

# Etude du comportement et des performances de huit lignées hybrides de riz pluvial à cycle moyen sélectionnées à Yangambi

K.M. Kasongo<sup>2</sup>, M.J. Walangululu<sup>1</sup>, K.M. Bantodisa<sup>2</sup>, B. Likoko<sup>2</sup> & K. Mbuya<sup>2</sup>

Keywords: Upland rice- Lines- Productivity- Grain quality- Pyriculariosis- Rynchosporiosis- Laying- Yangambi

## Résumé

Huit lignées de riz pluvial sélectionnées à Yangambi à l'issue des essais de triage préliminaire ont été étudiées en vue d'identifier les plus performantes pour faire l'objet de variétés de culture.

Le rendement et ses composantes, les caractéristiques granulométriques, la translucidité de l'albumen, et la résistance à la verse et à deux principales maladies (pyriculariose et rynchosporiose) ont été les critères de séparation des lignées. Les résultats ont montré que quatre lignées, parmi lesquelles une pubescente et trois glabres, ont donné un rendement supérieur ou égal à 3 tonnes/ha, conséquence d'une bonne expression d'au moins deux caractères génétiques liés à la productivité, et ont présenté des caractéristiques granulométriques intéressantes, une bonne translucidité de l'albumen et une bonne résistance aux principales maladies et à la verse. De ce fait, elles ont été retenues comme variétés de culture.

## Summary

### Behaviour and Performance of Eight Lines of Rainfed Rice Selected at Yangambi

Eight lines of upland rice selected after preliminary trials in Yangambi were studied in order to identify the most impressive, which could be used as cultivated varieties.

Yield and yield components, grain quality (granular characteristics and translucency of albumen) and the reaction to laying and to most common diseases (pyriculariosis and rynchosporiosis) were criteria of separation.

Results revealed that four lines (one pubescent and three non-pubescent) showed high yield (equal to or higher than 3 tons/ha), consequence of good expression of two genetic characteristics linked to yield. These lines presented also good albumen translucency and good resistance to common rice diseases and laying. Therefore they can be selected as cultivated varieties.

## Introduction

En République Démocratique du Congo (R.D.C.), la culture du riz, en particulier du riz pluvial, revêt une importance capitale. La production, essentiellement paysanne, ne couvre pas les besoins sans cesse croissants de la demande. En effet, en 1992, la R.D.C. a consommé 500.000 tonnes de riz dont 150.000 tonnes provenant de l'importation (3).

Les cultigènes de plus en plus utilisés par les agriculteurs, victimes de contraintes biotiques et abiotiques, sont actuellement menacés d'érosion génétique. C'est ainsi que l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (I.N.E.R.A.), par le biais de son Programme National de Recherches sur le Riz (P.N.R.R.) a entrepris depuis 1987 la promotion de la culture du riz par l'amélioration aussi bien du rendement que de la qualité des variétés cultivées. Des croisements interspécifiques ont depuis lieu entre les variétés d'origine locale (R66 et OS6) et les meilleures introductions (IRAT 2 & IRAT 13) susceptibles de leur conférer des qualités qui leur font défaut (11).

La sélection des descendance a abouti à l'identification de 20 familles hybrides homogènes pour les

essais de triage préliminaire; à l'issue des croisements, huit lignées de riz pluvial prometteuses à cycle moyen, et de rendement variant de 2,5 à 3 tonnes par hectare, ont été retenues pour le deuxième cycle d'essais comparatifs.

Dans la poursuite de ce projet, une étude sur le comportement au champ, la productivité et la qualité du grain de ces huit lignées a été entreprise à Yangambi en deux saisons, en vue d'identifier les plus performantes; ceci constitue l'objectif de ce travail.

## Matériel et méthodes

L'expérimentation a été conduite sur le site expérimental du Programme National de Recherches sur le Riz (P.N.R.R.) de l'I.N.E.R.A. à Yangambi; le site est situé dans le territoire d'Isangi, District de la Tshopo, Province Orientale, en R.D.C., à 12 km du bureau du Centre de recherches de l'I.N.E.R.A. et a comme coordonnées géographiques 24° 29' de longitude Est, 0° 48' de latitude Nord et 470 m d'altitude (5). Selon Gilson *et al.* (4), le climat de Yangambi appartient au type Af de Köppen et à la classe B de Thornthwaite.

