliaire**

Le niveau de sortie de la panicule au-dessus de la gaine de la feuille drapeau a été observé (Figure 11).

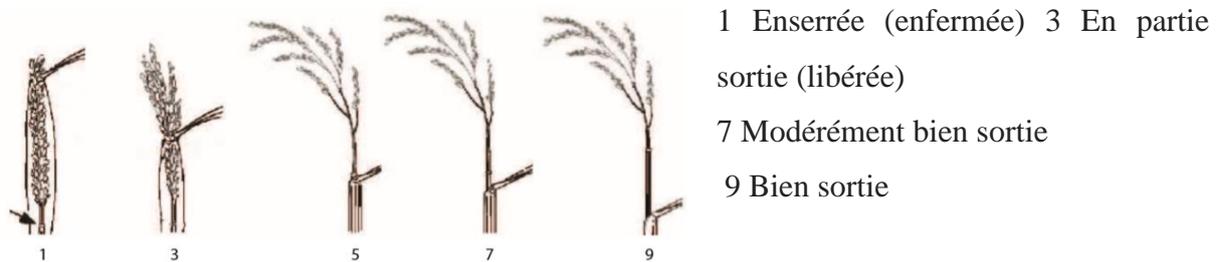


Figure 11: Schémas montrant les différents niveaux d'exercions de la panicule

Source : Descripteurs pour sauvages et cultivées, riz *oryza* spp.2007.

2.6.4. Traits enregistrés à la maturé

➤ **Egrenage de la panicule (dispersion des grains)**

La quantité de graines détachée de la panicule a été estimée à la maturité. Ce paramètre a été codé comme suit :

1 Très faible (<1%)

3 Faible (~ 3%)

5 Modéré (~ 15%)

7 Elevé (~ 35%)

9 Très élevé (> 50%)

➤ **Nombre de panicule par plante**

Le nombre de panicules de cinq plants choisis au hasard a été compté, puis la moyenne a été calculée.

2.6.5. Traits enregistrés après la récolte

➤ Facilité du battage des panicules

Elle a été déterminée en faisant rouler la panicule entre les mains avec une légère pression, permettant dès lors d'évaluer le pourcentage de grains détachés (tombés). Ce paramètre est codé comme suit :

1. Difficile (peu ou pas de grains détachés)
2. Intermédiaire (25 à 50% des grains enlevés)
3. Facile (> 50% des grains enlevés)

➤ Longueur des grains [mm]

A l'aide d'un papier millimétré, la distance entre la base de la glume la plus basse et le sommet (apiculus) du lemme fertile a été mesurée.

➤ Grain: poids de 100 grains [g]

Un échantillon aléatoire de 100 grains entiers bien développés a été séché, dénombrés manuellement puis pesé avec une balance de précision (Sartorius SECURA 324-1S).

➤ Longueur et largeur du caryopse [mm]

Ces paramètres ont été mesurés en utilisant un papier millimétré. Sur ce dernier, cinq caryopses pris au hasard ont été mesurés pour chaque variété, puis la moyenne par variété a été calculée.

2.7. Caractérisation des exploitations

Une enquête a été menée auprès des populations dans le but de caractériser les exploitations. Dès lors une pré-enquête a été faite afin de tester le questionnaire et de le réajuster. Une fois le questionnaire validé, il a été administré à un échantillon de 30 producteurs de la zone. Cette enquête a permis d'avoir des informations sur les producteurs, mais aussi sur les variétés cultivées dans la zone (Annexe 1).

2.8.Évaluation paysanne participative

Une évaluation paysanne participative à laquelle 27 producteurs ont participé en fonction de leur disponibilité a été organisée au stade mûr au niveau du bloc 4. Après rappel du pourquoi de la recherche sur ce sujet, un bref exposé sur le déroulement de l'activité et sur l'importance que revêt le caractère participatif de ce sujet a été fait. Le choix de ce bloc s'est basé sur le fait qu'il était le mieux développé de l'essai et qu'il offrait une meilleure accessibilité. L'activité a consisté pour ces producteurs à faire leurs choix de variété par un vote, à l'aide de bulletin portant le numéro du producteur. Une urne est placée devant chaque parcelle qui correspond à une variété. Une bonne observation permet aux différents producteurs de prendre connaissance des variétés proposées et de voter sur la base de leurs propres critères de sélection.

2.9.Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont concernées les données de l'enquête menée dans la zone, les variables agromorphologiques et les données de l'évaluation paysanne participative.

Le tableur Excel a été utilisé pour calculer des moyennes, des pourcentages, tracer les courbes et construire les graphes.

Le logiciel IBM SPSS Statistics 23.0 a été utilisé pour le traitement des données. Tout d'abord il a été vérifié si les données suivaient la loi normale par le biais du test de normalité de Shapiro-Wilk. Le cas échéant lancer l'analyse de variance (ANOVA) au seuil de 0.5 pour évaluer la variabilité entre les caractères. Dans le cas où l'hypothèse nulle est rejetée, le test « post-hoc » de Student-Newman-Keuls a été fait afin de savoir quels échantillons s'écartent de la normale. Cette différence lorsqu'elle existe est matérialisée par des lettres au niveau des graphes et tableau. Enfin le tau de Kendall qui mesure l'association entre deux variables a été fait. Cela pour mesurer la corrélation de rang entre le rang général et le critère de choix d'une variété.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats

3.1.1. Inventaire des variétés

Lors de la première rencontre avec les producteurs, avant l'installation de l'essai, 26 variétés ont été inventoriées suivant la méthode du «Four square analysis». Dès lors la répartition des variétés dans les différentes cases montre que 65,3 % des variétés inventoriées sont cultivées par quelques exploitations sur de petites superficies et que 3,8 % des variétés inventoriées sont cultivées par plusieurs exploitations sur de petites superficies (Figure 12).

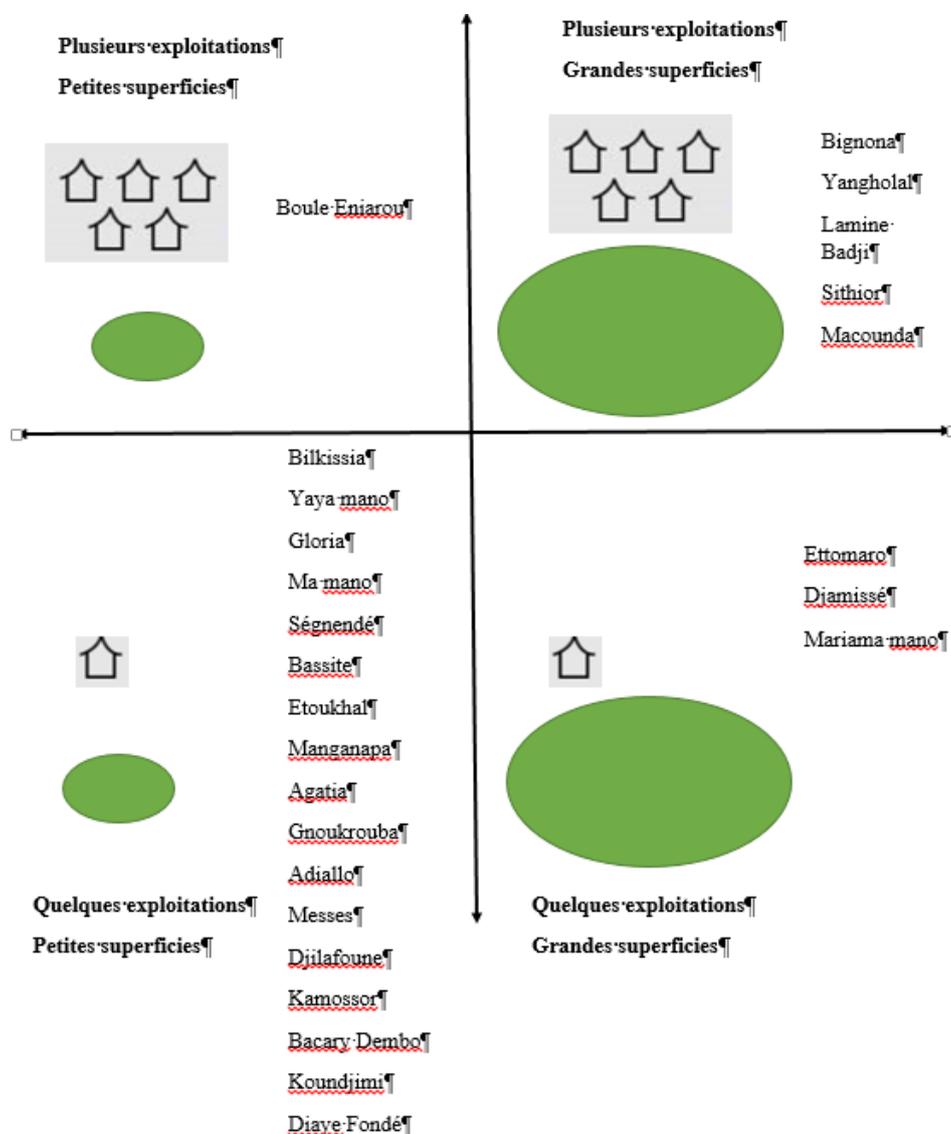


Figure 12 : Variétés inventoriées selon la méthode du «Four square analysis»

3.1.2. Caractéristiques agronomiques des variétés

3.1.2.1. Performances des variétés pour les caractères végétatifs.

Les variétés ont une couleur de la base de la gaine différente, allant du jaune au violet en passant par le vert. Pour ce qui est de la forme de la ligule et la pubescence du limbe, Etoukhal se démarque du lot. Pour la forme de la ligule elle est fendue pour toutes les variétés à l'exception d'Etoukhal dont la ligule est tronquée. Pour ce qui est de la pubescence, toutes les variétés ont un limbe pubescent, au moment où le limbe d'Etoukhal est intermédiaire (Tableau 3).

