

Sélection Variétale Participative De Riz (*Oryza Sativa L.*) De Bas-Fonds Au Sud Du Sénégal

Bassene Jean,

Département d'Agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck Ziguinchor, Sénégal

Diop Bathé,

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA),
Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

Coly Ismaila,

Département d'Agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck Ziguinchor, Sénégal

Bamba Boubacar,

Bassene Siméon,

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA),
Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

Doi:10.19044/esj.2020.v16n21p31

[URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n21p31](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n21p31)

Résumé

La production du riz dans les agro écosystèmes pluviaux du Sud du Sénégal pourrait être améliorée par la mise à disposition des producteurs d'une gamme variétale plus large et plus adaptée. Dans cette étude, 11 variétés améliorées de riz en provenance d'AfricaRice ont été introduites et conduites en évaluation participative dans la commune d'Enampor en Basse Casamance pour leur adaptabilité. Quinze producteurs des villages de Brin, Badiate et Essyl ont été invités pour évaluer la performance des différentes variétés pendant la phase de maturité. Ces variétés ont été semées suivant un dispositif en blocs complets randomisés dispersés dans les trois villages (Brin, Badiate et Essyl) où chaque site représente un bloc ou répétition. Sur le plan agronomique, les résultats ont montré 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 présenté des rendements similaires au témoin BG 90-2 (2,6 t/ha), largement cultivé dans la zone. La durée moyenne de 50% épiaison des variétés testées est de 91 jours, relativement hâtives comparées à celles généralement cultivées dans les écologies de bas-fond de la zone. Les variétés WAC13-WAT21-2-1 et WAC18-WAT15-3-1 ont été les plus appréciées par les producteurs selon les critères de rendement en grain et hauteur des plantes. Les variétés sélectionnées par les producteurs ont présenté également une bonne

performance agronomique et ont été parmi les plus productives. Ces variétés sélectionnées pourraient être de bonnes candidates pour une large diffusion permettant ainsi d'augmenter le choix des variétés cultivées dans la zone. L'implication des producteurs dans les programmes de sélection variétale pourrait faciliter l'adoption de nouvelles variétés qu'ils ont sélectionnées suivant leurs préférences.

Mots clés : Riziculture Pluviale, Approche Participative, Basse Casamance, Sénégal

Participatory Variety Selection of Lowland Rice (*Oryza Sativa L.*) in Southern Senegal

Bassene Jean,

Département d'Agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck Ziguinchor, Sénégal

Diop Bathé,

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA),
Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

Coly Ismaïla,

Département d'Agroforesterie, UFR Sciences et Technologies,
Université Assane Seck Ziguinchor, Sénégal

Bamba Boubacar,

Bassene Siméon,

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA),
Centre de Recherches Agricoles (CRA) de Djibélor, Sénégal

Abstract

Rice production in the rainfed agro-ecosystems of Southern Senegal could be improved by providing farmers with more diverse and adapted varieties. In this study, 11 improved rice varieties from AfricaRice were introduced and assessed for adaptability through participatory evaluation trial in the village of Enampor (Lower Casamance zone). Fifteen farmers from the villages of Brin, Badiate and Essyl were invited to assess the performance of the different varieties at maturity stage. The varieties were sown following a randomized complete block design with three replications where each of the three villages (Brin, Badiate and Essyl) represented a block/repetition. Results

of the agronomical performance showed that the varieties WAC13-WAT21-2-1, (3.2 t / ha) FKR19 (2.9 t / ha) and IR75884-12-12-14-WAB1 (2, 7 t / ha) presented similar grain yields as for the check variety BG 90-2 (2.6 t / ha), widely cultivated in the targeted areas. Days to 50% heading for the different varieties was 91 days in average, relatively early compared to those generally cultivated in the same lowland ecologies. WAC13-WAT21-2-1 and WAC18-WAT15-3-1 were the most preferred varieties by farmers according to their own criteria mainly related to grain yield and plant height. These selected varieties by farmers were also among the most performing as shown in the statistical analysis of agro-morphological data. These varieties could be good candidates for wide diffusion in order to increase the list of high performing cultivated varieties in the targeted areas. Involving farmers in selection and breeding programs could facilitate the adoption of new varieties which they selected based on their preferences.