<sup>1</sup> Institut Facultaire des Sciences Agronomiques (I.F.A.) de Yangambi à Kisangani. B.P. 1232, Kisangani, République Démocratique du Congo. E-mail: [walangululu@yahoo.fr](mailto:walangululu@yahoo.fr) - [walangululu@hotmail.com](mailto:walangululu@hotmail.com)

Adresse actuelle: Université Catholique de Bukavu (U.C.B.) – B.P. 2 Cyangugu – Rwanda.

<sup>2</sup> Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, B.P. 2015, Kisangani, République Démocratique du Congo.

Reçu le 09.02.00. et accepté pour publication le 20.12.02.

Au cours des deux saisons culturales de l'expérience 680,3 mm de pluies ont été enregistrées en 17 jours par mois en moyenne. La somme de températures et l'insolation mensuelle moyenne ont été de 29,22 °C et 54,6% respectivement. Le riz a bénéficié de pluviosités suffisantes, soit 30,3 mm d'excédent, comparativement à ses besoins en eau théoriques estimés à 605 mm (10). Ces pluies ont été bien réparties et la grande quantité d'eau (214 mm en moyenne) a été enregistrée pendant la phase critique (de l'épiaison au stade de grains laiteux), au mois de juillet.

Les besoins du riz en chaleur et en insolation n'ont cependant pas été couverts; en effet, le riz exige une somme de températures de 3000 à 3500 °C et une insolation d'au moins 60% (1).

Du point de vue de la végétation, la région de Yangambi est couverte par une forêt ombrophile sempervirente (4). Le champ expérimental était installé dans une jachère herbeuse d'environ six ans, colonisée par une végétation à prédominance de graminées et de légumineuses herbacées.

Le sol du champ d'essai est un ferralsol appartenant à la série Y1 de la classification de l'INEAC, de fertilité faible à moyenne, assez favorable à la culture du riz (4, 7).

Huit variétés de riz pluvial de cycle moyen: PR 42-33-13-17-1, PR 42-44-7-8-1, PR 42-44-7-8-2-1, PR 42-44-7-56-1, PR 42-44-7-56-2, PR 42-44-8-44-1, PR 55-3-1-18-3 et PR 55-5-2-17-16 ont été comparées à deux témoins locaux à cycle moyen R66 et RY1 (IRAT 2) respectivement pour la qualité du grain et le rendement. Les huit variétés ont été sélectionnées dans les descendance d'un croisement simple des variétés RY1 x OS6, désigné PR 42 et d'un rétrocroisement simple d'un hybride F1 sur un des parents des variétés (OS6 x RY7) x OS6, désigné PR 55.

Le dispositif expérimental adopté est celui de blocs aléatoires complets avec quatre répétitions et dix traitements, les parcelles élémentaires ayant 18 m<sup>2</sup> de superficie. Deux blocs consécutifs étaient séparés par une allée de 1 m, tandis que deux parcelles consécutives étaient distantes de 0,50 m.

Le semis a été effectué le 3 mai 1995 et le 2 mai 1996, respectivement pour la première et la deuxième campagne, en poquets de quatre ou cinq grains, poquets distants de 30 x 20 cm.

Le rendement, la qualité du grain et la résistance à la verse et à deux principales maladies du riz que sont la pyriculariose et la rynchosporiose ont été les paramètres étudiés. Les composantes du rendement ont été le nombre de panicules par m<sup>2</sup>, la longueur d'une panicule, le nombre de grains par panicule, le poids de 1000 grains et la production parcellaire de grains secs.

La qualité des grains a porté sur les caractéristiques granulométriques et la translucidité de l'albumen; cette dernière a été établie sur base d'une échelle dite échelle de translucidité, basée sur l'importance du ventre blanc à laquelle on attribue un coefficient dégressif de 1 à 0 en fonction de sa surface par rapport à la section transversale du grain (3).

La réaction à la pyriculariose a été observée aux stades tallage, élongation de la tige, grains pâteux et grains matures, tandis que celle de la rynchosporiose a été observée aux stades épiaison et grains pâteux. La cotation de ces deux maladies a été faite au moyen du système d'évaluation standard pour le riz établi par l'Institut International de Recherche sur le Riz de Philippines (I.R.R.I.), utilisant des échelles descriptives de 0 à 9, comportant dix et six classes, respectivement pour la pyriculariose et la rynchosporiose (9). Le comportement face à la verse a été observé aux stades grains laiteux et matures suivant une échelle de cotation de cinq classes (1-9) du système d'évaluation standard pour le riz (9).

