

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Département Agroforesterie

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers

Sujet :

Sélection participative de variétés de riz dans les conditions de bas-fonds de la commune d'Enampor en basse Casamance

Présenté par

Jean BASSENE

Sous la Direction de **Dr Ismaïla COLY**, Maitre-Assistant, UASZ

Co-encadreur : **Dr Bathé DIOP**, Chargée de Recherches, ISRA/CRA de Djibélor

Sous la supervision du **Dr Daouda NGOM**, Maître de Conférences UCAD, Dakar

Soutenu publiquement le 17 Décembre 2018 devant le jury composé de :

Président :	Dr Ibrahima MBAYE	Maître de Conférences	UFR-ST/UAS, Ziguinchor
Rapporteur :	Dr Ismaïla COLY	Maître Assistant	UFR-ST/UAS, Ziguinchor
	Dr bathé DIOP	Chargé de Recherche	CRA/ISRA de Djibélor
Examineurs:	Dr Ousmane NDIAYE	Maître Assistant	UFR-ST/UAS, Ziguinchor
	Dr Aly DIALLO	Assistant	UFR-ST/UAS, Ziguinchor

Année universitaire 2017-2018

DEDICACES

Je dédie ce document à mes parents, **Théodore**, **Marie Luise** et **Aminata**. Merci de m'avoir fait cadeau de vos sages conseils, de votre honnêteté et de vos cœurs débordant d'amour, de générosité et d'indulgence. Être votre fils est pour moi un extraordinaire bonheur. Vous êtes la lumière de ma vie.

Je dédie également ce document à ma tante **Clémentine** chez qui j'ai logé durant mon cycle de master, malgré tout. Je te serai toujours reconnaissant.

REMERCIEMENTS

Je tiens avant tout, rendre grâce à **Dieu**, Le Tout Miséricordieux, de m'avoir donné la force, le courage et l'abnégation pour réalisation ce document.

Je remercie le Centre de Recherche Agricole (CRA) de l'Institut Sénégalaise de Recherche Agricole (ISRA) de Djibélor, en la personne du Directeur de m'avoir accueillir dans le cadre de cette étude.

Je tiens aussi à remercier très chaleureusement les personnes suivantes pour leur aide inconditionnelle :

Dr Ismaïla COLY, Maitre-Assistant à l'UASZ et **Dr Bathé DIOP**, chercheur (sélectionneur) au centre ISRA/CRA de Djibélor ; en leur statut respectif d'encadreur et de maître de stage pour la réalisation de ce document.

Mr Boubacaur BAMBA, agronome au centre ISRA/CRA de Djibélor, **Martin DIATTA**, agent technique, **Tombon SAMBOU**, technicien a l'ISRA/CRA de Djibélor et **Élizabeth LANTIANE**, agent rurale de l'ANCAR dans la zone d'Enampor ; pour leurs accompagnements sur les travaux de terrain.

Tonton Achille SAGNAN, **Tonton Eli BASSENE**, tous deux professeur de Français niveau lycée et **Mr Siméon BASSENE** chercheur au centre ISRA/CRA de Djibélor ; pour leurs suggestions et recommandations.

Dr BADIANE, **Mr Etienne TENDENG**, **Mr Celestin Attadiouman DIATTA**, tous, chercheur au centre ISRA/CRA de Djibélor, **Mr Lansana SAMBOU** technicien a l'ISRA/CRA de Djibélor ; pour leurs conseils et orientations.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ADRAO	Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest
AfricaRice	Centre du riz pour l'Afrique
ANCAR	Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
APRAO	Amélioration de la Production du Riz en Afrique de l'Ouest
CRA	Centre de Recherche Agricole
CRZ	Conseil Régional Ziguinchor
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
IRRI	International Rice Research Institute
ISRA	Institut Sénégalaise de Recherche Agricole
ha	hectare
kg/ha	kilogramme par hectare
NPK	Azote, Phosphore et Potassium
PNAR	Programme National d'Autosuffisance en Riz
SES	Standard Evaluation System for Rice
USAID	United States Agency for International Development

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les principales formes d'approches participatives et niveaux d'implication des producteurs (ADRAO, 2009)	9
Tableau 2 : Liste des variétés	12
Tableau 3 : Comportement végétatif des variétés	16
Tableau 4 : Caractéristiques agro-morphologiques des variétés testées.....	18
Tableau 5 : Composante de rendement et rendement en grain des variétés testés	19
Tableau 6 : Classification des variétés suivant l'indice de sélection (IS).....	20
Tableau 7 : Caractéristique des producteurs enquêtés.....	22
Tableau 8 : Principales variétés choisies par les producteurs.....	23
Tableau 9 : Principaux critères de choix des variétés.....	23
Tableau 10 : Principales variétés rejetées par les producteurs	24
Tableau 11 : Principaux critères de rejet des variétés	24

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Tête de bas-fond [A] ; parties amont [B] ; parties aval [C] (Danvi, 1995)	7
Figure 2 : Les différentes étapes de la sélection variétale participative (ADRAO, 2009)	10
Figure 3 : Carte de localisation des sites abritant les différents essais d'évaluation	11
Figure 4 : Schéma du dispositif expérimental	13
Figure 5 : Incidence de cœurs morts en fonction des variétés.....	21
Figure 6 : Incidence de panicules blanches en fonction des variétés	21

TABLE DES MATIERES

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
SIGLES ET ABREVIATIONS	iii
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	iv
Résumé	vii
Abstract	viii
Introduction	1
Chapitre I: Synthèse bibliographique	3
I.1 Généralité sur les espèces de riz cultivées	3
I.1.1 Systématique, domestication et écologie	3
I.1.2 Répartition géographique	3
I.1.3 Morphologie, croissance et développement.....	4
I.2 Les systèmes de production du riz au Sénégal	4
I.3 La riziculture en Casamance.....	5
I.3.1 Les systèmes de production	5
I.3.2 Caractéristiques des écologies de bas-fonds en basse Casamance	6
I.3.3 Les contraintes de la riziculture de bas-fond en Casamance	7
I.3.3.1 Contraintes pédoclimatiques.....	7
I.3.3.2 Contraintes liées aux ravageurs	8
I.3.3.3 Contraintes liées aux pratiques culturelles	8
I.4 Principe de démarche participative pour l'adoption de nouvelles variétés	9
Chapitre II: Matériel et méthodes	11
II.1 Zone d'étude et sites d'expérimentation.....	11
II.2 Matériel végétal	12
II.3 Dispositif expérimental.....	13
II.4 Conduite de la culture	13
II.5 Collecte des données	14
II.5.1 Données agro-morphologiques	14
II.5.2 Données d'évaluation participatives	15
II.6 Traitement et analyse des données	15
Chapitre III : Résultat et discussion	16
III.1 Résultats.....	16
III.1.1 Caractéristiques agro-morphologiques.....	16

III.1.1.1	Croissance et développement des plantes	16
III.1.1.2	Composantes de rendement	18
III.1.1.3	Sensibilité aux insectes et oiseaux ravageurs.....	20
III.1.2	Evaluation paysanne.....	22
III.1.2.1	Caractérisation des producteurs	22
III.1.2.2	Classification des variétés sélectionnées et critères de choix	22
III.1.2.3	Classification des variétés les moins appréciés et critères de rejet.....	23
III.2	Discussion.....	25
-	Caractéristiques agro-morphologiques	25
-	Evaluation paysanne	26
Conclusion et perspectives.....		28

RESUME

La production du riz en Casamance est, entre autres, limitée par l'existence d'une gamme variétale améliorée restreinte avec un faible niveau d'adoption. Afin de mettre à disposition des producteurs un choix variétal élargi pour faire face aux variations pédoclimatiques et améliorer le potentiel de production du riz dans la zone, 11 variétés de riz améliorées en provenance d'AfricaRice ont ainsi été introduites et testées en Basse Casamance. Ces variétés, adaptées aux conditions de bas-fonds, ont précisément été évaluées en milieu paysan suivant une approche participative dans les villages de Brin, Badiate et Essyl dans la commune d'Enampor située dans le département de Ziguinchor. Un dispositif expérimental en block complet aléatoire dispersé ou chaque village représente une répétition a été adopté. Sur le plan agronomique, les résultats obtenus ont révélé que les variétés *WAC13-WAT21-2-1* (3,2 t/ha), *FKR19* (2,9 t/ha) et *IR75884-12-12-14-WAB1* (2,7 t/ha) ont été les plus productives du point de vu rendement comparé au témoin *BG 90-2* (2,6 t/ha). Les variétés testées ont également présenté une période semi-épiaison précoce (91 jours en moyenne) comparé aux variétés typiques de riz pluvial. Concernant l'évaluation paysanne, les variétés *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* ont été les plus appréciés par les producteurs suivant les paramètres rendement et taille des plantes. Le choix des producteurs a été confirmé par l'analyse statistique des données agromorphologiques qui montre également que ces variétés ont été parmi les plus productives. Ainsi, les variétés *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* pourraient être proposées, afin d'accroître la production locale et d'élargir la diversité des variétés de riz pluvial cultivées en Casamance.

Mots clés : *riziculture pluviale, évaluation paysanne, Basse Casamance, riz, bas-fond*

ABSTRACT

Rice production in Casamance is mainly limited by the existence of a narrow range of improved high yielding varieties along with low level of adoption by farmers. In order to provide more adapted and performing varieties to farmers to cope with local constraints and climate variability, 11 improved rice varieties from AfricaRice have been introduced and evaluated in the Lower Casamance agro-ecological zone. These varieties, adapted to lowland ecologies, were evaluated in farmers' fields through a participatory approach in the villages of Brin, Badiate and Essyl located in the district of Ziguinchor. The experiment was laid out in a randomized complete block design (RCBD) where each village was considered as block or replication. The results showed that *WAC13-WAT21-2-1* (3.2 t/ha), *FKR19* (2.9 t/ha) and *IR75884-12-12-14-WAB1* (2.7 t/ha) were the most performing varieties in terms of grain yield compared to local check, *BG 90-2* (2.6 t/ha). The tested varieties were mainly early maturing types with an average days to semi-flowering of 91 days. Results from the participatory varietal selection, involving 15 farmers, demonstrated that most of the varieties selected were mainly based on yield related traits and plant height. The varieties *WAC13-WAT21-2-1* and *WAC18-WAT15-3-1* were the most appreciated by farmers. Farmers' perception of performing rice varieties was confirmed by the statistical analysis of the agro-morphological data which showed that the selected farmers' varieties were also among the best performing genotypes. Thus, the varieties *WAC13-WAT21-2-1* and *WAC18-WAT15-3-1* could be proposed to farmers in order to increase the local production and the diversity of cultivated rainfed rice varieties in the Casamance area.

Key words: *rainfed rice farming, farmers' evaluation, Lower Casamance region, rice, lowland*

Introduction

Le riz est l'une des céréales les plus consommées dans le monde et représente selon Reeves *et al.* (2016) un des piliers de la sécurité alimentaire mondiale. Sa consommation moyenne mondiale est évaluée à 54 kg/habitant en 2017 (FAO, 2014). Cette consommation est assurée par une production de plus de 741 millions de tonnes de riz paddy; dont la part de l'Afrique était estimée à près de 4% de cette production (FAOSTAT, 2017).

Le Sénégal avec une consommation moyenne de riz de 90 kg/habitant/an (Fall, 2016), représente en effet, un des principaux pays consommateurs de riz de ce continent Africain (Zucchini *et al.*, 2017). La production nationale estimée en moyenne à 885 mille tonnes en 2016 (FAOSTAT, 2017) est assurée, principalement par deux systèmes de production : sous périmètre irrigué qui assure l'essentiel de la production (60%) et sous régime pluviale qui est largement pratiqué dans les zones Centre, Sud et Sud-Est du pays (ANSD, 2013 ; APRAO, 2010 ; Fall, 2015). Dans le système pluviale, la riziculture est généralement de type familial et est principalement pratiquée dans la région naturelle de la Casamance où elle est généralement concentrée dans les bas-fonds (Gueye, 2004; Manzelli *et al.*, 2015).

