

UTILISATION DU SEMOIR PHILIPPIN, UNE ALTERNATIVE AU REPIQUAGE DU RIZ IRRIGUE EN ZONE OFFICE DU NIGER

M. BAGAYOKO¹, B. TANGARA¹, M. DICKO¹, G. TRAORE²

¹Institut d'Economie Rurale (IER) - Equipe Système et Gestion des Ressources Naturelles (ESPRN), Centre Régional de Recherche Agronomique de Niono (CRRAN), BP 12 Niono, Mali

² Institut d'Economie Rurale (IER)

*Auteur correspondant Email : minamba.bagayoko@yahoo.fr

RESUME

Depuis 2008, un équipement de semis de riz pré-germé dénommé semoir philippin a été introduit et testé en zone Office du Niger. Les résultats des tests d'adaptation en station et en milieu paysan de 2009 à 2012 ont montré que cet équipement, dans des conditions bien précises peut valablement remplacer le repiquage sans perte de rendement. Les rendements moyens obtenus en station et en milieu paysan se situent entre 5,5 et 6 tonnes par hectare. Les avantages tirés de l'utilisation de cet outil sont multiples : économie du temps de travail, homogénéité de répartition des semences, levée uniforme des plantules de riz. En plus, l'utilisation du semoir philippin permet d'économiser les semences de près de 50 % par rapport au repiquage, et d'environ 75 % par rapport au semis à la volée. Son utilisation permet d'alléger la pénibilité liée aux efforts fournis par les exploitants pour les opérations de repiquage et de gagner en temps pour l'installation de la culture du riz.

Mots clés : Riziculture irriguée, semoir philippin, économie semences, économie temps de travail, rendement riz paddy

ABSTRACT

THE USE OF THE PHILIPPINE PLANTER, AN ALTERNATIVE TO TRANSPLANTING OF IRRIGATED RICE IN OFFICE DU NIGER

Since 2008, a pre-germinated seedling equipment named Filipino seed drill has been introduced and tested in the Office du Niger. The results of the station and on-farm adaptation tests from 2009 to 2012 showed that this equipment, under specific conditions, can validly replace rice transplanting without yield loss. Average yields obtained on station and on-farm, are between 5.5 and 6 tons per hectare. The benefits of using this tool are multiple: saving working time, seed distribution homogeneity, uniform emergence of rice seedlings. In addition, the use of the Philippine planter saves the seeds of almost 50 % compared to transplanting, and about 75 % compared to broadcast sowing. Its use can alleviate the hardship related to the efforts made by farmers for planting operations and to save time for the installation of rice cultivation.

Keywords: *Irrigated Rice, Philippine planter, seed saving, saving working time, paddy yield*

INTRODUCTION

L'économie malienne repose essentiellement sur l'agriculture et celle-ci occupe 75 % de la population active et contribue à plus de 40 % à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB). Le riz contribue à lui seul à 5 % du PIB du pays (Coulibaly, 2010). Sa part dans la valeur ajoutée augmente avec l'intensification des flux commerciaux vers les zones urbaines. Contrairement

aux filières viande et coton dont le développement dépend des exportations, la filière riz à l'avantage de disposer d'un marché national en plein expansion. Malgré l'augmentation croissante de la production, le Mali est obligé de faire recours à des importations pour couvrir ses besoins en riz. Ainsi, 45 % du riz commercialisé sur le marché national proviennent des importations. En 2007, celles-ci se chiffraient à 148 243 tonnes et provenaient essentiellement de l'Asie (l'Inde, Thaïlande, Vietnam, Pakistan et Chine).

L'Office du Niger contribue pour plus de 40 % de la production nationale de riz. Les performances ont été améliorées suite aux réhabilitations et aux efforts de l'appui conseil et de la recherche notamment, dans l'amélioration des techniques de mise en place de la culture comme le repiquage et de la fertilisation.