Tableau 3 : Caractères végétatifs des variétés testées.

Variété	Base de la gaine foliaire couleur		Forme de la ligule	Limbe pubescence
	Couleur	Code		
Yangholal	Violet	153D	Fendue	Pubescent
Nérica 19	Vert	153C	Fendue	Pubescent
Lamine Badji	Jaune	16B	Fendue	Pubescent
Bilkissia	Jaune	16B	Fendue	Pubescent
Bignona	Vert	142D	Fendue	Pubescent
Etoukhal	Violet	153D	Troncature	Intermédiaire

3.1.2.2. Performances des variétés pour les caractères reproducteurs observés.

Les caractères reproducteurs relevés sont le niveau de sortie de la gaine foliaire, le degré de dispersion des grains et la facilité du battage. Toutes les variétés ayant fait l'objet de notre étude ont une gaine foliaire bien sortie, une dispersion des grains faible à maturité et une facilité de battage (Tableau 4).

Tableau 4 : Caractères reproducteurs des variétés.

Variété	Sortie de la gaine foliaire	Egrenage (dispersion des grains)	Facilité du battage
Yangholal	Bien sortie	Faible	Facile
Nérica 19	Bien sortie	Faible	Facile
Lamine Badji	Bien sortie	Faible	Facile
Bilkissia	Bien sortie	Faible	Facile
Bignona	Bien sortie	Faible	Facile
Etoukhal	Bien sortie	Faible	Facile

3.1.2.3. Paramètres de croissance et développement.

Nombre de talles par poquet

Le nombre de talles moyen varie entre 8,3 et 15,46 correspondant respectivement à Yangholal et Etoukhal. L'analyse de variance au seuil de 0,05 du nombre de talles moyen par poquet montre une différence très hautement significative entre les variétés ($P = 0,000$). En effet, il y a des variétés à faible capacité de tallage comme Yangholal et Bilkissia, des variétés à capacité de tallage moyenne (Nérica 19, Bignona et Lamine Badji) et une variété à fort capacité de tallage Etoukhal (Figure 13). La différence entre bloc est cependant non significative ($p = 0,068$).

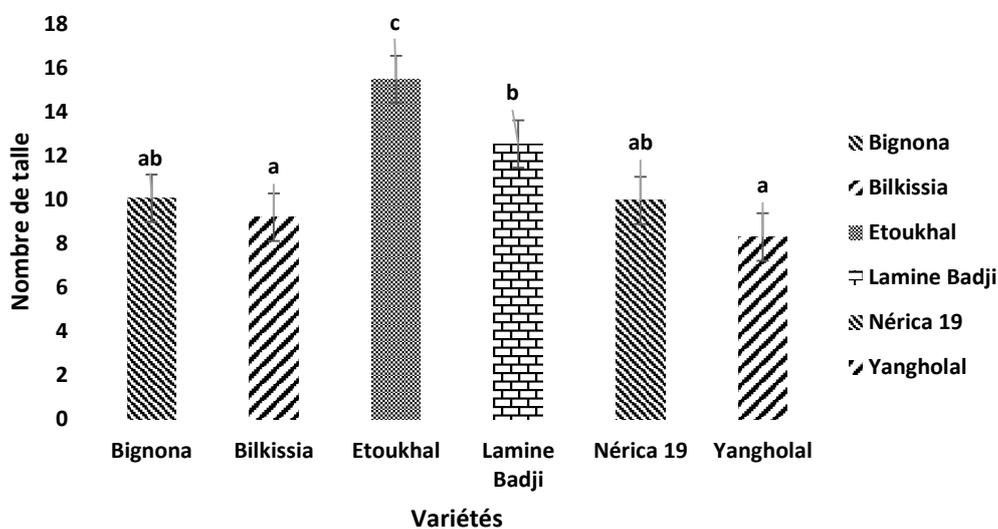


Figure 13 : Nombre moyen de talles par poquet en fonction des variétés.

Pourcentage de talles fertiles

Le pourcentage de talles fertiles en rapport avec le nombre total de talles produits varie de 61,55% (Nérica 19) à 90,4% (Etoukhal). L'analyse de variance pour $\alpha = 0,05$ pour ce paramètre, montre une différence très hautement significative entre les variétés ($P = 0,000$). Les variétés ayant le pourcentage de panicules fertiles le plus élevé sont respectivement : Etoukhal (90,4%), Bignona (85,3%) et Bilkissia (82,3%). L'analyse graphique laisse apparaitre deux sous-ensembles distincts celui formé par Nérica 19 (témoin) et celui formé par Bignona, Bilkissia et Etoukhal (Figure 14).

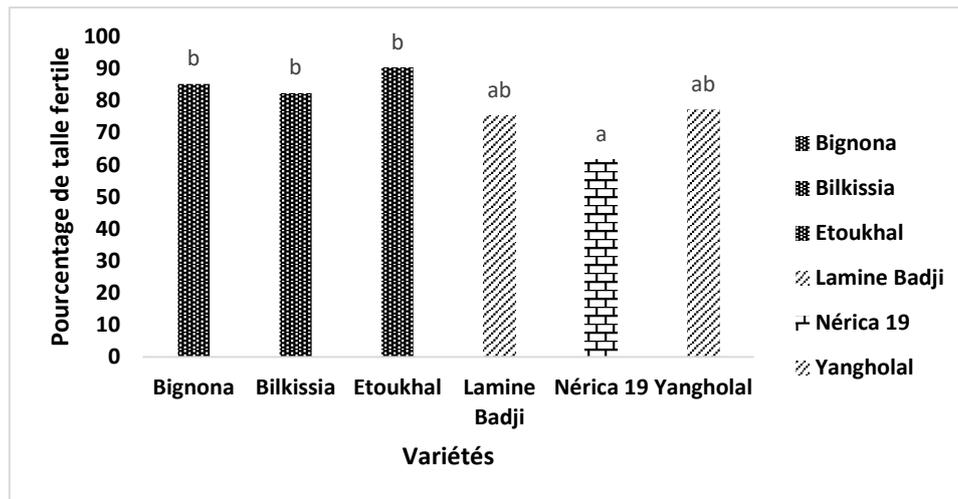


Figure 14 : Pourcentage de talle fertile en fonction des variétés.

Longueur limbe

La longueur moyenne du limbe varie entre 30,46 cm (Etoukhal) et 47,36 cm (Nérica 19). Avec une différence très hautement significative, trois sous-ensembles se dessinent au seuil de 0,05. Celui formé par Etoukhal, celui formé par Lamine Badji et un dernier regroupant Bignona, Bilkissia, Yangholal et Nérica 19 (Tableau 5).

Largeur limbe

L'analyse de variance au seuil de 0,05 montrent une différence significative entre les variétés et permettent de distinguer deux sous-ensembles Etoukhal (1,05 cm) à limbe large d'une part et Lamine Badji (0,78 cm), Bignona (0,83 cm), Bilkissia (0,89 cm), Yangholal (0,87 cm) et Nérica 19 (0,85 cm) à limbe moins large (Tableau 5).

Longueur feuille drapeau

La longueur moyenne des feuilles drapeau en fonction des variétés varie entre 25,43 cm pour Etoukhal et 35,16 cm pour Nérica 19. Au seuil de 0,05, une différence significative est à noter pour la longueur moyenne des feuilles drapeaux entre les variétés. Au vu des résultats de l'analyse de variance, trois sous-ensembles peuvent être distingués : Un premier à courte feuille avec Etoukhal : 25,43 cm, un deuxième à longueur de feuille moyenne avec Lamine Badji : 27,43 cm, et un dernier à longue feuille drapeau avec Bignona 31,2 cm, Bilkissia 32,7 cm, Nérica 19 35,1 cm et Yangholal 33,2 cm (Tableau 5).

