

ETUDE COMPARATIVE DES FACTEURS AGRONOMIQUES DE RENDEMENT DES VARIETES DE RIZ DE MARAIS A KABARE, EST DE LA RD CONGO

Shembe Franklin BEKA¹, Ntwali Victor MITUGA², and Masamba Jean WALANGULULU³

¹Section Agro Générale, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU), Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Section Agro-Vétérinaire, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU), Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

³Directeur général de l'ISEAV/ WALUNGU et Doyen de la Faculté d'Agronomie, l'Université Catholique de Bukavu (UCB), Sud Kivu, RD Congo

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This study assessing the adoption of three varieties of rice altitude marshes come from the Agricultural Research Center / RUBONA of Rwanda to the soil and climatic conditions of eastern DR Congo, specifically NSRF / Lwiro in Kabare territory in South Kivu.

Furthermore, we observed that the rooting of these four varieties length corresponded to that determined by several authors, the longest being that of the control variety (Vo46) followed by the variety FACAGRO 56. This confirmed that soil of eastern DRC is of good structure and texture and is well ventilated; which facilitates root development and mineral nutrition. Variety FACAGRO 908 is placed in first position with respect to the number of productive tillers. This depends on factors like good spacing, early weeding, soil fertility and favorable genetic heritage.

As regards the weight of 1000 grains, and Vo46 varieties WAT 1276-22-2 were considered good productivity as giving a higher weight of grain (32g).

This difference in weight is due to the size of the seeds of these varieties with respect to others.

Irrigated rice is the system that gives the greatest return with 4-8 t / ha of paddy, the results of these tests have shown that all tested varieties are profitable with the head of the ranking, the Vo46 variety. The variety Vo46 had produced 7,26t / ha followed by the variety FACAGRO 908 with 5,567t / ha then comes WAT1276-22-2 with 5,133t / ha and 56 FACAGRO with 5,033t / ha.

KEYWORDS: Rice, Variety, Performance, Kabare, high altitude.

RESUME: La présente étude vise l'appréciation de l'adoption de trois variétés de riz de marais d'altitude venues du Centre de Recherche Agronomique/RUBONA du Rwanda aux conditions édapho-climatiques de l'Est de la RD Congo, plus précisément au CRSN/Lwiro en territoire de Kabare au Sud-Kivu.

Par ailleurs, nous avons observé que la longueur d'enracinement de ces quatre variétés correspondait à celle déterminée par plusieurs auteurs, la plus longue étant celle de la variété témoin (Vo46) suivie par la variété Facagro 56. Cela a permis de confirmer que le sol de l'Est de la RDC est de bonne structure et texture et est bien aéré ; ce qui facilite le développement racinaire et la nutrition minérale.

La variété Facagro 908 s'est placée en première position en ce qui concerne le nombre des talles productives. Ce qui dépend des facteurs comme les bons écartements, les sarclages précoces, la fertilité du sol et le patrimoine génétique favorable.

En ce qui concerne le poids de 1000 grains, les variétés Vo46 et WAT 1276-22-2 étaient considérées comme de bonne productivité car donnant un poids plus élevé de grains (32g).

Cette différence de poids s'explique par la grosseur des graines de ces deux variétés par rapport aux autres.

La riziculture irriguée étant le système qui donne le plus grand rendement avec 4 à 8 t/ha de paddy, les résultats de ces essais ont montrés que toutes les variétés testées sont rentables avec à la tête du classement, la variété Vo46. La variété Vo46 avait produit 7,26t/ha suivie de la variété Facagro 908 avec 5,567t/ha ensuite vient WAT1276-22-2 avec 5,133t/ha et à la Facagro 56 avec 5,033t/ha.

MOTS-CLEFS: Riz, Variété, Rendement, Kabare, haute altitude.

1 INTRODUCTION

Le riz représente la base de l'alimentation de la moitié du genre humain. Sa production n'est que de peu inférieur à celle du blé, première céréale dans le monde. Plus de 90% de la production mondiale proviennent de l'Asie, principalement de la Chine, d'Inde, de l'Indonésie, du Pakistan, du Japon, de la Thaïlande et de la Birmanie [1] ; où qu'il soit cultivé, le riz figure dans l'alimentation quotidienne des peuples lors des festivals religieux et des réceptions de mariage. Même dans les nations dites « sans tradition rizicole », la culture de ce produit a modifié les paysages, introduit un nouvel art culinaire et assuré aux agriculteurs de nouveaux revenus [2]. Qu'il soit pluvial ou irriguée, la céréale produite occupe une place de choix [3].

