



## Effets de la fertilisation minérale sur des variétés améliorées de riz en condition irriguée à Gagnoa, Côte d'Ivoire

Effect of fertilizers on performance of improved rice varieties under irrigated conditions in Gagnoa, Cote d'Ivoire

**SANOGO Souleymane<sup>1</sup>, CAMARA Maméri<sup>2\*</sup>, ZOUZOU Michel<sup>1</sup>, KELI Zagbahi J<sup>2</sup>, MESSOUM Francis Gustave<sup>3</sup>, SEKOU Aïdara<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Université de Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Laboratoire de Physiologie végétale, UFR de Biosciences ; <sup>2</sup>Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA), Direction Régionale de Man, BP 440 Man, Côte d'Ivoire ; <sup>3</sup>Direction Générale de la Recherche, BP V151 Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant e-mail : [camara\\_mameri@yahoo.fr](mailto:camara_mameri@yahoo.fr)

Original submitted on 30<sup>th</sup> August 2010. Published online at [www.biosciences.elewa.org](http://www.biosciences.elewa.org) on November 8, 2010

### RESUME

*Objective* : La production nationale, estimée à 683 671 tonnes de riz blanchi en 2008, ne couvre que la moitié des besoins de consommation estimés à 1 300 000 tonnes. Pour contribuer à combler le déficit du riz, la Côte d'Ivoire a adopté en 2008 une stratégie de relance de l'activité rizicole basée en grande partie sur la promotion de la riziculture irriguée. Pour pouvoir exploiter au mieux les potentialités de la riziculture irriguée et des bas-fonds inondables dans le pays, des essais ont été initiés dans un bas-fond de Gagnoa au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. Ils doivent contribuer d'une part, à mettre à la disposition des producteurs des variétés performantes, proposer des doses optimales à utiliser et, d'autre part, à augmenter le rendement moyen.

*Méthodologies et résultats* : Un dispositif en split-split plot comportant quatre niveaux d'azote des parcelles principales (0, 30, 60, et 120 kg N ha<sup>-1</sup>), trois niveaux de phosphore dans les parcelles secondaires (0, 13, et 26 kg P ha<sup>-1</sup>) et 10 variétés de bas fond (9 variétés améliorées de bas fond dont 5 variétés de Nerica, 4 variétés de Sativa et une variété traditionnelle Djoukemin). Les résultats montre que un rendement moyen de plus de 4000 kg/ha est obtenu avec les variétés Nerica L19, Nerica L20, Nerica L41, Nerica L60, Sativa FRK 64 ; Sativa BW 348-1 et Wita 4. Par ailleurs, la variété Nerica L60 avec un gain d'environ 8000 kg/ha de paddy est la plus productive. Les meilleurs rendements (compris entre 4283 et 4793 kg/ha) avec un gain minimal de 1700 kg/ha par rapport au témoin 0N-0P ont été produits avec les doses supérieures ou égales à 60N-13P. Par ailleurs, le gain le plus élevé (2210 kg/ha) a été obtenu avec la dose 120N-13P. Le gain de rendement le plus élevé est obtenu des variétés Nerica L20 avec plus de 3100 kg/ha et Nerica L42 avec plus de 3000 kg/ha respectivement aux doses de 120N-0P et 120N-13P.

*Conclusion et application des résultats* : L'étude initiée sur la fertilisation en riziculture de bas-fond irrigué a contribué à une meilleure compréhension des techniques culturales à mettre en œuvre dans cette écologie. L'utilisation de variétés performantes et de doses appropriées d'éléments minéraux en riziculture de bas-fonds irrigués permet de maximiser la rentabilité. En effet, il peut être fait mention d'une part, de certaines variétés améliorées testées avec un rendement moyen de plus de 3500 kg/ha qui ont une bonne

potentialité de production. Il s'agit précisément des variétés Nerica L19, Nerica L60, Sativa FRK 64 et Wita 4 qui se sont montrées les moins exigeantes en éléments minéraux (azote et phosphore). Par conséquent, elles se présentent comme des variétés qui valorisent mieux l'engrais apporté et, d'autre part, l'on peut évoquer les combinaisons de doses égales ou supérieures à 60N-13P qui donnent de meilleurs rendements (4500 kg/ha en moyenne) avec un gain minimal de 1700 kg/ha par rapport au témoin (3442 kg/ha) où aucun élément minéral n'est apporté. Aussi, il peut être conseillé aux riziculteurs de bas-fonds d'appliquer la combinaison de doses 60N-13P et les variétés ci-dessus citées pour rentabiliser leur activité.

**Mots clés** : Riziculture irriguée, bas-fond, fertilisation minérale, Côte d'Ivoire.

## ABSTRACT

*Objective:* In Côte d'Ivoire, the national production of 700 000 tons of rice is insufficient to cover the consumption estimated at 1 300 000 tons. In order to make up this deficit, a strategy has been adopted to promote rice production under irrigated conditions. An experiment was carried out in the inland valley of Gagnoa with the objective of identifying high performance varieties and optimal doses of mineral fertilizers for rice.