Largeur feuille drapeau

La largeur moyenne des feuilles drapeau en fonction des variétés varie de 1,02 cm pour Lamine Badji à 1,38 cm pour Etoukhal. Au seuil de 0,05, une différence significative entre les variétés est à noter pour ce paramètre. Ainsi deux sous-ensembles peuvent être distingués : Un premier à large feuille drapeau avec Etoukhal (1,38 cm) et un deuxième à feuille drapeau moins large avec Lamine Badji (1,02cm) Yangholal (1,14cm), Nérica 19 (1,11cm), Bilkissia (1,16cm) et Bignona (1,08cm) (Tableau 5).

Tableau 5 : Longueur et largeur des limbes en fonction des variétés

Variétés	Longueur Limbe (cm)	Largeur Limbe (cm)	Longueur Drapeau (cm)	Feuille Largeur Drapeau (cm)	Feuille
Yangholal	45,76±8,79c	0,87±0,16a	33,2±5,18c	1,14±0,22a	
Nérica 19	47,36±7,13c	0,85±0,15a	35,16±5,23c	1,11±0,17a	
Lamine Badji	36,76±4,23b	0,78±0,1a	27,43±3,6ab	1,02±0,1a	
Bilkissia	46,93±7,38c	0,90±0,14a	32,7±5,85c	1,16±0,2a	
Bignona	42,5±6,38c	0,83±0,15a	31,2±5,86bc	1,08±0,22a	
Etoukhal	30,46±3,17a	1,05±0,05b	25,43±2,5a	1,38±0,06b	
	P = 0,000	P = 0,025	P = 0,013	P = 0,029	

Les valeurs suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 95 %.

Hauteur des plants

La hauteur des plants varie entre 64,33cm pour la variété Lamine Badji et 95,53cm pour Bilkissia. L'analyse de variance indique des différences très hautement significatives entre les variétés ($P = 0,001$) au seuil de 5% ($P < 0,001$). Et trois sous-ensembles peuvent être distingués ; celui des variétés de courtes taille avec Lamine Badji 64,33cm, celui des variétés de taille moyenne comme Etoukhal avec 80,36cm et celui des variétés de grande taille avec Bilkissia 95,53cm, Yangholal 94,96cm, Nérica 19 (témoin) 93,13cm et Bignona 92,93cm (Figure 15).

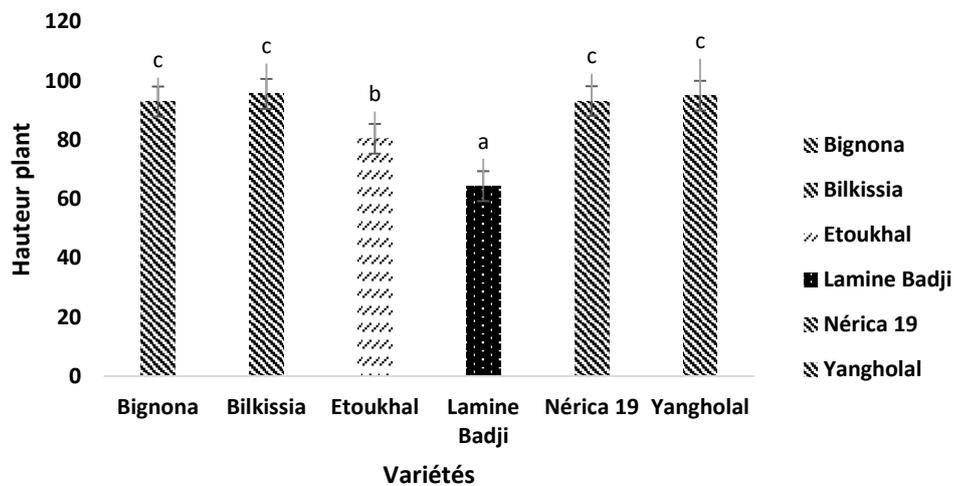


Figure 15 : Hauteur moyenne des plantes selon la variété

Nombre de panicules par poquet.

L'analyse de variance au seuil 95% portant sur le nombre de panicules par poquet montre une différence très hautement significative entre les variétés ($P = 0,000$). Avec un minimum de 6,03 panicules par poquet (Nérica 19) et un maximum de 14,1 panicules par poquet (Etoukhal). En outre Etoukhal (14,1 panicules par poquet) et Lamine Badji (9,1 panicules par poquet) diffèrent significativement des autres variétés qui ont en moyenne 7,1 panicules par poquet (Figure 16).

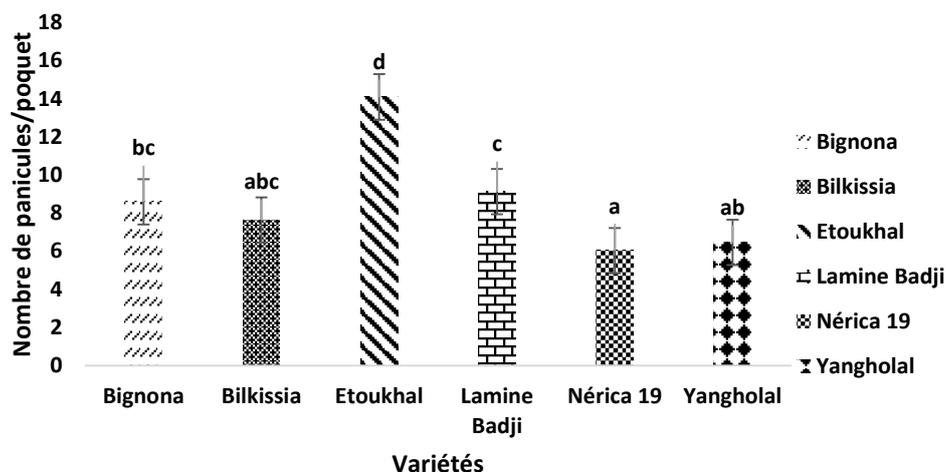


Figure 16 : Nombre de panicules par poquet en fonction des variétés.

Longueur des panicules

La longueur des panicules varie de 22,03cm (Lamine Badji) à 28,2cm (Yangholal) avec une moyenne de 25,57cm. L'analyse de variance indique des différences très hautement significatives entre les variétés avec $P = 0,00$ au seuil de 5% ($P < 0,001$). Deux sous-ensembles apparaissent : celui formé par Lamine Badji 22,03cm de longueur de panicule et celui formé par les Yangholal, Nérica 19 et Bilkissia avec respectivement 28,2cm, 27,46cm et 26,63cm (Figure 17).

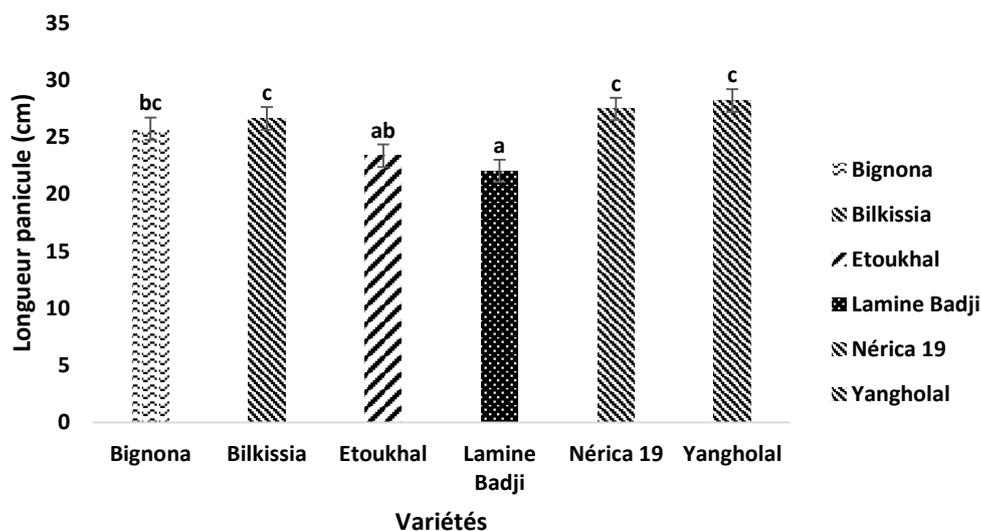


Figure 17 : Longueur des panicules en fonction des variétés

Longueur des caryopses en mm.

La longueur des caryopses varie de 8,4 mm (Yangholal) à 10,6 mm (Bignona). L'analyse de variance indique des différences très hautement significatives entre les variétés avec $P = 0,000$. Deux sous-ensembles apparaissent : celui formé par Bignona avec ces 10,6 mm de longueur de caryopse et celui formé par les autres variétés avec une longueur des caryopses moyenne de 8,7 mm.

Largeur des caryopses en mm.

L'analyse de variance indique des différences très hautement significatives entre les variétés ($P = 0,005$). Avec deux sous-ensembles, un premier formé par Etoukhal qui enregistre la plus grande largeur de caryopse (3,32 mm) et un deuxième formé par le reste des variétés avec une largeur moyenne de caryopse de 2,96 mm.

Longueur grain en mm.