Le repiquage du riz est une technique agricole qui a beaucoup marqué l'histoire des exploitants et la vulgarisation à l'Office du Niger. Son adoption a posé d'énormes problèmes à l'encadrement et aux exploitants. A l'introduction de cette technologie, c'est surtout les engins lourds qui étaient utilisés pour le labour jusqu'à 50 cm de profondeur. Ce travail profond rendait très pénible les déplacements des ouvriers pendant les travaux de repiquage. La technique a d'abord été rejetée à cause de sa pénibilité et serait à l'origine du retour au pays de nombreux colons Mossi après l'indépendance du Mali. Ce n'est qu'en 1985 avec l'arrivée du Projet Amélioration de la Riziculture Paysanne à l'Office du Niger (ARPON) dans la zone de production de Niono que le repiquage a été progressivement adopté et a permis aux producteurs d'accroître les rendements de 1,5 à plus de 5 tonnes par hectare. La technique vulgarisée par l'encadrement consistait à repiquer le riz en ligne ou à la corde avec un écartement de 20 cm X 20 cm pour arriver à une densité de 250 000 plants par hectare.

Les jeunes (filles et garçons) et les femmes de 15 à 45 ans représentent environ 70 % de la main d'œuvre utilisée pour le repiquage. Le reste est constitué de Talibé Mossi et autres manœuvres saisonniers venus d'autres régions. L'élévation du niveau de vie, l'insuffisance de la main d'œuvre et la pénibilité du travail font que chaque année, les exigences des repiqueurs augmentent.

Avant l'introduction du repiquage, le semis direct du riz à la volée était la principale technique d'installation de la culture du riz. Ainsi, les rendements du riz étaient faibles parce que l'enherbement constituait la principale contrainte de production. Avec le semis à la volée comme tout semis direct, les mauvaises herbes ont le temps de pousser en même temps que le riz. Les mauvaises herbes sont perçues comme la plus grande contrainte de production du riz dans

les conditions de semis direct à la volée ou au semoir (Rao *et al.*, 2008 ; Rajakumar *et al.*, 2010). L'infestation des plants de riz par les mauvaises herbes pendant la phase précoce de la croissance des cultures provoque une baisse de rendement de l'ordre de 33 à 74 % ou parfois plus, selon le type de mauvaises herbes et de leur infestation (Tosh et Jena, 1984 ; IRRI, 1997 ; Rao *et al.*, 2007). Le repiquage permet de mettre en place les plants de riz dans un champ propre et de lutter contre l'enherbement excessif des parcelles.

Si le repiquage du riz irrigué en zone Office du Niger a permis d'accroître la productivité du riz par unité de surface, sa pénibilité et ses contraintes en main d'œuvre font aujourd'hui l'objet d'une forte préoccupation des producteurs.

Au regard de l'inadéquation entre la disponibilité de main d'œuvre et les milliers de superficies exploitables et en cours d'aménagement ou de réaménagement à l'Office du Niger, la recherche a développé la technologie de semis du riz pré-germé. Ainsi, le semoir philippin a été introduit pour réduire la pénibilité et le temps de travail dans l'installation de la culture du riz. La présente étude a pour objectif de déterminer les performances du semoir philippin aussi bien en station de recherche qu'en milieu paysan.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Le matériel utilisé est composé de : les semences de riz, le matériel de labour (traction animale ou traction motorisée), le semoir philippin. Ce dernier est un outil manuel de conception très simple (Figure 1). Il est constitué de : deux roues dentées en plastique ou en fer, distant de 2,40 m ; six tambours comportant deux rangées de trous de 2 mm d'ouverture chacun ; un support axial qui relie les tambours et les roues ; une manche pour la traction de l'outil. Le volume des tambours est d'environ 3 litres avec une capacité maximale de remplissage de 2.5 kg de semence par tambour en mode opératoire.



