

EVALUATION DES PERFORMANCES AGRO-MORPHOLOGIQUES DE NEUF VARIETES AMELIOREES DE RIZ DE BAS-FOND (05 NERICA ET 04 SATIVA) AU SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE (DEPARTEMENT DE GAGNOA, REGION DE GOH)

S. SANOGO^{1*}, M DIARRASSOUBA², M DOUMBOUYA³, M CAMARA⁴

¹Université Félix HOUPOUËT-BOIGNY, UFR Biosciences, Laboratoire de Physiologie Végétale, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Ecole Normale Supérieure (ENS), Section Sciences de la Vie et de la Terre Département Sciences et Technologies ; 08 BP 10 Abidjan 08, Côte d'Ivoire

³Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR Sciences Biologiques, Laboratoire de Physiologie Végétale, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

⁴Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), 01 BP 1740 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

*auteur correspondant : sanogosousa@yahoo.fr

RESUME

Le riz est la première céréale consommée en Côte d'Ivoire. La production nationale, estimée à 683 671 tonnes de riz blanchi en 2008, ne couvre que la moitié des besoins de consommation. Pour combler ce déficit, de nombreuses variétés de riz plus performantes ont été créées ou sélectionnées. Les travaux d'expérimentation ont porté sur l'évaluation de 09 variétés améliorées de riz. Ils se sont déroulés sur la station de recherche du CNRA à Gagnoa. Le dispositif utilisé est de type split-split plot, comportant 4 niveaux d'azote (0, 30, 60, et 120 kg N ha⁻¹), trois niveaux de phosphore (0, 13, et 26 kg P ha⁻¹) et 10 variétés de riz de bas-fond (5 variétés de Nerica, 4 variétés de Sativa améliorées et une variété traditionnelle Djoukèmin). Les variétés testées ont des cycles culturaux variables et compris entre 112 Jours Après Semis (JAS) Nerica L19 et Nerica L41) et 147 JAS (Djoukèmin). Les variétés Nerica L60 et Nerica L20, avec une moyenne respective de 170 et 160 talles/m² ont présenté un bon tallage. Les variétés Nerica L60, Nerica L41 et Sativa FKR19 ont eu un rendement de grains de plus de 3,3 t/ha sans apport d'engrais.

Mots-clés : Riziculture irriguée, rendement, Sativa, Nerica, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

EVALUATION OF AGRO-MORPHOLOGICAL PERFORMANCE IMPROVED VARIETIES OF LOWLAND RICE

Rice is the first cereal consumed in Côte d'Ivoire. National production, estimated at 683,671 tonnes of milled rice in 2008, covers only half of consumption needs. To fill this gap, in addition to the development of irrigated rice production, many rice varieties with good characteristics have been created or selected. Thus, experimental work on the evaluation of 09 improved rice varieties were carried out at the CNRA research station in Gagnoa. The device used is a split-split plot type, with 4 nitrogen levels (0, 30, 60, and 120 kg N ha⁻¹), three phosphorus levels (0, 13, and 26 kg P ha⁻¹) and 10 lowland rice varieties (5 varieties of Nerica, 4 improved Sativa varieties and a traditional Djoukèmin variety). The varieties tested have variable crop cycles and range from 112 days after sowing (JAS) (Nerica L19 and Nerica L41) to 147 JAS (Djoukèmin). The varieties Nerica L60 and Nerica L20, with an average of 170 and 160 tillers per square met with good tillering respectively. The varieties Nerica L60, Nerica L41 and Sativa FKR19 had a grain yield of more than 3.3 t/ha without fertilizer.

Keywords: Irrigated rice cultivation, yield, Sativa, Nerica, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

Le riz constitue la principale culture céréalière en Afrique, la production de riz est passée de 4,3 à 32,6 millions de tonnes entre 1961 et 2016 du fait surtout de l'expansion de surfaces cultivables (FAO, 2018). Du fait de l'urbanisation grandissante (1 urbain pour 1,5 ruraux) en Côte d'Ivoire comme dans beaucoup de pays d'Afrique de l'Ouest, le riz est devenu l'aliment principal des populations (Harre, 1992 ; Angniman, 2011). C'est la céréale la plus cultivée en Côte d'Ivoire avec une production estimée à 1,36 million de tonnes de riz blanchi en 2017. Malheureusement cette production ne couvre que la moitié des besoins de la consommation intérieure (ONDR, 2019 ; Ouattara, 2011). La contre-performance de la production s'explique par la prédominance du système pluvial dans la riziculture dépendant du climat (Charpentier *et al.*, 1999 ; Yemefack et Nounamo, 2000 ; Barbier et Dange, 2002 ; Koné *et al.*, 2010 ; Ngaresseum, 2010). Par ailleurs, la faible utilisation des engrais minéraux dû à leurs coûts élevés entraîne une baisse de la production et par ricochet de faibles revenus aux producteurs (N'Goran, 1995 ; Brahim, 1996 ; Roose *et al.*, 2008). A cela s'ajoute le faible niveau d'utilisation des semences de qualité des variétés améliorées. Tous ces facteurs influencent négativement la production de riz en Côte d'Ivoire.