Malheureusement, en Casamance, la culture du riz dans les bas-fonds qui était jadis rentable est confrontée, depuis quelques décennies, à des conditions pédoclimatiques de plus en plus défavorables avec notamment l'irrégularité de la pluviométrie et la dégradation des sols (Gueye, 2004). Ces contraintes conjuguées à des pratiques traditionnelles de riziculture ont fortement contribué à la baisse du rendement du riz. Cette baisse de productivité est accentuée par un choix restreint de variétés améliorées et l'utilisation de variétés peu adaptées aux nouvelles conditions agro-écologiques de la zone (APRAO, 2010).

L'ISRA et ses partenaires (AfricaRice) ont cependant développé des variétés améliorées productives et adaptées à diverses conditions pédoclimatiques. Malgré ce portefeuille variétal assez diversifié, le niveau d'adoption par les producteurs reste faible à cause surtout d'une réticence des producteurs face à ce qui leur est étranger et/ou nouveau (Atse, 2007). Pour pallier à cette situation, une nouvelle approche nommée sélection variétale participative (PVS) qui associe les producteurs dès les premières étapes du processus de création et de sélection de nouvelles variétés, a été élaborée par AfricaRice. Cette approche permet de mettre en place de nouveaux programmes de sélection variétale tenant compte des contraintes sectorielles et des besoins des producteurs liées aux caractéristiques agronomiques et organoleptiques des variétés à développer et ceci pour un système de production plus résilient et plus productif (ADRAO, 2002, 2009). Pour un choix variétal plus large et plus adaptée aux différentes conditions

pédoclimatiques de la région de Casamance, l'adoption de nouvelles variétés performantes pourrait dès lors, être facilitée par cette démarche inclusive qui associe chercheurs et bénéficiaires. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude dont l'objectif général est de contribuer à l'amélioration de la productivité du riz de bas-fond en Casamance en mettant à disposition des producteurs une gamme de variétés performantes.

De manière spécifique il s'agira :

- d'évaluer les performances agro-morphologiques et l'adaptabilité de la gamme de variétés de riz dans les conditions de bas-fond des différents sites ciblés en Basse Casamance ;
- d'évaluer les préférences variétales des producteurs pour leur prise en compte dans les programmes de sélection variétale ;
- de sélectionner de manière participative les variétés les mieux adaptées, plus productives et plus appréciées par les producteurs.

Ce mémoire est structuré en trois chapitres. Le chapitre 1 présente la synthèse bibliographique, le second est consacré au matériel et aux méthodes utilisées et le troisième aux résultats et discussion.

CHAPITRE I: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1 Généralité sur les espèces de riz cultivées

I.1.1 Systématique, domestication et écologie

Le riz appartient à la classe des Monocotylédones, à l'ordre des Cypéracées, à la famille des graminées et au genre *Oryza* (Berhaut, 1988). Ce genre compte selon les données taxonomiques récentes, 24 espèces (Oura, 2011) dont deux seulement sont cultivées comme céréale: *O. sativa* L. et *O. glaberrima* Steud. (Portères, 1956; Bezançon *et al.*, 1989). Ces deux espèces de riz cultivées ont des origines polyphylétiques et leurs domestications auraient été faites à partir d'espèces sauvages annuelles autogames avec qui elles partagent le même genre (Second, 1985, 1986). L'espèce *O. glaberrima* aurait pour ancêtre *O. breviligulata* ; alors que *O. sativa* serait issue de *O. rufipogon* et aurait donné deux sous-espèces (*japonica* et *indica*) (Roschevitz et Reznik 1932; Second, 1985, 1986). La domestication de ces deux espèces cultivées a eu lieu dans deux zones géographiques bien distinctes. C'est en Asie du Sud-Est que l'espèce *O. sativa* a été cultivée pour la première fois, alors que *O. glaberrima* l'a été en Afrique soudanienne (Chevalier 1924; Portères 1956; Berhaut 1988).

Aujourd'hui, près de 150 000 variétés de ces deux espèces sont cultivées dans le monde (Courtois, 2007). De manière générale, le riz est cultivé dans les régions tropicales, subtropicales et tempérées. Il est capable de s'adapter à toutes sortes de sols, mais préfère surtout les sols de nature imperméable, capable de retenir l'eau et avec un pH allant de 4 à 8 ; dont l'idéale est compris entre 6 et 7. Le riz supporte des températures allant de 13-14 °C (minimum) à 38 et 40°C (maximum) avec un optimum compris entre 30 et 34°C (Adegbola *et al.*, 2014).

I.1.2 Répartition géographique

L'espèce africaine (*O. glaberrima*) n'a pas eu une grande expansion. Elle est cultivée qu'en Afrique ; allant du Niger jusqu'aux limites des forêts denses et sur le littoral de la Côte de Guinée et de la Sénégambie (Chevalier, 1932, 1937). Le riz asiatique (*O. sativa*), contrairement à son voisin africain, a une expansion, qui ne s'est pas seulement limitée à sa zone d'origine. Sa diffusion s'est faite au niveau planétaire et est surtout liée à des situations de conquête et d'expansion territoriale. C'est en effet, la navigation européenne du XV^{ème} qui a permis l'introduction du riz asiatique en Afrique occidentale par les voyageurs portugais le long des côtes casamançaises et guinéennes (Chevalier, 1937; Musset, 1942; Portères, 1956).

I.1.3 Morphologie, croissance et développement

O glaberrima et *O sativa*, sont deux espèces diploïdes ($2n = 24$ chromosomes). Ce sont des herbacés annuelles, autogames et de taille pouvant mesurée de 0,5 à 1 m de hauteur (Bezançon, 1993, 1995), mais peut aller jusqu'à 1,5 m chez *O sativa* (Berhaut, 1988). Les chaumes sont comprimés à la base, dressés, spongieux et glabres. Les feuilles peuvent mesurer jusqu'à 30 cm de long pour l'espèce *O glaberrima* et plus (jusqu'à 40 cm) chez *O sativa*. Le limbe de leurs feuilles est plat, linéaire et glabre (Morishima, Hinata, et Oka, 1962). L'inflorescence de ces deux espèces est une panicule de taille variant pour *O glaberrima* et *O sativa* de 20 à 25 cm et de 15 à 40 cm de long, respectivement; portant des épillets et penchant d'un côté à la maturité. Les épillets sont oblongs, mutiques la plupart du temps et persistants. Ils mesurent environ 8 mm de long, mais peuvent aller jusqu'à 15 mm chez *O sativa* (Berhaut, 1988).

Toutefois, quelle que soit l'espèce, la variété et le milieu de culture, le cycle du riz est bouclé après avoir traversé différents stades de développement qui peuvent être regroupés dans trois grandes phases de croissance avec des besoins en eaux spécifiques. **La phase végétative** débute avec le *stade germination*, puis suit le *stade plantule* et le *stade tallage*, pour enfin s'achever par le *stade élévation des entre-nœuds*. Durant cette phase végétative, la plante, n'a besoin de manière générale que de peu d'eau pour sa croissance (Vergara 1984; Lacharme 2001; Wopereis 2008). **La phase reproductive**, regroupe quant à elle, les *stades initiation paniculaire* et *développement de la panicule*. Pour assurer une bonne croissance durant cette phase reproductive, la plante a besoin de beaucoup d'eau (Vergara, 1984; Lacharme, 2001; Wopereis, 2008). Pour ce qui est de la dernière **phase (de maturité)**, elle regroupe les stades tels que le *stade épiaison et floraison*, le *stade grain laiteux*, le *stade pâteux* et le *stade de grain dur ou de maturité*. Durant la première moitié de cette phase (initiation paniculaire-stade pâteux), la plante a besoin de beaucoup d'eau et n'en a plus besoin durant la deuxième de moitié cette phase de maturation (stade pâteux-maturité) (Vergara 1984; Lacharme 2001; Wopereis 2008).

I.2 Les systèmes de production du riz au Sénégal

Les systèmes de production rencontrés au Sénégal sont principalement de deux types : le système irrigué et le système pluvial. Dans le système irrigué, la riziculture se fait dans des endroits aménagés avec une maîtrise totale de l'eau. Il s'agit d'un système intensif, avec une mécanisation des travaux et une utilisation élevée d'intrants agricoles dont la fumure minérale; conduisant ainsi à des niveaux de rendement moyens variant entre 3 à 9 t/ha (APRAO, 2010; Fall, 2015). Ce système de riziculture est essentiellement pratiqué dans la Vallée du Fleuve

Sénégal et dans le Bassin de l'Anambé. Les surfaces mises en valeur pour ce système sont estimées à près de 60 000 hectares sur un potentiel de 240 000 hectares et dans le Bassin de l'Anambé à 4180 ha sur 12 000 ha rizicultivable (APRAO, 2010; Fall, 2015).

Dans le système pluvial, la riziculture est caractérisée par des opérations culturales et de post-récolte manuelle avec un faible niveau d'utilisation d'intrants agricoles. Les rendements moyens sont très faibles et dépassent rarement 2 t/ha (PNAR, 2009; APRAO, 2010; Fall, 2015). C'est un système pratiqué principalement dans la région naturelle de la Casamance (Ziguinchor, Sédhiou et Kolda), les régions de Tambacounda, de Kédougou, de Fatick et de Kaolack. La Basse Casamance renferme cependant le potentiel rizicole le plus élevé, qui est estimé à près de 116 000 ha (APRAO, 2010).

I.3 La riziculture en Casamance

I.3.1 Les systèmes de production

La riziculture en Casamance est principalement dépendante de la pluie et est pratiquée sur toute la topo-séquence, du plateau à la mangrove en passant par les zones de bas-fonds.

- **La riziculture de plateau** : elle est pratiquée sur des terres complètement exondées, sur la toposéquence la plus élevée. Et est caractérisée par un système extensif avec une utilisation de variétés traditionnelles en général. C'est un système essentiellement pratiqué en Haute et Moyenne Casamance et est fortement dominé par les femmes et les récoltes entièrement destinées à la consommation (ISRA, 2012; Fall, 2015, 2016).
- **La riziculture de mangrove** : c'est un type de riziculture pratiqué dans les plaines récupérées de la mangrove, qui correspond à un lieu de rencontre de deux types d'eau : l'eau douce et l'eau salée. Dans ce système de culture les sols sont essentiellement caractérisés par une forte acidité et présence de sel. Toutefois, c'est lorsque le flux d'eau douce devient majoritaire que ces terres sont utilisées pour la riziculture (ISRA, 2012; Fall, 2016).
- **La riziculture de bas-fond** : c'est le système de production qui domine dans la zone de Casamance ; surtout dans la basse Casamance. La riziculture y est pratiquée suivant des techniques de culture traditionnelles. Il s'agit entre autres d'une exploitation sur de petites surfaces, sans fumure ni matériel végétal performant, conduisant à de faibles rendements (APRAO, 2010; Fall, 2015). La riziculture dans ces écologies a toutefois une forte dimension socio-culturelle, et ce, liée aux caractéristiques desdites écologies.

I.3.2 Caractéristiques des écologies de bas-fonds en basse Casamance

La définition d'un bas-fond en région intertropicale la plus simple est celle de Raunet (1993) qui le définit comme suit : « Un bas-fond est un vallon, une petite vallée à fond plat ou une gouttière peu encaissée, de 20 à 500 mètres de large, sans cours d'eau important ou pérenne ». Les bas-fonds occupent des régions à pluviométrie moyenne annuelle supérieur à 700mm et se présentent généralement en trois tronçons d'amont en aval (Figure 1) (Raunet, 1985, 1993).

Le premier tronçon est la tête de bas-fond ; situé à l'extrême amont, elle est à profil transversal concave souvent élargie avec des sols sableux et une nappe phréatique qui affleure en saison des pluies et s'écoulant latéralement vers l'aval (Raunet, 1985; Danvi, 1995). Le tronçon qui suit, correspond aux parties amont. Le profil transversal concave est plus atténué en devenant horizontale au centre avec des sols argilo-sableux et avec une nappe phréatique qui continue d'affleurer et de s'écouler en inondant le centre de la gouttière (Raunet, 1985; Danvi, 1995). Les parties aval, dernier tronçon du bas-fond, sont caractérisées par un profil transversal horizontal pourvu de sols à texture argilo-limoneuse assez homogène et encaissé d'un cours d'eau de 1 à 2 m (Raunet, 1985; Danvi, 1995).