*Methodology and results:* A split-split plot design with 4 levels of Nitrogen (N) (0, 30, 60 and 120 kg/ha), 3 levels of Phosphorus (P) (0, 13 and 26 kg/ha) and 10 varieties of rice (5 Nerica, 4 Sativa and 1 traditional variety (Djoukemin) as the control) was used. Results showed that an average yield of 4 tons/ha was obtained with Nerica (L19, L20, L41 and L60) and Sativa varieties (FRK 64, BW 348-1 and Wita 4). The Nerica L60 variety was the most productive with 8 tons/ha. Optimal doses of fertilizers were up or equal to 60 N - 13 P with yields of between 4.283 and 4.793 kg/ha. Compared to the control treatment (0 N - 0 P), a yield gap of 2, 210 kg/ha was obtained at 120 N - 13P. At the doses of 120 N - 0 P and 120 N - 13 P, the highest yield gaps (3.1 tons/ha and 3 tons/ha) were respectively obtained with Nerica L20 and Nerica L42 varieties.

*Conclusion and application of results:* The study conducted on fertility management in irrigated lowland rice cultivation has contributed to a better understanding of cultural practices to be developed for this ecology. The use of improved varieties and appropriate doses of nutrients in irrigated lowland rice cultivation has enabled to maximize productivity. Such varieties with a good production potential are Nerica L19, Nerica L60, Sativa FRK 64 and WITA 4 which were less demanding in mineral elements (nitrogen and phosphorus). On the other end combinations of doses of 60N-13P or higher gave higher yields (4500 kg/ha on average) with a minimum gain of 1700 kg/ha compared to the check (3442 kg/ha) where no fertilizer was applied. It can therefore be recommended to lowland rice farmers to apply the combination 60N-13P doses and the varieties Nerica L19, Nerica L60, Sativa FRK64 and Wita 4 to increase productivity.

**Keys words:** Irrigated rice production, inland valley, mineral fertilizer, Côte d'Ivoire.

## INTRODUCTION

Du fait de l'urbanisation rapide de la Côte d'Ivoire (3 ruraux pour 1 urbain en 1965 ; 1,5 ruraux pour 1 urbain en 1995 et 3 ruraux pour 3 urbains à l'horizon 2015), le riz est devenu l'aliment principal de la population (56 kg/personne/an). Le riz est cultivé dans toutes les écologies. La production nationale, estimée à 683 671 tonnes de riz blanchi en 2008, ne couvre que les 50 % des besoins de consommation qui s'élèvent à 1 300 000 tonnes de riz blanchi (FAOSTAT, 2008a, MINAGRI-PNR 2008b, FAOSTAT, 2009a). Pour combler le déficit

de production, la Côte d'Ivoire a recours à des importations massives qui se chiffrent en 2007 à 808 781 tonnes pour un coût de plus de 150 milliards de F CFA (300 000 000 dollars US). La riziculture pluviale, avec 80 p.c. de la production sur une superficie de 800 000 ha est consommatrice d'espace. Son rendement moyen est de 1t/ha. La riziculture irriguée et de bas-fond inondable avec 20 p.c. de la production sur une superficie de 33 500 ha dont 12 500 ha irrigués offre la possibilité de pratiquer deux cycles de

culture au cours de l'année. Le rendement moyen dans ce cas est de 3,5t/ha. Un diagnostic de la filière riz montre que les variétés utilisées par les riziculteurs sont majoritairement des variétés locales de cycle long et peu productives; la prépondérance de la riziculture de plateau qui demeure moins productif que la riziculture de bas-fond. Pour contribuer à combler le déficit, la Côte d'Ivoire a adopté en 2008 une stratégie (MINAGRI-PNR, 2008 b) de relance de l'activité rizicole basée en grande partie sur la promotion de la riziculture irriguée. Pour pouvoir exploiter au mieux les potentialités de la riziculture irriguée et des bas-fonds inondables dans le pays, des essais ont été initiés dans un bas-fond de Gagnoa au Centre-

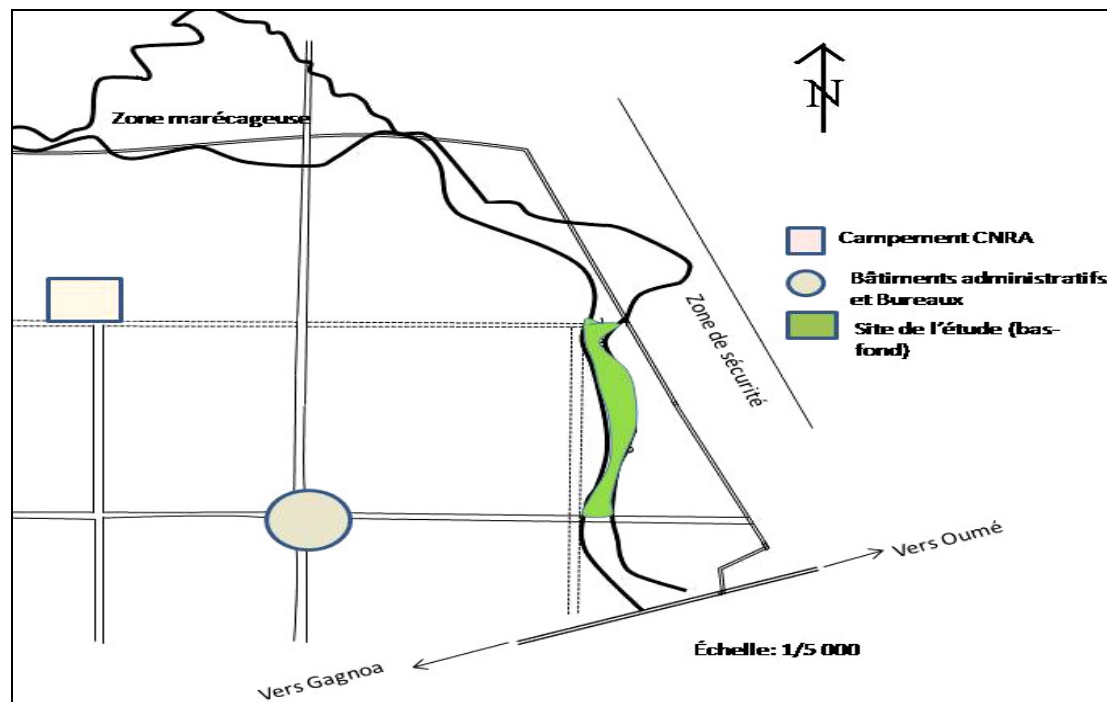
Ouest de la Côte d'Ivoire. Ils doivent contribuer d'une part, à mettre à la disposition des producteurs des variétés performantes, proposer des doses optimales à utiliser et, d'autre part, à augmenter le rendement moyen (Hima, 1999 ; Gala et al., 2007).

