

Mise à l'échelle de Système de
Riziculture Intensive (SRI) en hors
aménagement



Campagne pluviale 2018-2019



Ont participé à cette activité :

Institut National de la recherche Agronomique du Niger (Niger)

- Haougui Adamou
- Mossi Maiga Illiassou
- Sido Yacouba Amir Abdoulwahab
- Basso Adamou
- Bibata Ali
- Salami Issoufou
- Bizo Naroua Mohamadou
- Salmou Abdoukarim

Direction Générale de l'Agriculture (DGA)

- Tahoua : M. Mahamadou Hassane (Kalfou) et M. Mahamadou Nassirou (Karofane)
- Zinder : M. Abdouhamane Abdoua (Dogo et Garin Elhadj)
- Dosso : M. Nouhou Adamou (Boboye), Melle Ramatou Sakou (Gaya), Mahamadou Salifou (Karakara), Oumar Adamou (Tanda), Safoura Moussa (Dioudiou)

Table des matières

Résumé.....	4
Introduction.....	4
Matériel et Méthodes	5
<i>Choix des sites et des producteurs</i>	5
<i>Matériel végétal (Variétés de riz utilisées)</i>	6
<i>Conduite des tests</i>	6
<i>Les paramètres mesurés</i>	7
Résultats.....	7
<i>Le nombre de talles di riz</i>	7
<i>Rendement du riz</i>	9
<i>Catégorisation des exploitations</i>	12
<i>Relation entre le nombre de talles par poquet et le rendement du riz</i>	Erreur ! Signet non défini.
Discussions	12
Conclusion	14
Remerciements	14
Références.....	14

Résumé

Le riz est la troisième céréale cultivée au Niger après le mil et le sorgho. Il constitue cependant la nourriture de base des citoyens. La production nationale atteint 130 000 t, couvrant à peine le tiers des besoins de population. Les rendements obtenus en hors aménagement sont encore très faibles. Pour renverser cette tendance il est nécessaire d'augmenter la productivité du riz et des sols. D'où l'introduction du système de riziculture intensive (SRI).

A cet effet, des tests ont été installés dans 3 régions du Niger (Tahoua, Zinder et Dosso) pour comparer la pratique SRI au système de production conventionnel de riz. Quarante-cinq (45) producteurs en tout ont été choisis et dans chacune des exploitations les deux pratiques ont été comparées. Les paramètres mesurés étaient le nombre de talles par poquet et le rendement de riz paddy.

Les résultats obtenus montrent que le SRI permet d'accroître le premier paramètre de 45% et le second de 58,42%. En pratique 55,5% des producteurs ont bien appliqué le SRI et 11% l'ont moyennement appliqué et ont obtenu des rendements encourageants ; ce qui permet d'envisager la mise à l'échelle de la pratique SRI dans de telles écologies qui constituent près de la moitié des superficies rizicoles.

Mots clés : *Système de riziculture intensive (SRI), Hors aménagement, Niger*

Introduction

Le Niger est un pays sahélien aux $\frac{3}{4}$ désertique dont seulement seuls 12 % du territoire est propice à l'agriculture. Le mil et le sorgho, base de l'alimentation, représentent près de 80% de la production céréalière. Ensuite vient le riz cultivé principalement le long du fleuve Niger à l'Ouest et la Komadouguou, à l'Est. Sa production annuelle qui est estimée à 132 030 tonnes (Sido et al.2015), ce qui couvre à peine le tiers des besoins des populations. Pour pallier ce déficit, l'état importe chaque année du riz blanc pour près de 85 milliards de francs CFA (INS, 2014), ce qui constitue une fuite importante de devises. Ce phénomène risque de s'aggraver si aucune action n'est entreprise. Ainsi, la recherche agronomique s'est efforcée de créer de nouvelles variétés productives permettant d'augmenter la production du riz. Cette stratégie de recherche et de développement visant à accroître la production de riz et principalement basées sur des variétés améliorées et de nouveaux intrants agrochimiques ne prennent pas en compte les impacts d'une telle riziculture sur la santé des producteurs et leur environnement. Rien que pour 2016, les besoins des producteurs rizicoles de tous les systèmes de production ont été

estimés à 30 000 tonnes (Idi, 2016), ce qui contribue à polluer les cours d'eau et à aggraver la salinité des sols (Mossi, com. pers.) ce qui a pour conséquence la stagnation voire la chute des rendements (Mossi et al., 2018).