L'analyse statistique des résultats a été appliquée à la moyenne des résultats de deux campagnes culturales 1995 et 1996 et les moyennes ont été comparées à l'aide du test de Duncan.

## Résultats et discussion

### 1. Productivité

Les résultats des observations sur la productivité figurent au tableau 1.

**Tableau 1**  
**Rendement (kg/ha) et moyennes des composantes de rendement observés pour les huit lignées sélectionnées et les deux témoins au cours des campagnes culturales 1995 et 1996**

Traitements		Composantes du rendement				
Désignation	Variétés	Nombre de panicules par m <sup>2</sup>	Longueur d'une panicule par cm	Nombre de grains par panicule	Poids de mille grains en grammes	Rendement (kg/ha)
T1	PR 42-33-13-17-1	144,5±7,5 e*	20,8±0,3 d*	148,0±7,0 b*	33,4±0,1 e*	2168,5±50,5 d*
T2	PR 42-44-7-8-1	155,5±3,5 c	23,0 ±0,8 c	139,0±2,0 b	33,6±0,6 de	2600,5±35,2 bc
T3	PR 42-44-7-8-2-1	158,0±5,0 c	22,3±0,4 cd	128,0±1,6 c	35,1±0,1 c	2473,5±32,5 cd
T4	PR 42-44-7-56-1	158,5±5,5 c	25,5±0,4 b	150,0±4,0 b	37,0±0,1 b	2816,5±3,4 b
T5	PR 42-44-7-56-2	172,5±5,5 b	28,0±0,7 a	180,0±7,5 a	39,3±0,1 a	3330,8±30,5 a
T6	PR 42-44-8-44-1	185,3±1,7 a	25,5±0,1 b	135,0±0,9 bc	35,4±0,2 a	2952,3±50,5 ab
T7	PR 55-3-1-18-3	155,0±4,0 cd	25,5±0,2 b	176,0±3,5 a	35,0±0,1 cd	3027,5±50,3 a
T8	PR 55-5-2-17-16	163,8±1,6 c	25,5±0,5 b	179,0±2,0 a	37,0±0,1 b	3172,3±22,5 a
T9	R66	153,0±2,0 de	23,5±0,4 bc	133,0±0,7 c	31,6±0,4 f	2099,0±44,5 d
T10	RY 1	179,5±8,5 ab	23,8±0,9 b	129,0±4,0 c	37,8±0,1 b	3067,3±105,5 a

\*Au sein d'une colonne, les nombres suivis de mêmes lettres ne présentent pas de différences significatives au seuil de probabilité 5%.

Le nombre de panicules par m<sup>2</sup> des différents traitements varie de 144,5 à 185,3. Pour ce paramètre, les lignées T5 et T6 sont comparables au témoin productif T10 et supérieures à toutes les autres lignées. La différence du nombre de panicules par m<sup>2</sup> observées parmi les traitements est attribuable à la différence du nombre de talles productifs, un pied de riz peut produire jusqu'à 10-15 talles productifs (1). Mais un tallage très abondant détermine une maturation peu uniforme et peut être admis pour les cultures bien fertilisées, ensoleillées et irriguées. Sur les sols à faible fertilité, dans un climat aléatoire, sans engrais, il vaut mieux augmenter la densité de semis pour déterminer un tallage réduit (2-4 talles par pied) (2).

A la densité de semis de quatre ou cinq grains par poquet, un tallage de deux talles productifs par pied permet de produire 192 à 240 panicules par m<sup>2</sup>. Les différents traitements, à l'exception de T1, se classent parmi les variétés à tallage moyen (150-200 panicules par m<sup>2</sup>). Néanmoins, il est à noter que sur un terrain fertile, le témoin productif T10 produit plus de 200 panicules par m<sup>2</sup> (8). De ce fait, les traitements T6 et T5 étant comparables à ce dernier, peuvent aussi, en sol fertile, produire plus de 200 panicules par m<sup>2</sup> et se classer parmi les variétés à tallage intense.

La longueur des panicules oscille entre 20,8 et 28 cm pour l'ensemble des traitements. La lignée T5 produit des panicules de longueur supérieure à celle des autres lignées, parmi lesquelles le témoin productif T10, tandis que les autres lignées T4, T6, T7 et T8 sont comparables à ce dernier. La longueur d'une panicule de riz mesure en général de 15 à 50 cm, la moyenne étant de 20 à 24 cm (12). Les lignées T4, T5, T6, T7 et T8 produisent des panicules longues et les variétés T10 et T9, ainsi que les lignées T2, T3 et T1 des panicules moyennement longues, à savoir des panicules de longueur comprise respectivement entre 25 et 30 cm et 20 et 24 cm (1).

