

# Etude technico-économique de la culture manuelle du riz pluvial de type *NERICA* en station de recherche de bikele au Gabon

O. P. ONDO<sup>1</sup>, M. L. NDIKUMANA<sup>2</sup> et N. R. OYANE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université de Liège/ Ingénieur Agronome, Enseignant Chercheur Sciences et Ecoles Ingénieur, Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies, Gabon. E-mail : paulondo@hotmail.com

<sup>2</sup>Université Catholique de Louvain La Neuve/ Faculté des Sciences Agronomiques de L'Etat à Gembloux/Université des Sciences et Techniques de Masuku, Gabon.

<sup>3</sup>Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies, Masuku, Franceville Gabon.

Soumis le : 27 / 05 / 2014

Accepté le : 12 / 05 / 2015

## RESUME

Afin de relancer la culture du riz au Gabon, un programme de sélection variétale participative a été initié en 2009. Le but était de sélectionner des variétés qui s'adapteront facilement aux conditions agro-climatiques du Gabon. A l'issue des évaluations en première année, six variétés de riz *NERICA* ont été sélectionnées et distribuées aux paysans pour évaluation en milieu paysan. Les principaux critères évoqués ont été entre autres, le tallage, la précocité, la hauteur moyenne, les panicules bien chargées, le rendement en grain. Les résultats des travaux ont montré que la culture manuelle du riz *NERICA* est rentable pour les variétés N4, N11 et N12 aussi bien en station qu'aux champs paysans avec des coûts de production de 705,659 et 778 FCFA en station, contre 616,575 et 680 FCFA le kilogramme de riz paddy aux champs paysans, et donc concurrentiels par rapport au prix par kilogramme de riz usiné importé compris entre 500 et 800 FCFA. Par contre, si les prix de vente incluent 25 % de marge bénéficiaire du coût de production, toutes les variétés ont un prix supérieur au prix de marché du riz importé et ne sont plus compétitives. Si la perte de rendement est plus importante, (50 %), aucune variété n'est intéressante. Par contre, si les pertes de rendement sont plus faibles, de l'ordre de 30 % par rapport au rendement en station, les variétés N4 et N11 sont rentables avec des prix de vente (incluant une marge bénéficiaire de 25 %) respectifs de 770 et 719 FCFA. La promotion de la culture du riz *NERICA* au Gabon est possible à condition que l'Etat s'implique et subventionne l'achat des consommations intermédiaires d'intrants.

**Mots clés :** Riz pluvial, *NERICA*, analyse technico-économique, Gabon.

## ABSTRACT

### *ECONOMIC PROFILING OF LOW INPUT RICE (NERICA) CROPPING IN GABON*

In order to revitalize rice production in Gabon, a program of participatory varietal selection was initiated in 2009. The aim was to identify varieties which will adapt easily to the agro climatic conditions of Gabon. After evaluations at the end of the first year, six varieties of *NERICA* rice were selected and distributed to farmers in order to continue the evaluation in their own fields. The principal selection criteria are inter alia, tillering, precocity, average height, panicle grains number and grain yield. The results of work showed, in manual *NERICA* cropping system under research station conditions, the varieties N4, N11 and N12 are profitable with average total cost of 705.659 and 778 FCFA in station, against 616.575 and 680 FCFA/kg of paddy grown under farmer' conditions, and thus competitive compared to the unit price of milled rice imported, ranging between 500 and 800 FCFA per kg. On the other hand, for the selling price including 25 % of profit margin, all the varieties have prices higher than the market price of imported rice and are not competitive any more. Under assumption of important yield losses of about 50 %, none of variety is profitable. On the other hand, under assumption of yield loss of 30 % compared to the output in station, the varieties N4 and N11 are profitable with selling prices of 770 and 719 FCFA respectively. For the promotion of *NERICA* rice in Gabon, it is imperative that the government intervenes and subsidizes the intermediate consumptions (inputs).

**Keywords :** Rainfed upland rice, *NERICA*, technical analysis, economic analysis, Gabon.

## INTRODUCTION

Le riz et le blé constituent avec le maïs, les trois premières productions céréalières mondiales (Gallais et Bannerot, 1992 ; Zhang *et al.*, 2004). Selon ces auteurs, le riz représente la nourriture de base de plus de la moitié de la population mondiale. Près d'un milliard de ménages en Asie, en Afrique et dans les Amériques dépendent des systèmes de production à base de riz comme principal moyen d'existence (FAO, 2006). Le riz n'est plus une nourriture du luxe mais est devenu la céréale qui constitue la source majeure d'énergie, aussi bien pour les populations des zones urbaines que celles des zones rurales (Ojo *et al.*, 2009). Deuxième culture mondiale et principale denrée alimentaire de près de la moitié de la population, le riz contribue à plus de 20 % de la fourniture mondiale en calorie consommée. Plus de deux milliards d'asiatiques y tirent 8 % de leur calorie (FAO, 2001). Dans divers pays d'Afrique tropicale, le riz tend à se substituer à d'autres céréales telles que le mil et le sorgho en particulier (Angladette, 1996). Cette extension de la riziculture est un phénomène continu qui peut être suivi depuis longtemps et qui se poursuit actuellement. Avec une croissance estimée à 600 000 ha/ an, les cultures du riz ont atteint 150 millions d'hectares et une production de 683,9 millions de tonnes de paddy en 2009 (FAO, 2010). En 2010, on assiste à un nouveau record de la production du riz passant cette fois-ci, de 680 millions de tonnes en 2009 à 699 millions de tonnes de riz paddy soit 466 millions de tonnes en équivalent de riz usiné (FAO, 2011). Selon l'USDA, pour la campagne 2013/2014, la production mondiale de riz atteint un nouveau record de 479,2 millions de tonnes. Au niveau mondial, la consommation moyenne de riz par personne devrait atteindre 57,3 kg par an. Près de 90 % de ces surfaces se trouvent en Asie, les 10 % restants se répartissent sur tous les autres continents. Les principaux pays exportateurs mondiaux sont la Thaïlande, le Vietnam, la Chine, l'Inde et les Etats Unis, tandis que les pays importateurs se situent surtout en Afrique subsaharienne et au Moyen-Orient (Courtois, 2007). En Afrique, le riz est produit et consommé dans environ 39 pays (Sanni *et al.*, 2009a). La demande de riz en Afrique de l'Ouest et du Centre croît de 6 % par an ; plus vite que partout au monde, alors que dans le même temps la production n'augmente que de 4 % par an (ADRAO, 2004 ; David-Benz *et al.*, 2004 ; Sanni *et al.*, 2009b). Cependant,