Keywords: Rainfed Rice Farming, Participatory Approach, Lower Casamance, Senegal

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. Sa consommation moyenne mondiale a été évaluée à 54 kg/habitant en 2017 (FAO, 2014) qui 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 % (FAOSTAT, 2017). Le Sénégal avec une consommation moyenne de riz de 90 kg/habitant/an (Fall, 2016) représente, en effet, l'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 pluvial qui est largement pratiqué dans les zones Centre, Sud et Sud-Est du pays (APRAO, 2010 ; ANSD, 2013 ; Fall, 2015). Dans le système pluvial, 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 jadis était rentable est confrontée, depuis quelques décennies, à des conditions pédoclimatiques de plus en plus défavorables particulièrement liées à l'acidité des sols et à la salinisation des rizières (Gueye, 2004). Ces contraintes conjuguées à des pratiques traditionnelles de riziculture ont fortement contribué à la baisse de la production qui est accentuée par l'utilisation de variétés peu adaptées aux nouvelles conditions agro-

écologiques de la zone (APRAO, 2010). L'ISRA et AfricaRice ont développé des variétés améliorées, productives et adaptées à diverses conditions pédoclimatiques. Cependant, malgré ce portefeuille variétal assez diversifié, le niveau d'adoption par les producteurs reste faible (Atsé, 2007). Pour pallier à cette situation, une approche participative de démonstration et de sélection variétale a été adoptée pour identifier des variétés performantes avec l'implication des producteurs. Cette approche qui prend en compte les critères de choix des producteurs est largement intégrée dans les programmes de sélection et de création variétale (ADRAO, 2002, 2009). Pour un choix variétal plus large et plus adapté aux conditions locales, l'adoption de nouvelles variétés performantes pourrait, dès lors, être facilitée par cette démarche inclusive. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude dont l'objectif principal est d'identifier des variétés améliorées, adaptées aux conditions locales et appréciées par les producteurs contribuant ainsi à l'amélioration de la productivité du riz dans les écologies de bas-fond en Casamance.

1. Matériels et méthodes

1.1. Zone d'étude

La zone d'étude localisée en Basse Casamance est située entre 12°20' et 13°09' Latitude Nord et entre 15°53' et 16°43' Longitude Ouest. Dans cette zone, la commune d'Enampor du département de Ziguinchor, les trois villages : Brin, Badiate et Essyl (Figure 1), ont été sélectionnés pour servir de sites pilotes pour le déroulement des activités.

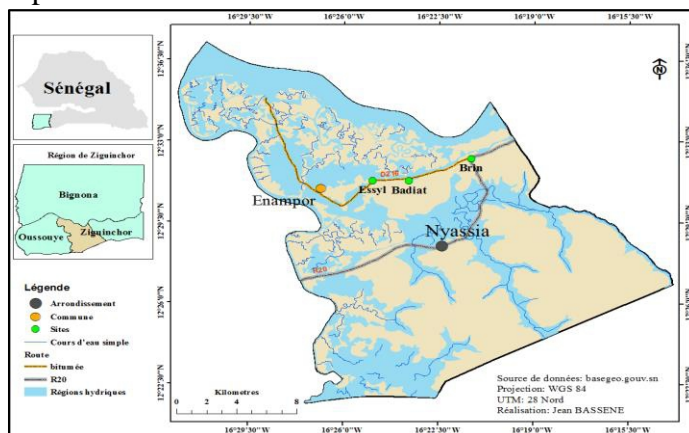


Figure 1 : Carte de localisation des sites abritant les différents essais d'évaluation

1.2. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de 11 variétés provenant du Centre du Riz pour l'Afrique (AfricaRice). Ces variétés avaient été sélectionnées lors des activités d'évaluation participative centralisées en station (Centre de

Recherche Agricole de Djibélor) en 2013. La variété BG90-2 largement cultivée dans la zone en conditions de bas-fond a été utilisée comme témoin local (Tableau 1).