Des études antérieures (Wopereis et al., 2004 ; ADRAO, 2007) ont montré que le potassium devient un problème après trois campagnes rizicoles successives. Cette insuffisance peut être surmontée facilement avec des doses minimales de potassium. L'objet de la présente étude est de faire le point des résultats obtenus au terme de deux années d'essais sur le terrain.

## MATERIELS ET METHODES

**Zone d'étude :** L'étude a été menée en 2007 et 2008 sur le périmètre irrigué de la station de recherche du CNRA à Gagnoa (06°08'16"N et 05°53'52" W) (Figure 1). Le climat est de type tropical humide avec deux saisons pluvieuses. La première s'étend sur le dernier du mois de mars à la 1<sup>ère</sup> partie du mois de juillet et la seconde de la 2<sup>ème</sup> décennie de septembre à la 2<sup>ème</sup>

décennie de novembre. La moyenne pluviométrique annuelle est de 1320 mm. Les sols reposent sur des formations du précambrien constitués principalement de micaschistes, de gneiss, de granites et de granodiorites à migmatites (Papon, 1973 ; Andriessse et al., 1994 ; Bongoua D, 2009).



**Figure 1:** Plan du site d'expérimentation situé dans le bas-fond de Gagnoa de station de recherche du CNRA à Gagnoa. Source : Kassin et Yoro, 2009

Les sols de bas-fonds sont alluvionnaires de texture argilo-limoneuse ou limono-argileuse. Selon TIE (1997) rapporté par Kone (2001), le bas-fond de la station de recherche du CNRA est allongé avec une pente longitudinale faible. Il est occupé par des sols hydromorphes à gley peu humifères de texture sableuse à argilo-sableuse (Anonyme, 1998). Ces sols sont inondés pendant la saison des pluies et pendant une bonne partie de la saison sèche.

**Dispositif expérimental :** Le dispositif expérimental est un split-split plot à 3 répétitions et 3 facteurs ont été étudiés : l'azote (N) à 4 niveaux (0; 30, 60 et 120 Kg de N.ha<sup>-1</sup>) dans les parcelles principales ; le phosphore (P) à 3 niveaux (0; 13 et 26 Kg de P.ha<sup>-1</sup>) dans les parcelles secondaires et dans les parcelles tertiaires, 10 variétés de riz de bas-fond dont 5 variétés de Nerica (NERICA L 19, NERICA L 20, NERICA L 41, NERICA L 42, NERICA L60) 4 variétés de Sativa améliorées (SATIVA FKR 19, SATIVA FKR 64, SATIVA BW 348-1, WITA 4) et un cultivar traditionnel local constituant le témoin appelé Djoukèmin et ayant un cycle long de 145

## RESULTATS

### Effet variété sur le rendement de grains paddy :

Une différence significative due à l'effet variétal est apparue entre les rendements de paddy obtenus. En 2007, un coefficient de variation (C.V) de 17,8 % a été noté, et les rendements sont compris entre 3442 et 4231 kg/ha avec une moyenne de 3926 kg/ha (tableau 1). Les variétés ont été classées en deux groupes qui sont statistiquement différents. Le premier groupe est constitué de variétés ayant un rendement significativement supérieur à celui du témoin. Il s'agit des variétés Nerica L19, Nerica L20, Nerica L41, Nerica L60, Sativa FKR 64, Sativa BW 348-1 et Wita 4. Il faut relever que la variété Nerica L60 est la plus productive avec 4231 kg/ha, soit un gain de 789 kg/ha par rapport au témoin (3442 kg/ha). Elle est suivie par Nerica L19 avec 4128 kg/ha. Les variétés Nerica L42, Sativa FKR 19, avec une production respective de 3675 et 3544 kg/ha forment le deuxième groupe. Ces variétés sont certes plus productives que le témoin (3442 kg/ha), mais la différence reste dans des proportions limitées, de l'ordre de 100 kg/ha (Tableau 1). En 2008, les moyennes des rendements ont été comprises entre 4306 kg/ha pour Sativa FKR 64 et 3633 kg/ha (témoin). L'évolution du rendement grains paddy selon les variétés a été identique à celle de 2007. En outre, au cours de cette campagne, une augmentation des rendements a été notée au niveau des variétés à l'exception de trois lignées de Nerica qui