60 % des besoins en riz de l'Afrique sont couverts par les importations parce que la production locale reste largement insuffisante (Mendez del Villar et Bauer, 2013). Selon la même source, aujourd'hui, l'Afrique de l'Ouest constitue le principal pôle d'importation mondiale de riz, devant l'Asie du Sud-Est et le Moyen-Orient. Face à cet état de chose, les populations de ces régions sont contraintes de recourir à l'importation pour satisfaire leurs besoins (Seck *et al.*, 2013). Cette demande est liée principalement à la croissance démographique et à l'accroissement de la part du riz dans le régime alimentaire. En outre, l'urbanisation croissante des villes et les modifications de régimes alimentaires qu'elle induit constituent un facteur important d'accroissement de la consommation de riz au détriment de celle des céréales en culture pluviales (Traoré et Diarra, 2010 ; Diallo *et al.*, 2011 ; Mendez del Villar et Bauer, 2013). Bien que les superficies et productions rizicoles restent loin derrière celles des mils/ sorghos et du maïs (Arinloye *et al.*, 2010).

Au Gabon, il a été rapporté que les premiers essais de riz remontent aux années 1840. En effet, le riz aurait été cultivé pour la première fois au Gabon par des premiers missionnaires dont Mgr Rémy Bessieux. Il aurait abandonné ses essais à cause de la forte attaque aviaire. Mais, ce serait à partir de 1940 que le riz a été réellement cultivé au Gabon dans plusieurs provinces avec le monopole de l'activité concentré dans les provinces de la Nyanga (Tchibanga et Nyali), de la Ngounié (Mouila) et de l'Estuaire (Akok). Mais lors du retrait des conseillers chinois de ces coopératives dans les années 1960, les villageois abandonnent les rizières. Le déclin de la production de riz est la conséquence de la baisse des subventions de l'Etat pour acheter engrais, semences et équipements. Le facteur décisif étant la perte du savoir-faire. De plus, la culture du riz n'était pas une priorité des autorités, étant donné sa part insignifiante dans l'alimentation des populations rurales surtout. Aujourd'hui, la situation n'est plus la même. Les habitudes alimentaires ont changé. Si la banane plantain et le manioc étaient les aliments de base pour la majorité de la population, le riz les a détrônés. C'est désormais une source d'énergie alimentaire majeure au Gabon, en particulier des ménages urbains et périurbains. Paradoxalement, le riz n'est pas cultivé au Gabon. Pour faire face à la demande de riz, le Gabon est obligé de satisfaire les besoins de

sa population par le recours aux importations. Il faut savoir que le Gabon importe environ 100 000 tonnes de riz par an. Il sera encore plus intéressant de le voir exporter non pas seulement le riz dans la sous-région, mais aussi d'autres céréales, déclare pour sa part Amadou Beye, directeur Afrique de l'Ouest et du Centre d'Africa Rice (Gabonéco, 2014). L'évolution des importations de riz est sans cesse croissante au fil des années. Cette situation traduit une évolution des habitudes de consommation chez les ménages gabonais. Selon la direction générale de la statistique, la consommation moyenne de riz dans tout le pays est estimée à plus de 40 000 tonnes, et près de 70 000 tonnes en 2011. Alors que les importations baissent de 17,2 % en quantité, elles augmentent plutôt en valeur de 28,4 % en 2008 (Ondo Megne, 2009). De plus, l'accroissement de la demande n'a pas arrangé les choses. En 1993, le Gabon comptait un million d'habitants environ. Aujourd'hui, le pays en compte plus de 1,5 million, soit une augmentation de 50 % en 20 ans. La dépendance totale du Gabon vis-à-vis de l'extérieur a amené les pouvoirs publics à initier une politique de production locale de riz afin de réduire sensiblement les importations qui coûtent chaque année quelques 250 milliards de francs CFA à l'Etat gabonais. Près de 100 % de ces importations venaient de Thaïlande et du Vietnam. L'alerte a été donnée en 2008, lorsque les cours mondiaux se sont envolés à la suite de graves sécheresses dans les pays gros producteurs de riz. Cette hausse des prix a aussi été causée par l'utilisation de céréales comme biocarburants et alimentation animale. La pression des marchés inter-nationaux a poussé le Vietnam à interdire les exportations de riz. Au ministère de l'Agriculture, de l'Elevage, de la Pêche et du Développement Rural, (MAEPDR), on voudrait transformer ces handicaps structurels en opportunités. Si les fonds sont utilisés pour subventionner la mécanisation de plantations à grande échelle, le Gabon pourrait dépasser ses concurrents pour la production alimentaire. C'est ainsi que, par l'entremise de l'Office National du Développement Rural (ONADER) et, en partenariat avec Africa Rice et la Coopération Japonaise (JICA), un travail d'expérimentation et d'introduction de nouvelles variétés de riz a été mené à BIKELE (Oyane Ngoa, 2010 ; Boubendja, 2011) et à Franceville dans le Sud-Est du Gabon (Maganga, 2010 ; Miyoumbi, 2011 ; Ondo *et al.*, 2013). Les phases 1 et 2 du programme sont achevées. Le but était