Tableau 1: Liste des variétés

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

1.2. Dispositif expérimental

Un dispositif en blocs complets randomisés (RCBD) a été utilisé. Il a été réparti sur les trois sites (Brin, Badiate et Essyl) où chaque site représente un bloc. Les parcelles élémentaires étaient de 4,2 m² (3 m x 1,4 m). Un écartement de 0,5 m a été observé entre les parcelles élémentaires composées de huit lignes de 3 m. L'écartement entre lignes et entre poquets était de 20 cm x 20 cm. Les mesures et observations ont été faites sur les six lignes centrales de chaque parcelle élémentaire.

1.3. Conduite de la culture

Un repiquage de 2 plants/poquet a été effectué pour chaque variété utilisant une pépinière de 28 jours. La fertilisation minérale a consisté en un apport d'engrais NPK (15-15-15) à une dose de 200 kg/ha juste après repiquage suivi deux applications d'urée (source d'azote) de 75 kg/ha à 20 et 45 jours après repiquage (jar).

1.4. Collecte des données agro-morphologiques

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

- **Tallage** : évalué sur 6 poquets choisis au hasard au niveau de la

- parcelle utile à 60 jours après semis ;
- **Hauteur (cm) à la maturité** : mesurée sur 6 poquets choisis au hasard dans la parcelle utile ;
- **Cycle 50 % épiaison (jour)** : nombre de jours entre la date de semis et celle où 50 % des plantes ont épié ;
- **Cycle 80% maturité physiologique** : nombre de jours entre la date de semis et celle où 80 % des plantes ont atteint la maturité physiologique ;
- **Sensibilité aux attaques des oiseaux** : évaluée suivant le système d'évaluation standard (SES) établi par l'IRRI (IRRI, 2013);
- **Sensibilité aux attaques des insectes nuisibles** : les nombre de cœurs morts et de panicules blanches ont été dénombrés respectivement en phase végétative et reproductive.
- **Rendement** : Récolte de la parcelle utile, le poids en grains évalué est rapporté en tonne à l'hectare (t/h) ;

Les composantes du rendement étaient constituées des paramètres tel que :

- **le nombre de talle fertiles** : évalué sur 6 poquets choisis au hasard au niveau de la parcelle utile, pendant la phase reproductive ;
- **le nombre de grains par panicule** : évalué sur 8 panicules choisies au hasard pour chaque variété au niveau de chaque répétition ;
- **la stérilité (nombre de grains vides par panicule)** : évalué sur 8 panicules choisies au hasard pour chaque variété au niveau de chaque répétition ;
- **le poids des 1000 grains** : 1000 grains de chaque variété ont été pesés pour chaque répétition. La moyenne pour chaque variété a été considérée.

1.5. Evaluation paysanne

Quinze producteurs des trois villages (Brin, Badiate et Essyl) ont été invités à Badiate pour faire l'évaluation paysanne. Des données relatives aux filiations, aux choix des variétés et leurs caractéristiques ont été collectées chez les producteurs à travers des entretiens individuels. Le village de Badiate a été choisi à cause de son accessibilité par rapport aux autres sites.

1.6. Analyses statistiques

Les données collectées ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA), à l'aide du logiciel R 3.6.2. Le test de Student-Newman-Keuls (SNK) a été utilisé pour la comparaison des moyennes. Les données issues de l'évaluation participative ont été traitées avec le logiciel Sphinx Plus² (V5). Un indice de sélection (IS) pour l'identification des variétés performantes a été calculé suivant la méthode proposée par Trouche *et al.* (2011) en attribuant

différents poids aux paramètres ciblés avec trois (3) pour le rendement, deux (2) pour la hauteur et un (1) pour le cycle semi-épiaison (50% épiaison).

$$ISi = \sum aj * \left(\frac{Xij - mj}{Sj} \right)$$

Xij est la valeur phénotypique du caractère (*j*) de la variété (*i*); *mj* et *Sj* sont respectivement, la moyenne et l'écart-type du caractère (*j*) et *aj* la note assignée au caractère (*j*).