La production congolaise du riz, 137.000 tonnes en 1976 n'a pas suffi pour couvrir les besoins du pays et celui-ci a dû importer de gros tonnages. On peut aussi noter que le riz constitue un des produits alimentaires autour des lesquelles la spécialisation est la plus forte en RDC [5].

Cette situation est normale quand on sait que la RDC, le Nigeria compte tenu de leurs ressources en eau en vue de l'irrigation, devraient être les greniers à riz pour l'Afrique ([2]).

Le résultat médiocre de l'agriculture au cours de deux dernières décennies peuvent être attribués à plusieurs facteurs parmi lesquelles des facteurs endémiques et d'autres qui sont liées aux insuffisances de la politique gouvernementale. Dans la première catégorie, il faut citer la réelle difficulté logistique qu'il ya à organiser la distribution des intrants et la commercialisation, ainsi que la transformation des produits agricoles, étant donné la taille du pays et la dispersion d'une grande partie de la population rurale [6].

A cheval sur l'Equateur, la RDC a été épargné par la majeure partie des conditions difficiles qui ont frappé une grande partie de l'Afrique. Cependant, cette sécheresse a touché deux provinces : l'Equateur et la province Orientale entre 1983-1984, ce qui a eu une influence négative sur la production du café, d'huile de palme et de palmiste.

Dans les années 1960 et au début des années 1970, le gouvernement a investi dans des projets industriels prestigieux aux dépens de l'agriculture. Cette période a également connu une sérieuse détérioration des infrastructures, ce qui a entraîné des handicaps de plus en plus importants s'agissant du transport des produits agricoles, parmi lesquelles les produits alimentaires en provenance de l'ex-Kivu, ancien grenier de la RDC en direction de Kinshasa. La zaïrianisation des plantations après 1972 a également entraîné le départ des gestionnaires compétents. [4] [6].

D'une part, la quasi-totalité du riz produit à l'Est de la RDC provient de la culture itinérante sur brulis dont les effets néfastes sur l'environnement et le faible potentiel de rendement sont bien connus et d'autres part la faible fertilité des terres ainsi que la faible disponibilité en terre arable en raison de la grande densité démographique dans certaines parties de la zone [7], constituent aussi une contrainte de non moindre à cette culture [8].

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATERIEL

Notre étude a utilisé les matériels suivants :

1. Matériel végétal

Au cours de cette expérimentation, nous avons utilisé quatre variétés de riz de marais d'altitudes dont trois venant de l'ISAR au Rwanda et une variété locale qui a servi de témoin (Vo 46) car elle était déjà introduite dans le milieu par l'Université Catholique de Bukavu et par la Pharmakina. Ces trois variétés testées étaient : WAT 1276-22-2, Facagro 56 et la variété de Facagro 908. Elles ont été comparées au témoin Vo 46.

2. Matériel aratoire et divers

Au cours de cette expérimentation nous avons utilisé les outils suivants : les houes, les bêches, les râteliers, les seaux, les machettes, la corde de semis, les piquets, le ruban, le marteau, le sécateur. Comme pesticide, un fongicide et un bactéricide ont été employés pour la préparation des semences juste avant le semis.

2.2 METHODE

La méthode utilisée est essentiellement expérimentale.

Le dispositif expérimental était constitué de 3 blocs aléatoires complets portant chacun quatre parcelles. Chaque parcelle élémentaire mesurait $4,5\text{m}^2$ et était séparée de l'autre par une diguette de $0,5\text{m}$ de largeur. Les blocs étaient séparés par les diguettes de 1m de large. La profondeur de diguettes était comprise entre $0,35\text{m}$ et $0,4\text{m}$. Le champ expérimental avait une superficie totale de $131,25\text{m}^2$. Les écartements entre les plants étaient de $25 \times 30\text{cm}$: ce qui correspond à une densité de 70 plants/parcelle ou $16\text{plants}/\text{m}^2$.