de sélectionner des variétés qui s'adapteront facilement aux conditions agro-climatiques du Gabon. Aujourd'hui d'autres activités rizicoles sont conduites à l'ONADER, notamment des essais sur la petite mécanisation ; la mise en place des parcelles de démonstration à KOUGOULEU ; un essai multi-locaux en coopération avec le Japon. La poursuite de ce programme dans le cadre de la phase 3 du PVS, permettra à terme de disposer de protocoles techniques et de pratiques culturelles précises et adaptées aux conditions locales, avec un souci de rentabilité économique. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude dont l'objectif est d'évaluer économiquement le coût de production en FCFA et d'estimer le prix de vente du kg de riz paddy en FCFA, sur une superficie utile de 72 m<sup>2</sup> de riz pluvial sur le site de BIKELE, au GABON.

## MATERIEL ET METHODES

### SITE D'EXPERIMENTATION

L'expérimentation a été conduite à BIKELE, côte Ouest du Gabon dans la province de l'Estuaire (Figure 1). Les coordonnées géographiques du site sont 9°53' et 9°57' longitude Est ; 0°39' et 0°42' latitude Nord. La zone correspond au bassin sédimentaire côtier de basse altitude (< 300m). Le climat est de type équatorial, chaud et humide. Il est caractérisé par 4 saisons : une grande saison sèche de juin à septembre, une petite saison des pluies d'octobre à mi-décembre, une petite saison sèche de mi-décembre à février et une grande saison des pluies de mars à juin. La température moyenne annuelle oscille entre 25 et 28 °C avec des minima de 18 °C en juillet, et des maxima de 35 °C en avril. Le degré hygrométrique est généralement supérieur à 80 %, atteignant 100 % en saison des pluies (Ondo, 2011). La région de l'Estuaire, présentant des isohyètes annuelles entre 2 500 et 4 000 mm, est la plus pluvieuse du Gabon. Les mois les plus pluvieux sont novembre, mars et avril. Les sols de la région de l'Estuaire sont majoritairement ferrallitiques avec des îlots de sols minéraux bruts (Ondo, 2011). Ils présentent un grand nombre de caractères communs tant physiques que chimiques : une structure généralement bien développée entraînant un bon drainage interne. Sur deux horizons (0 - 20 et 20 - 40 cm), le taux d'argile passe de 10 % en surface à 25 % en profondeur. Le taux de sable



passé de 60 % en surface à 45 % en profondeur. Un taux de matière organique assez élevé évolue bien mais donne surtout des composés fulviques particulièrement acides. Le complexe d'échange est peu important en relation avec des argiles à faible capacité d'échange et repose essentiellement sur la capacité d'échange des composés

organiques. Le rapport C/N est bas, 12 en surface, 6 lorsqu'on atteint 40 cm de profondeur. Il s'en suit une désaturation très poussée de ce complexe d'échange, d'où une pauvreté extrême de ces sols en éléments minéraux échangeables. Le pH est très bas, corollaire du lessivage des bases, et du type d'évolution de la matière organique.



**Figure 1** : Localisation de la zone d'étude dans la région  
*Localization of studied area in the region*

## MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal utilisé pour la mise en place de l'essai est composé de six variétés de riz NERICA. Il existe deux types de NERICA : le type pluvial et le type irrigué / de bas-fonds (Ondo *et al.*, 2013). Le NERICA de type pluvial a été choisi car il répond favorablement à la riziculture de plateau du Gabon (Akintayo *et al.*, 2008). Le NERICA - New Rice for Africa en anglais ou Nouveau riz pour l'Afrique en français, a été obtenu à la suite de croisements interspécifiques destinés à combiner la bonne productivité du riz asiatique (*O. sativa*) et la rusticité du riz africain (*O. glaberrima*) (ADRAO, 2003). Le NERICA présente des rendements élevés de plus de 4,5 t/ha et un cycle de maturation de 90 à 100 jours.

## METHODES

### Préparation des parcelles

Le terrain expérimental a été défriché, dessouché et labouré à l'aide d'un tracteur équipé d'une charrue à disque à une profondeur de 30 à 40 cm environ. L'enlèvement complémentaire des souches et rhizomes des adventices a été fait manuellement. Après un labour et un affinage, un chaulage de 25 kg de CaO par hectare, soit 1 g par parcelle élémentaire a été effectué. En fumure de fond, la dose de 100 kg de fiente de poule et 50 kg d'engrais NPK (15.15.15) ont été utilisés. C'est le complexe coton (NPK) qui est généralement utilisé, faute d'engrais spécifique pour le riz. La fumure de couverture est assurée par l'apport d'urée à la dose de 100 kg/ha en deux

fractions : 35kg/ha soit 7 g par parcelle élémentaire, au début du tallage et 65 kg/ha soit 13 g par parcelle élémentaire, à l'initiation paniculaire. De plus, toutes les unités de surface ont reçu les mêmes doses de fertilisants. Ces schémas de fertilisation ont été proposés par Africa Rice et par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

### Dispositif expérimental

L'essai a été conduit selon un dispositif expérimental de type blocs complètement randomisés à six variétés de NERICA et trois répétitions. La superficie totale de l'essai est de 28 m x 5 m = 140 m<sup>2</sup> dont 72 m<sup>2</sup> comme surface utile pour les trois blocs expérimentaux. Les semis ont été effectués le 12 juillet 2009 pour le premier essai et le 06 juillet 2010 pour le second essai.