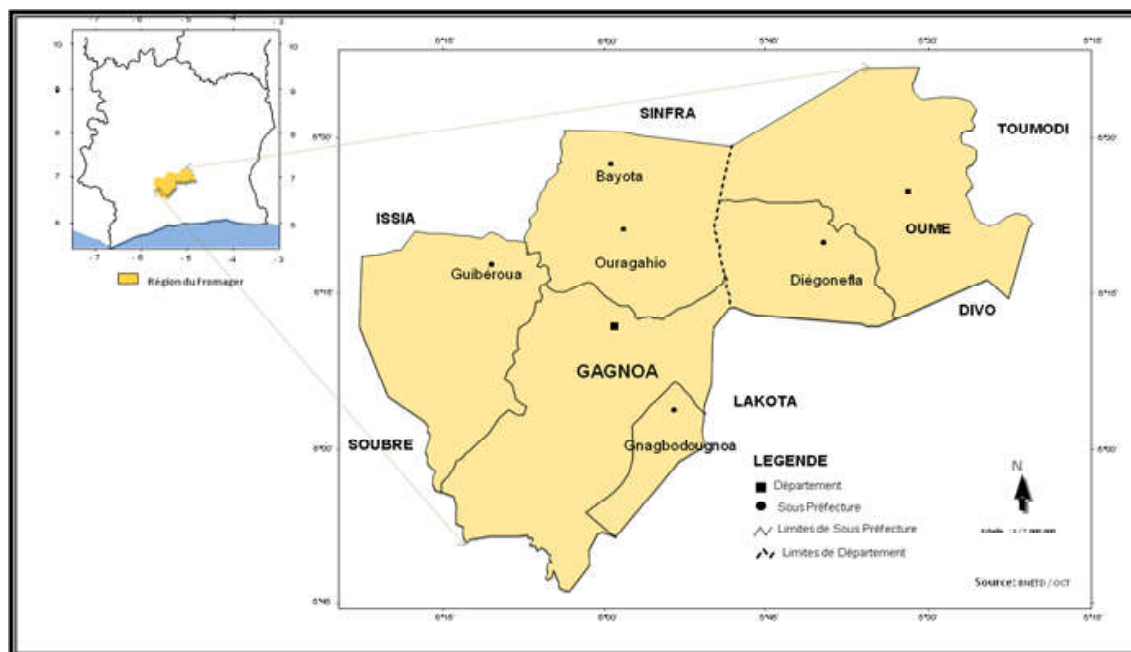
Pour combler ce déficit et réduire l'importation croissante du riz, l'augmentation de la production nationale doit être la priorité. Pour cela, des actions ont été entreprises, notamment le développement de la riziculture irriguée et l'aménagement des bas-fonds. Cette pratique culturale permet d'assurer des rendements élevés et également de réaliser deux cycles de riz par an (Chater et Blank, 1997 ; Hari *et al.*, 1997 ; Kone, 2001 ; Dembélé, 2010 ; Ngaresseum, 2010). Par ailleurs, la recherche agricole a créé ou sélectionné de nombreuses variétés de riz telles que Bouaké 189, WITA 9, SAVANA, FAFA, NERICA 1 et 2 présentant de

bonnes caractéristiques agronomiques. Ces variétés ont des rendements élevés et un cycle de développement court (CNRA, 2016 ; FAO, 2019). Cependant, ces variétés améliorées ont connu non seulement des problèmes de diffusion, mais sont moins résistantes aux maladies, tolèrent moins la sécheresse et moins performantes en faible niveau de fertilisation des sols. Face à cette situation, le Centre de Recherche Agronomique (CNRA) en collaboration avec le Centre du riz pour l'Afrique (AfricaRice) a mené un travail d'expérimentation portant sur l'évaluation des performances agromorphologiques de 9 variétés améliorées de riz, dont 5 NERICA et 4 Sativa. L'étude a eu pour objectif de contribuer à l'augmentation du rendement moyen de riz par la sélection de variétés de riz plus performantes s'adaptant aux conditions locales de culture.

MATERIEL ET METHODES

CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA ZONE D'ETUDE

L'étude a été menée sur le périmètre irrigué de la station de recherche du CNRA à Gagnoa dans la région de Gôh (Bongoua, 2009). Le département de Gagnoa est localisé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (Figure 1). Le climat est de type subéquatorial à faciès attién. Le régime pluviométrique de la région est bimodal (Andriessse *et al.*, 1994) avec deux saisons humides (d'avril à juillet et de septembre à novembre) et deux saisons sèches (de décembre à mars et de juillet à août). Le département de Gagnoa est caractérisé par un relief accidenté, avec une alternance de collines convexes, de vallons et de bas-fonds (Anonyme, 1999). Les sols sont de types ferrallitiques fortement désaturés en bases et correspondraient au ferrasol en zone drainée. Ils sont gravillonnaires en surface, avec des textures argilo-sableuses et argileuses, mais riches en humus (CPCS, 1967 ; Anonyme, 1998).



Source : Kouadio (2003)

Figure 1 : Carte de la de la région du Gôh.
Map of the Gôh region.

MATERIEL

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal a été constitué de 10 variétés de riz de bas-fond (Tableau I) dont 5 variétés de

Nerica (Nerica L19, Nerica L20, Nerica L41, Nerica L42, Nerica L60), 4 variétés de Sativa améliorées (Sativa FKR19, Sativa FKR64, Sativa BW348-1, Wita 4) et une variété traditionnelle locale, Djoukèmin utilisée comme témoin (Becker et Diallo, 1992).

Tableau 1 : Variétés de riz.
Rice varieties.

Groupe variétal	Variétés de riz
NERICA	NERICA L 19
	NERICA L 20
	NERICA L 41
	NERICA L 42
	NERICA L 60
SATIVA	SATIVA FKR 19
	SATIVA FKR 64
	SATIVA BW 348-1
	WITA 4
Variété traditionnelle	DJOUKEMIN

Intrants chimiques

Les produits chimiques utilisés ont été essentiellement des engrais simples : l'urée, le superphosphate triple et le chlorure de potassium, mais, aussi des herbicides et insecticides.

MATERIEL TECHNIQUE

Le matériel technique a été composé essentiellement de balances pour peser les échantillons, d'une règle graduée pour mesurer la hauteur des plants et d'un humidimètre pour mesurer l'humidité des grains de riz et de la paille.

METHODES

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est un split-split-plot à 3 facteurs : 4 niveaux d'azote (N), 3 niveaux de phosphore (P) et 10 variétés de riz. C'est un dispositif à 3 répétitions (Figure 2). Chaque répétition a été divisée en 4 parcelles principales représentant les quatre niveaux d'azote : 0 N (0 kg de N ha⁻¹) ; 3 N (30 kg de N ha⁻¹) ; 60 N (60 kg de N ha⁻¹) et 120 N (120 kg de N ha⁻¹). Chaque parcelle principale a été divisée en trois sous parcelles (secondaires) correspondant aux trois niveaux de phosphore : 0 P (0 kg de P ha⁻¹) ; 13 P (13 kg g de P ha⁻¹) et 26 P (26 kg g de P ha⁻¹). Chaque parcelle secondaire a été à son tour subdivisée en dix parcelles tertiaires ou parcelles élémentaires correspondant aux 10 variétés de riz de bas-fond. Le dispositif expérimental a été composé de 360 parcelles élémentaires de 15 m², elles ont été séparées par des diguettes de 0,2 m de large et 0,3m de haut (Figure 2 et Figure 3).