Cette méthode traditionnelle de production accrue est aujourd'hui remise en question par une nouvelle méthode le système de riziculture intensive (SRI) (Haougui et al., 2015). En effet, le SRI a été mis au point au début des années 1980 par le prêtre jésuite et agronome français Henri de Laulanié. Après de nombreuses années d'observation et de tests sur le terrain menés avec de petits agriculteurs à Madagascar, Henri de Laulanié mis au point le Système d'intensification du riz (SRI) qui enfreint toutes les règles établies de la culture du riz en condition humide. Des études entreprises en Afrique de l'Ouest à partir de l'année 2000, ont montré les avantages de ce système de production. Les résultats ont d'ailleurs permis une expansion à plus grande échelle du SRI au Mali à partir de 2007 et en 2010. Les praticiens maliens du SRI ont commencé à former des agriculteurs et des techniciens dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest (Styger et Traoré, 2018). Au Niger la pratique du SRI, débuté en 2012 peut contribuer de manière importante à l'atteinte de l'objectif des autorités d'atteindre l'autosuffisance en riz en 2025. En effet les tests réalisés entre 2014 et 2016, dans 6 aménagements rizicoles de la vallée du fleuve Niger ont été concluants car la pratique SRI a permis d'avoir une augmentation de près 40% le rendement par rapport à la pratique conventionnelle (Haougui et al., 2018).

L'objectif de cette étude est d'évaluer la pratique SRI en hors aménagement qui représente plus du double des superficies avec maîtrise total d'eau.

Matériel et Méthodes

Choix des sites et des producteurs

Les sites de tests ont été choisis sur la base de (i) leur accessibilité et (ii) la disponibilité de l'eau d'irrigation tout le long du cycle de développement du riz. En tout 11 sites ont été choisis avec la collaboration des agents des services techniques de l'Agriculture.

Le choix des producteurs s'est fait en se basant sur les critères suivant :

- Etre un bon travailleur ;
- Etre disponible tout le temps au village ;
- Etre propriétaire de son champ ;
- Etre disposé à partager ses connaissances reçues.

Cinquante (50) producteurs à raison de 5 par sites ont été retenus. Sur chaque site, les producteurs ont été encadrés par un agent des services de l'Agriculture formé à cet effet.

Tableau I : Caractéristiques des sites et variétés de riz cultivées

Régions	Sites	Variétés	Coordonnées
Dosso	Boboye	Locale	13,249 ; 2,851
	Tanda (Gaya)	Gambiaca	11,986 ; 3,328
	Gaya commune (Gaya)	Locale	11,868 ; 3,480
	Dioundiou	Maijawa	12,618 ; 3,540
	Karakara	Maialewa	12,786 ; 3,658
Tahoua	Kalfou-Bagaye	Non parvenue	14,829
	Karofane	Gambiaca (2 producteurs) et Djimidi (3 producteurs)	-
Zinder	Dogo	Locale	13,149 ; 9,017
	Guidan Elhadj	Locale	-
Tillabéri	Say*	Gambiaca	13,143 ; 2,355

*Jusqu'à la rédaction de ce rapport, le Directeur Départemental de l'Agriculture de Say, responsable des tests, n'a pas rendu son rapport. Tout ce qui suit ne concerne donc que 9 sites.

Matériel végétal (Variétés de riz utilisées)

Les variétés de riz utilisées dans cette étude sont consignées dans le tableau I.

Conduite des tests

Le test a consisté à comparer la pratique paysanne à celle du paquet technologie du système de riziculture intensive. Chez chaque producteur individuel, deux parcelles portant, l'une la pratique paysanne et l'autre la pratique SRI ont été comparées.

Tableau II : Pratiques paysannes de la production du riz et le SRI

Pratiques paysannes	Pratiques SRI
30 à 50 kg de semences/ha	6 à 10 kg de semences/ha
Repiquage de plants de 31 jours	Repiquage de plants de 12 jours
Ecartement de 20 cm x20 cm	Ecartement de 25 cm x 25 cm
5-10 plants/poquet	Un seul plant/poquet
Zéro apport de fumure organique	Apport de 5 tonnes/ha de matière organique sous forme de compost

Fertilisation minérale : 92 unités urée/ha en 2 applications et 30-30- 30 unités de NPK/ha en une seule application.	20 unités d'urée/ha (à la demande).
Utilisation d'herbicides.	Désherbage manuel (pas d'application d'herbicides)
Permanence de l'eau dans la parcelle (plus de 10 cm d'eau)	Alternance de période humide (2 à 3 cm d'eau) et d'assec.