Les bas-fonds sont des milieux très propices à la riziculture surtout en Casamance. Car les sols y sont riches en matière organique et en azote dans l'horizon superficiel. Et l'eau provient en grande partie de l'écoulement souterrain le long des versants qui alimente des sources en marge des bas-fonds. Cependant, en l'absence d'aménagements, le mouvement des marées commande l'enneigement et le dénoigement d'une partie des terres de bas-fonds en eaux douces et en eaux salées (Albergel et al., 1993). C'est pourquoi pour palier à cela, des techniques culturales ont été adoptées par les paysans avec notamment ; la riziculture aquatique en casiers planés à diguettes, sans contrôle parfait de l'eau provenant des pluies et de la nappe phréatique et dont la lame ne dépasse pas 30 cm d'épaisseur. Et celle de « nappe » dont l'alimentation en eau pluviale est assistée grâce à l'eau de la nappe phréatique remontée par capillarité (Raunet, 1993). Le premier type est toutefois la technique la plus pratiquée dans cette zone de la basse Casamance avec une stratégie paysanne qui repose essentiellement sur la division sexuelle du travail. Les hommes s'occupent ainsi du labour des rizières avec l'usage du kadiando (instrument manuel traditionnel), tandis que les femmes s'occupent du repiquage et de la récolte du riz (Chéneau-Loquay et Leplaideur, 1995).

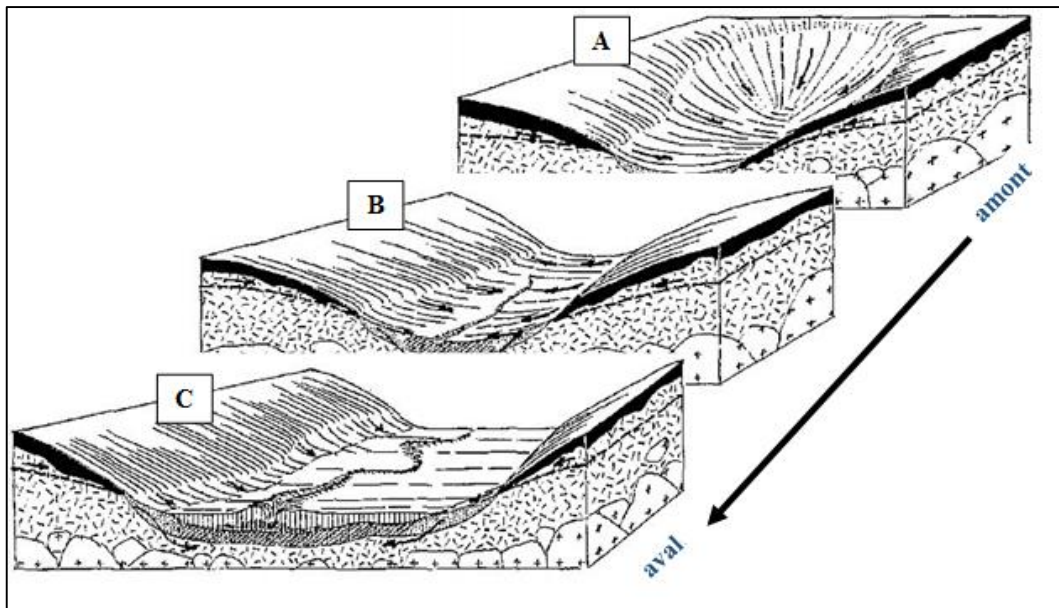


Figure 1 : Tête de bas-fond [A] ; parties amont [B] ; parties aval [C] (Danvi, 1995)

I.3.3 Les contraintes de la riziculture de bas-fond en Casamance

I.3.3.1 Contraintes pédoclimatiques

Les principales contraintes pédoclimatiques de la riziculture de Bas-fonds en Basse Casamance sont surtout liées à la salinisation des sols, à la toxicité ferreuse et à l'irrégularité de la pluviométrie (Manzelli *et al.*, 2015). En effet, la salinisation souvent causée par une montée de la langue saline, peut empêcher la maturation du riz et provoquer ainsi une baisse du rendement (Posner *et al.*, 1988; Albergel *et al.*, 1993; Manzelli *et al.*, 2015). De même, le fer bien qu'impliqué dans le métabolisme de la plante, sa présence excessive dans la solution du sol peut provoquer l'effet de « bronzing », caractérisé par de petites taches rougeâtres à brunes sur les feuilles âgées. Lorsque ce phénomène se produit en phase végétative, il ralentit la croissance du riz, affecte sévèrement le tallage et pour finalement affecter le rendement en phase de maturation (Albergel *et al.*, 1993; Audebert, 2006). Les variations interannuelles des écoulements et de la pluviométrie et leur répartition au cours de la saison de culture, lorsqu'elles sont disproportionnelles, peuvent être d'importantes causes de chute des rendements en riz. Car, d'une part, la submersion par des crues brutales, épaisses et prolongées, et d'autre part, les « à sec » dus à des « trous » pluviométriques de plus d'une semaine, entraînent chez le riz des stress extrêmes (Raunet, 1993). D'où la nécessité pour le riz à être à la fois résistant à la sécheresse, à l'inondation fluctuante et à la submersion peu prolongée pour assurer une bonne production.

I.3.3.2 Contraintes liées aux ravageurs

Les insectes nuisibles (la cécidomyie et les foreurs de tiges) et les oiseaux granivores (*Quelea quelea* et autres...) font d'importants dégâts durant les phases végétatives et de maturités des plantes (ISRA, 2012). La cécidomyie (*Orseolia oryzivora sp*) à travers ses larves, provoque une galle tubulaire creuse qui se développe sur les talles encore jeunes. Il s'y forme alors un tube creux, très long, de couleur blanc-nacré donnant à la plante un aspect de feuille d'oignon. Ainsi, chaque feuille d'oignon correspond par analogie, à une tige, une ou des panicules et des grains perdus (Chaudhary *et al.*, 2003; Wopereis *et al.* 2008). Quant aux foreurs de tiges, les plus dévastateurs sont les lépidoptères foreurs. Chez ces lépidoptères, les chenilles peuvent occasionner chez les plants jeunes en début et en cours de tallage, le cœur mort. A partir de la floraison, se groupant à l'intérieur de la hampe florale, ces chenilles entraînent le dessèchement total de celle-ci donnant une panicule entièrement blanche (Chaudhary *et al.* 2003; Wopereis *et al.* 2008). Les oiseaux granivores (*Quelea quelea* et autres...) constituent également une contrainte majeure à la riziculture en Casamance. Dans la plupart des cas, les dégâts d'oiseaux sur les plantes cultivées sont faciles à distinguer des dégâts provoqués par les autres ravageurs. Les attaques sont très fréquentes en stade laiteux, et elles sont parfois très sévères et peuvent entraîner l'abandon de la rizière par le producteur (Chaudhary *et al.*, 2003; ISRA 2012).

I.3.3.3 Contraintes liées aux pratiques culturelles

Les principales contraintes liées aux pratiques culturelles traditionnelles en Casamance ont souvent trait aux conditions sociales et économiques de la zone. Les résultats d'enquêtes menées en milieu rural, démontrent que le manque de main-d'œuvre qui y sévit est surtout dû à un faible renouvellement générationnel. Cela pourrait être causé par la migration des jeunes, des campagnes vers les villes à cause de la pauvreté (Ba, 1997; Manzelli *et al.* 2015). Aussi, la majorité des agriculteurs ne sont pas en phase avec les nouvelles techniques de production ainsi que les nouvelles variétés adaptées pour faire face aux variabilités climatiques. Cela est surtout dû au faible niveau d'encadrement des agriculteurs, à la quasi-absence de moyens techniques et logistiques pour les encadreurs, mais aussi une absence du suivi des activités de vulgarisation (Manzelli *et al.*, 2015). On peut également noter le manque de mécanisation et d'usage d'intrants agricoles pour une intensification des systèmes de production en Casamance. Cela est surtout dû au fait qu'ils sont à coût très élevés et requièrent une assistance et/ou une main-d'œuvre qualifiée pour leurs usages. Aussi, les parcelles de culture en forme de casiers réduits sont inadaptées au labour mécanique (Manzelli *et al.*, 2015).

I.4 Principe de démarche participative pour l'adoption de nouvelles variétés

La sélection variétale participative est une forme de sélection qui associe tous les acteurs d'une filière donné; depuis la définition des objectifs, jusqu'à la conduite des processus de sélection et de création de variétés (ADRAO, 2009). L'objectif étant de faire en sorte que la recherche entreprise soit adaptée aux besoins des agriculteurs et principaux bénéficiaires. Par ailleurs, le chercheur ne propose plus une variété finie aux agriculteurs, mais les demande plutôt de l'aider à sélectionner et à améliorer des variétés selon leur besoins (ADRAO, 2002, 2009). Toutefois, il existe plusieurs formes d'approches participatives qui diffèrent les unes des autres par les niveaux d'implication des producteurs dans les processus de sélection (Tableau 1). Mais quelle que soit l'approche, lorsque qu'elle est participative, elle présente un certain nombre d'avantages, dont la rapidité avec laquelle les variétés améliorées arrivent aux producteurs, le fort taux de leurs adoptions entraînant ainsi une plus grande diversité génétique.

La sélection variétale participative est un processus qui dure trois ans commençant par des pépinières d'observations, « *mother trials* » et « *baby trials* » conduites en multi-locale (Figure 2). Les sites devant abriter ces essais doivent être, une zone accessible et représentative de l'écologie et des systèmes de production. Les essais multi-locaux ont pour rôle essentiel de déceler l'effet de l'environnement sur le phénotype sélectionné, mais également de porter un jugement global sur la plasticité de la population soumise à la sélection et sur le système de test employé (Vincourt, 1984; Demol, 2002). Le matériel testé est généralement représenté par des lignées fixes en fin de sélection.

Tableau 1 : Les principales formes d'approches participatives et niveaux d'implication des producteurs (ADRAO, 2009)

N° d'ordre	Approches participatives	Niveau d'implication des producteurs
1	La création végétale participative ou <i>Participatory Plant Breeding (PPB)</i>	Choix des géniteurs et participation à la sélection depuis les stades de ségrégation
2	La sélection variétale participative ou <i>Participatory varietal selection (PVS)</i>	Organisation de tests en milieu réel de lignées fixées (variétés)
3	L'amélioration participative de la culture ou <i>Participatory crop improvement (PCI)</i>	Dans tous les processus d'amélioration de la culture (sélection, fourniture de semences et intervention agronomiques)
4	L'amélioration variétale décentralisée	Conduite des tests variétaux dans leurs champs
6	L'amélioration variétale participative centralisée	Participation dans la conduite de tests variétaux en station