### Suivi de l'essai

En raison des exigences en eau du riz, une quantité de 27,45 mm d'eau soit 274,5 m<sup>3</sup>/ha (Guyot, 1997) était apportée chaque jour (au moyen d'arrosiers) par parcelle pendant tout le cycle végétatif. Le désherbage a été fait manuellement à la demande. Les sarclages se faisaient à l'aide de binettes et râtaux. Durant toute la période de l'essai, en dehors des sarclages manuels et de la fertilisation minérale et organique, aucun traitement phytosanitaire n'a été appliqué à la culture.

### Observations concernant les caractères agromorphologiques

Les observations ont porté sur le tallage, la hauteur, le nombre de panicules, le nombre d'épillets par panicule et la longueur des panicules. La détermination du nombre de talles par m<sup>2</sup>, 60 jours après semis (JAS) a consisté en un comptage des plants se trouvant dans les carrés d'observations de 1 m<sup>2</sup> choisis au hasard dans chaque parcelle élémentaire. Le nombre de panicules par m<sup>2</sup>, le nombre d'épillets par panicule et la longueur des panicules ont été comptés de la même façon mais à 90 jours. La hauteur est mesurée de la base de la plante au sommet de la panicule à 110 jours.

### Facteurs de production utilisés :

#### *Facteurs fixes*

Les facteurs fixes (machette, houe, binette) sont des ressources permanentes au sein d'une exploitation concourant au processus de production. Ils sont sujet à usure. En culture manuelle, le matériel utilisé est rudimentaire et donc les amortissements sont négligeables, raison pour laquelle nous avons mené notre étude sur le coût de production d'une façon générale.

#### *Facteurs variables*

Les facteurs variables sont des ressources qui peuvent être utilisées en quantité variable. Ils regroupent les consommations intermédiaires d'intrants, des semences améliorées et la main d'œuvre. Pour chaque variété, le coût de production générale et le rendement ont été ramenés sur une superficie totale de 72 m<sup>2</sup>. En station, le coût de production s'élève à 28 115 FCFA. Aux champs des paysans, il est de 17 190 FCFA pour la même superficie, soit 72 m<sup>2</sup>.

#### *Protocole de production du riz en milieu rural*

Le programme de sélection variétale participative, initié par Africa Rice au Gabon en 2009, a une durée de trois ans. En année 1, les producteurs ont fait une sélection de 36 variétés de type NERICA dans un champ rizicole (Ondo *et al.*, 2013). En année 2, ils ont cultivé les variétés qu'ils ont choisies dans leurs champs et les ont comparées aux variétés cultivées en station. En année 3, ils ont répété dans leurs champs la culture des variétés choisies l'année dernière, pour vérifier leur stabilité et décider la poursuite ou non de la culture. Nous présentons ici les résultats de la deuxième année. Les paysans africains ont de la difficulté à produire un riz de même qualité. Pour la plupart, toutes les étapes de culture, du semis à la récolte, se font à la main et à la sueur du front, avec très peu ou pas de machineries agricoles. Suivent ensuite les étapes post-récoltes (séchage, vannage, étuvage, décorticage, emballage, entreposage) qui souffrent du manque d'infrastructures adéquates. Les oiseaux picorent le riz qui sèche au soleil, les moulins de décorticage brisent les grains plus qu'il ne le faut, les insectes ou

l'humidité s'emparent des récoltes, etc. Il en découle des pertes de plus de 30 % tout au long de la chaîne. Ensuite, il faut transporter jusqu'aux consommateurs la portion du riz propre à la vente. Difficile de vendre son riz au marché puisqu'il n'y a pas toujours de route pour s'y rendre. Faisant face à ces défis, il demeure ardu de se lancer dans la production grande échelle du riz, raison pour laquelle la majorité des paysans pratiquent une agriculture de subsistance pour subvenir d'abord aux besoins de la famille. L'augmentation de la variabilité des pluies affecte directement les taux rendements du riz de plateau alors que les sols plus pauvres de la région sub-saharienne présentent déjà une moyenne à l'hectare en deçà de la moyenne mondiale (2,2 t/ha comparée à 3,4 t/ha).

### Analyse des données

L'analyse de variance des données recueillies des différents paramètres agromorphologiques étudiés a été faite au moyen du logiciel XLSTAT. La comparaison des moyennes a été effectuée par le test de Newmann-Keuls.

## RESULTATS

### EVOLUTION DU TALLAGE ET DE LA HAUTEUR DES PLANTS EN FONCTION DES VARIETES

L'analyse statistique des données sur l'évolution du tallage à 60 jours (Tableau 1) en condition pluviale a révélé des différences significatives entre les variétés au seuil de 5 % ( $P = 0,017$ ). Le nombre moyen de talles a varié de 9,6 pour la variété N1 à 14 pour la variété N17. Les variétés N4, N11, N12 ne sont pas significativement différentes entre elles (Tableau 1). Quant à la hauteur moyenne des plants à 110 jours, on a observé des variations allant de 115,7 cm pour la variété N14 à 124,5 cm pour la variété N17, sans que l'analyse de variance ne présente des différences significatives au seuil de 5 % ( $P = 0,272$ ). Toutefois, on remarque la supériorité de la variété N 17, sur les autres variétés.

**Tableau 1 :** Tallage et hauteur moyens des plantes en fonction des variétés.

*Plant average tellers and height according to varieties.*

Variétés	Talles/plant à 60 j	Hauteur à 110 j
N1	9,67 ± 1,53 b	123,75 ± 7,80 a
N4	10,66 ± 1,53 ab	122,50 ± 3,75 a
N11	12,00 ± 1,00 ab	119,25 ± 4,34 a
N12	10,00 ± 1,00 ab	121,50 ± 8,18 a
N14	9,67 ± 1,16 b	115,75 ± 5,85 a
N17	14,00 ± 2,00 a	124,50 ± 9,53 a

Les valeurs suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman Keuls au seuil de 5 %.