Les longueurs moyennes des grains varient entre 6 mm (Yangholal et Nérica 19) et 7,5 mm (Bignona). Ce paramètre indique des différences très hautement significatives entre les variétés. Bignona avec les grains les plus long, soit 7,5 mm, occupe la première place. Il est suivi de Bilkissia (6,8 mm). Puis viennent le reste des variétés à l'instar de Yangholal et Nérica 19 avec toutes deux une longueur plus faible de grains de 6 mm et de Lamine Badji et Etoukhal (6,2 mm) (Tableau 6)

Tableau 6 : Longueur et largeur des caryopses et grains en fonction des variétés

Variétés	Longueur des caryopses en mm	Largeur des caryopses en mm	Longueur grain en mm
Yangholal	8,480±0,460a	3±0a	6±0a
Nérica 19	8,800±0,424a	3±0a	6±0a
Lamine Badji	8,760±0,384a	2,960±0,09a	6,2±0,45a
Bilkissia	9±0,2a	3±0a	6,8±0,5b
Bignona	10,680±0,641b	2,840±0,26a	7,5±0,4c
Etoukhal	8,880±0,228a	3,320±0,3b	6,2±0,44a
	P = 0,000	P = 0,005	P = 0,000

3.1.2.4. Durée du cycle

Les données recueillies concernant la durée du cycle ont porté sur la durée semis-50% épiaison, semis-80% épiaison et semis-80% maturité du riz.

Date 50% épiaison

Une différence très hautement significative ($P = 0,000$) est notée entre les variétés pour le nombre de jours entre la date de semis et la date à 50% d'épiaison. Cette analyse a permis de distinguer pour $\alpha = 0,05$ deux groupes. Celui des variétés de moins de 100 jours composé respectivement de Etoukhal (89 jours), Bignona (94,33 jours) et Bilkissia (99,83 jours) et celui des variétés de plus de 100 jours composé de Lamine Badji (103,17 jours), NERICA 19 (106,33 jours) et Yangholal (107,5 jours) (Figure 18).

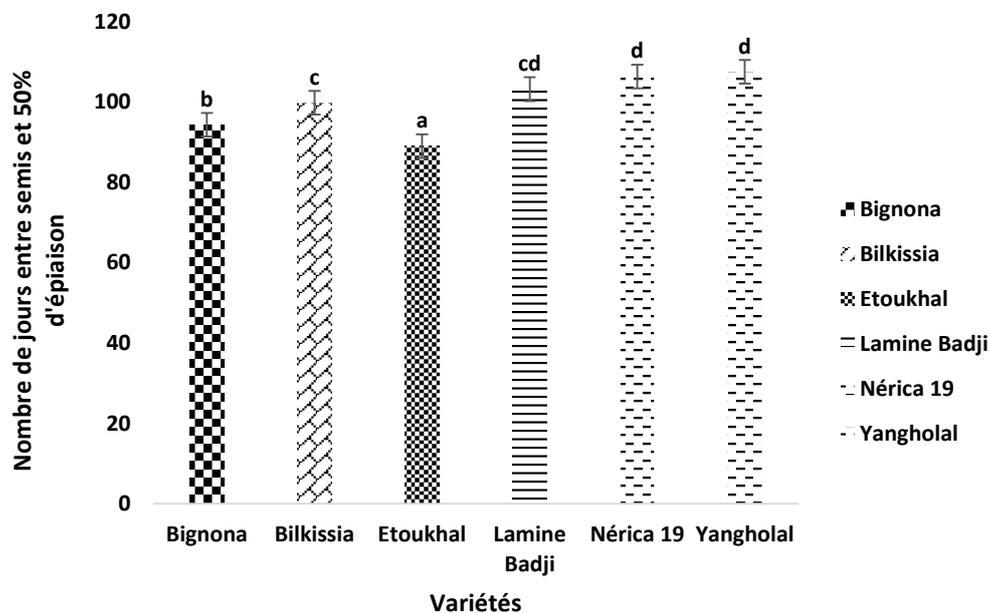


Figure 18: Nombre de jours entre la date du semis et celle des 50% d'épiaison en fonction des variétés.

Date 80% épiaison

L'analyse descriptive des données sur la durée de la période allant de la date de semis à 80% épiaison selon la variété montre une différence très hautement significative ($P = 0,000$). Cette analyse a permis de distinguer pour $\alpha = 0,05$ deux groupes. Celui des variétés de moins de 100 jours composé respectivement de Etoukhal (92 jours) et Bignona (97,83 jours) et celui des variétés de plus de 100 jours composé de Bilkissia (103,5 jours) Lamine Badji (107,67 jours), NERICA 19 (109,67 jours) et Yangholal (110,17 jours) (Figure 19).

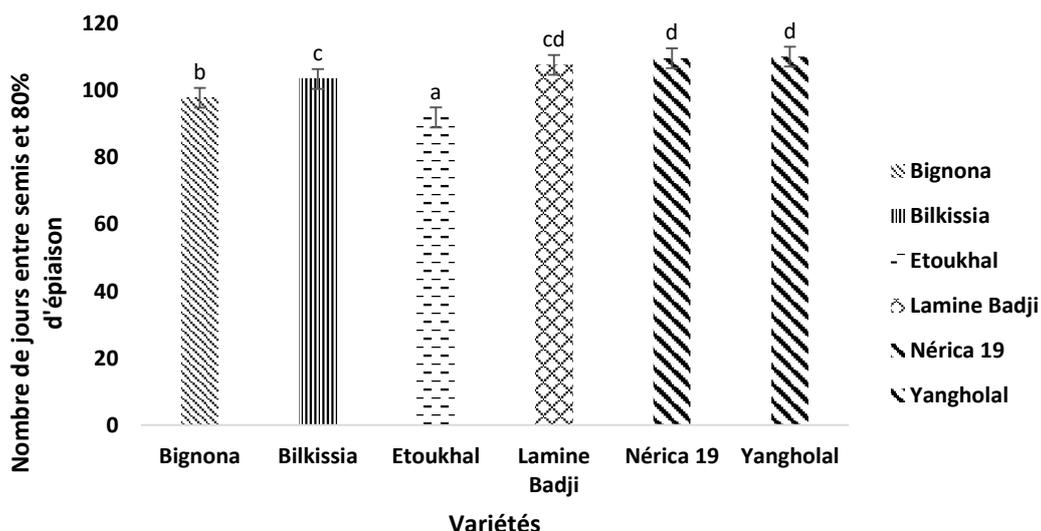


Figure 19 : Nombre de jours entre la date du semis et celle des 80% d'épiaison en fonction des variétés.

Date 80% de maturité

Les variétés testées arrivent à maturité entre 108,6 jours (Etoukhal) et 128,6 jours (Nérica 19). L'analyse descriptive des données sur la durée de cycle semis-80% maturité ont permis de distinguer pour $\alpha = 0,05$ deux groupes : celui des variétés de moins de 120 jours composé respectivement de Etoukhal (108,6 jours) et Bignona (112,6 jours) et celui des variétés plus de 120 jours composé de Nérica 19 (128,6 jours), Lamine Badji (121,6 jours), de Yangholal (121,6 jours) et de Bilkissia (121,6 jours) (Figure 20).

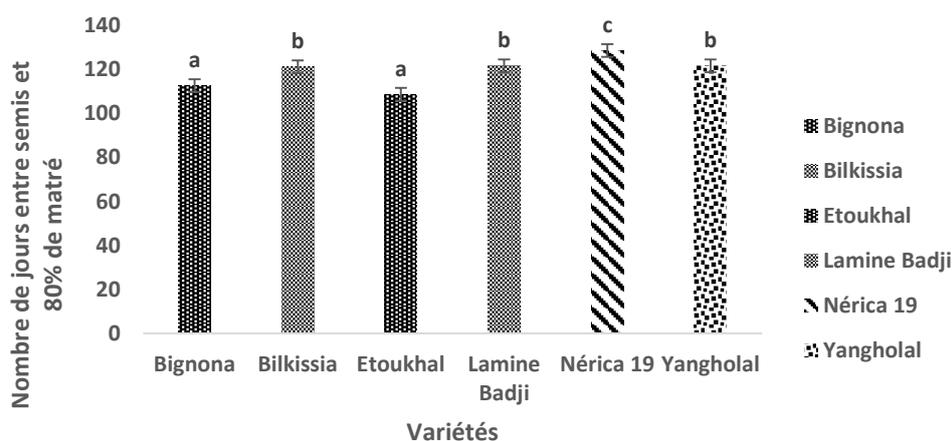


Figure 20 : Nombre de jours entre la date du semis et celle des 80% de maturité en fonction des variétés.

3.1.2.5. Paramètres de production

A la récolte les paramètres de production relevés ont porté sur les épillets fertiles, les panicules blanches et hors type. Après séchage au champ pendant deux semaines, les paramètres relevés ont concerné le poids des panicules et la biomasse aérienne du carré de rendement. Puis, après battage, ils ont porté sur le poids des 100 grains et le rendement moyen en grains.