jours (Becker et Diallo, 1992). Le dispositif comporte 360 parcelles élémentaires. La parcelle élémentaire a une superficie de 15 m<sup>2</sup> (5 m x 3 m). La surface totale de l'essai est d'environ 1 ha. Les jeunes plants de 2 à 3 semaines de la pépinière ont été repiqués en ligne en raison de deux (02) par poquet avec un espacement de 20 cm x 20 cm. Des quantités identiques de potassium (75 g KCl) ont été appliquées dans toutes les parcelles. L'application de l'engrais s'est faite en deux étapes : au cours de la première application, l'engrais composé de phosphore et du potassium et de l'azote (1/3 de l'urée) ont été épandus à la volée dans les différentes parcelles ; seul l'azote (2/3 de l'urée) a été épandu lors de la deuxième application au tallage maximal de chaque variété.

**Analyse statistique :** Une analyse de variance des données collectées a été réalisée à l'aide du logiciel SAS (Statistical Analysis System). Le classement des moyennes a été effectué au seuil de 5 % selon le test de Newman-Keuls.

sont Nerica L19, Nerica L20 et Nerica L41 qui ont vu leur rendement baissé (Tableau 1). Mais, cependant, la hausse de la production du témoin (3633 kg/ha) a engendré une réduction de gain de rendement. Ainsi, le gain de 789 kg/ha obtenu avec la variété Nerica L60 en 2007 n'a été que de 639 kg/ha en 2008.

### Effet doses combinées d'azote et de phosphore sur le rendement de grains paddy :

Une différence significative due à l'apport de différentes doses combinées d'azote et de phosphore a été observée sur le rendement grains paddy (Tableau 2). En 2007, l'effet dose a eu une incidence sur le rendement avec un coefficient de variation (C.V) de 17,8 %, et un rendement moyen de 3924 kg/ha. Le rendement paddy est passé de 2883 kg/ha avec le témoin sans engrais à 4793 kg/ha avec 120N-13P (N3P1) (Tableau 2). Il ressort de l'examen des résultats obtenus que l'application des différentes doses a abouti à une répartition des combinaisons en trois groupes. Ce sont : (i) le témoin sans engrais (N0P0) et la combinaison 0N-13P (N0P1) forment le premier groupe avec respectivement 2883 et 3030 kg/ha; (ii) le deuxième groupe se compose des combinaisons comprises entre 0N-26P (N0P2) et 30N-13P (N1P1) avec des rendements allant de 3283 à 3897 kg/ha. Ces doses ont engendré un gain moyen de 760 kg/ha ; le troisième groupe est celui des meilleurs rendements avec les combinaisons supérieures ou égales à N2P1.

**Tableau 1:** Effet variété sur le rendement grains paddy (2007-2008).

| Variété       | Rendements grains paddy (kg /ha) |          |
|---------------|----------------------------------|----------|
|               | 2007                             | 2008     |
| Nerica L19    | 4128 ab                          | 3967 abc |
| Nerica L20    | 4008 ab                          | 3861 bc  |
| Nerica L41    | 4041 ab                          | 3889 bc  |
| Nerica L42    | 3675 bc                          | 3964 abc |
| Nerica L60    | 4231 a                           | 4272 a   |
| Sativa FKR 19 | 3544 c                           | 3794 c   |
| Sativa FKR 64 | 4117 ab                          | 4306 a   |
| BW 348-1      | 4039 ab                          | 4253 a   |
| WITA 4        | 4036 ab                          | 4169 ab  |
| Djoukemin     | 3442 c                           | 3633 c   |
| Moyenne       | 3926                             | 4011     |
| C.V (p.c)     | 17,8                             | 12,7     |

Les moyennes d'une colonne suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes par le test de Newmann-Keuls au seuil de 5 %.

Dans ce dernier groupe, les rendements sont compris entre 4283 et 4793 kg/ha avec un gain minimal de 1700 kg/ha par rapport au témoin NOP0. Par ailleurs, le gain le plus élevé (2210 kg/ha) a été obtenu avec la dose 120N-13P. Il faut relever l'observation d'un effet dépressif non significatif sur le riz de la dose 120N-13P (N3P2) (Tableau 2). En 2008, il a été noté la même évolution suite à l'application des mêmes combinaisons

d'éléments minéraux qu'en 2007. Il faut relever que le rendement moyen de paddy (4011 kg/ha) de 2008 a été supérieur à celui de 2007. Quant au rendement maximal de 4577 kg/ha, il est inférieur aux 4793 kg/ha de 2007. Ce qui permet d'affirmer que les gains de production ont baissé en 2008. Aussi le gain de 2201 kg/ha obtenu avec la combinaison 120N-13P (N3P1) en 2007 n'a été que de 1344 kg/ha (Tableau 2).