2. Résultats

2.1. Paramètres agro-morphologiques

- *Cycles 50% épiaison et 80% maturité*

Les variétés testées ont présenté une variation significative pour les paramètres 50 % épiaison ($Pr = 0,002$) et 80 % maturité physiologique ($Pr = 0,004$) (Tableau 2). La durée entre le semis et la date de 50 % épiaison varie en moyenne entre 85 et 95 jours et celle 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 parmi les plus précoces respectivement suivant 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 50 % épiaison compris entre 89 et 93 et ceux de 80 % maturité physiologique entre 110 et 114 jours. Le témoin BG90-2 a également présenté un cycle intermédiaire de semi-épiaison et de maturité physiologique (93 et 114 jours, respectivement). Les variétés WAC18-WAT15-3-1 et WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1 ont été les plus tardives avec des périodes de 50 % épiaison comprises entre 94 et 95 jours et celles de 80 % maturité physiologique comprises entre 115 et 117 jours.

- *tallage*

Le nombre de talles par variété a également fait ressortir une variation significative ($Pr = 0,02$) entre les variétés testées (Tableau 2). La variété WAS127-12-1-2-1 a affiché un tallage significativement plus élevé (13 talles/poquet) que pour ceux de 50 % des variétés testées. Les variétés WAB2057-2-FKR4-WACB, ROK25, FKR19, WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1 et WAC13-WAT21-2-1 ont présenté un nombre de talles similaire à la variété WAS127-12-1-2-1 avec des moyennes allant de 10 à 11 talles/poquet.

- *Hauteur des plantes*

Les variétés testées ont présenté une grande variation ($Pr = 0,001$) concernant la hauteur des plantes (Tableau 2). 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 (150 cm) et le témoin BG90-2 (128 cm) ont présenté les hauteurs les plus importantes. Les tailles les plus petites ont cependant été

observées chez les variétés WAS127-12-1-2-1 (83 cm), WAB2152-TGR1 (100 cm) et WAB2057-2-FKR4-WACB (101 cm).

Tableau 2 : Caractéristiques agro-morphologiques des variétés testées.

Variétés	Cycle 50% Epiaison (jours)	Cycle 80% Maturité (jours)	Nombre Moyen de Talles/poquet	Hauteur des Plantes (cm)
<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 ^c
<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
Ecart-type	3,28	4,3	1,6	21
Pr > F	0,002	0,004	0,020	<0,001

Les moyennes affectées de lettres identiques en exposant sont statistiquement équivalentes

- Rendement et composantes de rendement

Les composantes de rendement ont concerné le nombre de talles fertiles et de grains pleins par panicule, la stérilité et le poids des 1000 grains. Le nombre de talles fertiles n'a pas significativement varié (Pr = 0,07) entre les variétés avec des moyennes qui se situent entre 7 et 11 talles fertiles/poquet (Tableau 3).

Le nombre de grains pleins par panicule a montré une variation significative (Pr < 0,001) entre les variétés, avec des moyennes de 88 à 177 grains/panicule (Tableau 3). Les variétés *WAC18-WAT15-3-1* (177 grains/panicule), *FKR19* (156 grains/panicule) et le témoin *BG 90-2* (155 grains/panicule), ont des nombres de grains par panicule significativement plus élevés. Le pourcentage de stérilité des épillets a également présenté une variation significative (Pr = 0,002) entre les différentes variétés avec des moyennes de 15 % à 29 %. Les variétés *WAC18-WAT15-3-1*, *FKR19*, et *IR75884-12-12-14-WAB1* ont présenté les pourcentages les plus faibles en termes de valeur absolue, comparées au témoin *BG 90-2* (23 %). Les poids de 1000 grains ont été significativement plus élevés chez les variétés *WAC13-TGR4* (30 g), *WAB2152-TGR1* (29 g), *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (28 g), *ROK25* (28 g) et *IR75884-12-12-14-WAB1* comparées au témoin *BG90-2* (24 g).