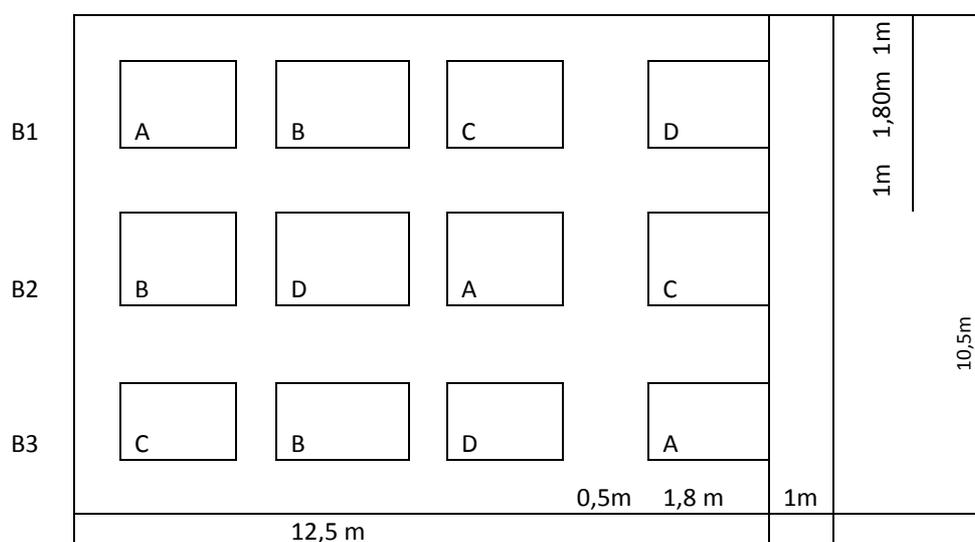


Figure 1 : Schéma du dispositif expérimental

Légende :

- V1 A : Vo46
- V2 B : WAT 1276-22-2
- V3 C : FACAGRO 56
- V4 D : FACAGRO 908

La quantité de semence utilisée au long de cette expérimentation était de 500g , soit 125g par variété de semence mise en germe. Le choix du terrain revêt une grande importance car conditionnant grandement le succès de la culture du riz de marais d'altitude. Sa position par rapport aux rayonnements solaires, sa fertilité, sa disponibilité en eau, son accessibilité et son relief plat, tels sont les principaux facteurs qui ont motivé le choix de ce terrain à LWIRO dans le territoire de KABARE.

L'ouverture du terrain s'est effectuée par l'élimination de la végétation spontanée par un fauchage à la machette. Le labour effectué à la houe avait une profondeur de $20\text{-}30\text{cm}$, s'en est suivi le hersage au râtelier et le nivellement en subdivisant ce champ en trois blocs et 12 parcelles (casiers) séparés par des diguettes construites au moyen de la terre.

La pépinière a été installée tout près des casiers de repiquage pour bénéficier de l'eau d'irrigation et pour minimiser les stress de transport des plants, de la pépinière ou terrain de repiquage. Pour favoriser la meilleure reprise, on a procédé à l'habillage avant la mise en place définitive.

Le repiquage a eu lieu juste trente jours après le semis. Les plantules à repiquer avaient 4 feuilles et une taille moyenne de 8cm . L'essai a été réalisé sur un terrain non inondé à sol humide et boueux pour faciliter la reprise. Le repiquage était effectué à raison de 3 à 5 plantules par poquet selon leur vigueur, aux écartements de $25 \times 30\text{cm}$ à la profondeur de 3 à 5cm .

Tout au long de cette expérimentation, on a pu effectuer 3 sarclages répartis dans 24 jours allant du début de repiquage.

Au début de la floraison, un gardiennage contre les oiseaux et les pièges pour éliminer les souris s'en est suivi pour sécuriser les panicules. Le renouvellement d'eau était aussi assuré, ainsi que l'entretien des canaux et casiers d'irrigation.

La première récolte est intervenue 91 jours après le repiquage et celle de la variété WAT 1276-22-2 suivi de facagro 56 puis facagro 908 et enfin Vo 46. La maturité des plants a été observée par l'apparition de la couleur jaune des épis que l'on liait en gerbe à transporter dans des sacs vers le lieu de séchage. L'opération de récolte a été effectuée à l'aide d'un sécateur grâce auquel on coupait les panicules échelonnées par parcelle, puis c'était la détermination du poids de 100grains et le rendement en grains.