**Tableau 2 :** Effet de doses combinées d'azote et de phosphore sur le rendement grains paddy (2007-2008)

| Doses     | Rendements de grains paddy (kg /ha) |          |
|-----------|-------------------------------------|----------|
|           | 2007                                | 2008     |
| 0N-0P     | 2883 e                              | 3233 e   |
| 0N-13P    | 3030 e                              | 3420 de  |
| 0N-26P    | 3283 de                             | 3627 d   |
| 30N-0P    | 3760 c                              | 3707 d   |
| 30N-13P   | 3897 c                              | 4160 bc  |
| 30N-26P   | 3633 cd                             | 4013 c   |
| 60N-0P    | 3587 cd                             | 4230 abc |
| 60N-13P   | 4283 b                              | 4187 bc  |
| 60N-26P   | 4717 a                              | 4223 abc |
| 120N-0P   | 4450 ab                             | 4577 a   |
| 120N-13P  | 4793 a                              | 4267 abc |
| 120N-26P  | 4770 a                              | 4487 ab  |
| Moyenne   | 3924                                | 4011     |
| C.V (p.c) | 17,8                                | 12,7     |

Les moyennes d'une colonne suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes par le test de Newmann-Keuls au seuil de 5 %.

**Effet de l'interaction doses-variétés sur le rendement riz paddy :** L'application de doses

croissantes de combinaisons d'éléments minéraux (N et P) n'a pas eu d'incidence significative sur les

rendements des différentes variétés au cours des deux années d'expérimentation. Ainsi, en 2007, le témoin (sans engrais) a donné un rendement de 4167 kg/ha avec la variété Nerica L60 qui a été la plus productive. La variété Nerica L42 a eu le rendement le plus faible (2500 kg/ha) (Tableau 3). Avec la dose maximale (120N-26P), la variété Nerica L20 a eu le rendement le plus bas (3933 kg/ha) tandis que la variété Sativa FKR 64 avec 5500 kg/ha a été la plus productive. La combinaison composée uniquement de la dose maximum d'azote (120N-0P), a permis d'obtenir avec la variété Nerica L20 le rendement le plus élevé (5767 kg/ha). Il convient de relever, concernant l'azote, que l'absence de cet élément minéral (0N-13P) a donné un rendement de 1367 kg/ha avec la variété Sativa BW 348-1 qui a été la moins productive (Tableau 3). L'importance de l'azote dans l'amélioration de la productivité du riz s'est fait ressentir avec l'accroissement du gain de rendement. Ainsi, le gain le plus élevé a été obtenu avec les variétés Nerica L20 (3100 kg/ha) et Nerica L42 (3000 kg/ha), respectivement, avec les combinaisons de doses 120N-0P et 120N-13P. Par contre, l'effet dépressif le

plus marqué a été provoqué par les combinaisons des doses 30N-0P et 0N-13P. Ces combinaisons ont engendré une baisse de rendement de l'ordre de 1167 kg/ha et de 1433 Kg/ha pour les variétés Nerica L60 et Sativa BW 348-1. L'analyse du Tableau 3 montre qu'en 2008, avec le traitement témoin une hausse de production a été observée au niveau de toutes les variétés excepté le Nerica L60 qui, au contraire, a connu une réduction de rendement (3500kg/ha) par rapport à 2007.

A la dose maximale de 120N-26P, la variété Nerica L41 est la moins productive avec seulement 3833 kg/ha. Par contre, la variété Nerica L42 a été la plus performante avec 5300 kg/ha. Les tableaux 3 résument les besoins en nutrition minérale des variétés testées de riz. Ainsi, les variétés Nerica L19, Nerica L60, Sativa FKR 64 et Wita 4 se présentent comme les moins exigeantes avec des rendements de 4000 et 5000 kg/ha obtenus respectivement avec 0N-26P et 60N-13P, pendant que les variétés Nerica L42 et Sativa FKR19 sont les plus exigeantes. En effet, elles ne produisent seulement 4000 kg/ha de paddy qu'avec des doses élevées 60N-13P.

**Tableau 3 :** Effet de doses combinées d'azote et de phosphore sur le rendement grains paddy des différentes variétés de riz en 2007 et 2008.