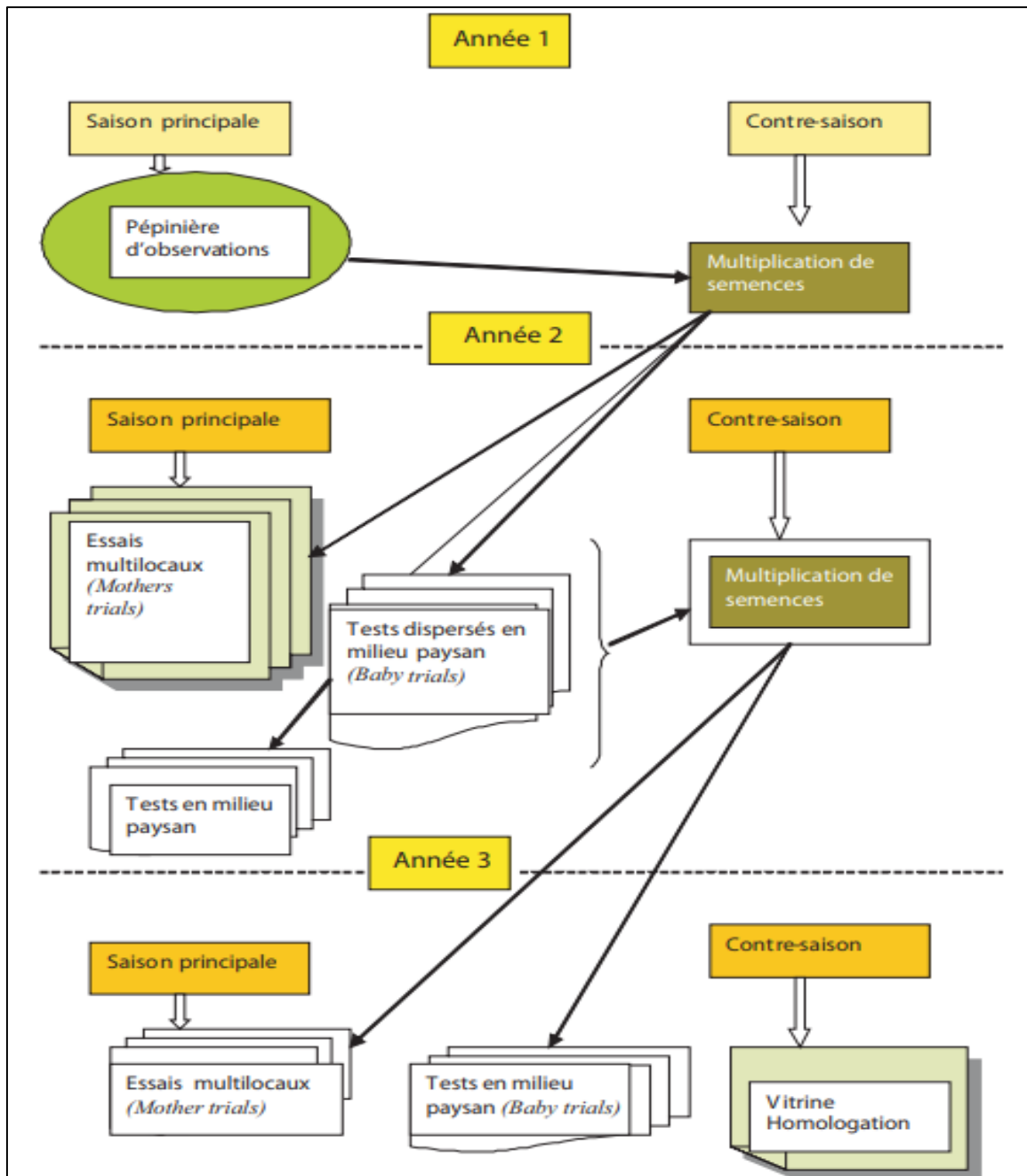


Figure 2 : Les différentes étapes de la sélection variétale participative (ADRAO, 2009)

CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES

II.1 Zone d'étude et sites d'expérimentation

La zone ciblée par cette étude est la Basse Casamance, située entre 12°33' de Latitude Nord et 16°16' de Longitude Ouest. Elle est influencée par un climat de type sub-guinéen et peut recevoir en moyenne 1200 mm de pluie par an (CRZ, 2009). Elle bénéficie d'un important réseau hydrographique, principalement formé du Fleuve Casamance (350 km). La densité du réseau hydrographique rend en effet cette zone très propice à la riziculture, surtout au niveau des vallées.

Trois villages de la zone ont servi de sites pilotes pour l'évaluation des différentes variétés. Ce sont principalement les villages de Brin, Badiate et Essyl situés dans la commune d'Enampor, arrondissement de Nyassia et département de Ziguinchor (Figure 3). La riziculture est la principale activité agricole en période de saison des pluies et y est pratiquée de manière extensive.

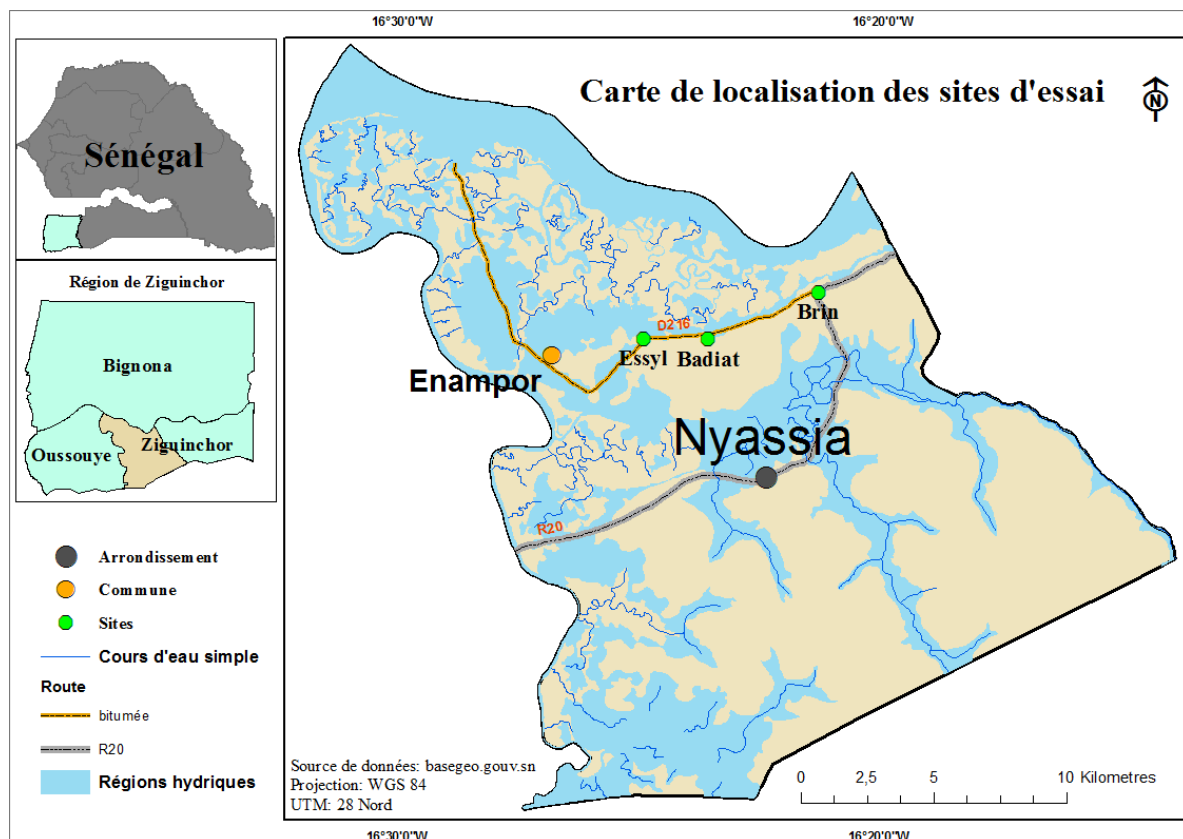


Figure 3 : Carte de localisation des sites abritant les différents essais d'évaluation

II.2 Matériel végétal

Le matériel végétal testé dans le cadre de cette étude est constitué de 11 variétés en provenance du Centre du Riz pour L'Afrique (AfricaRice). Ces variétés avaient en effet été sélectionnées lors des activités d'évaluation participatives centralisées en station en 2013. La variété *BG90-2* largement cultivée dans la zone en condition de bas-fond a été utilisée comme témoin local pour les besoins des activités de l'évaluation participative et de caractérisation agromorphologique (Tableau 2).

Tableau 2 : Liste des variétés

Code	Nom	Espèce	Provenance	Ecologie
V1	<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V2	<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V3	<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V4	<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V5	<i>WAC13-TGR4</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V6	<i>WAB2152-TGR1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V7	<i>WAS127-12-1-2-1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V8	<i>FKR19</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V9	<i>ROK25</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V10	<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V11	<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	<i>O. sativa</i>	AfricaRice	Bas-fond/Irrigué
V12	<i>BG 90-2</i>	<i>O. sativa</i>	ISRA	Bas-fond/Irrigué

II.3 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté dans le cadre de cette activité est celui du bloc complet randomisé (RCBD). Les trois blocs ou répétitions du dispositif sont installés dans les trois sites (Brin, Badiate et Essyl). Chaque bloc est constitué de 12 parcelles élémentaires de 4,2 m² (3m x 1,4m). Un écartement de 0,5 m a été observé entre les parcelles élémentaires qui sont composées de huit lignes de 3 m. L'écartement entre lignes et entre poquets était de 20cm x 20 cm. La parcelle utile est représentée par les six lignes centrales de chaque parcelle élémentaire (Figure 4).

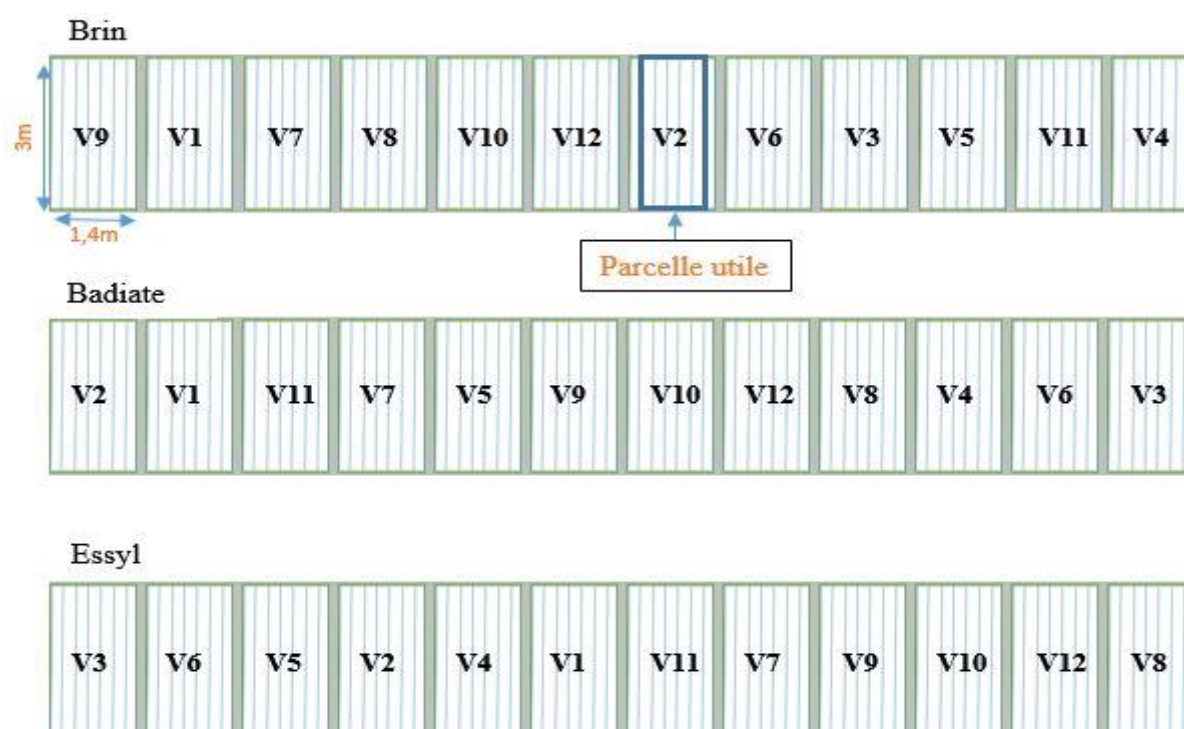


Figure 4 : Schéma du dispositif expérimental

II.4 Conduite de la culture

La culture a été mise en place après préparation du sol à travers un labour, un nivellement et une mise en boue des parcelles. Une pépinière de 28 jours a été repiquée à raison de 2 plants/poquet. Une première application d'engrais NPK (15-15-15) à une dose de 200 kg/ha a été effectuée juste après repiquage. Ensuite, deux applications d'urée (source d'azote) ont été effectuées à 20 et 45 jours après repiquage (jar) à une dose de 75 kg/ha. Pour limiter le développement des adventices, un désherbage a été effectué à 15 jar, 30 jar et 45 jar. Un gardiennage des parcelles a été effectué à partir du 8^{ème} jour après floraison et cela jusqu'à la récolte pour limiter les attaques des oiseaux granivores. Les récoltes ont été effectuées à la maturité complète.