Les analyses de variances, réalisées au seuil de 5 % sur les sept paramètres de rendements étudiés ont mis en évidence un effet variétal hautement significatif pour le paramètre panicules hors type. Avec principalement deux sous-ensembles celui formé par Bignona (10,6 panicules hors types) et celui formé par Bilkissia, Etoukhal, Lamine Badji, Nérica 19 et Yangholal avec un nombre de panicules hors types moyen de 2,16. Et très hautement significatif pour les paramètres poids des panicules et poids des 100 grains. Ainsi, pour le paramètre poids des panicules, le poids moyen varie entre 1,68 g (Etoukhal) et 3,02 g (Yangholal). Quant au poids 100 grains, le poids maximal de 100 grains a été de 2,5 g observé chez la variété Bignona. Le poids minimal de 100 grains de 2,04 g a été noté chez la variété Lamine Badji. Deux sous-ensembles se distinguent : un premier formé par Bignona et Etoukhal avec une moyenne de 2,50 g et un deuxième formé par Bilkissia, Lamine Badji, Nérica 19 et Yangholal avec une moyenne de 2,15 g.

L'analyse de variance, réalisée au seuil de 5 % montre que la variable bloc a un effet très hautement significatif sur les paramètres panicules blanches ($p = 0,000$), poids panicule au m^2 ($p = 0,001$) et rendement au m^2 ($p = 0,001$). Des différences hautement significatives entre les variétés sur les paramètres poids matières sèches au m^2 ($p = 0,011$) et poids des 100graines ($p = 0,027$) (Tableau 7).

Tableau 7 : Comparaison des données du rendement en fonction des variétés et des blocs.

Paramètre	Probabilité		
	Variétés	Bloc	Moyenne générale ± écart type
Epillets fertiles	0,301	0,636	67,17 ± 3,438
Panicules blanches	0,594	0,000***	4,23 ± 4,19
Panicules hors types	0,014**	0,614	3,56 ± 5,05
Poids matières sèches au m ²	0,540	0,011**	586,26 ± 252,85
Poids panicule au m ²	0,000***	0,001***	285,36 ± 117,92
Poids 100 grains	0,000***	0,027*	2,273 ± 0,21
Rendement au m ²	0,397	0,001***	220,23 ± 93,22

*= Différence significative, **= Différence hautement significative, ***= Différence très hautement significative

3.1.2.6. Relation entre les paramètres observés

Corrélation entre les paramètres de production et du rendement

L'analyse de la matrice de corrélation de Pearson montre une corrélation significative entre la variété (Var), la longueur du limbe (Ll) et la longueur de la feuille drapeau (Lfd). Une corrélation significative est également à noter entre la hauteur de la tige (Ht) et la longueur et la largeur du limbe (Ll et ll) et la longueur et la largeur de la feuille drapeau (Lfd et lfd) (Tableau 8).

Tableau 8 : Matrice de corrélation entre les paramètres de croissance.

	Ll	ll	Lfd	lfd	Ht
Ll	1				
ll	0,172	1			
Lfd	0,934**	0,314	1		
lfd	0,242	0,947**	0,401*	1	
Ht	0,613**	0,470**	0,643**	0,465**	1

Ll = Longueur limbe, ll = largeur limbe, Lfd = Longueur feuille drapeau, lfd = largeur feuille drapeau et Ht = Hauteur tige.

*La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

**La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).

Corrélation entre les paramètres du rendement

L'analyse de la matrice de corrélation de Pearson montre une corrélation significative entre la variété (Var), le rendement (RDT) et la longueur de la panicule (Lp). Mais une corrélation significative entre le Poids de la biomasse aérienne sèche (PBAS) et le RDT, la Ht et la Lp. Et enfin entre la hauteur de la tige (Ht) et la Lp et le PBAS (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 9 : Matrice de corrélation entre les paramètres du rendement.

	RDT	Ht	Lp	PBAS
RDT	1			
Ht	0,314	1		
Lp	0,162	0,783**	1	
PBAS	0,590**	0,674**	0,386 *	1

RDT = Rendement, Ht = Hauteur tige Lp = Longueur panicule, PBAS = Poids Biomasse Aérienne Sèche.

*La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

**La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).

3.1.3. Caractéristiques des exploitations

L'enquête menée à Niaguis sur 30 producteurs a permis de noter que 96,7% des producteurs de la zone sont des femmes. Ces derniers sont principalement âgés de 51 à 60 ans à 36,7%, et sont à 66,6% des mariés (Tableau 10). Les parcelles cultivées sont à 96,6% des propriétés de type familiales (Figure 21) et à 83,3% des bas-fonds (Figure 22).

Tableau 10 : Description des producteurs enquêtés à Niaguis (n=30)

Variable	Total	Pourcentage (%)
Genre		
Homme	01	3,3
Femme	29	96,7
Age		
<30	01	3,33
30 – 41	03	13,31
41 – 50	07	23,33
51 - 60	11	36,7
>60	07	23,33
Situation matrimoniale		
Marié	20	66,66
Divorcé	01	3,33
Veuf (ve)	09	30

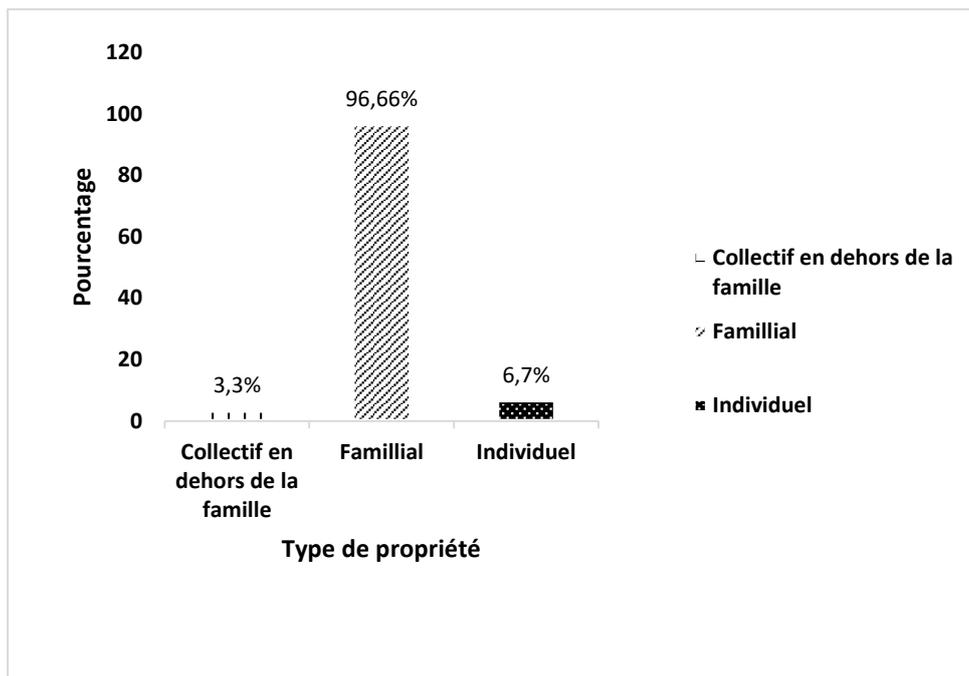


Figure 21 : Type de propriété en pourcentage

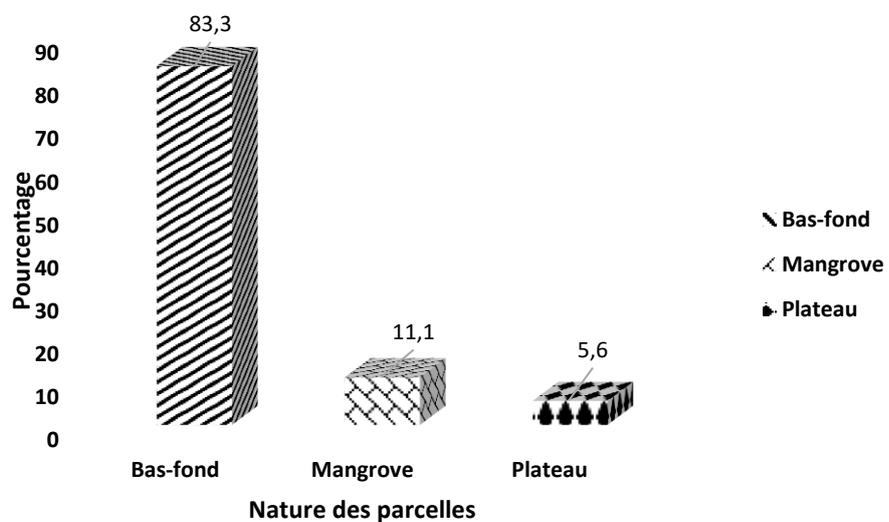


Figure 22 : Nature des parcelles en pourcentage

3.1.4. Evaluation paysanne participative dans la zone de Niaguis

Lors de l'évaluation participative, 27 producteurs ont été conviés. Ces derniers étaient constitués de 92,60% de femmes venant à 88,9% de Niaguis même (Tableau 11).