Le nombre de grains par panicule des traitements varie de 128 à 180. Les lignées T5, T8, T7, T4, T1 et

T2 sont supérieures aux deux témoins, tandis que les lignées T6 et T3 sont comparables à ceux-ci. En général, le nombre de grains de riz par panicule varie de 25 à 360, avec une moyenne de 100 à 150 grains chez les variétés productives (1). Les grains sont souvent moins nombreux chez les variétés à panicules longues qui sont par conséquent moins denses. Les lignées T5, T8 et T7 par contre, avec des moyennes respectives de 180, 179 et 176 grains par panicule, produisent des panicules denses.

La masse mille grains des différents traitements varie de 31,6 à 39,3 g. La lignée T5 est supérieure à toutes les autres lignées pour la masse mille grains, dont le témoin productif T10, tandis que les lignées T4 et T8 sont comparables à ce dernier, et supérieures au reste des lignées. Toutes les lignées sélectionnées ont enregistré un poids de mille grains qui varie de 30 à plus de 48 g. On considère le poids de 32 g comme le minimum exigé pour une bonne productivité (1). De ce fait, pour ce paramètre, les lignées sélectionnées sont toutes de bonne productivité.

Le rendement varie de 2099,0 à 3380,8 kg par ha pour l'ensemble des traitements étudiés. Les lignées T5, T8, T7 et T6, avec respectivement 3330,8; 3172,3; 3027,5 et 2952,3 kg par ha, sont comparables au témoin productif T10 (3067,3 kg par ha) et supérieures au reste des traitements, dont le témoin de qualité T9.

Les lignées T5, T8, T7 et T6 ont répondu à l'objectif fixé, à savoir un rendement moyen supérieur ou égal à 3 t par ha. Leur niveau de rendement se justifie par la combinaison dans leurs génotypes des caractères génétiques liés à la productivité des parents comme l'illustre le tableau 1.

## 2. Qualité du grain de riz

Les résultats d'analyse des caractéristiques granulométriques et des observations sur la translucidité de l'albumen sont réunis dans le tableau 2.

**Tableau 2**  
**Caractéristiques granulométriques et translucidité de l'albumen du grain des différents traitements**

Traitements		Caractéristiques granulométriques			
Variétés	Désignation	Longueur (mm)	Rapport Longueur/largeur	Rapport largeur/épaisseur	Translucidité (%)
PR 42-33-13-17-1	T1	9,56±0,01 e*	3,40±0,001 a *	1,36±0,02 c*	57,6±0,01 d*
PR 42-44-7-8-1	T2	9,89±0,01 b	3,36±0,001 d	1,44±0,01 b	61,0±0,2 c
PR 42-44-7-8-2-1	T3	9,41±0,01 f	2,96±0,001 f	1,53±0,01 a	57,2±0,3 de
PR 42-44-7-56-1	T4	9,74±0,01 d	3,06±0,01 de	1,57±0,01 a	50,9±0,1 f
PR 42-44-7-56-2	T5	9,96±0,01 a	3,17±0,001 bc	1,52±0,01 a	63,4±0,1 b
PR 42-44-8-44-1	T6	9,69±0,01 d	3,12±0,01 cd	1,53±0,01 a	55,4±0,1 e
PR 55-3-1-18-3	T7	9,69±0,01 d	3,35±0,05 a	1,42±0,02 bc	62,5±0,5 c
PR 55-5-2-17-16	T8	9,60±0,04 e	3,04±0,01 e	1,49±0,01 ab	60,5±0,1 c
R66	T9	9,15±0,03 g	3,21±0,01 b	1,38±0,01 c	81,8±0,1 a
RY1	T10	9,81±0,01 c	3,17±0,01 bc	1,44±0,01 b	57,8±0,1 d

\*Au sein d'une même colonne, les nombres suivis des mêmes lettres ne présentent pas de différence significative au seuil de probabilité de 5%.

La longueur moyenne du grain de riz pour l'ensemble des traitements varie de 9,15 à 9,96 mm. Les lignées sélectionnées et leur témoin productif RY1 sont supérieurs au témoin de qualité R66 pour ce paramètre.

Selon le système standard d'évaluation du riz (9), le riz est considéré comme étant de qualité lorsque ses grains ont une longueur supérieure à 9 mm. En conséquence, les lignées sélectionnées produisant des grains de longueur largement supérieure à 9 mm (9,41 - 9,46) répondent à ce critère.