Dans les deux cas, chaque parcelle a été labourée à la charrue bovine et planée avec une herse. La mise en boue a été faite après le ramassage des mauvaises herbes et le planage. Des diguettes ont été construites dans les deux cas pour protéger les parcelles des eaux de ruissellement et aussi pour maintenir l'eau de la parcelle le plus longtemps que souhaité. L'incorporation de la fumure organique dans chaque parcelle SRI a été fait lors du labour.

Les paramètres mesurés

- Nombre total de talles/poquet ;
- Le rendement en t/ha.

Chez chaque exploitant, le *t test de Student* a été utilisé pour la comparaison des paramètres sur la pratique SRI et celle du milieu paysan. Pour cela, la formule suivante a été utilisée :

$$t = \frac{Y1 - Y2}{Sd}$$

Où

- Y1= paramètre sur les parcelles SRI
- Y2=paramètres sur les parcelles paysannes
- Sd=Ecart-type des différences entre les paramètres sur les deux types de pratiques

Résultats

Le nombre de talles di riz

Le nombre moyen de talles par poquet, tout site compris, est de 34,63. Il a varié de 40,99 talles pour SRI à 28,27talles pour la pratique paysanne, soit une augmentation de 12,71talles soit 44,96% par rapport à la pratique paysanne (Figure 1).

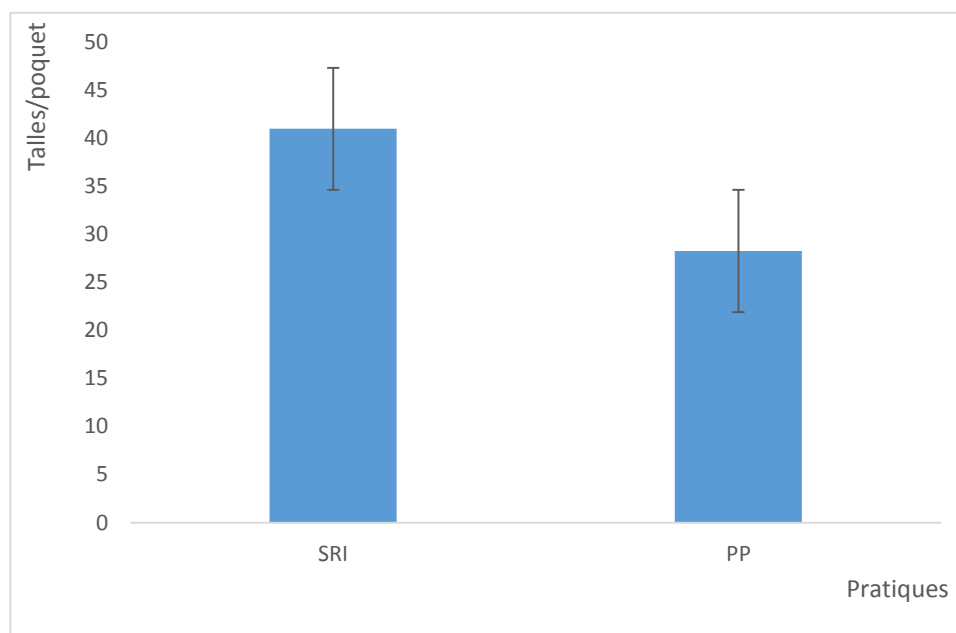


Figure 1 : nombre moyen de talles par poquet (tout site compris)

Le nombre de talles par poquet et par pratique est consigné dans le tableau 3. Il a varié de 16,6 à Dogo (Zinder) à 49, 25 à Dioundiou sur le parcelle SRI et de 9 à Dogo à 44,4 à Karofane (Tahoua). Il ressort de ce tableau que les sites de Zinder (Dogo et Garin Elhadji) et de boboye (Dosso) présentent le plus faible tallage. L'augmentation de ce paramètre par rapport à la pratique paysanne a varié de 84,4 à Dogo (Zinder) à 35% à Kalfou (Tahoua) avec une moyenne générale de 51,79%. Les écarts (différences) ont varié entre 4 talles par poquet (Boboye) à 19,6 à Karofane (Tahoua) et Tanda (Dosso). L'analyse statistique a montré que ces différences sont significatives (s) dans tous les sites exception faite de Dogo et Garin Elhadj (Zinder) et Boboye (Dosso) (ns).