Les variétés testées ont présenté des rendements en grains qui varient entre 1,6 et 3,2 t/ha (Tableau 3). Une variation significative ($Pr = 0,01$) a été observée et les variétés les plus productives ont été *WAC13-WAT21-2-1* (3,2 t/ha), *FKR19* (2,9 t/ha), *IR75884-12-12-14-WAB1* (2,7 t/ha), *WAC18-WAT15-3-1* (2,6 t/ha) et le témoin *BG90-2* (2,6 t/ha). Par contre, les variétés *WAC13-TGR4* (1,6 t/ha) et *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (1,7 t/ha) ont été parmi les moins productives.

Tableau 3 : Composant de rendement et rendement en grain des variétés testées

Variétés	nombres de talles fertiles/poquet	nombres de grains pleins/panicule	Stérilités (%)	Poids 1 000 grains (g)	Rendement en grains (t/ha)
<i>WAB2152-TGR1</i>	8 ^a	88 ^a	24 ^{abc}	29 ^{ef}	2.1 ^{abc}
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	9 ^a	90 ^a	19 ^{abc}	24 ^{bcd}	2.1 ^{abc}
<i>WAC13-TGR4</i>	7 ^a	92 ^a	29 ^c	30 ^f	1.6 ^a
<i>WAB2057-2-FKR4-WACB</i>	8 ^a	92 ^a	20 ^{abc}	26 ^{def}	2.4 ^{abc}
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	7 ^a	94 ^a	26 ^{abc}	28 ^{ef}	1.7 ^a
<i>ROK25</i>	7 ^a	101 ^a	27 ^{bc}	28 ^{ef}	2.3 ^{abc}
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	11 ^a	114 ^{ab}	26 ^{abc}	19 ^a	1.8 ^{ab}
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	7 ^a	132 ^{bc}	16 ^{ab}	27 ^{def}	2.7 ^{cd}
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	8 ^a	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 ^a	156 ^{cd}	16 ^{ab}	22 ^{bc}	2.9 ^{cd}
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	7 ^a	177 ^{cd}	15 ^a	21 ^{ab}	2.6 ^{bcd}
Moyenne	8	120	22	25	2
Ecart-type	1,2	32,14	4,7	3,4	0,5
Pr > F	0,07	<0,001	0,002	<0,001	0,01

- Sensibilité aux insectes et aux oiseaux ravageurs

Les observations faites sur les dégâts causés par les oiseaux et les insectes ravageurs ont révélé que les variétés testées ont présenté dans l'ensemble une bonne résistance (Tableau 4). Cependant, seule *WAC13-WAT21-2-1* n'a pas présenté de symptômes de cœurs morts ni de panicule blanche. La variété *FKR19* a tendance à être plus sensible aux insectes causant les symptômes de cœur mort avec près de 10 % des plantes affectées. S'agissant des phénomènes de panicules blanches, les variétés *WAC13-WAT21-2-1*, *WAC18-WAT15-3-1* et *BG 90-2* ont été indemnes de symptômes. Concernant les incidences causées par les oiseaux, la variété *WAS127-12-1-2-1*, la plus précoce (cycle de maturité à 103 jours), a été la seule attaquée avec des dégâts estimés à 18 % en moyenne suivant l'échelle d'évaluation SES (IRRI, 2013).

Tableau 4 : Pourcentage des dégâts causés par les oiseaux et insectes nuisibles

Variété	Cœur mort (%)	Panicule blanche (%)	dégâts associés aux attaques des oiseaux (%)
WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1	3.2	0.8	0.0
IR75884-12-12-14-WAB1	3.3	0.7	0.0
WAB2057-2-FKR4-WACB	2.7	0.3	0.0
BG 90-2	1.3	0.0	0.0
WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1	2.0	3.7	0.0
WAC13-WAT21-2-1	0.0	0.0	0.0
WAC18-WAT15-3-1	0.7	0.0	0.0
WAC13-TGR4	1.0	3.3	0.0
WAB2152-TGR1	1.7	1.3	0.0
WAS127-12-1-2-1	1.3	5.3	18.0
FKR19	9.7	0.7	0.0
ROK25	4.0	3.7	0.0
Moyenne	2.6	1.7	1.5

- Classification des variétés performantes suivant quelques paramètres agronomiques

L'indice de sélection (IS) calculé suivant les paramètres hauteur des plantes, 50 % épiaison et rendement en grains a permis de sélectionner les variétés WAC13-WAT21-2-1, WAC18-WAT15-3-1, WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1 et BG90-2. Ces variétés ont présenté les indices les plus élevés et ont été les plus performantes suivant les trois critères ciblés (Tableau 5). Même si la variété WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1 (1,7 t/ha) a affiché un rendement en grains assez faible comparée aux autres variétés identifiées, elle présente un cycle relativement court (88 jours) et une hauteur des plantes (148 cm) acceptable.