II.5 Collecte des données

II.5.1 Données agro-morphologiques

Les données agro-morphologiques collectées ont concernées les paramètres suivants :

- **Vigueur végétative** : évaluée pendant la phase végétative à 15 jours après repiquage et suivant l'échelle SES (IRRI, 2013) (annexe 1) ;
- **Exsertion paniculaire** : définie comme étant le niveau d'exsertion de la panicule par rapport à la gaine de la feuille paniculaire. Elle a été évaluée pendant la phase reproductive suivant l'échelle SES (IRRI, 2013) (annexe 2) ;
- **Verse** : évaluée pendant le stade de maturité suivant l'échelle d'évaluation SES (IRRI, 2013) (annexe 1) ;
- **Capacité de tallage** : mesurée sur 6 poquets choisis au hasard au niveau de la parcelle utile à 60 jours après semis (tallage maximum). La moyenne des six poquets a été considérée pour chaque variété;
- **Hauteur (cm)** : mesurée sur 6 poquets choisis au hasard dans la parcelle utile. Les mesures ont été effectuées sur le segment compris entre la surface du sol et le sommet de la panicule la plus haute. La moyenne des six poquets a été considérée pour chaque variété;
- **Cycle semis-épiaison (jour)** : c'est le nombre de jours entre la date de semis et celle où 50% des plantes ont épié au niveau de la parcelle ;
- **Cycle 80% maturité physiologique** : c'est le nombre de jours entre la date de semis et celle où 80% des plantes ont atteint la maturité physiologique ;
- **Rendement** : la parcelle utile de chaque parcelle élémentaire a été récoltée ;
- **Composantes de rendement** : ceux sont les paramètres liés au potentiel de rendement en grain. elles concernent le nombre de talle fertiles, le nombre de grain par panicule, la stérilité, et le poids des 1000 grains ;
- **Sensibilité aux oiseaux** : elle a aussi été évaluée suivant l'échelle établie par l'IRRI (2013), (annexe 1) ;
- **Sensibilité aux attaques des insectes nuisibles** : les paramètres cœurs morts et panicules blanches ont été dénombrés respectivement en phase végétative et reproductive.

II.5.2 Données d'évaluation participatives

Quinze producteurs des trois villages ont été invités à Badiate pour faire leur choix sur la gamme de variétés mises en culture suivant leurs propres critères. Le village de Badiate a été choisi pour l'évaluation à cause de son accessibilité par rapport aux deux autres sites. Les données, inscrites dans des fiches d'évaluation (annexe 3), ont été collectées à travers des entretiens individuels avec les producteurs. Les informations recueillies étaient relatives à leurs filiations, aux caractéristiques et aux variétés qu'ils désiraient adopter et celles rejetées. Des structures d'appui et de vulgarisation comme l'ANCAR, ont également pris part à cette activité.

II.6 Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été saisies avec un tableur Excel (2013), puis soumises à une analyse de la variance (ANOVA) à l'aide du logiciel GENSTAT (*Discovery Edition 4*). Le test de Student-Newman-Keuls (SNK) a été appliqué pour la comparaison des moyennes pour chaque paramètre. Les données issues de l'évaluation participative ont été traitées avec le logiciel Sphinx Plus² (V5).

L'indice de sélection suivant la méthode proposée par Trouche *et al.* (2011) a été utilisée pour identifier les variétés les plus performantes suivant les critères de rendement, de taille ou hauteur des plantes et du cycle semi-épiaison (50% épiaison). L'indice a été calculé suivant la formule ci-dessous en attribuant différents poids aux paramètres considérés avec trois (3) pour le rendement, deux (2) pour la hauteur et un (1) pour le cycle semi-épiaison.

$$ISi = \sum a_j * \left(\frac{X_{ij} - m_j}{S_j} \right)$$

X_{ij} est la valeur phénotypique du caractère (**j**) de la variété (**i**); **m_j** et **S_j** sont respectivement, la moyenne et l'écart-type du caractère (**j**) et **a_j** la note assignée au caractère (**j**).

CHAPITRE III : RESULTAT ET DISCUSSION

III.1 Résultats

III.1.1 Caractéristiques agro-morphologiques

III.1.1.1 Croissance et développement des plantes

- Vigueur, exsertion paniculaire et verse

Comme indiqué dans le tableau 3, les variétés évaluées ont montré dans l'ensemble une bonne vigueur durant la phase végétative avec des notes qui varient entre 1 et 3. La meilleure vigueur a été observée chez la variété *Rok 25*. Le matériel testé a également présenté une bonne exsertion paniculaire avec des notes qui varient entre 1 et 9. Cependant, près de 80% des variétés ont des notes entre 1 et 5. S'agissant de la verse, 65% des variétés testées ont été insensible (note 1).

Tableau 3 : Comportement végétatif des variétés

Variété	Vigueur	Exsertion	Verse
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	3	7	1
<i>WAC13-TGR4</i>	3	5	1
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	3	5	3
<i>WAB2152-TGR1</i>	3	5	1
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	3	3	1
<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	3	1	1
<i>ROK25</i>	1	3	1
<i>BG 90-2</i>	3	9	3
<i>FKR19</i>	3	1	1
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	3	1	1
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	3	5	3
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	3	1	3
Moyenne	3	4	2
écart-type	0.6	2.6	1

- Les cycles 50% floraison et 80% maturité

Une variation hautement significative a été observée chez les différentes variétés pour les paramètres 50% épiaison ($Pr = 0.002$) et 80% maturité ($Pr = 0.004$) (Tableau 4). Le nombre de jours moyen entre la date de semis et celle de 50% épiaison varie entre 85 et 95 jours et celui pour la maturité entre 103 et 117 jours. Les variétés *WAS127-12-1-2-1* (85 et 103 jours), *WAC13-TGR4* (87 et 105 jours) et *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (88 et 105 jours) ont été les plus précoces considérant ces deux paramètres. Les variétés à cycle intermédiaire *WAB2152-TGR1*, *IR75884-12-12-14-WAB1*, *WAB2057-2-FKR4-WACB*, *ROK25*, *FKR19* et *WAC13-WAT21-2-1* ont présenté des délais de semi-épiaison comprises entre 89 et 93 et de 80% maturité physiologique de 110 à 114 jours. Le témoin *BG90-2* a également présenté un cycle intermédiaire de semi-épiaison et de maturité (93 et 114 jours). Les variétés *WAC18-WAT15-3-1* et *WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1* ont été les plus tardifs avec des périodes de semi-épiaison et de 80% maturité comprises respectivement entre 94 à 95 jours et de 115 à 117 jours.

- La capacité de tallage

Le nombre de talles moyen par variété dénombré, a également fait ressortir une variation significative ($Pr=0,02$) entre les variétés testés (Tableau 4). La variété *WAS127-12-1-2-1* affiche à cet effet, un tallage significativement plus élevé (13 talles), que 50% des variétés testés telles que *WAC13-TGR4*, *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1*, *WAB2152-TGR1*, *IR75884-12-12-14-WAB1*, *BG 90-2* et *WAC18-WAT15-3-1*. Les variétés *WAB2057-2-FKR4-WACB*, *ROK25*, *FKR19*, *WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1* et *WAC13-WAT21-2-1* suivent avec des moyennes de 10 à 11 talles.

- La hauteur des plantes

Les variétés testées ont présenté une grande variation ($Pr = 0,001$) concernant le paramètre hauteur des plantes (Tableau 4). Plus de 80% des variétés ont une hauteur moyenne en maturité supérieure à 100 cm. Le test de comparaison des moyennes (SNK) a montré que les variétés *WAC13-WAT21-2-1* (137 cm), *WAC13-TGR4* (142 cm) *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (148 cm) et *WAC18-WAT15-3-1* (149 cm) ont significativement les tailles les plus importantes, similaire au témoin *BG90-2* (128 cm). La plus petite taille (83 cm) a été observée chez la variété *WAS127-12-1-2-1*.

Tableau 4 : Caractéristiques agro-morphologiques des variétés testées.

Variété	Cycle 50% épiaison	Cycle 80% Maturité	Nombre de Talles	Hauteur des plantes
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	85 ^a	103 ^a	13 ^b	83 ^a
<i>WAC13-TGR4</i>	87 ^{ab}	105 ^{ab}	8 ^a	142 ^e
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	88 ^{abc}	105 ^{ab}	8 ^a	148 ^e
<i>WAB2152-TGR1</i>	89 ^{abc}	110 ^{abc}	8 ^a	100 ^{ab}
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	90 ^{abc}	108 ^{abc}	8 ^a	116 ^{bcd}
<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	91 ^{abc}	108 ^{abc}	11 ^{ab}	101 ^{ab}
<i>ROK25</i>	92 ^{abc}	111 ^{abc}	10 ^{ab}	117 ^{bcd}
<i>BG 90-2</i>	93 ^{bc}	114 ^{abc}	8 ^a	128 ^{cde}
<i>FKR19</i>	93 ^{bc}	113 ^{abc}	10 ^{ab}	111 ^{bc}
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	94 ^{bc}	115 ^{bc}	10 ^{ab}	108 ^{bc}
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	95 ^c	117 ^c	9 ^a	150 ^e
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	95 ^c	113 ^{abc}	10 ^{ab}	137 ^{de}
Moyenne	91	110	9	120
CV%	3.5	5.6	41.4	15.1
Pr > F	0.002	0.004	0.020	<.001

Les moyennes affectées de lettres identiques en exposant sont statistiquement équivalentes.

III.1.1.2 Composantes de rendement

Les composantes de rendements ont concerné le nombre de talle fertile, le nombre de grains pleins par panicule, la stérilité et le poids des 1000 grains. Le nombre de talles fertiles, variant entre 7 et 11 en moyenne (Tableau 5), a cependant présenté une variation non significative (Pr=0.07) entre les variétés. Le nombre de grains pleins par panicule, variant en moyenne entre 88 et 177, a été une source de variabilité très significative (Pr <.001) entre les variétés (Tableau 5). Le test de comparaison des moyennes a montré que les variétés *WAC18-WAT15-3-1* (177), *FKR19* (156) et le témoin *BG 90-2* (155) ont le nombre de grains par panicule significativement plus élevé comparé à plus de 60% des variétés testées. Une variation très significative (Pr = 0.002) a été notée entre les différentes variétés pour le pourcentage de stérilité des épillets (Tableau 5) qui varie en moyenne entre 15% et 29%. Les variétés *WAC18-WAT15-3-1*, *FKR19*, et *IR75884-12-12-14-WAB1* détiennent les pourcentages les plus faibles, similaire au témoin *BG 90-2* (23%).

Le poids de 1000 grains a également présenté une variation très significative (Pr <.001) entre les variétés (Tableau 5). Les moyennes les plus élevées ont été notées chez les variétés *WAC13-TGR4* (30 g), *WAB2152-TGR1* (29 g), *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (28 g) et *ROK25* (28 g) et le sont significativement comparé au témoin *BG90-2* (24 g).

Les variétés testées ont présenté des rendements en grains qui varient en moyenne entre 1,6 et 3,2 t/ha (Tableau 5). Une variation significative (Pr = 0.01) a été observée, avec *WAC13-WAT21-2-1* (3,2 t/ha), *FKR19* (2,9 t/ha), *IR75884-12-12-14-WAB1* (2,68 t/ha), *WAC18-WAT15-3-1* (2,6 t/ha) et le témoin *BG90-2* (2,61 t/ha) étant les plus productive. Les moins productives ont des rendements qui se situent entre 1,6 t/ha et 1,8 t/ha. Les variétés *WAC13-TGR4* (1,6 t/ha) et *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (1,7 t/ha) ont ainsi été les moins performantes.

Tableau 5 : Composante de rendement et rendement en grain des variétés testés

Variété	nombre de panicules/plante	nombre de grains pleins/panicule	Stérilité (%)	poids de 1 000 grains(g)	Rendement (t/ha)
<i>WAB2152-TGR1</i>	8 ^{ab}	88 ^a	24 ^{abc}	29 ^{ef}	2.1 ^{abc}
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	9 ^{ab}	90 ^a	19 ^{abc}	24 ^{bcd}	2.1 ^{abc}
<i>WAC13-TGR4</i>	7 ^{ab}	92 ^a	29 ^c	30 ^f	1.6 ^a
<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	8 ^{ab}	92 ^a	20 ^{abc}	26 ^{def}	2.4 ^{abc}
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	7 ^{ab}	94 ^a	26 ^{abc}	28 ^{ef}	1.7 ^a
<i>ROK25</i>	7 ^{ab}	101 ^a	27 ^{bc}	28 ^{ef}	2.3 ^{abc}
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	11 ^b	114 ^{ab}	26 ^{abc}	19 ^a	1.8 ^{ab}
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	7 ^{ab}	132 ^{bc}	16 ^{ab}	27 ^{def}	2.7 ^{cd}
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	8 ^{ab}	150 ^c	23 ^{abc}	25 ^{cde}	3.2 ^d
<i>BG 90-2</i>	6 ^a	155 ^{cd}	23 ^{abc}	24 ^{bcd}	2.6 ^{bcd}
<i>FKR19</i>	7 ^{ab}	156 ^{cd}	16 ^{ab}	22 ^{bc}	2.9 ^{cd}
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	7 ^{ab}	177 ^{cd}	15 ^a	21 ^{ab}	2.6 ^{bcd}
Moyenne	8	120	22	25	2
CV%	15.8	17.8	10.0	3.2	30.3
Pr > F	0.07	<.001	0.002	<.001	0.01

Les moyennes affectées de lettres identiques en exposant sont statistiquement équivalentes.

