



# Amendement de la productivité de la riziculture à Mohéli, îles Comores.

Mihidjaj Abdou Satar<sup>(1)</sup>, Afraitane Kamaliddine<sup>(1)</sup>, Ranoroso Alice Andrianjaka<sup>(2)</sup>

1. Faculté des Sciences et Technique, Université des Comores B.P.2585-Comores. [abdou\\_satar@hotmail.fr](mailto:abdou_satar@hotmail.fr)

2. Unité de Biotechnologie et Amélioration des Plantes, Département de Biologie et Écologie Végétales, Faculté des Sciences B.P.906-Université d'Antananarivo. Madagascar. [aandrianjaka@yahoo.fr](mailto:aandrianjaka@yahoo.fr)

**Mots clés :** Riziculture, systèmes de culture, fertilisants, productivité.

**Keys words:** Rice growing, cultivation systems, fertilizers, productivity.

## 1 RÉSUMÉ

Aux îles Comores, la production de riz ne couvre pas les besoins croissants de la population et l'État favorise son importation. Il n'existe pas de politique nationale pour la riziculture. À Mohéli, l'île la plus agricole aux Comores, les paysans cultivent le riz en pluvial avec un rendement faible de 0,6 à 1 tonne/ha. Nos objectifs consistent à déterminer les modes de culture les plus productives pour ces paysans, respectivement en culture pluviale améliorée et en SRI culture irriguée. Trois blocs divisés en parcelles et sous parcelles disposées en randomisation constituent chaque dispositif expérimental. Différentes combinaisons fertilisantes composées de compost, fumier, urée, association de culture de haricot ont été essayées sur la culture de 5 variétés locales de riz dont Tréwé, Mkamnono, Bangala, Moimbaha et Vary Be. Tous les essais y compris les témoins ont amélioré les productions en talles, panicules et poids des graines par plante, poids de mille graines et rendement à l'hectare. Le traitement Fumier+urée s'est révélé très efficace ; la variété Tréwé à cycle court est plus productive suivie des variétés Mkamnono en pluvial et Moimbaha en SRI ; le SRI s'est montré très rentable. Pour diminuer l'importation de riz aux îles Comores et aider les cultivateurs à Mohéli d'améliorer leur production, l'utilisation de ces systèmes de culture s'avère indispensable sur la culture de ces 5 variétés de riz appréciées par la population. Les paysans des plateaux pourront obtenir un rendement allant de 2 à 4 t/ha en pratiquant la culture pluviale améliorée. Les paysans des bas fonds à proximité des cours d'eau pourront utiliser du système de riziculture intensive (SRI) en irriguée; ainsi ils pourront espérer en fonction de la variété un rendement élevé de 4 à 12 t/ha sans intrant, ou de 5 à plus de 16t/ha suivant la fertilisation et la variété choisies. Bien que ces modes de culture en lignes nécessitent des sarclages fréquents et la maîtrise de l'eau ; ces entretiens sont facilités car en général les champs ont de petites superficies aux îles Comores.

Rice growing productivity improvement in Moheli, Comoros islands.

Abstract

In Comoros islands, rice production is inadequate to ensure the crescent needs of the population. The Government promotes it importation. There is no national policy for the rice growing. In Moheli, the most agricultural island in Comoros, farmers are cultivating rice in pluvial but the yield is low 0.6 to 1t/ha due to poor soil. Our objectives consistent to



determine the most productive cultivations systems for Comorian farmers respectively using improved pluvial cultivation rice and SRI on irrigated.

Three blocks divided on parcels and sub parcels disposed on randomization constitute every experimental dispositive. Different fertilizers combination composed of compost, manure, urea, association with bean culture were tried on the cultivation of 5 local rice varieties named respectively Tréwé, Mkamnono, Bangala, Moimbaha et Vary Be. All trials including the checks have improved the productions of tillers, panicles and seed weight per plant, 1000 seeds weight and yield per hectare. The fertilizer with manure + urea was revealed very efficient. The Tréwé variety with short cycle was the most productive followed by Mkamnono variety on upland rice and Moimbaha variety on SRI. The SRI was very profitable. The use of those cultivation systems was indispensable for to decrease the rice importation in Comoros islands and for to help Mohéli farmers on their production improvement on the cultivation of those 5 local rice varieties appreciated by the people . Some the upland farmers could obtain a yield of 2 to 4t/ha using improved cultivation in pluvial; the others lowland farmers in proximity to water flow could use the rice intensif system (SRI), so without fertilizer and depending on variety they could hope a high yield of 4 to 12 t/ha, or 5 to 16 t/ha according to the chosen fertilizer and variety. Although those cultivations in lines methods require frequent weedings and water control, those upkeeps are easy because in general the fields have little superficies in Comoros islands.

## 2 INTRODUCTION

L'Union des Comores est un pays situé dans l'Océan Indien à l'entrée Nord du canal de Mozambique. L'archipel se localise, à égale distance de 300km, entre le nord de Mozambique et le nord de Madagascar (Fig.1). Il est formé de quatre îles nommées respectivement : Ngazidja (1148 km<sup>2</sup>), Anjouan (424 km<sup>2</sup>), Mohéli (290 km<sup>2</sup>) et Mayotte (374 km<sup>2</sup>). L'île de Mohéli est la plus agricole avec un sol peu fertile. Aux Comores, pour satisfaire les besoins croissants en riz de la population, l'Etat favorise son importation, les paysans continuent à cultiver en pluvial diverses variétés locales, avec un rendement faible estimé à 0,6 -

1 tonne par hectare. Les dernières recherches sur la culture de riz de ce pays datent dans les années 1966 et 1983 (Reneaud et Vandervanne, 1966 ; Jacquot et Courtois, 1983). Ce travail vise à augmenter la production de riz aux Comores par l'utilisation de pratiques culturales améliorées et appropriées de riz pluvial ou irrigué, par apport de différents traitements ou types de fertilisants à la portée des cultivateurs. L'objectif spécifique consiste à évaluer les modes de culture les moins coûteuses et les plus productives à mettre à la disposition des paysans.