Tableau 5 : Classification des variétés suivant l'indice de sélection (IS)

Variétés	Hauteur des Plantes (cm)	Cycle 50% Epiaison (jours)	Rendement en grains (t/ha)	IS
WAC13-WAT21-2-1	137	95	3,2	11,6
WAC18-WAT15-3-1	150	95	2,6	9,9
WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1	148	88	1,7	5,9
BG 90-2	128	93	2,6	5,6
IR75884-12-12-14-WAB1	116	90	2,7	4,6
WAC13-TGR4	142	87	1,6	4,0
FKR19	111	93	2,9	3,4
ROK25	117	91	2,3	0,8
WAB2057-2-FKR4-WACB	101	91	2,4	-1,8

<i>WAB2152-TGRI</i>	100	89	2,1	-2,9
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGRI</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

2.2. *Evaluation paysanne*

- *Description des producteurs participant à l'évaluation participative*

Les producteurs conviés (15 producteurs) pour l'évaluation participative étaient représentés à 73 % de femme. La moyenne d'âge était de 42 ans avec une majorité (60 %) qui avait plus de 40 ans. Les 67 % des producteurs ont eu une éducation formelle, dont 40 % de niveau primaire et 27 % de niveau secondaire (Tableau 6).

Tableau 6 : Description des producteurs (n =15) participant à l'évaluation participative, provenant des trois villages (Brin, Badiate et Essyl)

Variables	Nombre de citation	Fréquence (%)
Genre		
Masculin	4	27
Féminin	11	73
Age (année)		
Moins de 32	1	7
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
Primaire	6	40
Secondaire	4	27

- *Classification des variétés sélectionnées et critères de choix*

Les variétés les plus appréciées par les producteurs ont été *WAC13-WAT21-2-1* et *WAC18-WAT15-3-1* avec 80 % des choix (Tableau 7). Le témoin *BG90-2* (33 %) est arrivé en troisième position sur le choix des producteurs. Le test de Wilcoxon a révélé qu'il n'y a pas eu de différence significative (Pr = 0,22) entre le choix des hommes et celui des femmes. Les paramètres capacité de tallage et hauteur des plantes ont été les plus déterminants dans les choix des producteurs avec respectivement 93 % et 80

% des fréquences de citation (Tableau 8). D'autres paramètres ont toutefois été pris en compte. Il s'agit de l'exsertion paniculaire (47%), l'épaisseur des grains (40%), le remplissage des panicules (33%), la précocité (27%) et la forme de la feuille paniculaire (27%).

Tableau 7 : Liste des variétés choisies par les producteurs

Variétés choisies	Nombres de citations	Fréquences (%)
<i>WAC13-WAT21-2-1</i>	12	80
<i>WAC18-WAT15-3-1</i>	12	80
<i>BG 90-2</i>	5	33
<i>WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1</i>	3	20
<i>WAS127-12-1-2-1</i>	3	20
<i>FKR19</i>	3	20
<i>IR75884-12-12-14-WAB1</i>	3	20
<i>WAB2075.WAC5.FKR4-1-TGR1</i>	2	13
<i>WAB2152-TGR1</i>	1	7

Tableau 8 : Les principaux critères de choix des variétés sélectionnées

critères de choix	Fréquences de choix (%)		
	Hommes	Femmes	Global*
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 remplies	75	18	33
Précocité	0	36	27
Forme feuille paniculaire	0	36	27