L'indice de sélection (IS) calculé suivant les paramètres hauteur des plantes, 50% épiaison et rendement en grain a permis de constater que les variétés *WAC13-WAT21-2-1*, *WAC18-WAT15-3-1*, *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1*, *BG90-2* et *IR75884-12-12-14-WAB1* ont été les plus performantes (Tableau 6).

Tableau 6 : Classification des variétés suivant l'indice de sélection (IS)

Variété	Hauteur	50% épiaison	Rendement	IS
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	137	95	3,2	11.6
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	150	95	2,6	9.9
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	148	88	1,7	5.9
<i>BG 90-2</i>	128	93	2,6	5.6
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	116	90	2,7	4.6
<i>WAC13-TGR4</i>	142	87	1,6	4.0
<i>FKR19</i>	111	93	2,9	3.4
<i>ROK25</i>	117	91	2,3	0.8
<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	101	91	2,4	-1.8
<i>WAB2152-TGR1</i>	100	89	2,1	-2.9
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	108	94	2,1	-3.4
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	83	85	1,8	-7.8
Moyenne	120	91	2	2,5
Ecart-type	5,1	1,4	3,7	5,7

III.1.1.3 Sensibilité aux insectes et oiseaux ravageurs

Les observations faites sur les dégâts causés par les insectes ravageurs ont révélé que pour l'ensemble des variétés testées, seule *WAC13-WAT21-2-1* n'a pas présenté de symptômes de cœurs morts. Les dégâts enregistrés chez les autres variétés n'ont pas variée (Pr = 0.513) statistiquement. Il a cependant été constaté, qu'en termes de valeur absolue, que c'est principalement la variété *FKR19* (Figure 5) qui a été la plus attaquée avec près de 10% de taux d'infestation. S'agissant des phénomènes de panicules blanches, une variation significative (Pr = 0.0017) du taux d'infestation a été observée. Seuls les variétés *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* ont, comme le témoin (*BG 90-2*), présenté une résistance et étaient indemnes de symptômes (Figure 6).

Concernant, les incidents causés par les oiseaux, la variété *WAS127-12-1-2-1*, la plus précoce (cycle de maturité physiologique à 103 jours), a été la seule attaquée avec des dégâts estimés entre 6% et 25% suivant l'échelle d'évaluation SES (IRRI, 2013).

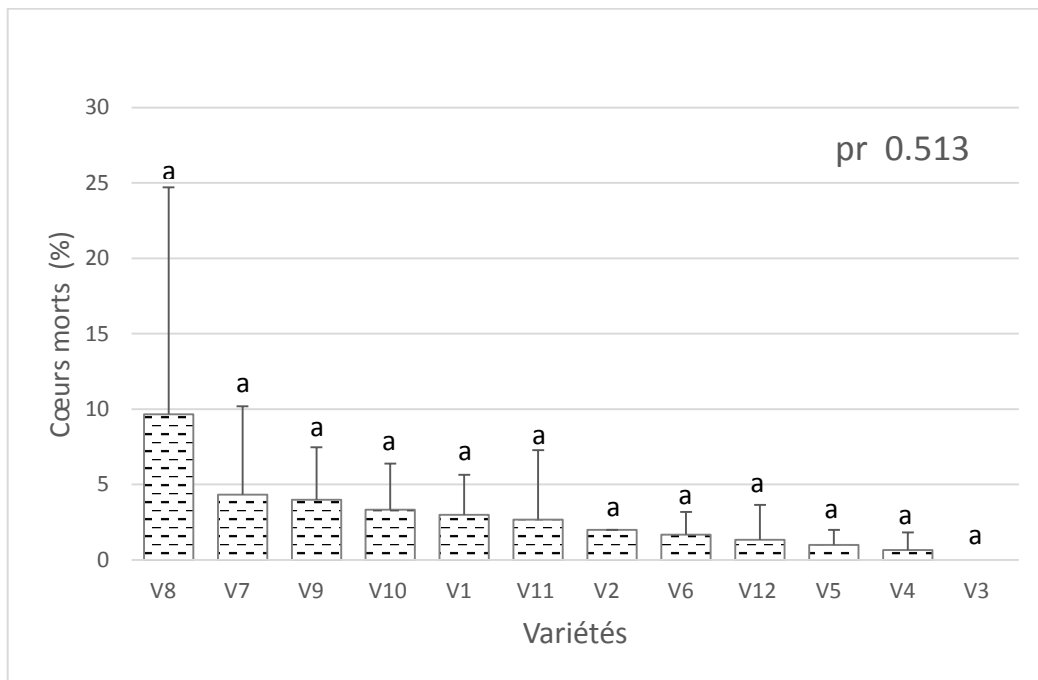


Figure 5 : Incidence de cœurs morts en fonction des variétés

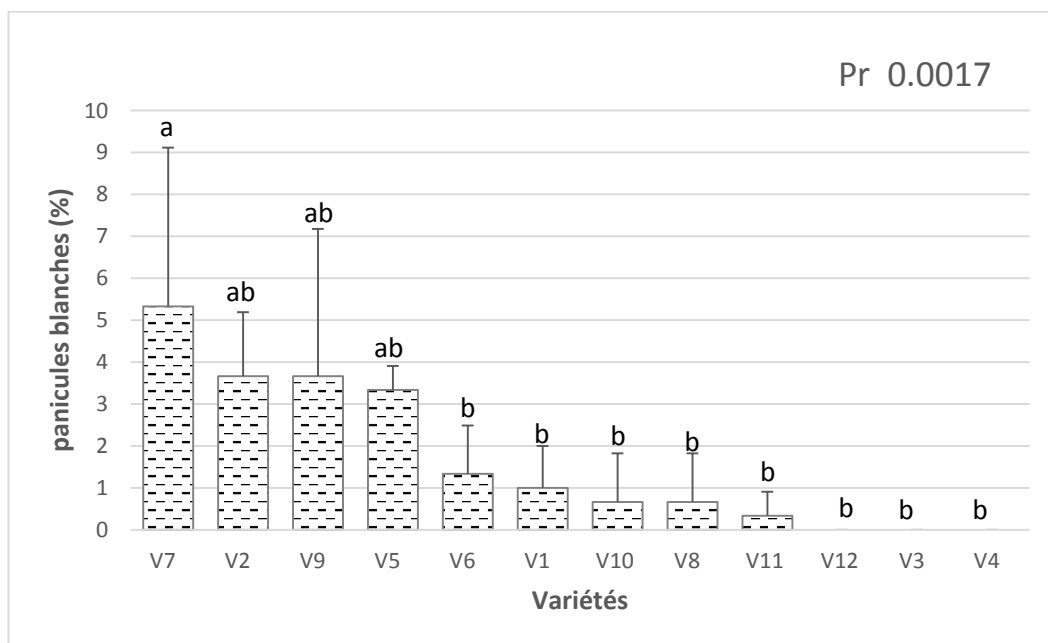


Figure 6 : Incidence de panicules blanches en fonction des variétés

III.1.2 Evaluation paysanne

III.1.2.1 Caractérisation des producteurs

Il ressort des résultats de l'évaluation participative, que sur les 15 producteurs conviés, 27% étaient de genre masculin et 73% de genre féminin. Leur moyenne d'âge était de 42 ans, dont la majorité (73%) a plus de 40 ans. Soixante-sept pourcent (67%) de ces producteurs ont bénéficié d'une éducation formelle, dont 40% de niveau primaire et 27% de niveau secondaire (Tableau 7). Le test de Chi2 appliqué à ces résultats d'enquête a révélé une répartition significative des producteurs pour ces paramètres.

Tableau 7 : Caractéristique des producteurs enquêtés

Variables	Nombre de citation	Fréquence (%)	Chi ²
Genre			
Masculin	4	27	3,27*
Féminin	11	73	
Age			
Moins de 32	1	7	27,47***
De 32 à 34	1	7	
De 34 à 36	2	13	
De 40 à 42	2	13	
42 et plus	9	60	
Niveau d'instruction			
Non instruit	5	33	5,53*
Primaire	6	40	
Secondaire	4	27	

(*) = peu significatif ; (***) = très significatif

III.1.2.2 Classification des variétés sélectionnées et critères de choix

Les variétés sélectionnées par les producteurs ont été *WAC13-WAT21-2-1*, *WAC18-WAT15-3-1*, *BG 90-2*, *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1*, *WAS127-12-1-2-1*, *FKR19* et *IR75884-12-12-14-WAB1* (Tableau 8). Parmi ces variétés, *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* sont celles qui ont été les plus appréciées aussi bien par les hommes que par les femmes (80% des choix). Le témoin *BG90-2* arrive en troisième position avec 33% des choix.

Les critères de choix des différentes variétés sont résumés dans le Tableau 9. La capacité de tallage et la hauteur des plantes ont été les critères les plus appréciés par les producteurs avec respectivement 93% et 80% des fréquences de citation. D'autres paramètres ont toutefois été pris en compte dans le choix des variétés, notamment : l'exsertion paniculaire (47%), la taille des grains (40%), le chargement en grain des panicules (33%), la précocité (27%), et la forme de la feuille paniculaire (27%).

Tableau 8 : Principales variétés choisies par les producteurs

variété choisie	Nombre de citation.	Fréquence.
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	12	80,0%
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	12	80,0%
<i>BG 90-2</i>	5	33,3%
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	3	20,0%
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	3	20,0%
<i>FKR19</i>	3	20,0%
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	3	20,0%
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	2	13,3%
<i>WAB2152-TGR1</i>	1	6,7%
TOTAL OBS.	15	

Tableau 9 : Principaux critères de choix des variétés

critère de choix	Fréquence de choix (%)		
	Hommes	Femmes	TOTAL
Bon Tallage	100	91	93
Hauteur de la plante	100	73	80
Panicules bien extraites	50	46	47
tailles des graines	75	27	40
Panicules bien chargé	75	18	33
Précocité	0	36	27
Forme feuilles paniculaire	0	36	27

III.1.2.3 Classification des variétés les moins appréciées et critères de rejet

Six variétés ont fait l'objet de rejet lors de cette évaluation participative. Parmi celles-ci la *WAS127-12-1-2-1* (80%) et la *WAC13-TGR4* (53%) ont été les plus concernées (Tableau 10). Quatre critères de rejet ont été avancés (Tableau 11). Aussi bien chez les hommes que chez les femmes, les principaux motifs de rejet sont liés aux faibles performances des variétés concernant les paramètres capacité de tallage (60%), hauteur des plantes (47%), résistance aux attaques des oiseaux (40%) et taille des graines (7%).

Tableau 10 : Principales variétés rejetées par les producteurs

variété Rejetée	Nombre de citation	Fréquence
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	12	80,0%
<i>WAC13-TGR4</i>	8	53,3%
<i>WAB2152-TGR1</i>	2	13,3%
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	1	6,7%
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	1	6,7%
<i>BG 90-2</i>	1	6,7%
TOTAL OBS.	15	

Tableau 11 : Principaux critères de rejet des variétés

Critère de rejet	Fréquence de rejet (%)		
	Hommes	Femmes	TOTAL
Mauvais Tallage	50	64	60
Hauteur de la plante	50	46	47
Attaque d'oiseaux	50	36	40
taille des Graines	25	0	7

III.2 Discussion

- *Caractéristiques agro-morphologiques*

Les variétés testées ont montré, dans l'ensemble, une variation significative suivant les caractéristiques agro-morphologiques étudiés. Cette variation pourrait être liée aux facteurs génétiques et/ou environnementaux. En effet, il est admis par plusieurs auteurs, que des variations entre variétés pourraient dépendre d'une part des effets du milieu et d'autre part des effets d'interaction génotype-milieu (Brancourt-Hulme et *al.*, 1997; Mestre et Pétiard 2014).