Figure 1 : Copie du « Semoir Philippin » reproduite par l'Atelier d'Assemblage de Matériels Agricole (AAMA)

Copy of the « Filipino Seeder » reproduced by the Assembly Workshop of Agricultural Equipment

METHODES

Les tests en plein champ ont consisté à évaluer la fonctionnalité et les performances des semoirs dans le casier rizicole soit en station soit en milieu paysan. Ces tests se sont déroulés dans des sites de l'Office du Niger et à la station du Centre de Recherche Agronomique de Niono. Dans les différents sites, les tailles des parcelles d'expérimentation ont varié entre 300 et 2500 m² en milieu paysan et 2500 m² en station.

Traitements

Les traitements mis en comparaison étaient constitués d'une parcelle témoin qui est le repiquage (T1), d'une parcelle de riz pré-germé semé avec le semoir philippin.

Dispositif expérimental

En station de recherche, le test a été conduit sous forme de blocs simples d'observation sans répétition. En milieu paysan, le dispositif expérimental était celui des blocs dispersés en champs paysans où chaque paysan était considéré comme une répétition.

Pratiques culturales

Pour les parcelles témoins, les pratiques culturales ont été celles utilisées par les producteurs eux-mêmes. Pour l'utilisation du semoir philippin, l'accent a surtout été mis sur les bonnes pratiques de préparation du sol et le

planage (un bon labour de 10 à 15 cm, un bon planage/hersage, une bonne mise en boue. Pour la réalisation du travail de sol, les moyens disponibles au niveau de l'exploitation ont été utilisés (Charrue à traction animale ou motorisée, motoculteurs, hermes roulantes ou hermes simples etc).

Gestion des mauvaises herbes

Très souvent les parcelles paysannes n'ont pu être régulièrement désherbées comme dit dans le protocole. Toutefois, dans les essais en station, les parcelles étaient maintenues propres en désherbant manuellement ou en utilisant les herbicides sélectifs.

Collecte des données

La collecte des données a concerné les dates des opérations culturales, le poids paille, poids paddy et le poids des 1000 grains.

Evaluation du temps de travail

En station, le temps de travail effectif a été calculé en enregistrant le début et la fin des opérations. En milieu paysan, la méthode déclarative a été utilisée pour évaluer le temps de travail. Cette méthode consiste à interroger sur la durée habituelle de travail pendant une période donnée. C'est une méthode souple et rapide, qui est facilement applicable à de grands échantillons, mais qui fait appel à la mémoire et la subjectivité de l'enquêté (Mell, 2005).

Main-d'œuvre utilisée

L'enregistrement du temps de travail nécessite dans un premier temps de quantifier la main-d'œuvre participant aux différentes tâches. Afin d'évaluer la main-d'œuvre dans sa globalité, la totalité des forces intervenant a été prise en compte pour chaque type d'opération.

Pénibilité du travail

Bien que la pénibilité soit souvent évoquée par les riziculteurs, ce facteur n'a pas été mesuré dans cette étude en raison du manque d'outil approprié pour son appréciation. La pénibilité au travail ressentie est un concept difficile à cerner, parce que son appréciation est en partie subjective, ce qui peut rendre sa détermination délicate.

Evaluation économique

Une évaluation économique sommaire a été faite en comparant les valeurs économiques des gains obtenus avec le semoir philippin et le repiquage. Pour ce faire, les prix des intrants agricoles et le coût de la main d'œuvre utilisée dans l'exploitation ont été évalués.

Analyse statistique

Les rendements ont été soumis à l'analyse de la variance en utilisant les fonctionnalités du logiciel GENSTAT 5 release 3 (Lawes Agricultural Trust, 1993). Les moyennes des deux traite-

ments ont été comparées en utilisant le test de Student (Student T-test).