*Values followed with the same letter in one column are not significantly different (test of Newman Keuls, 5 %)*

### EVOLUTION DU NOMBRE DE PANICULES, LA LONGUEUR DES PANICULES ET LE NOMBRE D'ÉPILLETS PAR PANICULE

Le nombre moyen de panicules à 90 jours après semis a varié entre 15 pour la variété N4 et 33 pour la variété N1 (Tableau 2). L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les variétés au seuil de 5 % ( $P = 0,124$ ). Quant à la longueur des panicules, on a observé des variations allant de 26,5 cm pour la variété

N17 à 30,2 cm pour la variété N4 sans que l'analyse de variance ne révèle des différences significatives entre les variétés au seuil de 5 % ( $P = 0,221$ ). On remarque cependant la supériorité de la variété N4 sur les autres. L'évolution du nombre d'épillets/panicule à 90 JAS en condition pluviale, a révélé des différences significatives entre les variétés au seuil de 5 % ( $P = 0,026$ ). Les variétés N4 et N11 sont intéressantes.

**Tableau 2** : Nombre et longueur des panicules ainsi que le nombre d'épillets par panicules prélevées à 90 JAS en fonction des variétés

*Panicle number and length as well as spikelet number per panicle at 90 days after seeding according to varieties*

Variétés	Nombre de panicules	Longueur des panicules	Nombre d'épillets/panicule
N1	33,33 ± 14,04 a	29,00± 1,00 a	41,33± 1,52 b
N4	14,67 ± 4,51 a	30,28± 1,66 a	63,67± 3,22 a
N11	17,00 ± 2,65 a	26,70± 1,04 a	55,67± 12,10 ab
N12	22,67± 3,06 a	29,33± 4,04 a	49,00± 9,80 ab
N14	22,04± 10,00 a	28,33± 1,61 a	42,00± 8,13 b
N17	24,33± 4,04 a	26,50± 2,18 a	54,66± 5,03 ab

Les valeurs suivies de la même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test de Newman Keuls au seuil de 5 %.

*Values followed with the same letter in one column are not significantly different (test of Newman Keuls, 5 %)*

### PERFORMANCES DES RENDEMENTS (72 M<sup>2</sup>)

Les rendements ont été déterminés en station et estimés aux champs paysans sur base de deux hypothèses : l'une basse (30 %), et l'autre haute (50 % de perte de rendement)

par rapport à ceux obtenus en station (Tableau 3). En station, sur une superficie de 72 m<sup>2</sup>, les rendements varient de 22,3 kg pour le N14 à 42,6 kg pour la variété N11. Les variétés N4, N11 et N12 sont intéressantes et produisent les meilleurs rendements.

**Tableau 3** : Rendements en kg (72 m<sup>2</sup>).

*Yields in Kg (72 m<sup>2</sup>).*

Variétés	En station	Aux champs (perte 30 %)	Aux champs (perte 50 %)
N1	27,5	19,2	13,7
N4	39,8	27,9	19,7
N11	42,6	29,8	21,3
N12	36,1	25,2	18,0
N14	22,3	15,6	11,1
N17	30,2	21,1	15,1

### ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION DU KG DE RIZ PADDY DU NERICA

L'analyse du coût se fait en très courte période, et les décisions d'exploitation ne tiennent compte que des consommations intermédiaires (engrais, produits phytosanitaires, semences) et du coût de la main d'œuvre. Donc, on ne tient compte que du coût variable, qui en réalité dans

le cas de notre étude représente le coût de production. Pour chaque variété, le coût de production, en station et aux champs paysans avec des pertes de rendement qui varient entre 30 à 50 % (Tableau 4) a été estimé sur une superficie de 72 mètres carrés, il en est de même du prix de vente du riz paddy en FCFA (Tableau 5). On ajoute 25 % au coût de production conformément au droit commercial pour obtenir un profit (marge bénéficiaire).



**Tableau 4** : Coût de production (FCFA).*Production cost (FCFA).*

Variétés	En station	Aux champs (perte 30 %)	Aux champs (perte 50 %)
N1	1020	891	1247
N4	705	616	862
N11	658	575	805
N12	778,	680	951
N14	1260	1100	1540
N17	930	812	1137

**Tableau 5** : Estimation du prix de vente du riz paddy en FCFA.*Estimation of selling price of paddy rice in FCFA.*

Variétés	En station	Aux champs (perte 30%)	Aux champs (perte 50%)
N1	1248	1114	1559
N4	881	770	1078
N11	823	719	1259
N12	972	850	1189
N14	1541	1376	1925
N17	1162	1453	1421

## DISCUSSION

Notre étude a permis d'identifier un groupe de variétés ayant produit un nombre important de talles au mètre carré. Dans ce groupe, les variétés N4, N11 et N12 ont présenté en plus un bon développement végétatif, ce qui permet d'indiquer que ces variétés pourraient produire un nombre élevé de talles fertiles. Africa-Rice ex-ADRAO a indiqué que les variétés produisant entre 80 et 100 % de talles fertiles avec des grosses tiges et portant de longues panicules avec près de 400 grains, pourraient donner un rendement élevé (ADRAO, 2001). Pour la taille des plantes à maturité, presque toutes les variétés testées ont présenté une taille moyenne supérieure à 120 cm. Les résultats observés sont semblables à ceux de l'Africa-Rice, qui a indiqué que ces variétés élites présentent une taille de 120 cm, ce qui faciliterait la récolte manuelle au niveau des paysans (ADRAO, 2000). Un bon tallage et une hauteur intéressante des NERICA résultent de l'effet des croisements interspécifiques réalisés entre *O. sativa* et *O. glaberrima* (Moukoubi *et al.*, 2011) ont aussi trouvé que la taille des plants, les longueurs des feuilles simples ainsi que celles des feuilles paniculaires discriminent les populations de riz.