Toutefois, selon les conditions de l'essai, les résultats ont permis d'identifier des variétés présentant une bonne adaptabilité et performance qui est surtout liée à leur capacité de tallage comparé au témoin local (*BG90-2*). Les variétés *WAS127-12-1-2-1* et *WAB2057-2-FKR4-WACB* ont été les plus performantes par rapport au tallage. Par ailleurs, la capacité de tallage qui est un caractère génétique (Vergara, 1984; Lacharme, 2001; Wopereis et *al.*, 2008), permettrait à ces variétés de présenter une capacité de maintenir leur potentiel hydrique élevé. Car, la grande performance de tallage constitue selon plusieurs auteurs, un mécanisme morphologique de tolérance à la sécheresse, en permettant à la plante de couvrir le sol et de réduire l'évapotranspiration (Kone et *al.*, 2010; Goubat et *al.*, 2016). Ce phénomène de tolérance à la sécheresse peut cependant avoir comme conséquence une réduction de la hauteur des plantes (Hamidou et *al.*, 2013; Mekhlouf et *al.*, 2006). Cela pourrait donc expliquer la faible hauteur de ces variétés. Ces variétés ont en effet des hauteurs respectives de 83 mètres et 101 mètres pour *WAS127-12-1-2-1* et *WAB2057-2-FKR4-WACB* comparées au témoin (128 cm) et à la moyenne générale (120 cm), dont le tallage est respectivement de 8 et 9 talles par poquet. Toutefois, si l'on se réfère à l'échelle de description établie par *l'Institut International de Recherche sur le Riz* (IRRI, 2013), nous pouvons constater que les variétés testées présentent une hauteur haute (>130 cm) à intermédiaire (110-130 cm). Cette performance vis-à-vis de la hauteur observée pour l'ensemble des variétés, pourrait également être liée aux caractères génétiques et aux facteurs environnementaux (Nguetta et *al.*, 2006; Diallo et *al.*, 2010).

La durée de la phase végétative détermine le cycle de croissance des variétés ; car c'est la longueur de sa phase qui permet de différencier les variétés à cycle court, moyen et long. Des études ont montrées de manière générale que les variétés à cycle long ont en plus une aptitude au tallage supérieure à celles à cycle court (Vergara, 1984; Lacharme, 2001, Kone et *al.*, 2010). Ceci a été observé chez la plupart des variétés évaluées. En effet, les variétés de riz pluvial arrivent généralement en maturité entre 150 et 170 jours. D'après la classification de Sanni et *al.* (2011), il a été constaté que 90% des variétés testées dans le cadre de cette étude ont un cycle précoce

de semi-maturité moyen de 110 jours. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Nguetta et *al.* (2006), qui associent cette précocité à l'amélioration génétique des variétés.

Les résultats de cette caractérisation ont également permis de constater que près 75% des variétés ont affichées des rendements de plus de 2,0 t/ha. Parmi celles-ci, *WAC13-WAT21-2-1* (3,2 t/ha), *FKR19* (2,9 t/ha) et *IR75884-12-12-14-WABI* (2,7 t/ha) ont présenté des performances meilleures que le témoin *BG 90-2* (2,6 t/ha) qui présente un rendement égal à celui de la *WAC18-WAT15-3-1* (2,6 t/ha). Les rendements obtenus dans le cadre de cette étude avoisinent la limite supérieure relatée dans le rapport de l'APPRO (2012) (3,038 t/ha). Ceci traduit la bonne performance des variétés améliorées en terme de rendement en grains comparé à celles traditionnelles (Juliano, 1994). Par ailleurs, le rendement en grains est contrôlé par plusieurs paramètres, notamment le nombre de talles fertiles, le nombre de grains pleins par panicule, le pourcentage de stérilité des grains et le poids de 1000 grains. Chacun de ces paramètres peut également être influencé par plusieurs facteurs d'ordre biotique et abiotique (Vergara, 1984). Il a été démontré que les variétés qui produisent plus de talles fertiles affichent un rendement plus élevé (Nguetta et *al.*, 2006; Ovono et *al.*, 2013). Ainsi, avec 11 talles fertiles en moyenne par poquet, la *WAS127-12-1-2-1* étant bien parti pour donner un bon rendement, n'a cependant produit que 1.8 t/ha. Cela pourrait être la conséquence d'une série d'attaques dont a été victime cette variété concernant le taux d'incidence de cœurs morts (5,3%) et de panicules blanches (4,3%) et aux dégâts causés par les oiseaux (6 à 25%) qui a causé une baisse importante du nombre de talles fertiles (Chaudhary et *al.*, 2003 ; Wopereis et *al.*, 2008). Le poids moyen de 1000 grains le plus important a été obtenu avec les variétés *WAC13-TGR4* (30g), *WAB2152-TGR1* (29g), *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (28g) et *ROK25* (28g). Il a été noté dans cette étude que les variétés à rendement élevé ont des poids moyen de 1000 grains variant entre 21g à 27g.

- *Evaluation paysanne*

Les résultats de l'évaluation participative effectuée au stade de maturité, ont permis de déterminer le choix variétal des producteurs. A cet effet, six variétés ont été identifiées par les producteurs comme étant les plus performantes. Parmi ces six, ce sont les variétés *WAC13-WAT21-2-1* (80%) et *WAC18-WAT15-3-1*(80%) qui ont été les plus appréciées aussi bien par les hommes que par les femmes. Le choix de ces variétés est lié à leurs performance suivant les caractères qui sont par ordre d'importance, le bon tallage, la hauteur, l'excursion paniculaire, la taille des grains (gros) et le chargement des panicules en grain.

La plupart des critères de choix des producteurs sont liés au rendement. Ces résultats corroborent ceux obtenus dans d'autres études publiées qui attestent que les principales raisons d'acceptation des variétés de riz par les producteurs reposent essentiellement sur le rendement (ADRAO, 2002, 2009; Sido *et al.*, 2013; Amir *et al.*, 2018). Pour ce qui est des caractères tels que la hauteur et l'excursion paniculaire, bien que n'ayant pas d'influence sur le rendement, il a été rapporté par la majorité des producteurs enquêtés que leur importance tiennent au fait que leurs tailles ou disposition faciliteraient les opérations manuelles de récolte. Ce constat a été confirmé par d'autres études (ADRAO, 2002) qui attestent que la récolte du riz se fait généralement à la main et par les femmes. Bien qu'étant un critère capital pour les producteurs, le rendement n'est cependant pas le seul caractère pouvant influencer le choix des producteurs. Il a été noté que d'autres caractères sont à considérer.

La performance des variétés *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1*, sélectionnées par les producteurs, a été confirmée par le calcul de l'indice de sélection tenant compte des paramètres cycle de 50% épiaison, hauteur des plantes et rendement en grain. Ces paramètres ont également représenté des critères de choix pour les producteurs.

Conclusion et perspectives

L'étude a montré que les variétés testées ont montré dans l'ensemble une bonne performance avec des rendements de plus de 2,0 t/ha. Les variétés *WAC13-WAT21-2-1*, *FKR19* et *IR75884-12-12-14-WAB1* ont été les plus performantes comparés au témoin local (*BG 90-2*). Tenant compte des critères de choix des producteurs, les variétés *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* ont été les plus appréciées et faisant également partie des plus productives en termes de rendement. Il a été constaté dans cette étude que le rendement n'était pas le seul critère de choix des producteurs, certaines caractéristiques des variétés qui faciliteraient la récolte manuelle notamment la hauteur des plantes et l'exsertion paniculaire ont également été considérés.

En perspective, il serait important de

- Reprendre en station la caractérisation des variétés les plus performantes pour une meilleure maîtrise de leurs itinéraires techniques ;
- Proposer l'homologation de certaines de ces variétés afin de mettre à la disposition des producteurs un choix variétal plus large suivant les écologies et les conditions pédoclimatiques ;
- Conduire des parcelles de démonstration et de multiplication de semences des variétés sélectionnées par les producteurs et qui ont un potentiel de rendement élevé pour une large diffusion ;
- Impliquer d'avantage les producteurs dans les activités de sélection et d'amélioration variétale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelhamid, M., Hamana, B., Amar, B., Abdelkarim, H. S., & Nadir, H. (2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. *Sécheresse*, 17 (4), 507–513. Retrieved from http://www.jle.com/fr/revues/sec/e-docs/adaptation_des_varietes_de_ble_dur_triticum_durum_desf._au_climat_semi_aride_272391/article.phtml
- Adegbola, Y. P., Ahoyo adjovi, N. R., Allagbe, C. M., Houssou, P. F., Bankole, A.-B., Djidonou, S. J., ... Mensah, G. A. (2014). Analyse bibliographique critique des travaux effectués par domaine sur le riz et la riziculture au Bénin, 69. Retrieved from <http://www.inrab.org/>
- ADRAO. (2002). *Sélection variétale participative : l'étincelle d'ou jaillit la flamme*. (ADRAO, Ed.). Bouaké, Côte d'Ivoire, 32.
- ADRAO. (2009). *Sélection variétale participative du riz : Manuel du technicien*. Cotonou, Bénin : Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO), 117.
- Albergel, J., Gadelle, F., Lamachère, J.-M., Lidon, B., Ilah Mokadem, A., Ran, A., ... Fall, M. (1993). Mise en valeur agricole des bas-fonds au Sahel. Typologie, fonctionnement hydrologique, potentialités agricoles., 335.
- Amir, S. Y., Guero, Y., Tchicama, M. M., & Nourou, A. I. (2018). Évaluation participative des variétés de riz en riziculture au tour des mares au Niger : cas des communes rurales d'Imanan et de Tondikandia. *Journal of Applied Biosciences*, 127, 12857–12866.
- ANSD. (2013). Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHAE), 345–372.
- APRAO. (2010). Aperçu du développement rizicole Sénégal, 10.
- Atse, N. (2007). Adoption des variétés améliorées de riz. *Agronomie Africaine*, 19 (1), 93–102.
- Audebert, A. (2006). Diagnostic du risque et approches de gestion de la toxicité ferreuse dans les bas-fonds rizicoles. *Toxicité Ferreuse Dans Les Systèmes à Base Riz d'Afrique de l'ouest*, 6.
- Ba, C. O. (1997). Migrations et organisations paysannes en Basse Casamance. Une première caractérisation à partir de l'exemple du village de Sue1 (Département de Bignona), 78.
- Berhaut, J. (1988). *Flore illustrée du Sénégal*. Gouvernement du Sénégal, Ministère du développement rural, Direction des eaux et forêts. Retrieved from <https://books.google.sn/books?id=zBImAQAAMAAJ>
- Bezançon, G. (1993). *Le riz cultivé d'origine africaine Oryza glaberrima Steud et les formes sauvages et adventrices apparentées: diversité, relations génétiques et domestication*. Orsay : Université de Paris 11. Retrieved from <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=160583>
- Bezançon, G. (1995). Riziculture traditionnelle en Afrique de l'Ouest : valorisation et conservation des ressources génétiques. *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 37(2), 3–24. <https://doi.org/10.3406/jatba.1995.3575>

- Bezançon, G., Causse, M., Ghesquiere, A., De Kochko, A., Pham, J.-L., & Second, G. (1989). Les riz en Afrique: diversité génétique, relations interspécifiques et évolution. *Bulletin de La Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, 136(3–4), 251–262. <https://doi.org/10.1080/01811789.1989.10826979>
- Brancourt-Hulme, M., Biarnès-Dumoulin, V., & Denis, J. (1997). Points de repère dans l'analyse de la stabilité et de l'interaction génotype-milieu en amélioration des plantes. *Agronomie*, 17, 219–246.
- Chaudhary, R. C., Nanda, J. S., & Tran, D. V. (2003). Guide d'identification des contraintes de terrain à la production de riz, 19–62. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/006/y2778f/y2778f00.htm#Contents>
- Chéneau-Loquay, A., & Leplaideur, A. (1995). Les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest. In *Quel avenir pour les rizicultures de l'Afrique de l'Ouest ?*. Bordeaux, France.: Cirad, Montpellier, France, 476.
- Chevalier, A. (1924). Une plante vivrière peu connue : le *Polygala butyracea* Heckel. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture Coloniale*, 4(35), 446–451. <https://doi.org/10.3406/jatba.1924.4198>
- Chevalier, A. (1932). Nouvelle Contribution à l'étude systématique des *Oryza*. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture Coloniale*, 12(136), 1014–1032. <https://doi.org/10.3406/jatba.1932.5183>
- Chevalier, A. (1937). Sur les Riz africains du groupe *Oryza glaberrima*. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture Coloniale*, 17(190), 413–418. <https://doi.org/10.3406/jatba.1937.5752>
- Courtois, B. (2007). Une brève histoire du riz et de son amélioration génétique. *Cirad, France*, 13.
- CRZ. (2009). Plan regional de developpement integre (2005-2009), 129.
- Danvi, C. (1995). l'aménagement des bas-fonds rizicoles, 65.
- Demol, J. (2002). Amélioration des plantes: Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales, 32.
- Diallo, D., Tamini, Z., Barry, B., & Faya, A. (2010). Effet de la fumure organique sur la croissance et le rendement du riz NERICA 3 (WAB 450 IBP 28HB) à Faranah. *International Journal of Biological*, 4(6), 2017–2025. Retrieved from <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/64979>
- Fall, A. A. (2015). Synthèse des études sur l'état des lieux chaîne de valeur riz au Sénégal, 55.
- Fall, A. A. (2016). Synthèse des études sur l'état des lieux chaîne de valeur riz en Afrique de l'ouest : Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal, 83.
- FAO. (2014). Le Suivi du marché du riz de la FAO. *Organisation Des Nations Unies Pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)*, 17(2), 10.
- FAOSTAT. (2017). Base de données statistiques de la F.A.O. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/>