RESULTATS

PERFORMANCES DU SEMOIR

Les performances du semoir philippin ont été évaluées par rapport au nombre de personnes nécessaires pour semer un ha, au temps de travail, à la quantité de semences utilisées, à la pénibilité du travail, au rendement du riz paddy et surtout au coût de production du paddy. Les résultats de l'évaluation du nombre de personnes nécessaires pour mener l'opération de semis et la quantité de semences sont reportés au Tableau 1. Les résultats montrent que l'utilisation du semoir philippin nécessite au plus deux personnes pour semer un ha en 3 heures de travail. Comparé au repiquage, on note une économie en nombre et en temps de travail (2 opérateurs pour 3 heures de semis contre 8 à 12 opérateurs pour au moins 8 heures de repiquage). Aussi, après plusieurs tests en station et en milieu paysans, il a été constaté qu'avec le semoir philippin, les besoins en semences pour semer un ha se situent entre 25 et 30 kg/ha. Ces quantités représentent une réduction de semence de plus de 50 % par rapport au repiquage (60 à 70 kg/ha de semences) et 75 % par rapport au semis à la volée (80 à 100 kg/ha de semences).

Tableau 1 : Superficie cultivée, nombre d'opérateurs et temps de travail pour repiquer et pour semer 1 ha.

Area cultivated, number of operators and working time to transplant and sow 1 ha

Opérations	Quantité de semences	Nombre d'opérateurs	Superficie en hectare	Temps de travail (en heures)
Repiquage	70	8	1	8
Semis au Semoir P.	30	2	1	3

EVALUATION DES RENDEMENTS

Les rendements moyens obtenus en station sont consignés dans le Tableau 2 pour les

campagnes 2009, 2010 et 2011. En station, les rendements obtenus avec le semoir philippin (6,23 t/ha) ont été similaires à ceux obtenus avec le repiquage (6,20 t/ha).

Tableau 2 : Rendement moyen en tonne par hectare
Average yield in tonnes per hectare

Campagne agricole	Station	
	Semoir philippin	Repiquage
2009-2010	5,8	6,1
2010-2011	6,1	6,0
2011-2012	6,8	6,5
Moyenne	6.23	6.20

EVALUATION EN MILIEU PAYSAN

Le nombre de producteurs ayant conduit le test semoir ainsi que les superficies couvertes sont consignés dans le Tableau 3 pour les

campagnes 2012 et 2013. Les superficies par site ont varié entre 0,40 et 4 ha en 2012 et entre 2 et 8 ha en 2013. La taille des champs individuels a varié entre 0,015 à 3 ha.

Tableau 3 : Nombre de producteurs impliqués et les superficies emblavées dans les différentes zones pendant la saison des pluies en 2012 et 2013

Number of producers involved and areas planted in different areas during the rainy season in 2012 and 2013

Zone de production	Nombre de producteurs	Superficie couverte	Nombre de producteurs	Superficie couverte en
	2012	2012 (ha)	2013	2013 (ha)
Ké-macina	3	1,30	5	8,80
Kolongotomo	3	1,00	5	7,22
M'bèwani	4	4,15	4	2,00
Kouroumary	3	0,80	5	4,50
N'Débougou	6	1,55	2	3,00
Niono	1	1,19	3	3,75
Molodo	4	0,40	2	3,43
Total	24	10,39	33	32,7

Les rendements moyens obtenus et les courbes de distribution en milieu paysan sont illustrés par les Figures 2 et 3. Il ressort de ces résultats

que les rendements moyens obtenus ont été très variables (entre 3 tonnes/ha à Macina et 8 tonnes/ha à Molodo).