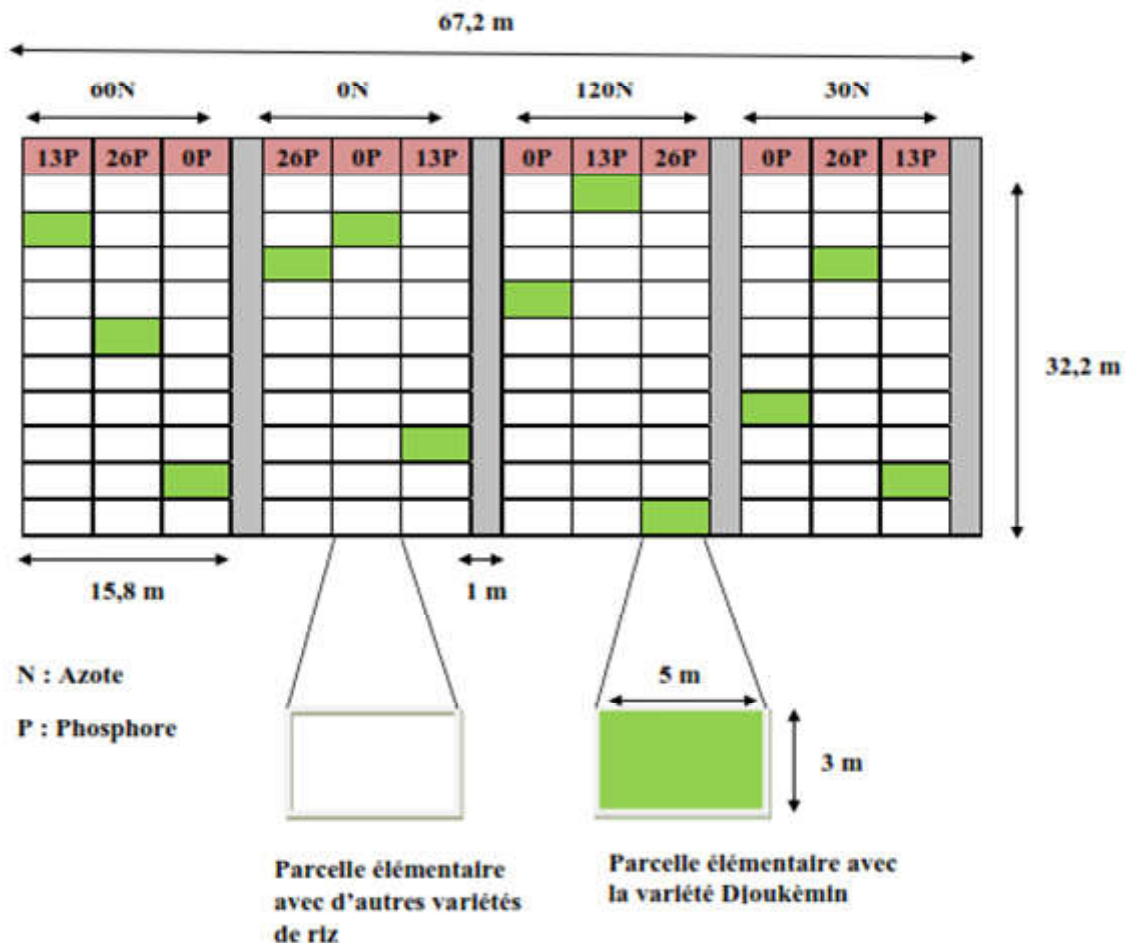


Figure 2 : Plan d'une répétition du dispositif expérimental.
Experimental set-up plan of one repetition.



Echelle : 1/10 Photo Sanogo (2008)

Figure 3 : Stade de développement de quelques variétés de riz..
Development stage of some rice varieties.

CONDUITE CULTURALE

Préparation de la parcelle et mise en place du dispositif

Les travaux de préparation ont débuté en juin par le défrichage de la parcelle et des casiers de dimension (5 m x 3 m) ont été construits. Un drain et des canaux ont été aménagés pour alimenter les parcelles en eau et permettre un bon drainage. La pépinière a été installée sur une surface aménagée en bordure de l'essai. Après deux semaines d'inondation, les parcelles ont été drainées, un deuxième labour a été effectué pour faciliter le planage. Le repiquage a été effectué deux jours après le premier épandage des engrais. Les jeunes plants de 18 jours ont été repiqués en ligne à raison de deux (02) par poquet, avec des écartements de 20 cm x 20 cm.

Application des engrais

L'épandage des engrais a été fait à la volée sur deux étapes :

- la première a été effectuée deux jours avant le repiquage, où l'engrais à base de phosphore, de potassium, et d'urée (1/3) a été épandu ;

- la deuxième application d'engrais a concerné uniquement l'urée (les 2/3 restants) au tallage maximal.

Entretien de la culture

Des méthodes chimique et physique de lutte ont été employées contre les mauvaises herbes, rongeurs, poissons, oiseaux et insectes :

- sur le plan chimique, deux semaines après le repiquage, l'herbicide, l'Herbextra 720 SL (sel de potassium de glyphosate) à 1 l/ha et l'insecticide DECIS (Deltaméthrine) à 1 l/ha ont été pulvérisés ;

- sur le plan physique, l'essai a été protégé contre les oiseaux, de l'épiaison jusqu'à la récolte, par des surveillants.

Collecte de données

Pour cette étude, les mesures ont été faites au niveau du traitement sans engrais (0 N-0 P). IL s'agissait d'évaluer les caractéristiques agronomiques des variétés de riz sans apport d'engrais.