3 RÉSULTATS

Tableau n°1 : Analyse de la variance de la hauteur des plants à 1 mois de semis

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	3,167	1,583		
Traitement	3	4,833	1,639	1,44	0,322
Erreur	6	6,833	1,139		
Total	11	14,917			

Cv=4,2%

Le résumé de l'analyse de la variance de la hauteur des plants à 1 mois de semis, montre une différence significative entre les variétés étudiées. Ce tableau indique qu'il n'existe aucune différence significative entre les hauteurs des plants mesurées après 1 mois de semis bien que nous avons observé que la variété WAT 1276-22-2 affichait une taille plus grande (26,00cm par rapport aux variétés facagro 56 (25,57cm) et fracagro 908 (24,33cm). Cela montre que la hauteur des plants de ces 3 variétés varie entre 24,33 et 26,00cm.

Tableau n°2 : Analyse de la variance de la hauteur des plants à deux mois de semis

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	226,50	113,25	6,92	
Traitement	3	1048,33	349,44	21,30	0,01
Erreur	6	98,17	16,99		
Total	11				

CV=5,4%

Le résumé de l'analyse de la variance de la hauteur des plants à 2 mois de semis dégage une différence significative.

Tableau N° 3 : Analyse de la variance de la hauteur des plants à 3mois de semis

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	41,2	20,6	0,10	
Traitement	3	3522,9	1174,3	5,70	0,034
Erreur	6	1236,8	206,1		
Total	11	4800,9			

Le résumé de l'analyse de la variance de la hauteur à 3 mois de semis de différentes variantes montre qu'il existe une différence significative entre la hauteur des plants.

Tableau N° 4 : Résumé de l'analyse de la variance de la longueur des racines.

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	8,000	4000	2,25	0,003
Traitement	3	81,583	27,194	15,30	
Erreur	6	10,667	1,177		
Total	11	100,250			

CV=5,4%

L'ANOVA dégage une différence hautement significative entre les longueurs d'enracinement des variétés étudiées.

Tableau n°5 : Analyse de la variance du nombre de talles productives

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	18,50	9,25	0,77	0,016
Traitement	3	286,33	95,44	7,14	
Erreur	6	72,17	12,03		
Total	11	337,00			

CV=21,0

Les résultats affichés dans ce tableau présentent une différence significative entre les variétés étudiées.

Tableau n°6 Résumé de l'analyse de la variance de poids de 1000 graines

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	19,207	9,603	9,51	0,002
Traitement	3	118,953	39,651	18,63	
Erreur	6	12,767	2,128		
Total	11	150,987			

CV=4,8%

L'analyse de la variance montre que les variétés étudiées diffèrent de façon hautement significative.

Tableau n°7 : Résumé de l'analyse de la variance du rendement

SV	dl	SCE	SM	F	P
Blocs	2	19,207	9,603	9,51	0,002
Traitement	3	118,953	39,651	18,63	
Erreur	6	12,767	8,128		
Total	11	150,987			

CV=4,8

L'analyse de la variance montre qu'il existe de différences hautement significatives entre les quatre variétés étudiées

4 DISCUSSION

Le test de la plus petite différence significative a montré que statistiquement, il n'y a pas de différence de hauteurs entre les différentes variétés observées à 1 mois de semis.

Cela signifierait que ces variétés seraient de même potentialité génétique au point de s'exprimer également une fois mise dans les mêmes conditions édapho-climatiques (l'intensité lumineuse, la fertilité du sol, la permanence de l'eau, la température, etc.)[9].

Compte tenu de ce qui précède, les quatre variétés seraient recommandables à l'Etat de la RD Congo.

Le résultat des mesures des hauteurs des plants à 3 mois, il ressort que la hauteur des plants de différentes variétés est comprise entre 61,30 cm et 108,10 cm.

Ma variété témoin (Vo46) a une grande taille (A0 8,10 cm) suivie de WAT 1276-22-2 (91,0 cm), Facagro 56 (80,70 cm) et de la Facagro 908 (61,30 cm).

La hauteur continue a augmenté à la 3^e observation mais différemment à celle observée au 2^e mois.

Etant donné que le cycle végétatif du riz oscille normalement entre 90 et 160 jours en fonction de la variété, de la température et de la sensibilisation à la longueur du jour [8], on arrive à conclure que la variété témoin Vo46 était en tête avec 108,1 cm de hauteur. On trouve que les feuilles de cette variété seraient bien exposées à la lumière par rapport aux autres variétés, et par conséquent elle pourrait être plus productive [5].