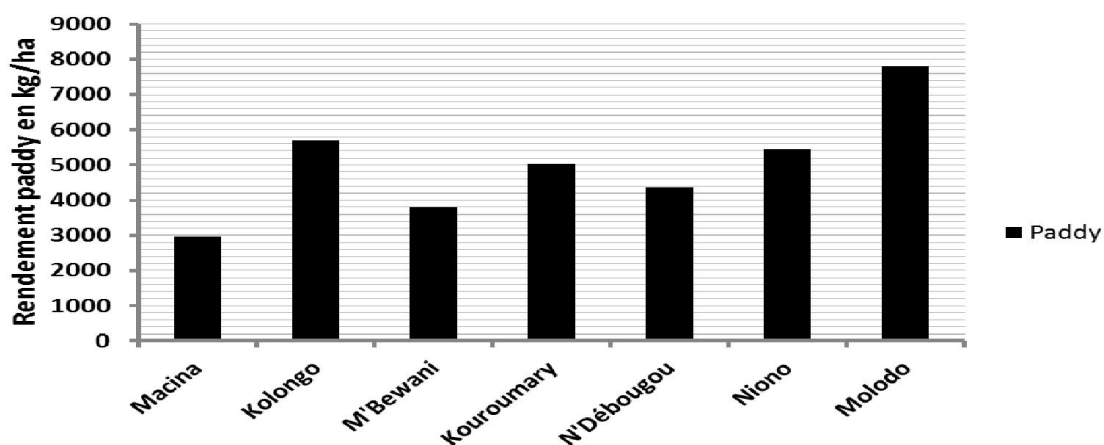


Figure 2 : Rendements moyens observés dans les différents sites de production en 2013

Average yields observed in the different production sites in 2013

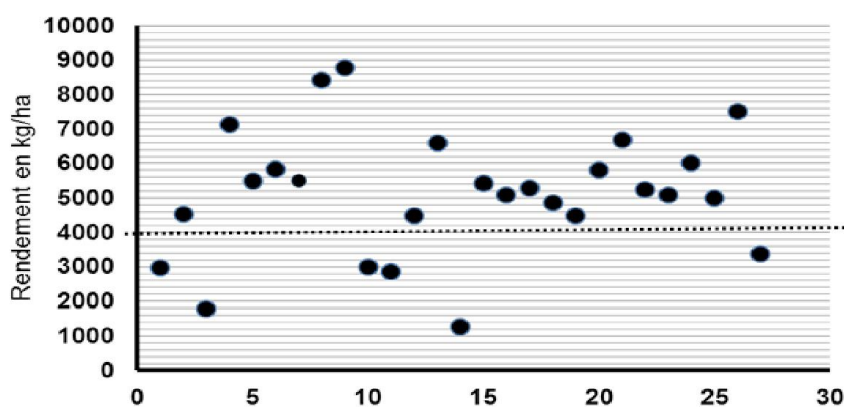


Figure 3 : Courbe de distribution des rendements par ha dans les différents sites de production de l'Office du Niger en 2013

Distribution curve of yields per hectare in the various production sites of the Office du Niger in 2013

La courbe de distribution des rendements (Figure 3) montre que les poids paddy ont varié entre 1,7 tonnes et 8,9 tonnes/ha selon que le paysan ait pu maîtriser ou pas l'enherbement de son champ. La moyenne des rendements pour les 7 sites se situe à 5,5 tonnes/ha. Ces résultats confirment ceux déjà obtenus en station de 2009 à 2011. Les plus faibles rendements (1,2 et 1,8 tonne/ha) ont été observés chez deux paysans à Macina. Ces paysans avaient leurs champs complètement envahis par les mauvaises herbes.

EVALUATION DU TEMPS DE TRAVAIL EN STATION ET EN MILIEU PAYSAN

Afin d'évaluer la charge de travail des agriculteurs, l'estimation de la durée des opérations est nécessaire. L'enregistrement des temps de

travaux s'est limité aux Temps d'Astreinte (temps effectif de travail) pendant les opérations culturales, une notion développée dans le « Bilan travail » selon Dedieu *et al.* (2000). L'évaluation réalisée en station par des mesures au début et à la fin des travaux, et en milieu paysan par l'utilisation de méthodes déclaratives montre une économie de 2 contre 8 personnes et de temps de travail de 3 contre 8 heures respectivement en semis au semoir philippin et en repiquage (Tableau 1).

EVALUATION ECONOMIQUE SOMMAIRE DU SEMOIR PHILIPPIN

Pour déterminer la rentabilité économique du semoir, une évaluation sommaire a été faite. Cette évaluation a été basée sur le prix du semoir, et les charges afférentes à l'utilisation

du semoir comparés aux frais liés à un repiquage de riz. Le prix du semoir philippin est estimé à environ 175 000 FCFA (prix AAMA). En se basant sur le fait que les deux rendements sont statistiquement équivalents et en comparant les

deux charges (charges liées au repiquage et l'usage du semoir philippin) il apparaît un écart de 55 720 CFA/ ha en faveur du semoir philippin (Tableau 4).