Les données collectées ont concerné les paramètres suivants :

- la notation des délais en jours de l'initiation paniculaire et de la maturité à 80 % de la plante de riz ont été faites ;

- l'évaluation de la hauteur de la plante et du nombre de talles à la maturité du riz a été effectuée ;

- les poids secs de la paille de riz et des grains de paddy ont été pris ;

-les composantes du rendement, dont le nombre de grains par panicule, le taux de grains pleins par panicule et le poids sec de 1000 grains ont été notés.

Détermination de la période de l'initiation paniculaire et maturité à 80 % de la plante de riz

L'initiation paniculaire marque la naissance de la panicule qui émerge à la base du dernier nœud. Par intervalles de trois jours, trois plantes ont été choisies au hasard dans chaque parcelle élémentaire. Une dissection (section longitudinale) à la base du dernier nœud de la tige de ces plantes a été faite pour observer la présence d'une petite excroissance en forme de cône plumeux qui matérialise l'initiation paniculaire. La date a correspondu au jour où la petite excroissance a été observée.

La date de maturité à 80 % est définie comme la date à laquelle 80 % de la totalité des panicules ont eu des grains bruns dans chaque parcelle. La détermination du délai de maturité à 80 % a débuté lorsque la maturité de quelques plantes a été observée dans la parcelle élémentaire. Elle a consisté au comptage par intervalles de deux jours, les panicules qui ont eu des grains bruns dans le carré de rendement. Le délai de maturité à 80 % a correspondu au jour où la maturité de 80 % des plantes a été observée dans la parcelle élémentaire.

Evaluation de la hauteur de la plante et du nombre de talles à la maturité du riz

Trois jours avant la récolte du riz, la hauteur de six plantes choisies au hasard dans les carrés de rendement a été mesurée. Les mesures ont été effectuées à l'aide d'une règle graduée, partant du sol jusqu'à la feuille paniculaire la plus élevée. La moyenne des 6 mesures a constitué la hauteur moyenne du plant de riz. L'évaluation du nombre de talles a consisté à compter le nombre total de talles dans la zone d'observation.

Détermination des poids de la paille et des grains de paddy

La paille a été séchée à l'air libre (jusqu'à 14 % d'humidité) puis pesée avec une balance de sensibilité 50 g pour en déterminer le poids sec.

Les panicules récoltées ont été séchées à l'air libre, battues dans un sac avec un bâton, nettoyées et vannées. Des grains de paddy (14

% d'humidité) ont été pesés et le rendement (g/m²) obtenu a été ramené en t/ha.

Détermination des composantes de rendement

Pour la détermination des composantes de rendement, 5 panicules séchées ont été choisies au hasard dans chaque parcelle élémentaire.

- les grains de chaque panicule ont été détachés et comptés. La moyenne du nombre de grains des 5 panicules a été calculée ;

- les grains vides (NGv) des 5 panicules ont été isolés des grains pleins (NGp) et comptés séparément permettant une estimation du taux de grains plein par panicule [Taux (%)] suivant la formule :

$$\text{Taux (\%)} = \frac{\text{NGp}}{\text{NGv} + \text{NGp}} \times 100 \quad (1)$$

- les grains pleins des 5 panicules ont été comptés (NGp) et pesés (PGp) permettant une estimation du poids de 1000 grains (Poids 1000G) suivant la formule :

$$\text{Taux (\%)} = \frac{\text{PGp}}{\text{NGp}} \times 1000 \quad (2)$$

ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Les données agronomiques collectées ont été soumises à une analyse de variance à un critère de classification (ANOVA 1) avec le logiciel SAS (Statistical Analysis System). La séparation des moyennes a été faite par le test de Newman-Keuls, lorsque le test est significatif au seuil de 5 %.

RESULTATS

CARACTERISTIQUES AGRO-MORPHOLOGIQUES DES X DIFFERENTES VARIETES DU RIZ EVALUEES

Effet de la variété sur l'initiation paniculaire et la maturité du riz

Les différentes variétés ont été discriminées au niveau du délai de l'initiation paniculaire qui a été notée entre 62 et 99 JAS (Tableau II). La variété Sativa FKR 19 avec 62 JAS a été la plus précoce, contrairement à la variété témoin Djoukèmin qui a été la plus tardive avec 99 JAS. Cependant, l'analyse de variance a montré l'existence d'une homogénéité entre les variétés Nerica L19, Nerica L20, Nerica L41 et Nerica

L42 (66 JAS), mais aussi entre les variétés Nerica L60, Sativa FKR 64 et Wita 4 avec 68 JAS (Tableau II).

L'influence de la variété a été significative ($P < 0.0001$) sur le délai de la maturité. La variété

témoin Djoukèmin avec 144 JAS a été la plus tardive (Tableau II). La variété Sativa FKR19 (110 JAS) a été la plus précoce, suivie des variétés Nerica L41 et Nerica L19 avec 112 JAS (Tableau II et Figure 4).

Tableau 2 : Evolution de la durée du cycle semis-maturité prenant en compte l'initiation paniculaire et la maturité à 80 % en fonction des variétés de riz.

Evolution of the duration of the sowing-maturity cycle taking into account panicle initiation and 80% maturity depending on the rice varieties.

Variétés de riz	Période du cycle (JAS)	
	Initiation Paniculaire	Maturité à 80 %
Nerica L19	66d	112e
Nerica L20	66d	115c
Nerica L41	66d	112e
NericaL42	66d	114d
NericaL60	68c	115c
Sativa FKR19	62e	110f
Sativa FKR64	68c	115c
Sativa BW348-1	69b	116b
Wita 4	68c	116b
Djoukèmin	99a	144a
Moyenne	69,8	116,9
C.V. (%)	0,6	0,8

C.V. : Coefficient de Variation.

JAS : Jours Après Semi

Les chiffres suivis de la même lettre dans une même colonne ne sont pas statistiquement différents, au seuil de 5 %.