Tableau 11: Description des producteurs conviés à l'évaluation participative (PVS) à Niaguis (n=27)

Variable	Total	Pourcentage
Genre		
Homme	02	7,4
Femme	25	92,6
Localité		
Niaguis	24	88,9
Aniak	03	11,1

Classification des variétés allant de la plus appréciée à la moins appréciées.

Lors de l'évaluation paysanne, les producteurs ont fait leur choix sur la gamme des six variétés sur lesquelles portait l'étude et ceux sur la base de leurs propres critères. En fonction donc des choix faits par les producteurs, les variétés ont été classées, allant de la variété la plus appréciée à la moins appréciée. Ainsi, les trois variétés les plus appréciées parmi les six testées sont Yangholal, Bignona et le témoin (NERICA 19), avec respectivement. 37,01%, 16,85% et 14,64% des voies (Tableau 12).

Tableau 12 : Classification des variétés les plus appréciées à Niaguiss.

Classification	Variétés choisies	choix (%)
1	Yangholal	37,01
2	Bignona	16,85
3	Nérica 19	14,64
4	Bilkissia	12,70
5	Lamine Badji	12,43
6	Etoukhal	6,3

Classifications des variétés en fonction des critères de choix.

L'analyse du coefficient de corrélation de Kendall montre que le choix de la variété à cultivée est fortement dicté par sa capacité à résister à la salinité ($T = 0,9$ et $P = 0,03$). Et à moindre degré par le goût ($T = 0,671$), le rendement ($T = 0,598$) et le gonflement ($T = 0,527$) mais également la facilité du battage ($T = -0,775$) (Tableau 13).

Tableau 13 : Classification du critère de choix en fonction de la variété.

Variété	Yang.	L. B.	Bilk.	Bign.	Etou.	Tau de Kendall	P
Rang	3	1	4	2	5		
Rendement	1	1	5	1	4	0,598	0,166
Gonflement	5	1	2	2	4	0,527	0,207
Goût	3	1	5	1	3	0,671	0,117
Durée du cycle	5	3	3	2	1	-0,316	0,448
Facilité de battage	3	3	1	3	1	-0,775	0,083
Résistance à la salinité	3	1	4	1	4	0,9	0,037
Topo-séquence	4	1	4	1	3	0,447	0,296

Yang = Yangholal, L.B. = Lamine Badji, Bilk. = Bilkissia, Bign. = Bignona, Etou. = Etoukhal

3.2. Discussion

La culture du riz dans la zone se fait majoritairement dans des bas-fonds de propriétés de type familiales. En Afrique de l'Ouest, la riziculture est pratiquée en majorité par des exploitations familiales, dans plusieurs systèmes de production (Seck et *al.*, 2013). Bien que largement dominé par la gente féminine, les travaux pénible de défriche et de labour sont assurés par les hommes. Ceci corrobore les travaux de Kanfany et al. (2016) selon qui les activités agricoles sont perçues comme très fastidieuses.

L'étude a permis d'identifier des variétés à nombre important de talles par poquet. Etoukhal, Lamine Badji et Bignona présentent un bon tallage. Ces variétés de par leurs aptitudes à produire un grand nombre de talle pourraient mieux résister aux périodes de sécheresse. Ces résultats confirment ceux de Koné (2008) selon qui, la production importante de talle permet une couverture du sol et par conséquent la réduction de l'évapotranspiration. C'est un mécanisme morphologique de tolérance à la sécheresse. Cette évapotranspiration réduite entraîne inéluctablement une réduction des pertes en eau. Ces dernières, pouvant entraîner une baisse des rendements en grain (Tardieu et *al.*, 2006).

Cependant, un faible tallage a été noté pour les variétés Yangholal et Bilkissia. Cela pourrait s'expliquer par le fait que face au déficit hydrique, certaines variétés limitent leurs besoins en eau par la réduction du nombre de leurs talles. Ces résultats confirment ceux de (Koné, 2008) selon qui la réduction du nombre de talle serait une stratégie des variétés pour réduire leur besoins en eau et donc résister au stress hydrique. Car comme le signal, (Hema et *al.*, 2002) les besoins en eau au stade tallage sont d'une grande importance pour la plante.

Cette étude a également permis d'identifier les variétés avec un fort taux de talles fertiles à l'instar d'Etoukhal, Bignona et Bilkissia. L'analyse de la variance du nombre de talles par poquet et du pourcentage de talles fertiles montre une différence très hautement significative entre les variétés et une différence non significative entre blocs. Le nombre de talle par poquet et le taux de fertilité des talles est donc fonction de la variété. Ces résultats sont en accords avec ceux de Nguetta et al, (2006) pour qui le nombre de talles produits par une variété est liée au stade de développement des plantes, qui à son tour, est strictement lié à la variété. De plus ces paramètres sont significativement corrélés avec la variété, mais aussi avec le nombre total de panicule, avec la date des 50% de floraison et avec le rendement. Ces résultats sont similaires à ceux observés en Afrique de l'Ouest par Monty et al, (1997) indiquant qu'il est probable que les variétés qui produisent un grand nombre de talles fertiles aient un rendement élevé.

Les variétés testées ont une floraison moyenne de 50% comprise entre 89 et 107 jours, Ce sont donc des variétés tardives selon la classification de Sié, 1991. Cependant, elles présentent une précocité de 20 à 40 jours par rapport aux variétés typiques de riz pluvial. Ces résultats sont en conformité avec ceux de Monty et *al.*, (1997) qui soutiennent que les variétés typiques de riz pluvial arrivent à maturité entre 150 et 170 j et les variétés améliorées demi-naines entre 120 et 140 j après semis. Dès lors la capacité de ces variétés à boucler leur cycle avant l'installation d'une période de sécheresse sévère qui pourrait avoir comme conséquence une remontée de la nappe salée, permet à celles-ci de se développer dans la zone. Ces résultats sont en accords avec ceux de Slama et *al.*, (2005), qui soutiennent que la précocité chez les céréales est un mécanisme d'évitement de la sécheresse.

La longueur des panicules diffère significativement d'une variété à l'autre avec une moyenne de 25,57 cm qui est supérieure à la longueur moyenne trouvé par Lacharme (2001) lors de ces travaux.

Lors de l'évaluation paysanne, organisé à la phase de maturité, les trois variétés les plus appréciées parmi les six testées sont Yangholal, Bignona et le témoin (NERICA L 19). La raison de ce choix est fortement liée à la capacité de la plante à résister à la salinité. En effet, les casiers rizicoles en Casamance sont sujets à la salinisation ce qui pourrait expliquer ce choix. De plus en Casamance la concentration de sel dans les sols, insuffisamment lessivés par les pluies, augmente au point d'affecter les rendements ou de compromettre la production (IRD, 2017).

Les trois meilleures variétés ont une hauteur de plant moyenne qui varie entre 92,93 cm et 94,96 cm. Celles-ci sont donc toutes de petites tailles selon la classification de Sié (1986) avec une taille moyenne inférieure à 110 cm. Critère important par rapport à la verse et à l'accessibilité au casier. Par contre dans les travaux de sélection variétale, les producteurs préfèrent les variétés de taille moyenne pour une récolte plus facile des panicules et pour éviter le phénomène de verse (ADRAO, 2002). Cependant, étant donné que la récolte dans la zone ne se fait pas par panicule mais par fauchage du plant en entier, le critère facilité de récolte des panicules ne revêt pas un caractère important. En outre une corrélation hautement significative au niveau 0,01 est à noter entre la hauteur de la tige et le rendement en paille ($R = 0,674$).

Avec comme seul apport en intrant un biofertilisant naturel liquide le Bocachi, de bons rendements ont été observé à Niaguiss. En effet, un rendement allant de 1722 Kg/ha à 2630 Kg/ha est à noter. Les variétés Etoukhal, Bilkissia et Yangholal étant les plus productives. Ces résultats mettent dès lors en évidence le fort potentiel productif de ces variétés. Ce rendement

pourrait donc être amélioré si de meilleures pratiques de production étaient appliquées. Ces résultats corroborent ceux de Futakuchi et al. (2003).

En outre les variétés occupants les premières places dans le classement fait lors de l'évaluation paysanne, ne sont pas celles qui affichent les meilleurs scores concernant le rendement en grain. Cela montre que le choix de variétés des producteurs n'est pas uniquement tourné vers le facteur rendement. Ceci est confirmé par la classification des variétés en fonction des critères de choix où l'analyse du coefficient de corrélation de Kendall montre que le choix est fortement dicté par la capacité à résister à la salinité. Cela pose le problème de la salinité des rizières dans la zone et les producteurs cherchent des variétés plus tolérantes. Ces rizières sont caractérisées par leur salinité et leur pH fortement acide (PAPSEN, 2013).