C'est également le constat fait par Ojo *et al.* (2009) concernant le caractère nombre de panicules. Les NERICA ont donc bénéficié des effets additifs intéressants des deux parents génétiques. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus dans la littérature (Gaoussou, 2008). Si les composantes du rendement et le rendement ont subi d'énormes variations au sein des variétés, il n'en est pas de même pour le nombre moyen et la longueur des panicules/m<sup>2</sup>, car l'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative entre ces paramètres. Toutefois, on remarque la supériorité des variétés N4, N11 et N12 sur les autres. Du point de vue compétitivité des prix par rapport au prix du riz importé usiné, ces variétés peuvent être rentables. Cependant, on a observé une différence significative entre le nombre d'épillets/panicule à 90 jours après le semis. Les meilleurs rendements ont été également enregistrés chez les variétés qui ont produit un nombre élevé de talles. Aussi les conditions agro-climatiques caractérisées par de longues périodes de sécheresse durant la période de l'essai ont certainement affecté les rendements dans le site. L'étude technico-économique de la culture manuelle du riz NERICA en station de recherche de BIKELE,



et sous hypothèse de rémunération de la main d'œuvre (salaire), a montré que les rendements des différentes variétés influent sur le coût de production. Les variétés N4, N11 et N12 sont intéressantes avec des coûts de production respectifs de 705, 658 et 778, FCFA le kg, et donc concurrentiels par rapport au prix par kg de riz usiné importé. Par contre, pour les prix de vente incluant 25 % de marge bénéficiaire du coût de production, toutes les variétés ont un prix supérieur au prix affiché sur le marché du riz importé, compris entre 500 et 800 FCFA et ne sont plus compétitives. Aux champs paysans sans utilisation d'intrants (engrais et produits phytosanitaires), en considérant la rémunération de la main d'œuvre (salaire) et une perte faible de rendement de 30 % par rapport au rendement en station, les variétés N4, N11 et N12 sont rentables avec des coûts respectifs de 616, 575 et 680 FCFA le kg de riz paddy. Si la perte de rendement est importante (50 %), aucune variété n'est rentable, avec des coûts de production respectifs de 862, 805 et 951 FCFA supérieurs au prix par kg de riz usiné. Par contre, pour les prix de vente incluant la marge bénéficiaire de 25 % du coût de production, et sous hypothèse de perte de 30 % de rendement par rapport au rendement en station, les variétés N4 et N11 sont rentables avec des prix de vente respectifs de 770 et 719 FCFA. Si les pertes de rendement atteignent 50 %, aucune variété n'est rentable dans ce cas. Les coûts de production, et les prix de vente augmentent encore si on inclue les pertes ( $\pm 14$  %) liées au rendement d'usinage estimé à plus ou moins 86 % pour le cas du riz ainsi que les frais de blanchissage. Pour la promotion de la culture du riz NERICA au Gabon, il est impératif que l'Etat s'implique et subventionne l'achat des consommations intermédiaires d'intrants (engrais, semences améliorées, produits phytosanitaires, ...). Une autre mesure serait de taxer les importations de nourriture afin de décourager la consommation de riz étranger. Les taxes subventionneraient la production nationale. De tels changements ne sont bien sûr possibles que s'il existe une volonté politique au plus haut niveau. A titre indicatif, si l'Etat subventionne à hauteur de 50 % le prix des engrais, le prix de vente d'un kg de riz paddy de la variété N11 obtenue en station serait de 640 FCFA, prix très compétitif par rapport à 1 kg de riz usiné importé affiché aux marchés (500 - 800 FCFA le kg). Le développement de cette filière dans plusieurs pays rizicoles est une activité qui, très souvent bénéficie

d'un encouragement de l'Etat afin de réduire la dépendance alimentaire (Seck, 2010). Il serait intéressant de mener des recherches aux champs avec l'aide des paysans pour déterminer les niveaux exacts de pertes de rendements par rapport aux rendements en station, sachant que les paysans n'utilisent pas les intrants agricoles de qualité (semences, engrais et pesticides) et les difficultés d'écoulement du riz local entravent l'accroissement de la production. Toutefois, Akintayo *et al.* (2008) ont montré que les contraintes de la production du riz pluvial sont multiples. Elles sont d'ordre technique, abiotique, biotique et socio-économique. Les conditions agro-pédo-climatiques adverses constituent un handicap majeur dans la culture du riz. La grande variation dans l'espace et dans le temps des précipitations est le principal facteur responsable de la variation des rendements notamment en condition de non maîtrise d'eau. La faible fertilité des sols est une contrainte générale bien connue, même si elle se manifeste de manière moins critique dans la zone de culture. Lors de ses travaux sur l'évaluation au champ des performances agromorphologiques des variétés de riz NERICA cultivées au Sud-Est du Gabon, Maganga (2010) a signalé la présence de plusieurs insectes s'attaquant à la culture. Le riz pluvial est généralement la proie de maladies et d'attaques de ravageurs, notamment les insectes, les nématodes, les rongeurs, les oiseaux et les animaux (Gaoussou, 2008). Ces facteurs sont probablement responsables de la baisse des rendements enregistrés chez les paysans, sur le site de Bikélé. Les conséquences peuvent être désastreuses si les mesures ne sont pas prises. Kouame Kra *et al.* (2013) ont signalé l'importance des adventices et les oiseaux granivores parmi les contraintes biotiques de la production du riz dans le district de Yamoussoukro en Côte d'Ivoire. Les adventices sont des concurrents pour le riz et réduisent les rendements dans les proportions pouvant atteindre 84 % selon les espèces d'adventices, la variété de riz et l'humidité ambiante (Akintayo *et al.*, 2008). Les oiseaux granivores ont été responsables de bien de dégâts à travers le monde. Principalement, il s'agit de ploceidés, passéridés, estrildidés et ictéridés ravageant essentiellement des champs de céréales (Nasasagare, 2011). Les oiseaux vivent en bandes nombreuses dans les régions tropicales sèches. Comme le riz est cultivé dans ces mêmes zones, le problème des oiseaux y est plus sérieux. Les espèces d'oiseaux et leurs