| Rendements grains paddy (kg/ha) des variétés de riz en 2007 |            |            |            |            |            |               |               |                 |        |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|-----------------|--------|------------|
| Doses de N et P   | Nerica L19 | Nerica L20 | Nerica L40 | Nerica L41 | Nerica L60 | Sativa FKR 19 | Sativa FKR 64 | Sativa BW 348-1 | WITA 4 | Djou-kemin |
| 0N-0P   | 2667 b     | 2667 cd    | 3333a      | 2500 c     | 4167ab     | 2833a         | 2667ab        | 2800cd          | 2867 b | 2833ab     |
| 0N-13P  | 3000ab     | 3000 cd    | 2833a      | 2667 c     | 3500ab     | 2833a         | 2967ab        | 1367bcd         | 3333 b | 3000ab     |
| 0N-26P  | 4167ab     | 2500 d     | 3833a      | 2667 c     | 3667ab     | 2333a         | 3000ab        | 2600 d          | 4067ab | 3500ab     |
| 30N-0P  | 4767ab     | 3500 cd    | 4667a      | 3333bc     | 3000b      | 3333a         | 4000ab        | 4167abcd        | 3400 b | 3433ab     |
| 30N-13P   | 4000ab     | 4167abcd   | 3500a      | 3567bc     | 4300ab     | 3933a         | 3900ab        | 4567abc         | 3600ab | 3433ab     |
| 30N-26P   | 3667ab     | 3633bcd    | 4000a      | 3167bc     | 3600ab     | 3067a         | 3833ab        | 4233abcd        | 3667ab | 3467ab     |
| 60N-0P  | 3700ab     | 4100abcd   | 3800a      | 3433bc     | 4067ab     | 3667a         | 3500ab        | 3700abcd        | 3733ab | 2167 b     |
| 60N-13P   | 4200ab     | 4633abc    | 4500a      | 3433bc     | 4667ab     | 4000a         | 5233a         | 4167abcd        | 4667ab | 3333ab     |
| 60N-26P   | 5133a      | 4667abc    | 4433a      | 4333abc    | 5300a      | 4133a         | 4333ab        | 4833ab          | 5500a  | 4500a      |
| 120N-0P   | 4767ab     | 5767a      | 3767a      | 4467abc    | 4667ab     | 4500a         | 5333a         | 4000abcd        | 4167ab | 3067ab     |
| 120N-13P  | 4567ab     | 5533ab     | 5000a      | 5500 a     | 5100a      | 3433a         | 5133a         | 5100 a          | 4000ab | 4567a      |
| 120N-26P  | 4900a      | 3933abcd   | 4567a      | 5033ab     | 4733ab     | 4467a         | 5500a         | 5133 a          | 5433a  | 4000a      |
| Moyenne   | 4128       | 4008       | 4041       | 3675       | 4231       | 3544          | 4117          | 4039            | 4036   | 3442       |
| C.V.(p.c)   | 18,1       | 18,6       | 18,4       | 20,5       | 15,1       | 22,9          | 18,8          | 16,8            | 17,3   | 18,6       |

| Rendements grains paddy (kg/ha) des variétés de riz en 2008 |            |            |            |            |            |               |               |                 |        |           |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|-----------------|--------|-----------|
| Doses de N et P   | Nerica L19 | Nerica L20 | Nerica L40 | Nerica L41 | Nerica L60 | Sativa FKR 19 | Sativa FKR 64 | Sativa BW 348-1 | WITA 4 | Djoukemin |
| 0N-0P   | 3167 b     | 3333 b     | 3000a      | 3167b      | 3500 b     | 3167a         | 3233 b        | 3233 b          | 3600a  | 2933 b    |
| 0N-13P  | 3333ab     | 3033 b     | 2967a      | 3600b      | 3867ab     | 3367a         | 3567ab        | 3667ab          | 3700a  | 3100 b    |
| 0N-26P  | 3500ab     | 3367 b     | 3733a      | 3200b      | 4067ab     | 3400 a        | 4100ab        | 3733ab          | 3967a  | 3200ab    |
| 30N-0P  | 3833ab     | 3133 b     | 4267a      | 3833b      | 3600 b     | 3133 a        | 3400ab        | 4000ab          | 3833a  | 4033ab    |
| 30N-13P   | 4100ab     | 4233ab     | 4000a      | 4167b      | 4467ab     | 4200 a        | 4833ab        | 4367ab          | 3733a  | 3400ab    |
| 30N-26P   | 3800ab     | 4233ab     | 3700a      | 3333b      | 4067ab     | 3800 a        | 4400ab        | 4433ab          | 4800a  | 3567ab    |
| 60N-0P  | 3700ab     | 4033ab     | 4267a      | 4333b      | 4433ab     | 4033 a        | 5200a         | 4333ab          | 4000a  | 3567ab    |
| 60N-13P   | 4267ab     | 3533 b     | 4333a      | 4133b      | 4700ab     | 3833 a        | 4667ab        | 4600ab          | 4200a  | 3600ab    |
| 60N-26P   | 4267ab     | 4033ab     | 4333a      | 4067b      | 4467ab     | 3767a         | 4233ab        | 4633ab          | 4633a  | 3800ab    |
| 120N-0P   | 4500 a     | 4933 a     | 4200a      | 4233b      | 5100 a     | 4500 a        | 4867ab        | 4900 a          | 4467a  | 4067ab    |
| 120N-13P  | 4200ab     | 4100 ab    | 4033a      | 4200b      | 4633ab     | 4067a         | 4500ab        | 4233ab          | 4633a  | 4067ab    |
| 120N-26P  | 4433a      | 4367 ab    | 3833a      | 5300a      | 4367ab     | 4267a         | 4667ab        | 4900 a          | 4467a  | 4267a     |
| Moyenne   | 3967       | 3861       | 3889       | 3964       | 4272       | 3794          | 4306          | 4253            | 4169   | 3633      |
| C.V.(p.c)   | 10,7       | 12,5       | 14,6       | 11,2       | 11,4       | 14,5          | 15,4          | 12,6            | 17,4   | 11,0      |

Les moyennes d'une colonne suivies de la même lettre ne sont pas statistiquement différentes par le test de Newmann-Keuls au seuil de 5 p.c