Hormis T3 où le rapport entre la longueur et la largeur du grain (L/l) est supérieur à 2,97, tous les autres ont enregistré des rapports L/l supérieurs à 3, compris entre 3,04 et 3,40. Les traitements T1, T2 et T7 sont supérieurs au témoin de qualité T9 pour le rapport L/l; les traitements T10 et T5 sont comparables à ce dernier et les traitements T6, T4, T8 et T3 sont inférieurs à celui-ci. Le rapport L/l définit le format du grain. La longueur et la largeur des grains, comme celles du caryopse, sont sujettes à de larges variations à l'intérieur d'une même panicule et également en fonction des conditions de culture; par contre le format est plus stable. Le rapport L/l plus grand ou égal à 3 définit le format mince, caractéristique de longs grains, tandis que le rapport L/l compris entre 2,4 et 3 définit le format moyen (1). De ce fait, la lignée T3 présente un format moyen, tandis que toutes les autres lignées présentent le format mince. Selon toujours le système standard d'évaluation du riz (9), on considère les variétés de riz dont les rapports des grains sont compris entre 3,0 et 3,5 comme une bonne caractéristique granulométrique. Plus le rapport L/l est grand, mieux son format est apprécié.

Les rapports longueur sur épaisseur (l/é) obtenus par les différents traitements sont supérieurs à 1 et compris entre 1,36 et 1,57. Les traitements T4, T3, T5, T6, T8, T2 et T10 présentent des rapports l/é supérieurs au témoin de qualité T9, tandis que les traitements T1 et T7 sont comparables à celui-ci pour le dit rapport. Le rapport l/é définit aussi le format du grain. Le rapport l/é d'un paddy de bonne qualité doit être égal à

$\pm 1$  (9). Donc seules les lignées sélectionnées T1, T7, T2, et dans une moindre mesure la lignée T8 peuvent être retenues comme riz de qualité en fonction de ce critère.

Les lignées sélectionnées dont le paddy répond aux normes de bonnes caractéristiques granulométriques, à savoir  $L > 9$  mm,  $L/l \geq 3$  et  $l/\epsilon \pm 1$  sont les lignées T1, T2, T7 et T8. Les autres lignées, T4, T5 et T6 répondent au premier et au deuxième critères et la lignée T3 au premier critère seulement.

Les trois critères précités visent l'obtention de grains de riz longs et minces. Il est souvent difficile d'atteindre cet objectif en même temps que l'augmentation du rendement. Le rendement étant influencé aussi par le poids de 1000 grains, l'augmentation de ce dernier suppose celle de la largeur et/ou de l'épaisseur. Le rendement étant l'objectif principal, on peut considérer toutes les lignées ayant satisfait à au moins deux de ces critères, dont la longueur (T5, T6, T7 et T8), comme de bonnes caractéristiques granulométriques.

Le taux de translucidité inscrit au tableau 2 s'élève de 50,9 à 81,8%. Les lignées sélectionnées ainsi que le témoin productif T10 présentent des taux de translucidité inférieurs à celui du témoin de qualité T9 (81,8%).

Dobelman (3) estime, pour le riz de luxe, qu'une translucidité comprise entre 65 et 90% est excellente, la moyenne étant comprise entre 50 et 65, et au-dessous de 50% comme mauvaise. Alors, toutes les lignées sélectionnées présentent des taux de translucidité moyens.

Pour l'ensemble des paramètres étudiés en rapport avec la qualité des grains, les lignées sélectionnées T1, T2, T7, T8, T5 et T6 se sont révélées intéressantes et peuvent être retenues pour la qualité de leurs grains.

### 3. Résistance aux principales maladies et à la verse

Les résultats sur les réactions aux principales maladies et à la verse sont consignés dans le tableau 3.

**Tableau 3**  
**Réactions aux principales maladies et à la verse**

Traitements		Principales maladies		Verse
Variétés	Désignation	Pyriculariose	Rhynchosporiose	
PR 42-33-13-17-1	T1	3	1	1
PR 42-44-7-8-1	T2	3	1	1
PR 42-44-7-8-2-1	T3	3	1	1
PR 42-44-7-56-1	T4	3	1	1
PR 42-44-7-56-2	T5	3	1	1
PR 42-44-8-44-1	T6	3	1	1
PR 55-3-1-18-3	T7	3	1	1
PR 55-5-2-17-16	T8	3	1	1
R66	T9	3	1	1
RY1	T10	3	1	1

Il ressort du tableau 3 que tous les traitements ont été cotés 1 pour leur réaction à la rhynchosporiose et à la verse et 3 pour leur réaction à la pyriculariose.