Tableau 4 : Comparaison des charges liées au repiquage et à l'utilisation du semoir philippin
Comparison of the costs associated with transplanting and using the Philippine plante

Charges	Frais liés au Repiquage FCFA	Frais liés à l'usage du semoir philippin FCFA
Semence (75 kg pour le repiquage et 35 kg pour le semoir philippin)	28500	14250
Mise en place pépinière: labour + installation)	6000	-
Gardiennage (5 j x 1250 F)	-	6250
Engrais pour une pépinière de 600m ²		
DAP 8kg/600m ² x 450 F/kg	3600	-
Urée 12kg/600m ² x 260 F/kg	3120	-
Frais labour /ha	30000	30000
Mise en boue	30000	30000
Arrachage	12500	-
Transport et répartition	12500	-
Transplantation/semis	25000	-
Herbicidage	-	15000
Désherbage manuel	17500	17500
Total Charge	168 720	113 000
Rendement moyen (kg/ha)	5500	5500
Revenu brute FCFA	1450000	1450000
Bénéfice	1281280	1337000

DISCUSSION

La grande variabilité dans la distribution spatiale des rendements est surtout imputable à la maîtrise des techniques culturales. En effet, comme tous les semis directs du riz, l'enherbement constitue l'un des facteurs les plus importants dans l'élaboration des rendements. La lutte contre les adventices a toujours été une préoccupation des paysannes et paysans de l'Office du Niger. En effet, les pertes occasionnées peuvent varier de 10 à 100 % (PRI, 1993) comme le témoigne les faibles rendements obtenus à Macina.

Dans la présente étude, plusieurs avantages liés à l'utilisation du semoir philippin ont été observés (économie de semence, économie de temps de

travail, pénibilité du travail etc.). Cependant, malgré les multiples avantages du semis direct du riz, plusieurs contraintes de production comme l'irrégularité de germination suite à la situation topographique de la parcelle, l'enherbement, l'incidence des oiseaux, l'effet de certains ravageurs du riz (rats, insectes etc.) peuvent être rencontrées. Singh (2005) notait que parmi les multiples contraintes de production du riz en semis direct, l'infestation des mauvaises herbes constituait la plus grande menace. La menace de l'effet des adventices sur le riz en semis direct a aussi été reportée par Bahar et Singh (2004) et Mutanal *et al.* (2006). Bahar et Singh (2004) observaient que l'effet des mauvaises herbes était plus sévère les 30 premiers jours de la croissance des jeunes plants de riz en semis direct.

Par rapport au semoir philippin, un accent particulier est mis sur le mode de préparation du sol en vue de réduire la menace des adventices et d'améliorer le taux de germination les 5 premiers jours du semis. Les résultats en station et en milieu paysan ont montré que la germination est beaucoup plus régulière comparativement au semis à la volée du riz.

Le choix de la méthode pour lutter contre les mauvaises herbes doit tenir compte du système de production, des technologies disponibles pour le système et des ressources disponibles au niveau de l'exploitation (Islam et Molla, 2001). La méthode la plus pertinente doit être viable du point de vue agronomique et économique. Pour une meilleure efficacité d'utilisation du semoir philippin, il est toujours conseillé d'utiliser des herbicides sélectifs dès la levée des plants de riz. De nombreux herbicides sélectifs de post-levée tels que le Calriz (5 l/ha), le Rainbow (1 l/ha), le Samory (600g/ha), le Londax 10WP (480g/ha), le Calliherbe (1,5 l/ha), le Propanil de l'oiseau (9 l/ha), le Granit (100ml/ha), le Tillergold (2 l/ha), le Herbiriz 10 WP (600g/ha), le BÂRÂKÂ 432EC (3 l/ha), etc. ont prouvé leur efficacité sur les adventices annuels du riz irrigué (PRI, 2013). Des herbicides tels que le Calistar 250EC (2 l/ha), le Topstar (0,5 à 0,700 l/ha), l'Oxariz 250EC (2 l/ha) et le Ristar (2 l/ha) appliqués en pré-levée des adventices inhibent la germination de ces derniers et assurent ainsi un bon nettoyage de la parcelle (PRI, 2013).