habitudes diffèrent considérablement dans diverses parties du monde (Akintayo *et al.*, 2008). Une étude plus approfondie de l'écologie de chacune de ces espèces, permettrait de montrer la part individuelle dans la déprédation et le cas échéant on pourrait proposer qu'il y ait des mesures de contrôle pour l'espèce qui se montrerait la plus dévastatrice. Les contraintes socio-économiques s'observent à tous les niveaux de la production. Au nombre de celles-ci, figurent les difficultés d'approvisionnement en équipement agricoles adaptés. L'interaction du sol, de l'eau, du climat et des plantes détermine le niveau de production de riz. Afin de mieux évaluer les contraintes biologiques auxquelles est exposée la riziculture, il est très important de procéder à une étude édaphique, climatique et biotique du système pluvial. Lorsque la récolte n'est pas faite au moment opportun, l'égrenage, la verse ou les dégâts causés par les rats, les oiseaux et les insectes, peuvent occasionner des pertes considérables. Il peut donc être conseillé aux producteurs de riz, l'utilisation des variétés performantes en vue de maximiser la rentabilité. On peut faire mention de certaines variétés de riz N11, N4 et N12 qui donnent de très bons rendements. Il se posera probablement un problème d'approvisionnement, car il faudra mettre à la disposition des producteurs de semences des variétés sélectionnées en quantité suffisante pour continuer la diffusion. Pour cela, la formation des producteurs semenciers soucieux de la qualité s'avère nécessaire.

## CONCLUSION

La sélection variétale participative présente le grand intérêt de travailler dans les conditions des paysans, et donc de prendre en compte leurs conditions de culture : absence d'intrants appropriés, rareté des pluies, besoins spécifiques des producteurs. Le taux d'adoption des variétés est donc bien meilleur qu'avec les approches classiques où la sélection se fait uniquement en station. Les résultats observés à partir de l'évaluation agronomique ont montré qu'il existe une variabilité entre les différentes

variétés testées. Pour chaque variété, les rendements ont été déterminés en station et estimés aux champs paysans sur base de deux hypothèses : l'une basse (30 %), l'autre haute (50 % de perte de rendement) par rapport à ceux obtenus en station. Les résultats sont significatifs en station et non significatifs aux champs paysans. Pour la promotion de la culture du riz NERICA au Gabon, il est impératif que l'Etat s'implique et subventionne l'achat des consommations intermédiaires (intrants, semences améliorées et produits phytosanitaires).

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le Dr Daniel OBAME ONDO, Ex-Directeur de l'ONADER et promoteur du projet NERICA au niveau national, MOUNGUENGUI Judaël, Ingénieur agronome et coordinateur provincial du Haut Ogooué de l'ONADER, SATOCHI Goto, coopérant Japonais pour leur appui technique. Nous remercions également les techniciens de l'Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies pour leur appui dans le traitement statistique des données.

## REFERENCES

- ADRAO. 2000. Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest. Rice Interspecific Hybridization Project. Research. Highlights pp 1 - 34.
- ADRAO. 2001. Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest. Bintu and Her New Rice for Africa. Breaking the shackles of the slash-burn farming in the world's poorest region pp 6 - 13.
- ADRAO. 2003. NERICA en plein essor : un symbole d'espoir pour les riziculteurs africains. Abidjan, Côte d'Ivoire, pp 2, [http : //www.warda.org](http://www.warda.org) (le 03 juillet 2011).
- ADRAO. 2004. Strategic plan 2003 - 2012. Bouaké, Côte d'Ivoire, 64 p.
- Akintayo I., Cisse B., Zadjil L. D. 2008. Guide pratique de la culture des NERICA de