Sur base des échelles de cotation appropriées à ces paramètres, ces cotes montrent que tous les traitements ont exprimé une résistance stable à la rhynchosporiose et à la verse et moyennement stable à la pyriculariose (9).

En résumé, les résultats obtenus ont montré que quatre lignées (une pubescente, PR 42-44-7-56-2, et trois glabres, PR 55-5-2-17-16, PR 55-3-1-18-3 et PR 42-44-8-44-1) donnent des rendements supérieurs ou égaux à 3 t/ha et présentent des caractéristiques granulométriques intéressantes ( $L > 9$  mm,  $L/l > 3$ ), une bonne translucidité de l'albumen (translucidité  $> 50\%$ ) et une bonne résistance aux principales

maladies (pyriculariose: cote 3 et rhynchosporiose: cote 1) et à la verse (cote 1). De ce fait ces quatre lignées sélectionnées sont retenues comme variétés de culture et comme géniteurs dans les prochains programmes d'hybridation.

Cependant, l'analyse de la teneur en amylose des grains et le test de cuisson détermineront la meilleure parmi les quatre pouvant faire l'objet de la diffusion comme variété de culture répondant aux exigences des agriculteurs du point de vue qualités culinaires.

### Remerciements

L'auteur remercie les autorités de l'I.N.E.R.A. de lui avoir permis de réaliser ce travail pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures (D.E.S.) en Agronomie.

### Références bibliographiques

1. Angladette A., 1966, Le riz. Techniques agricoles et productions tropicales. Maisonneuve et Larose, Paris: 930 pp.
2. Chartterjee B.N., 1972, Le tallage du riz en relation avec le rendement. Il riso. 19: p. 3.
3. Döbelmann J.P., 1976, Riziculture pratique. 1.- Riz irrigué. Techniques vivantes, ACCT, Paris: 220 pp.
4. Gilson P., Van Wambeke A. & Gutzwiller R., 1956, Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 6: Yangambi. Planchette 2: Yangambi A et B, avec notice explicative. Publ. INEAC: 35 pp.
5. I.G.C., 1972, Carte routière et administrative de la Province orientale. Imprimerie offset de l'Institut Géographique du Congo.
6. I.I.T.A., 1984, Techniques d'amélioration du riz. Document présenté lors du stage sur la riziculture destiné aux chercheurs et aux cadres de vulgarisation en Afrique tropicale (3 septembre au 7 décembre 1984). I.I.T.A., Ibadan, Nigeria: 191-215.
7. I.N.E.R.A., 1978, Possibilités d'amélioration de la production vivrière dans la région du Haut-Zaïre. Publication INERA: 15 pp.
8. I.N.E.R.A., 1983, Rapport annuel 1982. Yangambi.
9. I.R.R.I., 1980, Standard evaluation system for rice. International Rice Testing Program. Manila. 2<sup>nd</sup> Edition: 34 pp.
10. Jacquot M. & Courtois B., 1983, Le riz pluvial. Le technicien d'agriculture tropicale. Maisonneuve et Larose, Paris: 134 pp.
11. Kasongo K. M., 1997, Sélection des lignées de riz pluvial à cycle moyen à Yangambi. Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures (D.E.S.) en Sciences Agronomiques à l'Institut Facultaire d'Agronomie (I.F.A.) Yangambi.
12. Moule C., 1972, Le riz. Paris.
13. P.N.R., 1993, Riz pluvial. Programme National Riz, Projet PNUD/FAO/ZAI/92/001.

K.M. Kasongo, Congolais, Ingénieur Agronome, Diplôme d'Etudes Supérieures en Agronomie, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, B.P. 2015, Kisangani, R.D.C.

M. Walangululu, Congolais, Docteur en Sciences Agronomiques, Professeur à l'Institut Facultaire des Sciences Agronomiques de Yangambi à Kisangani, B.P. 1232, Kisangani, R.D.C.

K.M. Bantodisa, Congolais, Ingénieur Agronome, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, B.P. 2015, Kisangani, R.D.C.

B. Likoko, Congolais, Ingénieur Agronome, Master of Science, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, B.P. 2015, Kisangani, R.D.C.

K. Mbuya, Congolais, Ingénieur Agronome, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, B.P. 2015, Kisangani, R.D.C.