Tableau 3 : Nombre de talles/poquet par pratique et par site*

Sites	Tal SRI	Tal PP	Ecart	%augmentation
Dioundiou	49,25	36,5	19,5s	53,42
Karofane	64	44,4	19,6s	44,14
Dogo	16,6	9	7,6ns	84,44
Garin ElHadj	22,6	15,4	7,2ns	46,75
Karakara	49,5	34,75	14,75s	42,45
Tanda	54,4	34,8	19,6s	56,32
Kalfou	54,8	40,6	14,2s	34,98
Boboye	16,75	10,75	6ns	55,81
Ecart-type	19,13	14,18	5,89	14,92

*le site de Gaya n'a pas mesuré ce paramètre



Tallage sur parcelle SRI

Rendement du riz

La figure 2 montre que le rendement moyen du riz (SRI et PP) a été de 2,29 t/ha. Ce rendement a varié de 3,01 t/ha sur SRI à 1,90 t/ha sur la pratique paysanne. L'analyse statistique a montré que SRI a significativement amélioré le rendement du riz d'une différence significative ($p < 0,05\%$) de 58,42% par rapport à la pratique paysanne (figure 2).

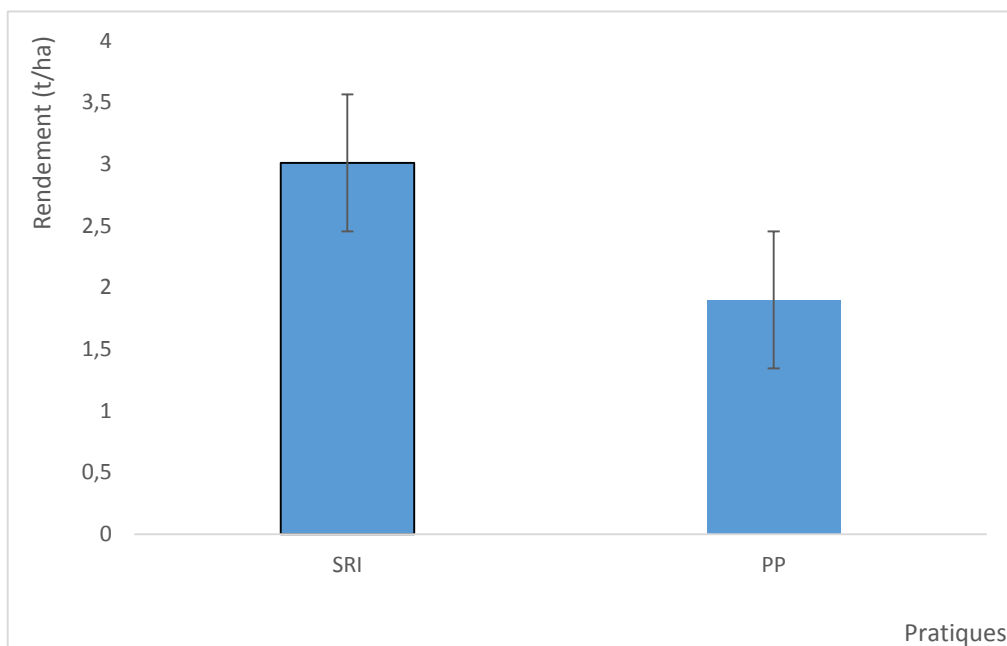


Figure 2 : rendement du riz (tout site compris)

Le tableau 2 montre le rendement Moyen de riz sur les parcelles SRI et sur les parcelles paysannes. Ce paramètre a varié, sur le SRI, de 1,08 t/ha (Kalfou) à 5,5 t/ha à Gaya (Dosso). En pratique paysanne, il a varié de 0,63 à 2,90 t/ha dans les deux sites sus mentionnés. La différence entre les rendements moyens des deux pratiques a varié de 0,42 t/ha (Kalfou) à 2,17 t/ha (Gaya). Le pourcentage d'augmentation a varié de 40% (Karakara) à 74,96% à Gaya. La différence (écarts) entre les rendements de parcelles SRI et paysannes a été statistiquement significatifs (s) sur tous les sites, exception faite de celui de Boboye (ns).