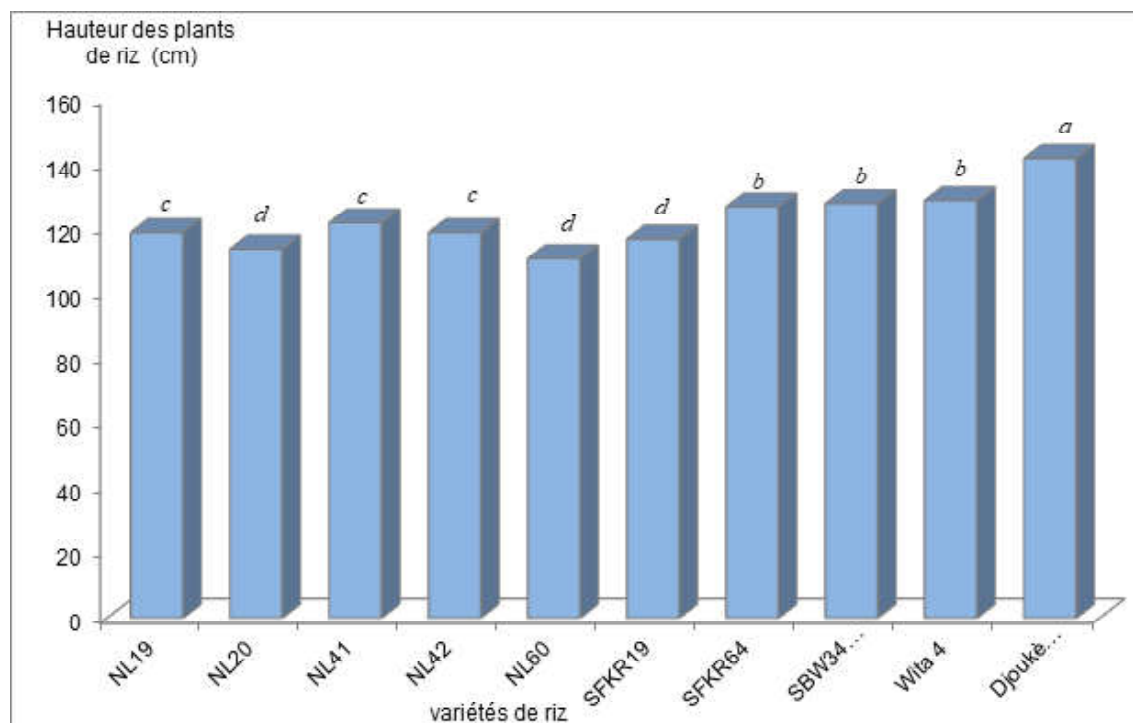


Figure 4 : Evolution de la hauteur des plants de riz en fonction de la variété.

Evolution of the height of rice plants according to variety.

S : Sativa. N : Nerica.

Les histogrammes surmontés de la même lettre pour une même année ne sont pas statistiquement différents, au seuil de 5 %.

Effet de la variété sur la hauteur moyenne des plants de riz

L'analyse de variance a permis de répartir les différentes variétés testées en 4 groupes en fonction de la hauteur des plants de riz (Figure 4). Le premier groupe a été constitué des variétés Nerica L20, Nerica L60 et Sativa FKR 19. Elles ont été les plus petites, avec des hauteurs comprises entre 111 et 117 cm. Les variétés Nerica L19, Nerica L42 avec une hauteur de 119 cm et Nerica L41 (122 cm) ont constitué le second groupe. Le troisième groupe a concerné les variétés Sativa FKR 64, Sativa BW 348-1 et Wita 4, leurs hauteurs ont varié de 127 à 129 cm. Le dernier groupe a été celui du témoin Djoukèmin avec une hauteur moyenne de 142 cm (Figure 4).

Effet de la variété sur le nombre de

talles et le poids sec de paille du riz

Il y'a eu un effet variété sur le nombre de talles qui a évolué entre 136 et 173 talles/m² avec une moyenne de 152 talles/m² (Tableau III). Le nombre de talles noté pour la variété Nerica L60 (173 talles/m²) a été supérieur à celui du témoin Djoukèmin (155 talles/m²). Par contre, les variétés Sativa FKR64 (136 talles/m²), Sativa BW348-1(141 talles/m²), Nerica L19 (147 talles/m²) et Wita 4 (146 talles/m²) ont été les moins productives (Tableau III).

La comparaison des poids secs de paille a montré une différence significative ($P < 0.0001$) entre les variétés de riz testées (Tableau III). La variété témoin Djoukèmin a présenté la plus forte production de paille avec 4,3 t/ha contre 2,3 t/ha obtenus avec la variété Nerica L19. Une production de plus de 3 t/ha de paille a été notée avec les variétés Nerica L20, Nerica L41, Nerica L42 et Wita 4 (Tableau III).

Tableau 3 : Evolution du nombre de talles et du poids sec de paille en fonction des variétés de riz..

Evolution of the number of tillers and dry weight of straw according to rice varieties.

Variétés de riz	Nombre de talles/m ²	Poids sec paille (t/ha)
Nerica L19	147d	2,3d
Nerica L20	157bc	3,2b
Nerica L41	162b	3,1b
NericaL42	143de	3,3b
NericaL60	173a	2,9c
Sativa FKR19	156c	2,3d
Sativa FKR64	136f	2,9c
Sativa BW348-1	141ef	2,9c
Wita 4	146de	3,5b
Djoukèmin	155bc	4,3a
Moyenne	152	3,2
C.V. (%)	2,6	14,58

C.V. : Coefficient de Variation.

Les chiffres suivis de la même lettre dans une même colonne ne sont pas statistiquement différents, au seuil de 5 %.

Evolution des composantes de rendement et du rendement de grains en fonction de la variété de riz

Le nombre de grains/panicule était compris entre 92 et 118 avec une moyenne de 104 grains/panicule (Tableau IV). La comparaison des nombres de grains/panicule a permis de distinguer 3 groupes de variétés. Le nombre de grains/panicule a été plus élevé pour les variétés Sativa FKR 19 et Djoukèmin avec respectivement 116 et 118 grains/panicule. Ces deux variétés ont représenté le premier groupe. Le second

groupe a été constitué des variétés Sativa FKR 64 (92 grains/panicule) et Sativa BW 348-1 (93 grains/panicule) avec les le plus faible nombre de grains par panicule. Les autres variétés ont un nombre de grains/panicule compris entre 97 et 109. Elles ont formé le troisième groupe. (Tableau IV).