CONCLUSION

Au vu des résultats obtenus en station et en milieu paysan, on peut dire que le semoir philippin offre de grandes potentialités pour améliorer la production rizicole au Mali. Comme tout semis direct, le contrôle précoce des mauvaises herbes est nécessaire. L'usage des herbicides de prélevée ou de post-levée permet de résoudre ce problème. Les avantages tirés de l'utilisation de cet outil sont multiples : économie du temps de travail, homogénéité de répartition des semences, levée uniforme des plantules de riz. En plus, l'utilisation du semoir philippin permet d'économiser les semences de près de 50 % par rapport au repiquage, et d'environ 75 % par rapport au semis à la volée. Son utilisation permet d'alléger la pénibilité liée aux efforts fournis par les exploitants pour les opérations de repiquage et de gagner en temps pour l'installation de la culture du riz. Au vue

des rendements obtenus en station et en milieu paysan, l'utilisation du semoir philippin peut être une alternative au repiquage du riz.

REMERCIEMENT

Les activités de cette étude ont été financées par la banque mondiale à travers le projet WAAPP-mécanisation pour les activités menées en station, et par l'Office du Niger pour les tests en milieu paysan. Les auteurs remercient Mr. Souleymane Coulibaly et Brahim Traoré pour leurs efforts dans la conduite des tests en station et en milieu paysan, et la collecte des données. Les auteurs remercient également le CORAF pour le financement d'un atelier de rédaction scientifique, qui a permis la réalisation de cette publication.

REFERENCES

- Bahar F.A., Singh G. 2004. Effect of herbicides on dry-seeded rice (*Oryza sativa*) and associated weeds. *Indian Journal of Weed Science* 36 (3 & 4) : 269 - 270.
- Dedieu B., Chauvat S., Serviere G., Tchakekan E. 2000. Bilan travail pour l'étude du fonctionnement des exploitations d'élevage, de méthode d'analyse. Institut de l'Élevage – Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 27 p. + annexes
- IRRI 1997. Annual Report for 1996. International Rice Research Institute, P. O. Box Manila, Philippines.
- Islam M.J., Molla H.R. 2001. Economic weeding method for irrigated rice production in Bangladesh. *Agricultural Water Management* 46 : 267 - 276.
- Mell G. 2005. Approche qualitative et quantitative de l'organisation du travail en agriculture - Application à quatre productions majeures de Midi-Pyrénées. Mémoire d'ingénieur, 186p.
- Mutanal S.M., Shahapurmath G.B., Mannikeri I.M. 2006. Effect of water stress on seed germination and seedling growth of Rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *Ind. For.* 119 : 59 - 62.
- Programme Riz Irrigué (PRI) 1993. Rapport de campagne 2012 - 2013.
- Rajakumar D.E., Subramanian N. Maragatham, Thiyagarajan G. 2010. Bio-intensive Weed Management. *In* : Aerobic Dry Sown Rice-A Review. *Agric. Rev.* 31 (2) : 127 - 132

- Rao A.N., Mortimer A. M., Johnson D. E., Sivaprasad B., Ladha J. K. 2007. Weed management in direct-seeded rice. *Adv. Agron.* 93 : 155 - 257.
- Singh V.P., Singh G., Singh R.K., Singh S.P., Kumar A., Sharma G., Singh M.K., Mortimer M., Johnson D.E. 2005. Effect of weed management and crop establishment methods on weed dynamics and grain yield of rice. *Indian Journal of Weed Science* 37 : 188 - 192.
- Tosh G. C., Jena H.C. 1984. Weed control in dry seeded lowland rice bentazon combined with 2, 4-D. *IRRN* 9, 19p.