## DISCUSSION

Pour l'ensemble des variétés, le rendement moyen de plus de 3500 kg/ha démontre leur énorme potentialité de production. Ces variétés sont prometteuses puisqu'elles ont une production nettement supérieure aux 2,13 t/ha qui est le rendement moyen pour ce type de riziculture dans la zone d'étude (Koffi, 2001). Par ailleurs, l'effet variétal sur le rendement de paddy est très net. En effet, la variété Nerica L60 avec un gain de 789 kg/ha par rapport au témoin (3442 kg/ha) s'est révélé dans le test de variété la plus productive. Elle est suivie par Nerica L19 avec 4128 kg/ha. Ces résultats sont en conformité avec ceux de l'ADRAO (1997) et de Ndabalishye (1991) pour lesquels les variétés améliorées sont plus productives avec un rendement moyen de 3t/ha que les variétés locales dont le rendement est généralement inférieur à 2t/ha. L'évolution des rendements paddy suit celle des doses d'engrais appliqués. Ainsi, les rendements paddy sont passés de 2883 kg/ha avec le traitement témoin à 4793 kg/ha avec N3P1, soit 120N-13P. Il faut souligner que l'augmentation du niveau de fumure se traduit par une augmentation du rendement. Aussi, la fertilisation minérale du riz irrigué se traduit toujours par un gain de

rendement qui se situe entre 4 et 6 t/ha (Bationo et al., 1995 ; ADRAO, 1997 ; Attikou, 2001).

Les résultats obtenus au cours des présents essais sont similaires à ceux obtenus par Wopereis et al. (2004). En effet, si en milieu paysan le rendement oscille autour de 2 t/ha sans apport d'azote, ce rendement connaît un accroissement avec la présence d'éléments minéraux. A ce propos, il faut dire que la production est d'au moins 3 t/ha avec des doses adéquates d'azote et de potassium. Ce rendement passe à 5 t/ha avec des doses adéquates de phosphore et d'azote. La différence de rendement du paddy observée entre les traitements pourrait être attribuée à la présence ou à l'absence de certains éléments minéraux. Il convient de souligner l'importance de l'azote et du phosphore dans la fertilisation du riz. Une bonne nutrition minérale du riz ne peut être réalisée qu'avec un équilibre des différents éléments minéraux du sol (Flisch et al., 2008). Concernant les essais initiés, la dose 120N-13P a été la plus performante avec un gain de 2210 kg/ha par rapport au témoin. Ce gain est plus élevé que ceux obtenus par d'autres auteurs notamment Ndabalishye,



1991 ; Vernier et Gbakatchéché , 1991 (45N-45P pour un gain de 0,5 t/ha et de 200 kg NPK 10-18-18 + 150 kg d'urée, soit 89N-36P pour un gain de 700 kg/ha).

Dans les conditions naturelles, c'est-à-dire sans apport d'engrais (0N-0P) la variété Nerica L60 avec un rendement moyen de 3833 kg/ha, (soit un gain de 1000 kg/ha par rapport au témoin Djoukemin) s'est révélée être la plus performante. Elle est suivie en cela de Sativa BW 348-1 et Wita 4 qui ont produit un peu plus de 3200 kg/ha. Cela confirme le potentiel de production élevé des variétés notamment Sativa et Nerica ainsi que la fertilité élevée naturelle de départ du sol (Vernier et al., 1989). Il faut relever que les variétés Nerica L19, Nerica L60, Sativa FKR 64 et Wita 4 ont été les moins exigeantes en éléments minéraux.

## CONCLUSION

L'étude initiée sur la fertilisation en riziculture de bas-fond irrigué a contribué à une meilleure compréhension des techniques culturales à mettre en œuvre dans cette écologie. L'utilisation de variétés appropriées dans de telles conditions permet de maximiser la rentabilité. Il ressort de l'étude que : (i) les variétés améliorées testées avec un rendement moyen de plus de 3500 kg/ha ont une bonne potentialité de production. Dans le cadre de la présente étude, il peut être fait mention des variétés Nerica L19, Nerica L60, Sativa FKR 64 et Wita 4 qui ont été les moins exigeantes en éléments minéraux (azote et phosphore). Par conséquent, elles se présentent comme des variétés qui valorisent mieux

**REMERCIEMENTS :** Les auteurs remercient le Programme d'Appui Stratégique à la Recherche Scientifique (PASRES), le Centre du Riz pour

## BIBLIOGRAPHIE

- ADRAO, 2007. N&P pour les Nericas de bas-fond. Unité de fertilité des sols. Protocole de terrain, ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, 14 p.
- ADRAO, 1997. Points saillants des activités, Rapport annuel, ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire, 71 p.
- Andriessse W, Fresco D, Van AN, Windmeijer PN, 1994. Caractérisation multiéchelle des agro-systèmes de bas-fonds en Afrique de l'Ouest, Netherlands. Journal of Agricultural Sciences, 159-179.
- Anonyme, 1998. World references bases (WRB) for soil resources. In world soil resources reports 84, eds. J.A. Dekkers, O. C. Spaargaren, F. O.