Dans cette étude, la longueur des racines a varié de 28,67 cm et 35,67 cm : la variété témoin ayant un enracinement plus développé, suivie de la variété Facagro 56 (32,33 cm), WAT 1276-22-2 avec 30,33 cm et de la variété Facagro 908 avec 28,67 cm.

En rizière, la profondeur de l'enracinement est moindre qu'en culture sèche. Il atteint son plus grand développement au moment du plus grand tallage [9].

La densité du système racinaire est superficielle, la plus forte se trouvant dans les 40 premiers centimètres du sol, certaines racines dépassent cependant 50 cm de profondeur [5], [7].

De ce qui précède, on peut affirmer que la longueur des racines de ces 4 variétés se situe dans les normes établies.

La variété témoin Vo46 qui donne la plus grande longueur d'enracinement exploite mieux le sol que les autres variétés ; elle indique qu'elle serait bien adaptée dans le milieu de culture.

Quoi qu'il en soit, l'observation de la longueur des racines de toutes ces variétés prouve que le sol des marais de LWIRO possède une bonne structure et une bonne texture, ce qui facilite l'aération du sol, le développement des racines et une meilleure exploitation du sol au point de vue nutritionnel.

Pour les raisons ci-dessus évoquées, les quatre variétés étudiées peuvent être recommandées aux agriculteurs de l'Est de la RD Congo pour être exploitées.

Dans ces variétés, le nombre de talles productives varie de 9 à 23, le nombre de talles les plus grand ayant été donné par Facagro 908 suivie de la variété WAT 1276-22-2 avec 19 talles et des variétés Facagro 56 (15 talles) et Vo46 (9 talles).

L'importance du tallage varie en fonction de la variété et des conditions culturales. Le nombre de talles par plant est limité par le temps de la phase végétative. Sur pied, on peut compter jusqu'à 10 à 15 talles productives [5].

Les variétés WAT 1276-22-2 et Facagro 908 ont montré une grande capacité de taller pour avoir donné un nombre élevé de talles par rapport aux variétés Vo46 et Facagro 56.

Dans tous les cas, le nombre de talles produit par toutes ces variétés ont montré la capacité de ces variétés à produire beaucoup.

Cela prouve l'aptitude à l'adaptation de ces variétés étant donné que le tallage dépend de plusieurs facteurs tels que l'écartement des cultures, la fertilité du sol, la hauteur de la nappe d'eau, etc. [11].

Etant donné que le nombre de talles productives est l'un des facteurs de productivité, nous pouvons conseiller aux agriculteurs des marais d'altitude à l'Est de la RD Congo une de ces variétés : la variété Facagro 908 qui s'est révélée intéressante.

Parmi les variétés étudiées, la variété témoin Vo46 donne des grains plus gros que les variétés WAT 1276-22-2, facagro 908 et 56.

D'après les résultats obtenus, les variétés Vo46 et WAT 1276-22-2 sont à considérer comme étant de bonne productivité. Cette différence de productivité s'explique par la grosseur des grains de ces deux variétés par rapport aux deux autres variétés (Facagro 56 et Facagro 908).

A cela, on recommanderait la variété Vo45 pour la grande productivité qui annonce un rendement élevé.

Le rendement donné par ces quatre variétés était compris entre 5,033 t/ha pour la variété Facagro 56 et 7,267 t/ha pour la variété témoin (Vo46).

La culture irriguée étant le système qui donne le plus grand rendement avec 4 à 8 t/ha de paddy [5], les résultats de ces essais montrent que toutes ces variétés sont rentables. Le sol de WALUNGU étant moins fertile que celui de LWIRO a donné des résultats moins bons que ceux obtenus à KAVUMU et dans cette expérience.

Le rendement obtenu à WALUNGU est en dessous de la moitié de celui qui a été obtenu à LWIRO, soit 3,3 t/ha contre 7,26 t/ha pour la variété Vo46.

Le sol de LWIRO est très fertile car étant un sol volcanique. La température n'étant pas un facteur limitant pour la riziculture dans les climats tropical et équatorial, mais la durée du jour peut paradoxalement avoir une influence malgré l'amplitude moindre de sa variation [9]. On peut attribuer cette grande production des riz de marais d'altitude de LWIRO par rapport à WALUNGU et KAVUMU à des facteurs comme la fertilité du sol, la permanence de l'eau, la durée d'ensoleillement, etc. [10]

De ce qui précède, les rendements obtenus peuvent permettre de conclure que les quatre variétés ont donné des bons rendements pour être recommandées aux paysans.