Une différence très hautement significative est notée entre blocs pour le nombre de panicules blanches. Cela pourrait être dû à la période de sécheresse enregistrée durant la phase de floraison du riz. En effet certains blocs étaient moins fournis en eau alors que ce déficit peut conduire à la formation d'épillets vides. Ceci est en conformité avec les travaux de Lacharme, 2001 et Wopereis et al., 2008 selon qui la phase reproductive est la phase la plus sensible du cycle cultural du riz et un déficit hydrique enregistré pendant cette phase compromet largement les rendements

Conclusion et perspectives

Cet essai mené en milieu paysan avait pour objectif principal la sélection de variétés de riz dites traditionnelles, de par une approche participative, axés sur la concertation et la collaboration avec les producteurs. Ainsi, les variétés les plus appréciées au sortir de cette étude sont Yangholal, Bignona et le témoin (Nérica L 19). Le choix porté sur ces trois variétés, se justifiait par la capacité de celles-ci à donner de bon rendement, à avoir un bon gonflement mais surtout à résister à la salinité. Dans le cadre de l'évaluation des performances des variétés, les variétés Etoukhal, Bignona et Lamine Badji, présentent le meilleur tallage. Les variétés Etoukhal, Bignona et Bilkissia sont les plus fertiles du point de vue talle. Et les variétés Etoukhal, Bilkissia et Yangholal sont les plus productives en termes de rendement. D'autres travaux de recherche incluant des tests culinaires et de dégustation devraient être menés dans la zone en vue de confirmation des performances de ces variétés. Il serait également intéressant que les variétés retenues fassent l'objet d'une caractérisation génétique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie ANSD/SRSD Ziguinchor, A. N. (2015). *situation économique et sociale régionale 2013*. Ziguinchor.

Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), A. N. (2019). Accueil. Récupéré sur Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie: <http://www.ansd.sn/>

Agriculture et Finance consultants AFC, A. C. (2015). Rapport thématique sur les filières en agriculture irriguée au sahel/ Initiative pour l'Irrigation au Sahel - Lead Analytical Consultant. Bonn.

Amélioration de la Production de Riz en Afrique de l'Ouest APRAO, A. d. (2011). Amélioration de la production de riz en Afrique de l'Ouest en réponse à la flambée des prix des denrées alimentaires. la gestion intégrée de la production du riz irrigué. Mali.

Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO), (2002) : Sélection variétale participative : Étincelle d'où jaillir la lumière Presley. Ed, Academic press, London-New York-San Francisco. pp. 3 – 11.

Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest (ADRAO), (2009) Toxicité ferreuse dans les systèmes à base riz d'Afrique de l'ouest, Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO) Cotonou, Bénin.196 pp.

Balaro G., Soule G., Gansari S. (2014). Analyse des impacts des politiques et stratégies mises en œuvre par l'état dans la filière riz depuis 2008. Cotonou.

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), C. d. (1991). Actes. Actes du séminaire d'Antananarivo. (M. Raunet, Éd.) Antananarivo, Madagascar.

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement Mémento de l'agronome. CIRAD - FRA, GRET - FRA, Ministère des affaires étrangères (France) - FRA. (2002). Montpellier : CIRAD-GRET, 1691 p.ISBN 2-86844-129-7 ; 2-87614-522-7 (CIRAD-GRET, « Mémento de l'agronome »..

Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST). (2005). Le riz au Burkina Faso in Eurêka spécial Riz Septembre 2005, 17-25.

FALL A. A. (2015). Synthèse des études sur l'état des lieux chaîne de valeur riz au Sénégal.

Food and Agriculture Organization (FAO), O. d. (2004). *FAO salle de presse*. Récupéré sur Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, aider à construire un monde libéré de la faim.: <http://www.fao.org/newsroom/fr/news/2004/36987/index.html>.

Food and Agriculture Organization (FAO), (2014). Aperçu du développement rizicole.

Food and Agriculture Organization (FAO), (2018). Suivi du marché du riz de la FAO.

Futakuchi K., Tobita S., Diatta S. and Audebert A. (2003). «WARDA's work on the New Rice for Africa (NERICA), interspecific *Oryza sativa* L. x *Oryza glaberrima* Steud. Progenies», Japanese Journal of Crop Science, (Extra issue), 72 (1) : 324 – 325.

Gaoussou N., (2008, juin). mémoire de fin de cycle. évaluation multi-locale de nouvelles variétés de riz en conditions de bas-fonds et irriguées de l'ouest du Burkina Faso. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

Grum, M., Gyasi, E.A., Osei, C., Kranjac-Berisavljevic, G. (2008). Evaluation of best practices for landrace conservation: Farmer evaluation. Bioversity International, Rome, Italy. 20 pp.

Gueye A. A. (2004). Étude bibliographique sur la filière riz au Sénégal : Document préparé à l'occasion de l'atelier régional du Projet de Renforcement de l'Information des Acteurs des Filières Rizicoles en matière de marchés et politiques (PRIAF-RIZ) Bamako, 10 au 14 m. Dakar.

Hathie I., (2016). Politiques d'autosuffisance en riz en Afrique de l'Ouest : Quels acquis, quelles limites et quels débats ? Inter-réseaux et SOS Faim Bulletin de synthèse n°23, http://inter-reseaux.org/IMG/pdf/bds22_irrigation.pdf.

Hema, D., Zombre G., Sie M., Kabore B., (2002) : Élongation des feuilles, transpiration, utilisation efficace de l'eau et rendement grain du riz en condition de stress hydrique. In Actes : Centre de Recherche de Farakobâ, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. pp : 7 – 13.

Hubert M., (2003). Thèse. L'utilisation du riz génétiquement modifié dans l'alimentation. Nantes, Nantes, France.

Institut de Recherche et de Développement IRD, I. d. (2017, novembre). Face à la salinisation des terres cultivées. Sciences au Sud - Le journal de l'IRD - n° 84, p. 8.

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), I. N. (2014). Document Technique et d'Informations. Deuxième partie : Analyse bibliographique critique des travaux effectués par domaine sur le riz et la riziculture au Bénin. Cotonou, Cotonou, Bénin.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Guide de production de riz pluvial 2012 : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles(2012) 36pp

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Guide pratique sur la culture de riz pluvial au Sénégal (2014).

International Rice Research Institute, (IRRI) (2005). Wild rice taxonomy.

International Rice Research Institute, (IRRI) (2011). Guide of International Rice Research Institute 111 p. Guide to participatory varietal selection for submergencetolerant rice. Los Baños, Philippines.

Jean Berhaut, 1988. Flore illustrée du Sénégal. Volume 9 : Monocotylédones et Ptéridophytes. Monocotylédones: Agavacées à Orchidacées. Gouvernement du Sénégal, Ministère de la Protection de la Nature, Direction des Eaux et Forêts, 522 pages.

Kambou K. K. A., (2008). Evaluation du stress hydrique en riziculture de bas-fond en fonction des variétés et des dates de semis. Mémoire de diplôme d'études approfondies, Institut du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 67 p.

Kanfany G., Gueye M., Fofana A., Sarr I., Ndiaye S., Diatta C., and Diop B. (2016). Participatory varietal selection of upland rice (*Oryza sativa*) varieties in the groundnut basin, Senegal. Journal of Agricultural Extension and Rural Development, 76.

Klee M., Zach B., Neumann K., (2000). Four thousand years of plant exploitation in the Chad Basin of northeast Nigeria. I. The archaeobotany of Kursakata. Vegetation History and Archaeobotany 9: 223–237.

Koné, B., Ettien J.B., Amadji,G., Diatta S., (2008) : Caractérisation de la tolérance de NERICA à la sécheresse de mi-saison en riziculture pluviale, African Crop Science Journal, Vol. 16, No. 2, pp. 133 – 145.

Kouakou, K. P.-M. (2017). Evaluation des possibilités de culture du riz pluvial et risques climatiques associés au Sénégal . Dakar.

Lacharme M., (2001). Le plan de riz : données morphologiques et cycle de la plante 22 p.

Temple L. et Moustier P. (2004). Les fonctions et contraintes de l'agriculture périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar). Cahiers Agricultures numéro 13, 15-22.

Manzelli M. Fiorillo E. Tarchiani M. B. Vi (2015, septembre-octobre). La riziculture de bas-fond au sud du Sénégal (Moyenne Casamance) : enjeux et perspectives pour la pérennisation des actions de réhabilitation et de mise en valeur. Cahier Agriculture, vol. 24, n°85, p. 304.

Meier U. (2001). Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées; BBCH Monographie 2. Édition, 2001. Récupéré sur : [http://www.iki.bund.de/fileadmin/dam uploads/veroeff/bbch/BBCH-Skala_franz%C3%B6sisch.pdf](http://www.iki.bund.de/fileadmin/dam/uploads/veroeff/bbch/BBCH-Skala_franz%C3%B6sisch.pdf).