Avec la dose maximale de 120N-26P, la variété Sativa FKR 64 avec 5500 kg/ha est la plus productive en 2007 comparativement aux doses 0N-0P et 60N-13P où cette production n'a été que de 2667 et de 5233 kg/ha. A la dose de 120N-0P, la variété Nerica L20 a été plus productive avec un rendement de 5767 kg/ha. Aux doses respectives de 60N-0P et 30N-0P les productions ont été de 4100 et de 3500 kg/ha. A l'ADRAO (Centre du Riz pour l'Afrique) où le même type d'essai a été conduit, les rendements sont passés de 3t/ha à 4 et 6 t/ha (ADRAO, 1997). Compte tenu des coûts de production (aménagement, entretien et autres), il est important de veiller sur la rentabilité de la riziculture irriguée de bas-fond (Ndabalishye, 1991).

l'engrais apporté ; (ii) les combinaisons de doses égales ou supérieures à 60N-13P donnent de meilleurs rendements (4500 kg/ha en moyenne) avec un gain minimal de 1700 kg/ha ont été produits avec les doses supérieures ou égales. Aussi, il peut être conseillé aux riziculteurs d'appliquer de telle combinaison de doses pour rentabiliser leur activité. Pour conforter les résultats obtenus, il est indiqué poursuivre d'autre part, l'étude en vue de déterminer le nombre d'années d'exploitation de la même parcelle avec un rendement satisfaisant et, d'autre part, par des tests en milieu réel pour évaluer leur adoption.

l'Afrique (ADRAO) et le Centre Nationale de Recherche Agronomique (CNRA) pour leur appui financier.

- Nachtergaele, L. R. Oldeman & R. Brinkman. FAO, ISRIC & Ulss, 88 p.
- Anonyme, 2009b. Le temps du 08/08/2009. Disponible auprès de [www.africatime.com/CI/nouvelle](http://www.africatime.com/CI/nouvelle) consulté le 17-05-2010.
- Attikou A, 2001. Productivité du riz irrigué et pluvial sous fumures minérale et organique. Mémoire d'études supérieures spécialisées (DESS) au CRESA à l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger, 71p.
- Bationo A., A. Buerker, M. P. C. Sedogo, B. C. Christanson, A. U. Mokwunye, 1995. A critical review of crop residue use as soil amendments in the West African semi-arid



- tropics. In: Powell Fernandez, S. Williams, T. O. Renard, (eds) Livestock and sustainable nutrient cycling in mixed farming systems of sub-saharan Africa, II. Technical papers. Proceeding of international conference, Addis Ababa. Ethiopia: 22-26 Nov 1993. LCA; pp305-322.
- Becker L. et Diallo R., 1992. Caractérisation et classification des écosystèmes rizicoles de la Côte d'Ivoire. ADRAO, Bouaké, Côte d'Ivoire. 301p.
- Bongoua Devisme A.J., 2009. Implications des communautés bactériennes ferri-réductrices et des paramètres environnementaux dans le fonctionnement et la qualité des sols de rizières (Thaïlande et Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat en sciences du sol option Géomicrobiologie. Université Henri Poincaré-Nancy I, 234 p.
- FAOSTAT, 2008a. Disponible auprès de [http://beta.irri.org/solutions/images/stories/wrs/wrs\\_nov08](http://beta.irri.org/solutions/images/stories/wrs/wrs_nov08). Consulté le 16-04-09.
- FAOSTAT,, 2009a.. Disponible auprès de [www.faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx](http://www.faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx) consulté le 17-05-2010.
- Flisch R., Hausherr R.M. et Brack E., 2008. Effets d'une fertilization suboptimale en grandes cultures. Revue Suisse Agric. 40 (1). pp 11-16.
- Gala Bi T.J., Camara M., Assa A. et Keli J. Z., 2007. Problématique de l'utilisation des engrais minéraux dans les zones de production du riz : cas du Centre Ouest de la Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine, XIX (2) : 103-231pp.
- Hima, 1999. Les méthodes de gestion de la fertilité des sols par les paysans du village de Karabédji au Niger. Université de Mostaganem Institut des sciences agronomiques, Algérie, 15p.
- Kassin K. et Yoro G., 2009. Rapport d'activité du programme gestion durable des sols et maîtrise de l'eau (GDSME). Station de Recherche du CNRA Gagnoa, 17 p.
- Koffi Camille, 2001. Aspects économiques de l'intensification rizicole du centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Cas du bas-fond de Guessihio-Tchédjelet. Centre National de Recherche Agronomique, 20p.
- Kone Fousséni, 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, 37p.
- MINAGRI-PNR, 2008b. Note d'orientation et programmes de relance de l'activité rizicole en Côte d'Ivoire. Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'économie et des Finances, 31p.
- Ndabalishye Ildelfonse, 1991. Quatre années de recherche-développement en zone forestière (1987-1990). Rapport de synthèse. Note technique n°40/91. Institut des savanes, 82 p + Bibliographie.
- Papon A., 1973. Géologie et minéralisation du Sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Synthèse des travaux de l'opération SASCA 1962-1968. Ministère de l'économie et des finances, Abidjan, Côte d'Ivoire, 285p. + annexes.
- Vernier P ; kouakou Yao J.B. ; Coulibaly M.Y. ; N'Cho L. ;Tehia K.E. ; Ahmadi N.,1989. Agronomie du riz en Côte d'Ivoire. Rapport analytique 1988. Note technique 03/89/PC. Idessa, Bouaké, Côte d'Ivoire, 118 P.
- Vernier P. et Gbakatchétché H., 1991. Amélioration de la riziculture en zone de forêt. Note technique n° 28/91. Idessa, Bouaké, Côte d'Ivoire, 32 p.
- Wopereis W.C.S., T. Defoer, P. Idinoba, S. Diack, M.J. Dugué, 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.