- plateau, Centre de Riz pour l'Afrique, Cotonou, Benin, pp 1 - 28.
- Angladette A. 1996. « Le riz. Techniques agricoles et productions tropicales » Editions G.- P. Maisonneuve et Larose, Paris, France, pp1 - 17.
- Arlinloye D. A. A., P. Y. Adegbola, G. Biaou., Coulibaly O. 2010. Evaluation des stratégies optimales de production et de transformation du riz à travers une analyse du consentement des consommateurs du Bénin : Application du model hédonique, No 95976. AAAE.Third Conference/ AEASA 48 th Conference, Cape Town, South Africa, African Association of Agricultural Economist (AAAE).
- Boubendja K. G. 2011. Effets de trois différentes densités de semis sur certains caractères agromorphologiques de deux variétés de riz NERICA, semées en pots dans l'Estuaire. Mémoire de fin de cycle, INSAB /USTM, Franceville, 46 p.
- CIRAD. 2008. Séminaire. Quelle stratégie pour la filière rizicole ? Communication de Patricio Méndez del Villar : Situation du marché mondial du riz, les nouvelles tendances et les perspectives, N'Djamena - Tchad 5 - 6 novembre 2008, 51 p.
- Courtois B. 2007. Une brève histoire de l'amélioration génétique du riz. Montpellier, 13 p.
- David -Benz H., Dugué L., Liagre J. M. 2004. Rapport de compte rendu. Atelier régional sur la compétitivité des filières riz en Afrique de l'Ouest, Bamako, Mali.
- Diallo B., Dembélé N., Staatz J. 2011. La hausse des prix alimentaires mondiaux 2007- 2008 : des substitutions possibles pour les consommateurs. PRE - SAO. Messages-clés (3) : 3 p.
- FAO. 2001. Annuaire statistique. Accessible sur le site [http : //www. fao.org](http://www.fao.org)
- FAO. 2006. «Plat Genetic Resources Newsletter». Bulletin d' informations nr 148 Décembre 2006. 75 p.
- FAO. 2010. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Suivi du marché du riz. 3p. [http: //wwwfao. org.](http://wwwfao.org) (le 17 septembre 2011).
- FAO. 2011. Annuaire statistique de la FAO (FAOSTAT). [www. fao. org](http://www.fao.org)
- Gaboneco. 2014. Vers une intensification de la culture du riz au Gabon. Publié le 03 /11/14.
- Gallais A. Bannerot H. 1992. « Amélioration des espèces cultivées ». Editions INRA, Paris pp. 71 - 88.
- Gaoussou N. 2008. Evaluation multilocale des nouvelles variétés de riz en condition de bas-fonds et irriguée de l'Ouest du Burkina-Faso. Mémoire de fin de cycle, Institut de Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo - Dioulasso, Burkina - Faso, 83 p.
- Guyot G. 1997. Climatologie de l'environnement. De la plante aux écosystèmes. Masson, Paris, Milan, Barcelone. 114 pp.
- Kouame Kra F., Toure A., Ipou Ipou J., Coulibaly E., N'Guessan K. E. 2013. Types of operations and impacts related to the great rice production in district of Yamoussoukro in Côte d'Ivoire. Agricultural Sciences Research Journal 3 (11), pp. 333 - 341.
- Maganga L. M. 2010. Evaluation au champ des performances agromorphologiques des variétés de riz NERICA, cultivées au Sud-Est du Gabon. Mémoire de fin de cycle, INSAB/USTM, Franceville, 62 p.
- Mendez del Villar P., Bauer J. M. 2013. Le riz en Afrique de l'Ouest : dynamiques, politiques et perspectives. Cah Agric 22 : 336 - 44. doi : 10.1684 / agr 2013.0657.
- Miyoumbi K. D. 2011. Etude de la dynamique des populations d'insectes sur la culture du riz NERICA dans les conditions du Sud - Est du Gabon (Franceville). 75 p.
- Moukoumbi Y. D., Sié M., Vodouhe R., N'dri B., Toulou B., Ogunbayo S. A., Ahanchede A. 2011. Assessing phenotypic diversity of interspecific rice varieties using agromorphological characterization. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 3 (5) : 74 - 86.
- Nasasagare R. P. 2011. Impact des oiseaux granivores sur les céréales les plus cultivées au Burundi : cas du riz. Thèse de Doctorat en Sciences biologiques. Ulg. 113 p.

- Ojo D. K., Ogunbayo S. A., Sanni A. K., Guei R. G. 2009. The determination of diversity and relationships among forty rice (*Oryza sativa* L.) accessions by comparative analysis of morphological and RAPD data. 12 p.
- Ondo J. A. 2011. Vulnérabilité des sols maraîchers du Gabon (région de Libreville) : acidification et mobilité des éléments métalliques. PhD Thesis. Université de Provence, France. 324 p.
- Ondo Megne J. J. 2009. Rapport d'Etude : Analyse des importations des produits alimentaires d'origine animale et végétale de 2004 à 2008. FAO, 67 p.
- Ondo O. P., Maganga L. M., Kevers C., Dommes J. 2013. Evaluation au champ des caractéristiques agromorphologiques de certaines variétés de riz NERICA testées au Sud-Est du Gabon. *Agronomie Africaine* 25 (1) : 13 - 25.
- Oyane Ngoa R. 2010. Etude technico-économique de la culture du riz NERICA au Gabon : cas de la province de l'Estuaire (Bikélé). Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome, option : Production végétale, Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies. 49 p.
- Sanni K. A., Ojo D. K., Adebisi M. A., Somado E. A., Ariyo O. J., Sié M., Akintayo I., Tia D. D., Ogunbayo S. A., Cissé B., Sikirou M., Adekoya M. A., 2009 a. Ratooning potential of interspecific NERICA rice varieties (*Oryza glaberrima* x *Oryza sativa*). *International Journal of Botany* 5 (1) : 112 - 115.
- Sanni K. A., Ariyo O. J., Ojo D. K., Gregorio G., Somado E. A., Sanchez I., Sié M., Futakochi K., Akintayo I., Ogunbayo S. A., Guei R. G., Wopereis M. C. S. 2009 b. Additive main effects and multiplicative interaction analysis of grain yield performance in rice genotypes across environments. *Asian Journal of Plant Science* 8 (1) : 48 - 53.
- Seck P. A. 2010. Forum scientifique « Déficit de la culture du riz et la sécurité alimentaire en Afrique Subsaharienne et dans le monde. »
- Seck P. A., Togola A., Touré A., Diagne A. 2013. Propositions pour une optimisation des performances de la riziculture en Afrique de l'Ouest. *Cah Agric* 22 : 361 - 8. doi : 10.1684 / agr. 2013.0646,
- Traoré K., Diarra S. 2010. Etude de la transmission des prix et les prix de parité. Version finale. Observatoire du marché agricole.(www.oma.gov.ml).
- Zhang W., Qi Y., Liu Y. 2004. Forecasting Trend of Rice Production of the World and Regions. New directions for a diverse planet: Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 sep - 1 Octobre. www.cropscience.org