* Pourcentage calculé à partir de l'effectif total

3. Discussion

3.1 Caractéristiques agro-morphologiques

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

Toutefois, selon les conditions de l'essai, les résultats ont permis d'identifier des variétés présentant une bonne adaptabilité et performance liées surtout à leur capacité de tallage. Cependant, cette aptitude au tallage est souvent associé à une réduction de la hauteur des plantes (Mekhlouf *et al.* 2006; Hamidou *et al.*, 2013). Les variétés *WAS127-12-1-2-1* et *WAB2057-2-FKR4-WACB* qui ont été les plus performantes par rapport au tallage ont

respectivement des hauteurs de 83 cm et 101 cm comparées au témoin BG90-2 (128 cm). 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 la plupart des variétés testées ont présenté une hauteur intermédiaire (allant de 110 à 130 cm) à importante (>130 cm).

Les résultats de cette caractérisation agro morphologique ont également permis de constater que près des 75 % des variétés ont affichés 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-WAB1* (2,7 t/ha) ont présenté des performances similaires à celle du témoin *BG 90-2* (2,6 t/ha). Ceci démontre la bonne performance des variétés améliorées en termes de rendement en grains, comparées aux variétés traditionnelles qui sont généralement peu productives même si elles sont souvent adaptées aux conditions environnementales locales (Juliano, 1994). Par ailleurs, le rendement en grains est associé à plusieurs paramètres agronomiques 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. Il a été démontré que les variétés qui produisent plus de talles fertiles affichent un rendement plus élevé (Nguetta & Lidah 2006; Ovono *et al.*, 2013). Cependant, avec 11 talles fertiles en moyenne par poquet, la variété *WAS127-12-1-2-1*, n'a obtenu qu'un rendement de 1,8 t/ha. Cela pourrait être dû à une sensibilité aux attaques des insectes nuisibles ayant causé des cœurs morts (5,3 %) et des panicules blanches (4,3 %) puis aux dégâts des oiseaux ravageurs (6 à 25 %) qui occasionnent généralement une baisse importante du rendement en grains (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* (30 g), *WAB2152-TGR1* (29 g), *WAB2099.WAC11.FKR2-1-TGR1* (28 g) et *ROK25* (28 g). Il a cependant été noté dans cette étude que les variétés à rendement élevé ont des poids moyens de 1000 grains qui varient entre 21 g et 27 g.

Les performances agronomiques notées chez les variétés testées ont été accompagnées de cycle de développement relativement court, comparées aux variétés pluviales généralement cultivées dans la zone. En effet, les variétés de riz pluvial adaptées aux écologies de bas-fonds arrivent généralement en maturité entre 150 et 170 jours. Dans cette étude, il a été constaté que d'après la classification de Sanni *et al.* (2011), 90 % des variétés testées ont un cycle court de 110 jours à la maturité. Cette précocité serait liée à l'amélioration génétique des variétés comme le suggèrent Nguetta *et al.* (2006).

3.2 Evaluation paysanne

Les résultats de l'évaluation participative effectuée à la phase de maturité ont permis de déterminer le choix variétal des producteurs. Suivant

leurs critères de choix, les variétés *WAC13-WAT21-2-1* (80 %) et *WAC18-WAT15-3-1* (80 %) ont été les plus appréciées. Le choix porté sur ces variétés a été guidé par des caractéristiques agro morphologiques liées au tallage (bonne capacité de tallage), à la hauteur (intermédiaire), à l'exsertion paniculaire (bonne exsertion), à la taille des grains (gros) et au bon remplissage des panicules en grains. Cette étude montre que la plupart des critères de choix des producteurs sont liés au rendement. Ces résultats corroborent ceux de plusieurs auteurs qui ont montré que les préférences des producteurs pour des variétés de riz reposent généralement sur des critères liés au rendement en grains (ADRAO, 2002, 2009; Sido *et al.*, 2013; Amir *et al.*, 2018). L'importance accordée aux autres paramètres serait plutôt associée au travail manuel. En effet le choix porté sur les paramètres tels que la hauteur de la plante (moyenne à importante) et l'exsertion paniculaire a été justifié par le fait qu'elles faciliteraient les opérations de récolte manuelles. Ce constat a été décrit dans plusieurs revues scientifiques attestant que la récolte du riz se fait généralement à la main et par des femmes et qu'une variété à faible hauteur et faible exsertion paniculaire serait difficile à récolter (ADRAO, 2002). Dans cette étude, les performances agronomiques des variétés sélectionnées par les producteurs ont été confirmées par le calcul de l'indice de sélection tenant compte du cycle de 50 % épiaison, de la hauteur des plantes et du rendement en grains, paramètres qui ont également constitué de critères de choix des producteurs.