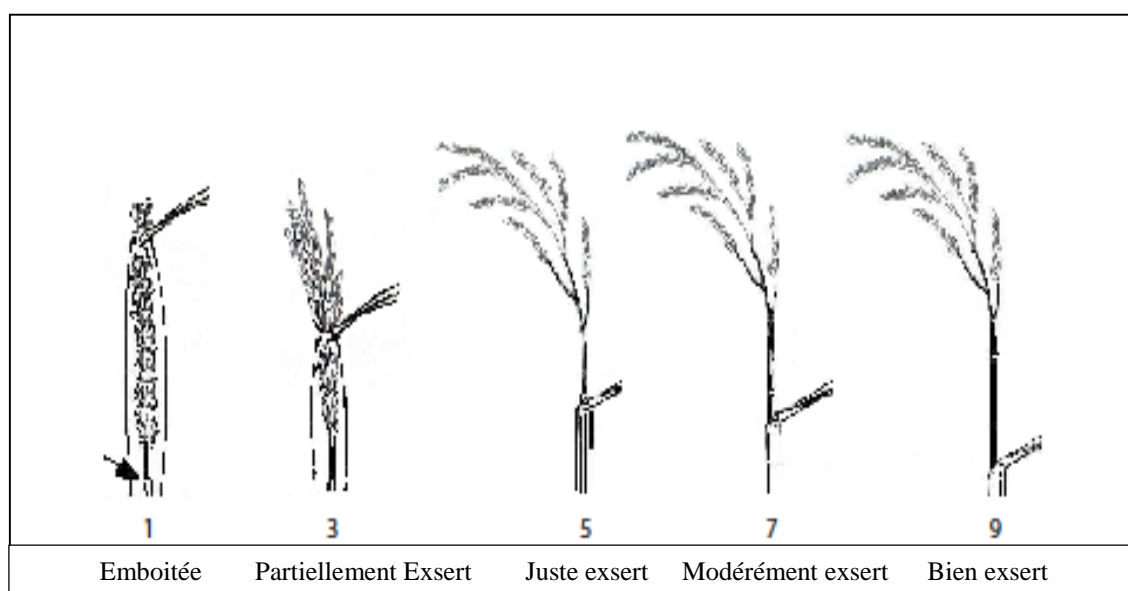
- Goubat, E., Goubatin, E., Logbo, J., Bello, I., & Akakpo, C. (2016). Treizième article : Détermination des variétés de riz de plateau résistantes à la sécheresse à Sowé dans la commune de Glazoué au centre du Bénin. *Slire.Net*, 118–131. Retrieved from http://www.slire.net/download/2352/13_me_article_brab_brab_n_sp_cial_projet_niche-ben-174_-_ao_t_2016.pdf
- Gueye, A. A. (2004). Etude bibliographique sur la filière riz au Sénégal. *ONRS*, 71. Retrieved from <http://www.hubrural.org/IMG/pdf/senegal-etude-biblio-filiere-riz.pdf>
- Hamidou, F., Halilou, O., & Vadez, V. (2013). Assessment of Groundnut under Combined Heat and Drought Stress. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 199(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2012.00518.x>
- IRRI. (2013). Standard Evaluation System (SES) for Rice, 65.
- ISRA. (2012). Guide de production de riz pluvial : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, 36.
- Juliano, B. O. (1994). *Le riz dans la nutrition humaine*. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Kone, B., Ettiène, J., Amadji, G., & Diata, S. (2010). Caractérisation de la tolérance de *nerica* à la sécheresse de mi-saison en riziculture pluviale. *African Crop Science Journal*, 16(2), 133–145. <https://doi.org/10.4314/acsj.v16i2.54354>
- Lacharme, M. (2001). Le plant de riz Données morphologiques et cycle de la plante, 22.
- Manzelli, M., Fiorillo, E., Bacci, M., & Tarchiani, V. (2015). 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. *Cah Agric*, 24(5), 301–312.
- Mestre, J., & Pétiard, V. (2014). La nature de la variabilité des cellules végétales en culture ; les diverses causes possibles de son expression. *Bull. Soc. Bot. Fr., Actual. Bot.*, 132(3), 67–78. <https://doi.org/10.1080/01811789.1985.10826743>
- Morishima, K., Hinata, K., & Oka, H. (1962). Comparison between two Cultivated Rice Species, *Oryza sativa* L. and *O. glaberrima* Steud. *Ikushugaku Zasshi*, 12(3), 153–165.
- Moukoubi, Y. (2001). *Caractérisation des lignées intra spécifiques (O sativa x O sativa) et interspécifiques (O glaberrima x O sativa) pour leur adaptabilité à la riziculture de bas fond*. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. Burkina Faso.
- Musset, R. (1942). Le Riz dans le monde. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture Coloniale*, 22(247), 151–180. <https://doi.org/10.3406/jatba.1942.1688>
- Nguetta, A. S. P., & Lidah, J. Y. (2006). Sélection de variétés performantes de riz pluvial (*Oryza sp.*) dans la région subéquatoriale du Congo Brazzaville Résumé, 02(3), 352–364.
- Oura, J.-T. (2011). *Diversité du système racinaire de variétés de riz appartenant à la sous espèce japonica tropica*. Montpellier SupAgro. Retrieved from
- Ovono, P. O., Louembe, M. M., & Dommes, C. K. J. (2013). Evaluation Au Champ Des Caractéristiques Agromorphologiques De Certaines Variétés De Riz *Nerica* Testées Au Sud-Est Du Gabon. *Agronomie Africaine*, 2(1), 13–23.
- PNAR. (2009). Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture, 33.

- Portères, R. (1956). Taxonomie Agrobotanique des Riz cultivés *O. saliva* L. et *O. glaberrima* St. (2^o partie). *Journal d'agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 3(9), 541–580. <https://doi.org/10.3406/jatba.1956.2332>
- Posner, J. L., Kamuanga, M., & Sall, S. (1988). Les Systèmes de Production en Basse Casamance et les Stratégies Paysannes Face au Deficit Pluviométrique (Carl K. Ei, p. 37). Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan U.S.A.
- Raunet, M. (1985). Bas-fonds et riziculture, 523.
- Raunet, M. (1993). Bas-fonds et riziculture, 517.
- Reeves, T. G., Thomas, G., & Ramsay, G. (2016). Produire plus avec moins en pratique: le maïs, le riz, le blé. Guide pour une production céréalière durable, 124.
- Roschewicz, R. J., & Reznik, M. A. (1932). Documents sur le genre *Oryza*. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture Coloniale*, 12(135), 949–961. <https://doi.org/10.3406/jatba.1932.5175>
- Sanni, K.A., Akakpo, C., Tia, D.D., Adéyèmi, P., Nouatin, R., Aly, D., Bello, I. (2011). Rapport d'étude Prospection, Collecte et caractérisation agro-morphologiques des variétés de riz cultivées au Bénin, AfricaRice, PADER, INRAB. 47
- Second, G. (1985). Relations évolutives chez le genre *Oryza* et processus de domestication des riz, 190.
- Second, G. (1986). La domestication en régime autogame: exemple des Riz (*Oryza* spp.). *Bulletin de La Société Botanique de France. Actualités Botaniques*, 133(1), 35–44. <https://doi.org/10.1080/01811789.1986.10826778>
- Sido, Y., Zakari, M., Halidou, A., Broh, G., & Basso, A. (2013). Évaluation des performances agronomiques et socio-économiques des lignées intra et interspécifiques de riz de bas fond/irrigué au Niger. *Annales Des Sciences Agronomiques*, 17(1), 51–64.
- Trouche, G., Briones, C. B., Acuna, A. S., Palacios, N. G., & Lanc, J. (2011). Field Crops Research Comparing decentralized participatory breeding with on-station conventional sorghum breeding in Nicaragua : I. Agronomic performance, 121, 19–28.
- Vergara, B. S. (1984). *Manuel pratique de riziculture*. International Rice Research Institute, 192.
- Vincourt, P., Derieux, M., & Gallais, A. (1984). Quelques méthodes de choix des génotypes à partir d'essais multilocaux. *Agronomie*, 4(9), 843–848.
- 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. VI*. Cotonou, Bénin: le Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO), 128.
- Zucchini, E., Manzelli, M., Tarchiani, V., & Di Vecchia, A. (2017). La filière et le marché de semences de riz pluvial dans la Moyenne et Haute Casamance: enjeux et perspectives, 60.

ANNEXES

Annexe 1: Critères d'évaluation de la vigueur des variétés

↓ Echelle	Vigueur	Verse	Attaques d'oiseaux
0	-	-	Aucun dommage
1	Extra vigoureuse	0	Moins de 5%
3	Vigoureuse	1-25%	-
5	Normal	26-50%	6-25%
7	Faible	51-75%	-
9	Très faible	76-100%	26-100%
→ Phases	végétative	Maturité	Reproductive- Maturité



Annexe 2 : Critères d'évaluation de l'exsertion paniculaire (Phase reproductive)

Annexe 3 : Fiche d'évaluation

Fiche d'évaluation paysanne

13/11/2017 - ISRA & USAID/ERA

Informations Personnelles

1. Prénom

2. Nom

3. Sex

1. M 2. F

4. Age

5. Village

6. Niveau d'Instruction

1. Non instruit 2. Primaire 3. Secondaire
 4. Supérieur

Evaluation paysanne

7. Quelles sont les variétés de riz que vous souhaiteriez semer dans votre champ?

1. V1 2. V2 3. V3 4. V4 5. V5
 6. V6 7. V7 8. V8 9. V9 10. V10
 11. V11 12. V12

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).
La réponse est obligatoire.*

8. Raison du choix

1. Bonne Vigueur
 2. Hauteur
 3. Bon Tallage
 4. Précoce
 5. Panicules bien remplies
 6. Forme des graines
 7. Panicule bien extréte
 8. Forme feuilles paniculaire
 9. Resiste à la Verse
 10. Resiste aux Attaques d'oiseaux
 11. Resiste aux Attaque d'insectes
 12. Resiste aux Maladies
 13. Récolte facile

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (10 au maximum).
La réponse est obligatoire.*

9. Classer les variétés shoisies selon la performance

1. V1 2. V2 3. V3 4. V4 5. V5
 6. V6 7. V7 8. V8 9. V9 10. V10
 11. V11 12. V12

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).
La réponse est obligatoire.*

10. Quelles sont les variétés de riz que vous ne souhaiteriez pas semer dans votre champ?

1. V1 2. V2 3. V3 4. V4 5. V5
 6. V6 7. V7 8. V8 9. V9 10. V10
 11. V11 12. V12

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).
La réponse est obligatoire.*

11. Raison du rejet

1. Non Vigoureuse
 2. Hauteur
 3. Mauvais Tallage
 4. liée à la Précoité
 5. Mauvais remplissage des Panicules
 6. liée à la forme des Graines
 7. Mauvaise Exsertion paniculaire
 8. liée à la Verse
 9. Attaque d'oiseaux
 10. Attaque d'insectes
 11. Maladies

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (10 au maximum).
La réponse est obligatoire.*