Tableau 4: rendements du riz sous les deux pratiques en fonction des sites

Sites	Rendement SRI	Rendement PP	Ecart	%augmentation
Dioundiou	3,69	2,25	1,44 s	64
Karofane	3,44	2,1	1,34 s	64
Dogo	1,9	1,05	0,92 s	87,62
Garin ElHadj	1,97	1,34	0,63 s	47,01
Karakara	4	2,85	1,15 s	40
Tanda	3,06	2,14	0,92 s	43
Kalfou	1,08	0,63	0,42 s	66,67
Boboye	2,89	1,86	1,03 ns	55,17
Gaya	5,06	2,9	2,17 s	74,96
Ecart-type	1,22	0,77	0,51	15,59



Pratique paysanne (à gauche) et pratique SRI (à droite) (Karakara)



Parcelle SRI à maturité à Kalfou

Catégorisation des exploitations

Il ressort de ce dendrogramme ci-dessous (figure 3) qu'il a 3 groupes d'exploitations bien distinctes en fonction du nombre de talles par poquet et du rendement à l'hectare à 50% de similarité. Le groupe 1 (couleur bleu) compte 25 exploitants et représente les exploitations avec un très fort tallage (56,68) talles/poquets) et un rendement moyen de 4,22 t/ha. Le deuxième groupe (couleur rouge) compte 5 exploitants avec une moyenne de 47,6 talles/poquet et un rendement moyen de 3,16 t/ha. Le troisième (couleur verte) quant à lui compte 15 exploitants qui présentent un nombre de talles de 18,47 talles et un rendement de plus de 2,16 t/ha.