Le taux de grains plein des variétés testées a varié entre 82 (Nerica L42) et 90 % (Nerica L41) avec une moyenne de 86,7 % (Tableau IV). Le taux de grains pleins inférieur à la moyenne a été noté avec uniquement la variété Nerica L42

(Tableau IV).

Le poids de 1000 grains a varié de 32,3g (Sativa BW348-1) à 35,7g (Nerica L42 et Sativa FKR64) avec une moyenne de 33,6g (Tableau IV). Cependant, l'effet de la variété n'a eu aucune incidence sur le poids de 1000 grains. (Tableau IV).

Les résultats présentés dans le Tableau IV montrent un effet variété significatif ($P < 0.0001$)

sur le rendement de grains qui a été compris entre 2,7 et 3,5 t/ha avec une moyenne de 3,1 t/ha. La variété Nerica L42 a été la moins productive avec un rendement de 2,7 t/ha. Par contre, le rendement le plus élevé a été obtenu avec la variété Nerica L60 (3,5 t/ha). Par ailleurs, les variétés Sativa BW 348-1, Djoukèmin, Nerica L42 et Sativa FKR64 ont eu un rendement en grains inférieur à 3 t/h (Tableau IV).

Tableau 4 : Evolution des composantes de rendement et du rendement de grains du riz en fonction de la variété.

Evolution of rice yield components and grain yield by variety.

Variétés de riz	Composantes de rendement			
	Nombre de grains par panicule	Taux de grains pleins (%)	Poids 1000 grains (g)	Rendement de grains (t/ha)
Nerica L19	106bc	89ab	34,3a	3,1ab
Nerica L20	97c	89,7ab	34,3a	3,1ab
Nerica L41	109bc	90a	33,7a	3,3ab
NericaL42	99c	82c	35,7a	2,7b
NericaL60	100c	87,7ab	34,7a	3,5a
Sativa FKR19	116a	87,7ab	33,3a	3,4a
Sativa FKR64	92d	85,3abc	35,7a	2,9b
Sativa BW348-1	93d	84bc	32,3a	2,9b
Wita 4	107bc	85,7abc	33,7a	3,1ab
Djoukèmin	118a	86abc	33,3a	2,8b
Moyenne	104	86,7	33,6	3,1
C.V. (%)	9,8	1,98	9,5	19,01

C.V. : Coefficient de Variation.

Les chiffres suivis de la même lettre dans une même colonne ne sont pas statistiquement différents, au seuil de 5 %.

DISCUSSION

Les résultats ont montré que les variétés testées n'ont pas produit un même nombre de talles. En effet, les variétés Nerica L60, Nerica L42 et Nerica L20 ont présenté un meilleur tallage que le témoin Djoukèmin, qui, pourtant, tire cette appellation du fait qu'il talle abondamment. Ces résultats sont conformes à ceux de Volvey *et al.*, 2005 et Nadié, 2008 indiquant que l'expression du bon tallage de ces variétés Nerica résulte de l'effet des croisements interspécifiques réalisés entre *O.sativa* et *O.glaberrima*. Les variétés Nerica ont donc bénéficié des effets additifs intéressants des deux parents (l'utilisation de ces variétés permet de réduire la pression des mauvaises herbes et le temps des travaux de désherbage. Le paysan pourrait consacrer ce temps ainsi gagné à d'autres activités (Anonyme 9, 2000 ; Anonyme 4, 2003 ; Ernest, 2004 ; Sié, 2008).

Les dates d'initiation paniculaire et de la maturité ont permis d'identifier les variétés précoces telles que Nerica L19, Nerica L41 et Sativa FKR 19. Ces variétés ont présenté une précocité de 20 à 25 jours par rapport aux variétés de riz homologuées et plus utilisées en Côte d'Ivoire telles que Bouaké 189, Wita 1 et Wita 7 (Wopereis *et al.*, 2004). La durée du cycle constitue le critère important pour l'adoption des variétés dans une région déterminée (Sié *et al.*, 1998). La crainte de la sécheresse amène les paysans à cultiver des variétés de riz de cycle de plus en plus court (Vernier et Gbakatchéché, 1991 ; Ernest, 2004). La précocité prédispose la plante à l'attaque des oiseaux et offre également au paysan la possibilité de répondre aux besoins alimentaires en faisant deux récoltes dans l'année (Sié *et al.*, 1998 ; Ernest, 2004).

En ce qui concerne la hauteur moyenne des plants de riz et de la production de paille, les

résultats ont révélé une variabilité de la taille des plants et de poids sec de paille selon la variété. Les variétés Djoukèmin, Sativa FKR64, Wita 4 et Sativa BW 348-1 ont été les plus grandes. Nos résultats sont conformes à ceux de Doumbia (2003) et Volvey *et al.*, (2005) pour lesquels la grande taille de ces variétés faciliterait la récolte qui se fait manuellement. L'effet manifeste de la variété sur la production de paille tel que révélé par nos résultats a été également observé par Kotchi *et al.*, (2010).

Les variétés testées ont présenté une différence significative pour le nombre de grains/panicule. Les panicules des variétés Sativa FKR64, Nerica L42 et Djoukèmin ont renfermé plus de grains que celles des autres variétés. Le nombre élevé de grains pour ces variétés serait lié à la présence de ramifications secondaires au niveau de leurs panicules (Nadie, 2008). Ces résultats confirment ceux des travaux de Lage *et al.* (2004). S'agissant du taux de grains pleins, il a été plus important pour les variétés Nerica L19, Nerica L20 et Nerica L60. Cette aptitude de ces variétés serait liée à l'effet hétérosis de l'hybridation interspécifique entre *O. sativa* et *O. Glaberrima* tel que suggéré par Nadie (2008). Cependant, le faible taux de remplissage des grains pour les variétés Nerica L42 et Sativa FKR 64 serait lié au nombre élevé de grains que portent leurs panicules. Selon Van Tran (1982), le phénomène de compétition et de répartition des assimilats est plus intensifié par un nombre trop élevé de grains par panicule pouvant entraîner la stérilité des épillets.