5 CONCLUSION

Notre étude visait l'appréciation de l'adoption de trois variétés de riz de marais d'altitude venues de l'ISAR/RUBONA au Rwanda, dans les conditions édapho-climatiques de l'Est de la RD Congo, plus précisément au centre de recherche en sciences naturelles (CRSN) de LWIRO après comparaison à une variété témoin (Vo46).

Les résultats obtenus m'ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- Un mois après le semis, toutes les variétés ont présenté la même taille, étant donné qu'elles ont été soumises aux mêmes conditions de fertilité du sol, d'alimentation en eau et de température ;
- Deux mois après le semis, les quatre variétés étudiées avaient atteint leur taille limite, laquelle était toujours donnée par le témoin, suivi par la variété WAT 1276-22-2.
- Par ailleurs, nous avons observé que la longueur d'enracinement de ces quatre variétés correspondait à celle déterminée par plusieurs auteurs, la plus longue étant celle de la variété témoin suivie de la variété Facagro 56 ;
- La variété Facagro 908 s'est placée en première position en ce qui concerne la nombre de talles productives ;
- En ce qui concerne le poids de 100 grains, les variétés Vo46 et WAT 1276-22-2 étaient considérées comme de bonne productivité car donnant un poids plus élevé de grains (32 gr) ;
- Ma riziculture irriguée étant le système qui donne le plus grand rendement avec 4 à 8 t/ha de paddy [5], les résultats de ces essais ont montré que toutes les variétés testées sont rentables avec à la tête du classement la variété témoin Vo46. La variété Vo46 avait produit 7,26 t/ha, suivie de la variété Facagro 908 avec 5,56 t/ha ensuite viennent WAT 1276-22-2 avec 5,133 t/ha et Facagro 56 avec 5,033 t/ha.

Au terme de notre étude, nous recommandons toutes ces variétés dans le milieu car ayant montré leur capacité d'adaptation et la production des grains se situant dans la marge normale.

REMERCEMENTS

Du moment où les cultures substantielles dans la zone sont décimées par des maladies et que le riz et le blé peuvent bien pousser et produire, nous saluons les décideurs et les remercions de réserver un œil dans la sauvegarde de la sécurité alimentaire. Notre gratitude à l'égard du staff sur pour l'appui nous accordé autour de ce sujet. Aux paysans et tous ceux-là qui sont intéressés par la riziculture irriguée sur tout dans le marais d'altitude, en vue d'améliorer la production de cette denrée beaucoup consommée par la population.

REFERENCES

- [1] FAO, 2004, Données statistiques sur la production mondiale du riz, [http, www.fao/rice 2004/fr/inder-fr.htm](http://www.fao/rice/2004/fr/inder-fr.htm)
- [2] ANONYME, 1991, Mémento de l'agronome, 4^e édition, collection « Techniques rurales en Afrique » Ministère de la Coopération Française, Paris, 635 p
- [3] JACQUOT M. et COURTOIS B., 1983, Le riz pluvial, édition Maisonneuve et la rose, 134 p
- [4] RAEMAEEKERS, ROMAINS H., 2001, Agriculture en Afrique tropicale, édition de la DGCT. Sc. Bruxelles, 1634 p
- [5] MWANGALALO, 2005, Phytotechnie spéciale, cours inédits
- [6] FAO-TCEO, 2000, Mission d'évaluation de la situation humanitaire et des besoins agricoles d'urgences dans la province de Maniema, 87 p
- [7] IFDP, 2012, Terres et conflits dans le Kivu montagneux, enjeux et perspectives dans les territoires de Kabare et Walungu
- [8] PNUD-UNOPS, 1997, Monographie du Sud-Kivu, Bureau régional PNUD/ Bukavu
- [9] B.P LOUANT, 1996, Ecophysiologie des cultures tropicales, Vol 2
- [10] TINQUIN J.P, 1998, Amélioration variétale en riziculture des marais d'altitude, Rapport final, Contra TSP-130, Bujumbura, Facagro, U.B, Burundi
- [11] WESTPHAL E., ENBRECHTS J., FERWEDA J.P, MUTSHERS H.J.W et EWSTHAT STEVELS J.M.C, 1985, Cultures vivrières tropicales, édition Wageningen.