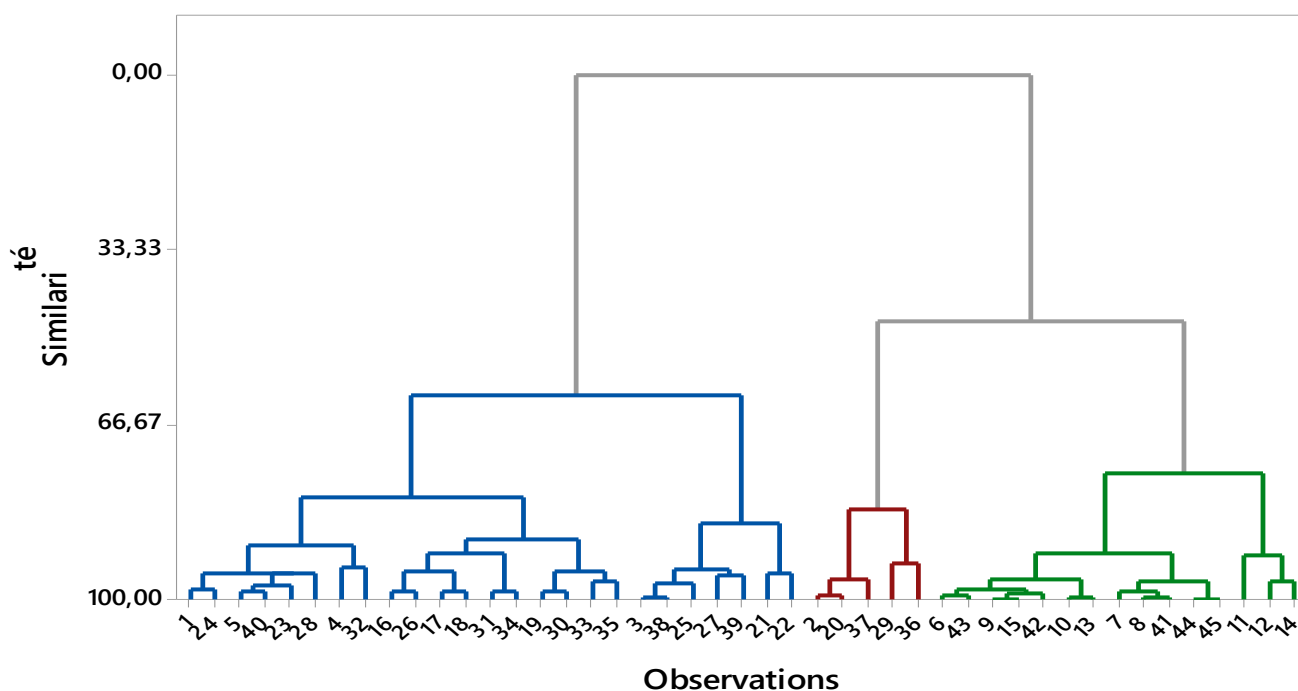


Figure 3 : Dendrogramme montrant la relation entre 45exploitations sur 9 sites

Discussions

L'effet de la pratique SRI sur le nombre de talles/poquet et le rendement du paddy a été étudié au niveau de 40 exploitants rizicoles en hors aménagement, réparties dans 3 régions du Niger. Il en est ressortit une augmentation du nombre moyen de talles/poquet et du rendement induite par la pratique SRI par rapport à la pratique paysanne dans la quasi-totalité des exploitations. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Haougui et al. (2015) dans les périmètres irrigués du long du fleuve Niger avec maîtrise totale d'eau. Aussi plusieurs auteurs ont montré que le SRI permet une amélioration de ces deux paramètres par rapport à la riziculture conventionnelle. Le nombre moyen de talles par poquet a été de 41 en SRI contre 28 en pratique

paysanne (pp) soit une augmentation de 46 talles, 43%. Bouet et al. (2016) ont trouvé une nette amélioration de nombre de talles épis par le mode SRI car ils ont trouvé un gain en talles totales allant jusqu'à 329%. Cependant dans des sites comme Boboye, Dogo et Garin Elhadji, le tallage a été très faible. Ce phénomène est attribué soit aux conditions de cultures (date de semis/repiquage) soit à la variété ou même à la nature du sol comme à Boboye où le sol est très salin.

Le rendement en paddy a été de 3,01 t/ha qui est supérieur à la moyenne nationale en hors aménagement et non pluvial. En effet selon Idi (2016) le rendement moyen national du riz en hors aménagement est de 1,5 t/ha. La pratique SRI a permis une augmentation du rendement paddy de 58,42%. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest. Au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Mali et au Bénin, des taux d'augmentation du rendement du paddy par le SRI par rapport au système conventionnel étaient respectivement de 47, 22, 47 et 75% (Styger et Traoré, 2018). Bien avant, Styger (2009) a rapporté des augmentations de rendement de 50 à 100% à travers le monde alors que Styger (2010) a donné des rendements moyens obtenus sur SRI de 7,0 t/ha à Tombouctou, 7,84t/ha et 7,85t/ha à Gao et Mopti, pour des rendements en parcelles paysannes respectivement de l'ordre de 4,19 t/ha, de 5,59t/ha et 4,78t/ha. En Asie, plusieurs auteurs ont montré la performance du SRI par rapport au système conventionnel (Thakur et al., 2010 ; Kassam et al. 2011, Thakur et al., 2014).

Cette situation est due à plusieurs facteurs : (i) l'apport de la fumure organique dans la pratique SRI à la parcelle. En effet, cette fumure améliore la fertilité agronomique et biologique du sol. Elle rend disponible les éléments minéraux à la plante et améliore aussi la structure du sol. Dans de telles conditions, les racines du riz explorent facilement le sol augmentant ainsi sa rhizosphère ; (ii) l'important tallage généré par le SRI est dû à l'effet combiné de l'écartement de 25 cm x 25cm contre les 20 cm x 20 cm du système conventionnel et de la capacité de tallage plants quand ils sont repiqués très jeunes (Thakur et al., 2010). Le groupage des exploitations rizicoles a montré 3 catégories dont la plus importante comporte 25 exploitants, soit 55,56%. Il s'agit d'exploitations dans lesquelles les producteurs ont bien appliqué la technique SRI. Ceux du deuxième groupe (33,33%) n'ont obtenu qu'une amélioration très faible par rapport à la pratique paysanne tandis que les producteurs du 3^{ème} groupe (11,11%) ont produit peu de talles et des faibles rendements. Ce dernier groupe est constitué des exploitations de Zinder (Dogo et Garin Elhadji) et de Boboye (Dosso) où les producteurs ont tous utilisé une variété locale de riz de mare à très faible tallage. Dans ces exploitations, le riz a aussi souffert de sécheresse aussi bien en début qu'en fin de cycle, cas de Zinder ou de salinité du sol (Boboye-Dosso).