Monty P. J., M. Dingkhun, Aluko G. K. and Mandé S. (1997). «Interspecific *Oryza sativa* L. x *Oryza glaberrima* Steud. progenies in upland rice improvement». *Euphytica*, (92) : 237 - 246.

Nguetta A. S. P, Guéi R. G. et Diatta S.. (2006). Contribution à l'identification de variétés performantes de riz pluvial (*Oryza* sp.) dans la région subéquatoriale du Congo Brazzaville. *Afrique Science*, 02 (3) , pp. 352 - 364.

Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) (1984). Civilisations du riz. Le courrier, 4.

Programme d'Appui au Programme National d'Investissement de l'Agriculture du Sénégal (PAPSEN), P. d. (2013). diagnostic de la riziculture de bas-fonds dans la région de Sédhiou. Sédhiou.

Raemaekers H. R. (2001). Agriculture en Afrique tropicale. Direction Générale de la Coopération internationale (DGCI) Rue des petits carnes, 15- Karmelietenstraat 15, 3- 1000 Bruxelles, Belgique. 136p

Seck PA, Togola A, Toure A, Diagne A, (2013). Propositions pour une optimisation des performances de la riziculture en Afrique de l'Ouest. Cahier agriculture 22 numéro 5, p. 362.

Shouichi Yoshida. (1981). « Fundamentals of rice crop science ». International Rice Research Institute (IRRI), , 269.

Sié Moussa, (1986) : Production et amélioration de la riziculture. Session de formation en riziculture. 6-18 Octobre 1986. Bobo Dioulasso, Burkina Faso. CERCIBKF/81/001. 22p.

Sié Moussa. (1991). Prospection et évaluation génétique des variétés traditionnelles de riz (*Oryza sativa* L. et *O. glaberrima* Steud) du Burkina Faso. Yamoussoukro : Université

Nationale de Côte d'Ivoire, 134 p. multigr. Th. Doct.- Ing. : Génétique et Amélioration des Espèces Végétales, Univ. Nationale de Côte d'Ivoire. 1991/10/10.

Slama, A., Ben Salem M., Naceur, M. Zid E., (2005) : Les céréales en Tunisie : production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Science et changement planétaires/Sécheresse, Vol. 16, N°3, pp. 225-229.

Tardieu, F., P. Cruiziat, J. Durant, E. Triboï, M. Zivy, (2006) : Perception de la sécheresse par la plante. Conséquences sur la productivité et sur la qualité des produits récoltés. In Amigues, J., P. Debaeke, G. Lemaire, B. Seguin, F. Tardieu, A. Thomas, (eds). Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Expertise scientifique collective, Rapport, INRA, France: 49–67.

Wopereis M.C.S., Defoer T., Idinoba P., Diack S., Dugué M-J., (2008). Curriculum d'apprentissage participatif et recherche action (APRA) pour la gestion intégrée de la culture de riz de bas-fonds (GIR) en Afrique subsaharienne : Manuel technique. Cotonou, Bénin: le Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO). 128 p.

Annexe



[QUESTIONNAIRE]

Bonjour. Je travaille pour l'Université Assane SECK de Ziguinchor et l'AJAC qui vise à l'augmentation de la production rizicole en Casamance. Nous menons une enquête sur la caractérisation agro-morphologique des variétés traditionnelles de riz cultivées dans votre village et sur l'évaluation des pratiques paysannes de conservation de ces variétés.

Vos réponses seront confidentielles, synthétisées avec les réponses de tous les autres producteurs et acteurs qui seront interrogés. Il sera impossible de distinguer ce que vous avez déclaré dans la masse des autres réponses, donc mettez-vous à l'aise pour dire ce que vous pensez.

L'interview prendra environ **1h 30 mn**. Il n'y aura aucune sanction pour avoir refusé de participer. Etes-vous prêt à nous consacrer quelques minutes de votre temps pour remplir le questionnaire

Si vous êtes d'accord, on peut commencer.

NOTE: NE COMMENCEZ PAS L'INTERVIEW TANT QUE LE REpondant N'A PAS DONNE SON CONSENTEMENT. SI LE REpondant REFUSE, QUITTEZ LE DOMICILE ET ENREGISTREZ LE REFUS.

S'il n'y a pas de consentement, expliquez les raisons.

S'il y a accord. Merci. Sachez que vous n'êtes pas obligé de répondre à toutes les questions et que vous pouvez répondre "je ne sais pas" si vous ne connaissez pas la réponse. Vous pouvez passer sur toute question si vous ne vous sentez pas à l'aise. Vous pouvez également arrêter l'interview à tout moment. Avez-vous compris ? Alors commençons.

1. IDENTIFICATION DU REpondant

1.1. Id (code) du Répondant	
------------------------------------	--

1.2. Nom du Répondant	1.3. Contact téléphonique.....
---------------------------------------	---------------------------------------

1.4. Département	1.5. Commune
-------------------------	---------------------

1.6. Sexe : Masculin Féminin

1.7. Age : /__/_/

1.8. Statut dans le Ménage : Chef de Ménage Femme du Chef de Ménage Simple Membre du Ménage Autres

1.9. Statut Matrimonial : Célibataire Marié Veuf Divorcé

2- CARACTERISATION GENERALE DE L'UNITÉ DE PRODUCTION AGRICOLE (EXPLOITATION FAMILIALE)

2.1. COMPOSITION DE VOTRE MENAGE ?

Autres membres de l'exploitation (présence régulière)

	Nb. garçons	Nb. Filles	Dont actifs agricoles
moins de 10 ans			
de 10 à 14 ans			
de 15 à 55 ans			
plus de 55 ans			

2.2. LE FONCIER

2.2.1. Combien de parcelles détenez-vous au total dans votre exploitation ?	
2.2.2. Quelle est la superficie totale des parcelles de votre exploitation ?	

N° D E S P A R C E L L E S	Surface de chaque parcelle (en ha)	Nature de la parcelle	Type de propriété	Mode d'acquisition	Depuis combien de temps l'avez-vous acquise ?	Mode d'exploitation
		2= Plateau 3= Bas fond 4=Mangrove 4=Autre (à préciser)	1= Individuel (en propre) 2=Familial 3=Collectif en dehors de la famille 4=Autre	1= Héritage 2= Achat 3= Affectation par le Conseil Rural 4= Emprunt 5= Location 6= Gage 7= Domaine National/ Non affecté 8= Autre (à préciser)	1= Moins d'un an 2= Un à 5 ans 3= 6 à 10 ans 4= 10 ans et Plus	1= Faire valoir direct 2= Fermage 3= Métayage 4= Autre
01		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3- Inventaire des variétés

3.1. Combien de variétés de riz avez-vous cultivées ces cinq dernières années ?

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3.2. A votre avis quelles sont les trois meilleures variétés de riz cultivées dans la zone ?

- 1.....
- 2.....
- 3.....

3.3. Caractéristiques agromorphologiques des variétés

Nom de la variété	Type de toposéquence? 1. Plateau 2. Bas-fond 3. Mangrove 4. autre	Points forts de la variété?	points faibles de la variété?	Couleur des enveloppes du grain ? 1. blanc 2. noir 3. rouge 4. jaune 5. autre	Couleur du grain ? 1. blanc 2. noir 3. rouge 4. jaune 5. autre	Taille des grains ? 1. très petite 2. petite 3. moyenne 4. Grande 5. très grande	Taille de la plante ? 1. Très grande 2. Grande 3. Moyenne 4. Petite 5. Très petite

Nom de la variété	Port de la plante	Durée du cycle ? 1. Très précoce 2. précoce 3. moyen 4. tardive 5. Très tardive	Rendement 1. Très élevé 2. Elevé 3. Moyen 4. Faible 5. Très faible	Résistance à la verse ? 1. Très élevée 2. Elevée 3. Moyenne 4. Faible 5. Très faible	Résistance à la salinité? 1. Très élevé 2. Elevé 3. Moyen 4. Faible 5. Très faible	Goût 1. Très bon 2. Bon 3. Moyen 4. désagréable 5. Très désagréable

Nom de la variété	Odeur à la cuisson 1. Très bonne 2. Bonne 3. Moyenne 4. désagréable 5. Très désagréable	Facilité récolte ? 1. Très facile 2. facile 3. Moyenne 4. Difficile 5. Très difficile	Facilité battage? 1. Très facile 2. facile 3. Moyenne 4. Difficile 5. Très difficile	Densité des panicules 1. Très élevée 2. Elevée 3. Moyenne 4. Faible 5. Très faible

3.3. Historique des variétés

Nom de la variété	En quelle année a-t-elle été introduite dans le village ?	Est-elle cultivée jusqu'à présent dans le village ? 1. Oui 2. Non	Quelle est l'origine de la variété ? 1. Propre au village 2. Extérieur au village 3. Autres	Quel est la dernière année à laquelle elle a été cultivée dans le village ?

Annexe 1 : Questionnaire de l'enquête menée lors de l'étude.