Pour le poids de 1000 grains, nos résultats n'ont pas révélé de différences significatives entre le poids de 1000 grains des variétés. Ces résultats s'expliquent par la taille des grains qui serait identique pour toutes les variétés. Pour Nadie (2008), le poids des grains dépend de la taille du grain. Contrairement à nos résultats Lage *et al.* (2004) ont montré un effet significatif de la variété sur le poids de 1000 grains. Toutefois, le poids de 1000 grains des variétés testées a été supérieur à celui obtenu par ces auteurs.

L'effet variétal a été prépondérant sur le rendement de paddy conformément aux résultats de Yao (2005) et de Kotchi *et al.*, (2010). Nos résultats nous ont permis d'identifier des variétés avec un rendement moyen de plus de 3t/ha. En effet, les variétés Nerica L60, Nerica L41 et Sativa FKR 64, avec des gains de production supérieurs à 0,5 t/ha par rapport au témoin Djoukèmin, se sont révélés les plus

productives. Ces performances pourraient être rattachées au nombre élevé de talles et de grains par panicules, ainsi qu'au taux élevé de grains pleins de ces variétés. L'amélioration de la production de grains avec les variétés améliorées a déjà été rapportée par plusieurs auteurs (Ndabalishye, 1991 ; Chater et Blank, 1997 ; Anonyme 4, 2003 ; Yao, 2005). Pour ces auteurs, les variétés améliorées sont plus productives, avec un rendement moyen de 3 t/ha, que les variétés locales avec un rendement moyen inférieur à 2t/ha.

CONCLUSION

L'étude a révélé des aptitudes très appréciables de chaque variété en ce qui concerne les caractères agronomiques (tallage, cycle semis-maturité, hauteur), les composantes de rendement et le rendement. Les variétés testées ont des cycles culturaux variables et compris entre 112 et 133 JAS, excepté le témoin Djoukèmin, plus tardif (147 JAS). Les variétés Nerica L19 et Nerica L41 sont plus précoces avec la durée du cycle semis-maturité de 112 JAS. Les variétés Nerica L60 et Nerica L20, avec une moyenne respective de 170 et 160 talles/m², ont présenté un bon tallage.

Des différences consécutives à l'effet variétal sont apparues au niveau de la taille des plantes, les variétés Nerica L19, Nerica L20, Sativa FKR19 et Nerica L60 sont les plus petites (114 à 118 cm). La variété Djoukèmin est la plus grande et mesure plus de 140 cm. La production de paille est plus importante pour le témoin Djoukèmin avec 4,1 t/ha, par contre les variétés Nerica L19 et Sativa FKR19 sont les moins productives (1,8 t/ha).

Quant aux composantes de rendement, le nombre de grains/panicule a été plus élevé pour les variétés Nerica L60, Nerica L42 et Sativa FKR19. La variété n'a pas d'incidence sur le poids de 1000 grains. Les variétés Nerica L60, Nerica L41 et Sativa FKR19 ont eu un rendement de grains de plus de 3,3 t/ha sans apport d'engrais. Les gains de productions ainsi exprimés, par rapport au témoin Djoukèmin, ont été de l'ordre de 0,5 à 0,7 t/ha de grains. Dans l'ensemble, les meilleures performances ont été enregistrées pour ces variétés aussi bien pour les caractères agronomiques, les composantes de rendement et les rendements, elles se présentent ainsi comme les plus prometteuses.

REFERENCES

- Andriessse W., Fresco D., Van A. N. et Windmeijer P. N. 1994. Caractérisation multi échelle des agro-systèmes de bas-fonds en Afrique de l'Ouest, Netherlands. *Journal of Agricultural Sciences* N°42 : 159 - 179.
- Angniman P. A. 2011. La filière riz en Côte d'Ivoire. Bulletin d'information du Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole (FIRCA). La filière du progrès N° 7 : pp 6 - 17.
- Anonyme 1998. World reference base for soil resources. World soil resources reports, 84, FAO, Rome. 88 p.
- Anonyme 1999. Projet : Caractérisation de reconnaissance de la Côte d'Ivoire, cartographie des paramètres de base. Rapport d'exécution B.N.E.T.D, Consortium bas-fonds/ B.N.E.T.D. Abidjan, Côte d'Ivoire, 14 p.
- ADRAO 2000. Partenaires au développement: pour relever les défis de la sécurité alimentaire et l'éradication de la pauvreté en Afrique. ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, 6 p.
- ADRAO 2003. Compte rendu de la seconde revue régionale de la recherche rizicole (4Rs 2002). ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, 161 p.
- Barbier J.M. et Dange G. 2002. Conduite des champs de riz pluvial chez les agriculteurs d'un village de la République de Côte d'Ivoire (Région Ouest). Les éditions GRET, Paris. 121 p.
- Becker L. et Diallo R. 1992. Caractérisation et classification des écosystèmes rizicoles de la Côte d'Ivoire. ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire. 301 p.
- Brahima K. 1996. Effet de la fumure minérale et organique sur le rendement du riz de plateau en condition pluviale ou irriguée. DEA, pédologie, UFR STRM Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire. 43 p.
- Bongoua A. J. D. 2009. Implications des communautés bactériennes ferri-reductrices et des paramètres environnementaux dans le fonctionnement et la qualité des sols de rizières (Thaïlande et Côte d'Ivoire). Thèse unique de Doctorat, en science du sol. Option : Géomicrobiologie. Université Henri Point Caré-Nancy, 234 p.
- Charpentier H., Doumbia S., Coulibaly Z. et Zana O. 1999. Fixation de l'agriculture au Nord et au Centre de la Côte d'Ivoire : quels nouveaux systèmes de culture. In *Agriculture et Développement*, 21, pp. 4 - 70.
- Chater S. et Blank C. 1997. ADRAO Rapport annuel 1997. Riz de bas-fond : des variétés plus robustes. Bouaké, Côte d'Ivoire. pp. 19 - 23.
- CNRA 2016. Répertoire des variétés améliorées de cultures vivrières 52 p
- CPCS-Commission de pédologie et de cartographie des sols 1967. Classification des sols. Tableaux des classes, sous-classes, groupes et sous-groupes des sols. Service de classification des sols. INRA, France. 96 p.
- Dembélé Y. 2010. Stratégie de développement durable de la riziculture en Côte d'Ivoire. Matrice d'interventions 2011-2015, PNR. Consulté le 18/01/2011 auprès de <http://www.riceforafrica.org>.
- Doumbia S., Bouet A., Karidioua G., Dépieu M.E et Gala B.T.J. 2003. Bilan de 30 années de diffusion des variétés améliorées de riz à Saïoua. Rapport multigraphié. CNRA, Man, Côte d'Ivoire, 39 p.
- Ernest H. 2004. Un riz 'miracle' africain. Des variétés de Nerica à haut rendement, contre la faim et la pauvreté rurale. Afrique Relance, Vol.17, N°4, 10 p.
- FAO 1998. World reference base for soil resources. World soil resources reports, 84, FAO, Rome 88 p.
- FAO 2018. Suivi du marché du riz de la FAO. Volume xxi édition N° 1, 10 p.
- FAO 2019. Aperçu du développement rizicole, Côte d'Ivoire. Consulté le 13/04/2019 auprès de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/CotedIvoire/Rizicultureetatdeslieux CI.pdf.
- Hari P.K., Dat V.T. et Trinh T.T. 1997. Systèmes améliorés de riziculture pluviale. Département de l'agriculture de la FAO, 12 p.
- Harre D. 1992. Le riz en Côte d'Ivoire : Origine et performance des secteurs de transformation artisanale et industrielle. SOLAGRAL-Réseau Stratégies alimentaire, 52 p.
- Koné B., Saïdou A., Camara M. et Diatta S. 2010. Effet de différentes sources de phosphate sur le rendement du riz sur sols acides. *Agronomie Africaine* 22 (1) : 1 - 9 (2010). 9 p.
- Koné F. 2001. Etude d'impact environnemental: suivi de la fluctuation du niveau de la nappe phréatique et les pratiques rizicoles dans le bas-fond de Guessihio (Gagnoa). Mémoire de Maîtrise-ès sciences de la nature à l'Université d'Abobo-Adjamé de Côte d'Ivoire, 37 p.
- Kotchi V., Yao K. A. et Sitapha D. 2010. Réponse de cinq variétés de riz à l'apport de phosphate