Conclusion

L'amélioration du rendement du riz paddy obtenue avec la pratique SRI permet de penser que cette pratique pourrait potentiellement devenir une approche pour augmenter une production au Niger. Il est écologique avec une économie et une efficacité de la productivité de l'eau agricole et une amélioration de la fertilité des sols. Il serait alors intéressant d'effectuer les études économiques afin de mieux cerner le bénéfice de cette pratique.

Remerciements

Il nous plaît de remercier le coordonnateur du PPAAO-Niger et tous ses collaborateurs pour l'appui financier qu'ils ont apporté pour la réalisation de ce travail. Nous remercions aussi les responsables de l'INRAN, ceux de la Direction Générale de l'Agriculture et tous les Chefs de Districts Agricoles qui ont exécuté le travail de terrain.)

Références

- Bouet A., Bahan, F., Boka, A., Esmel, M. and Keli, J. (2016). Performance agronomique du système de riziculture (SRI) en côte d'Ivoire. *Asian Journal of Science and Technology*, 7 (8) : 3447-345.
- Gaya I.Y., Mossi-Maïga I., Idi A. et Haougui A. (2018). Analyse de la variabilité des rendements du riz selon les variétés et les pratiques culturales : cas des périmètres irrigués de Toula, Bonféba et Diomana au Niger. *African Crop Science Journal*, 26 (1) : 19 – 35. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/acsj.v26i1.2>
- Haougui A, Souley H, Alou R. (2015). Rapport d'Activités sur les tests d'introduction du Système de Riziculture Intensive au Niger. Campagne 2014-2015. PPAAO Niger, 11p.
- Idi M. (2016). Etude de référence du projet SRI-WAAPP au Niger. SRI-WAAPP/Niger, 110p.
- Kassam A, Stoop W, Uphoff N (2011) Review of SRI modifications in rice crop and water management and research issues for making further improvements in agricultural and water productivity. *Paddy Water Environ* 9 :163–180.
- Maigary M.C. et Haougui A. (2015). Le système de riziculture intensive (SRI). http://www.ppao-niger.org/index.php?option=com_content&view=article&id=171:le-systeme-de-riziculture-intensive-sri&catid=91&Itemid=483 (consulté le 19/03/2019).
- Paramasivan, M., and Selvarani, A. (2017). Productivity, water use efficiency and economics of system of rice intensification (SRI) in Nichabanadhi sub basin of southern Tamil Nadu. *Journal of Applied and Natural Science*, 9(1), 286-290. <https://doi.org/10.31018/jans.v9i1.1185>.
- Sido, A., Saminou, E., Hassane, A., Mossi Maïga, I., Maï Alimi, O., Yacouba, I., Bouzou, A., Hassane, M., Baye I. et Seyni, I. 2015. Etat des lieux de la riziculture au Niger. Niamey, Ministère de l'agriculture/PPAAO-WAAPP-WAAPP. 92pp.

Styger, E. (2009). SRI – Evaluation communautaire à Tombouctou 2008/2009 ; Africare, Bamako, Mali.

Styger E. (2010). Introducing the System of Rice Intensification (SRI) to irrigated systems in Gao, Mopti, Timbuktu and to rainfed systems in Sikasso - 2009/2010.

Styger E, Traoré G. 2018. 50,000 Farmers in 13 Countries : Results from Scaling up the System of Rice Intensification in West Africa; Achievements and Regional Perspectives for SRI; SRIWAAPP Project Summary Report, 2014-2016; West Africa Agriculture Productivity Program (WAAPP). The West and Central Africa Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD), Dakar, Senegal.

Thakur A. K., Upphoff N. and Edna A. (2010). An assessment of physiological effects of System of Rice Intensification (SRI) practices compared with recommended rice cultivation practices in India. *Expl Agric.*: page 1 of 22 C _ Cambridge University Press 2009.
doi:10.1017/S0014479709990548

Thakur AK, Rath S, Patil DU, Kumar A (2011) Effects on rice plant morphology and physiology of water and associated management practices of the system of rice intensification and their implications for crop performance. *Paddy Water Environ*, 9 :13–24.

Thakur AK., Mohanty AK., Patil DU., Kumar A. (2014). Impact of water management on yield and water productivity with system of rice intensification (SRI) and conventional transplanting system in rice. *Paddy Water Environ*, 12 :413–424.