Conclusion

L'étude a révélé que les variétés testées ont montré dans l'ensemble une bonne performance en termes de productivité avec des rendements en grains 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 comparées au témoin local (*BG 90-2*). De même, ces variétés ont été caractérisées par un cycle de croissance végétative relativement court comparées à la plupart des variétés de riz de bas-fonds cultivées dans la zone. Tenant compte des critères de choix des producteurs, les variétés les plus appréciées font également partie des plus productives en termes de rendement en grains. Il a également été constaté que le rendement en grains n'était pas le seul critère de choix des producteurs. Certaines caractéristiques variétales qui faciliteraient la récolte manuelle, notamment la hauteur des plantes et l'exsertion paniculaire, ont également été considérées.

Remerciements

Ces travaux ont été effectués dans le cadre d'un projet de recherches et développement entre l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) et ses partenaires sur un financement du programme USAID/ERA. Les auteurs

tiennent aussi à remercier les producteurs de la commune d'Enampor pour leur collaboration.

References:

1. ADRAO (2002). *Sélection variétale participative : l'étincelle d'où jaillit la flamme*. (ADRAO, Ed.). Bouaké, Côte d'Ivoire, 32 p.
2. ADRAO (2009). *Sélection variétale participative du riz : Manuel du technicien*. Cotonou, Bénin : Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO), 126 p.
3. 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.
4. ANSD (2013). *Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage* (RGPHAE), pp 345–372.
5. APRAO (2010). *Aperçu du développement rizicole Sénégal*, 10 p.
6. Atsé N. (2007). Adoption des variétés améliorées de riz. *Agronomie Africaine*, 19 (1): 93–102.
7. 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.
8. Chaudhary R. C., Nanda J. S. & Tran D. V. (2003). *Guide d'identification des contraintes de terrain à la production de riz*, pp 19–62.
9. 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. <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/64979>
10. Fall A. A. (2015). *Synthese des etudes sur l'etat des lieux chaine de valeur riz au senegal*, 55p.
11. Fall A. A. (2016). *Synthese des etudes sur l'etat des lieux chaine de valeur riz en afrique de l'ouest : Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal*, 83 p.
12. 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.
13. FAOSTAT (2017). *Base de données statistiques de la F.A.O.* <http://www.fao.org/faostat/>
14. Goubat E., Goubatin E., Logbo J., Bello I. & Akakpo C. (2016). Treizième article : Détermination des variétés de riz de plateau résistant à la sécheresse à Sowé dans la commune de Glazoué au centre du Bénin. *Slire.Net*, pp 118–131.
15. Gueye A. A. (2004). Etude bibliographique sur la filiere riz au Senegal.

- ONRS, 71 p.
16. 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>
 17. IRRI (2013). *Standard Evaluation System (SES) for Rice*, 65 p.
 18. Juliano B. O. (1994). Le riz dans la nutrition humaine. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 184 p.
 19. Koné 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>
 20. Lacharme M. (2001). Le plant de riz Données morphologiques et cycle de la plante, 22 p.
 21. 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. <https://doi.org/10.1684/agr.2015.0772>
 22. Mekhlouf A., Bouzerzour H., Benmahammed A., Hadj Sahraoui A. & Harkati N. (2006). Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi-aride. *Sécheresse*, 17 (4): 507–13.
 23. 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>
 24. 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, 2(3): 352–364.
 25. 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.
 26. 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 p.
 27. 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.
 28. 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. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.11.016>
29. Vergara B. S. (1984). Manuel pratique de riziculture. International Rice Research Institute, 192 p.
 30. 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 p.
 31. 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 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34297.57441>