- naturel de Tilemsi (Mali) sur les sols acides de la région forestière humide de Man (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 31 : 1895 - 1905.
- Lage M., A. Bamouh, T. Badawi et M. El Mourid 2004. Productivité de l'eau pour une culture du riz irrigué (*Oryza Sativa L.*) conduit sous différents modes d'irrigation dans la région du Gharb (Maroc). Actes du Séminaire « Modernisation de l'Agriculture Irriguée » Rabat, du 19 au 23 avril 2004, 14 p.
- N'Goran A., 1995. Intégration des légumineuses dans la culture de maïs comme moyen de maintien de la fertilité des sols et de lutte contre l'enherbement. Rapport de la deuxième réunion du Comité de Recherche du WECAMAN, USAID, IITA, pp. 163 - 171.
- Nadié G. 2008. Evaluation multilocale de nouvelles variétés de riz en condition de bas-fonds et irrigués de l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle Diplôme d'ingénieur du développement rural, option agronomie. Université polytechnique de Bobo-Dioulasso. Burkina Faso, 64 p.
- Ndabalishye I. 1991. Quatre années de recherche-développement en zone forestière (1987-1990). Rapport de synthèse. Note technique N° 40/91, 82 p.
- Ngaresseum D. K. T. 2010. Evolution de la production et des importations de riz en Côte d'Ivoire de 1965 à 2008 BUPED N° 08/2009, 29 p.
- ONDR, (2019). Production de riz de 2010 A 2017. Consulté le 04/03/219 auprès de http://www.ondr.ci/statistique_production.php
- Ouattara Z. 2011. Analyse de la compétitivité du riz local en Côte d'Ivoire. PRESAO Résumé N° 3- 2011-12 – Riz. 8 p.
- Roose E., Albergel J., De Noni G., Sabir M. et Laouina A. 2008. Efficacité de la GCES en milieu semi-aride, AUF, EAC et IRD éditeurs, Paris. 425 p.
- Sié M. 2008. Biodiversité et amélioration génétique du riz en Afrique subsaharienne. 6-7 Octobre 2008. Agropolis International, Montpellier, France.
- Sié M., Zongo J. D. et Dakouo D. 1998. Prospection des cultivars traditionnels de riz du Burkina Faso. Sciences et Médecine. Revue CAMES Volume N° 00-1998. pp. 21 - 27.
- Van Tran D. 1982. Les composantes du rendement du riz. C.E.R.C.I. section riz. 9 p.
- Vernier P. et Gbakatchéché H. 1991. Amélioration de la riziculture en zone de forêt. Rapport analytique agronomie du riz, 1990. Note technique n° 28/91/R-D/DCV. IDESSA, Bouaké, Côte d'Ivoire, 32 p.
- Volvey A., Yveline D., Myriam H., Estienne R., Surun I. et Karine B. 2005. L'ADRAO et le Nerica, «riz miracle africain». L'Afrique, coll. Clefs-concours, Atlande, 288 p.
- Wopereis M.C.S, Defoer T., Idinoba P., Diack S. et Dugué M.J. 2004. Curriculum d'apprentissage participatif et recherche-action (APRA) pour la gestion intégrée de la culture de riz de bas-fonds (GIR) en Afrique sub-saharienne. Manuel technique, 122 p.
- Yao K. 2005. Evaluation agronomique de 19 lignées de riz (*Oryza sativa*) irrigué dans le bas-fond de Guessihio (Département de Gagnoa, Côte d'Ivoire. Mémoire de D.E.A., Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 37 p.
- Yemefack M. et Nounamo L. 2000. Dynamique des sols et durée optimale de jachères agricoles au Sud Cameroun, pp 135-141. In : La jachère en Afrique Tropicale. Rôle, aménagement, alternatives, Ch. Floret et R. Pontanier. Editions. John Libbey Eurotext, Paris, 803 p.