## 3 MATÉRIELS ET MÉTHODES :

Deux sites dans deux régions rizicoles à Mohéli ont été choisis pour les essais en 2011: un champ de 773,5 m<sup>2</sup> à Hamnayiganga à la périphérie de la ville de Wanani (S : 12° 20' 33,6" ; EO : 43° 48' 02,4" ; Al : 246m) pour le riz pluvial ; et une rizière de 578,5 m<sup>2</sup> située à l'entrée de la ville de Ndrondroni (S : 12° 20' 49,9" ; EO : 43° 41' 04,6" ; Al : 125m) pour le riz irrigué (Fig.2). Deux systèmes de culture ont été utilisés : d'une part, semis en ligne avec 4

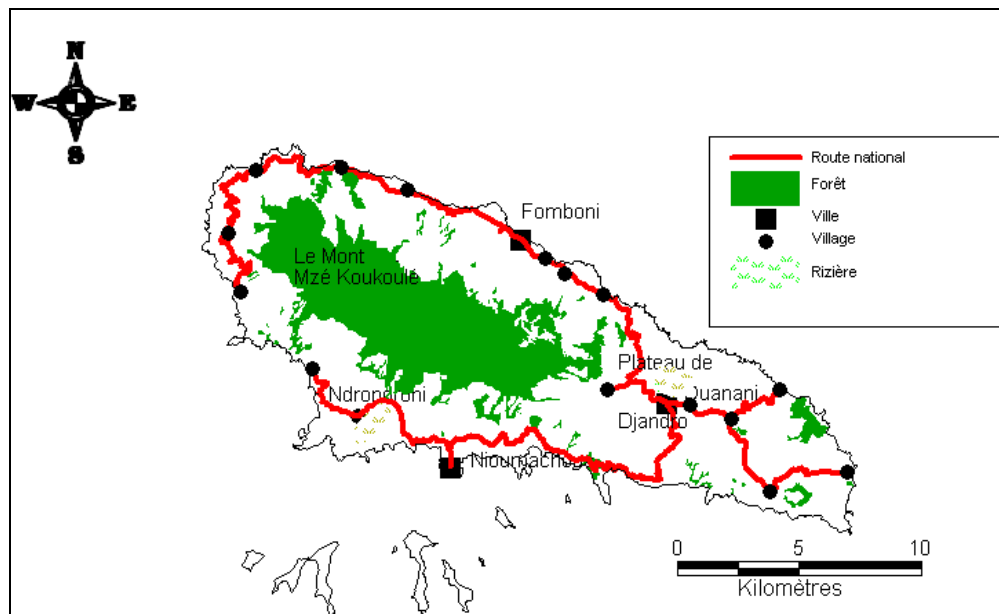
graines par poquet espacés de 20cm pour le riz pluvial (Jacquot et Courtois, 1983) ; et d'autre part, système de riziculture intensif ou SRI (Patrick V, 1996) pour le riz irrigué. Les matériels comportent 5 variétés locales de riz parmi les plus appréciées et cultivées par les paysans, dont : Mkamnono, Moimbaha, Tréwé, Bangala et Vary Be (Fig.3). Six traitements ou types de fertilisants ont été appliqués avec 3 répétitions, ce sont respectivement :

témoin (non traité), compost (200 kg/ha), fumier (200 kg/ha), compost + urée (100 – 100 kg/ha), fumier + urée (100 – 100 kg/ha), fumier + compost + urée (67 – 67 – 67 kg/ha). En plus de ces 6 traitements, 2 autres traitements ont été considérés

en culture pluviale, il s'agit de culture de haricot semé dans les interlignes 21 jours après le semis de riz avec ou sans apport de fertilisant de fumier + compost + urée.



**Fig.1 :** Situation géographique de l'archipel de Comores (Carte Mohamed Ch.M., 2002)



**Fig. 2 :** Localisation des sites d'expérimentation dans l'île de Mohéli.



Fig. 3 Aspect d'une graine de paddy des 5 variétés de riz (*Oryza sativa* L.)



Photos par Abdou Satar

Fig. 4 Aspect des graines pré germées d'une variété. La prégermination est obtenue en mettant les graines dans un sac placé sous l'écoulement continu de l'eau de robinet pendant 3 jours.

#### Mise en place du champ d'expérimentation :

Après labour et hersage, le champ est divisé en 3 blocs comportant chacun 6 ou 8 parcelles pour les 6 ou 8 traitements, et 5 sous parcelles pour les 5 variétés, l'ensemble est disposé en randomisation. Pour le riz pluvial, le semis est réalisé en poquet avec 4 graines par trou ; pour le riz irrigué, des plantules de 21 jours ayant 3 cm de hauteur et 3 feuilles, issues de la pépinière à partir des graines pré germées (Fig.4) ont été repiquées une à une sur sol inondé. Le semis ou le repiquage ont été réalisés sur 6 lignes de 4m espacées de 20 cm x 20 cm dans les parcelles (Fig.4 et 5). Les sarclages ont été effectués 1mois après semis pour le riz pluvial ou après le repiquage pour le riz irrigué, puis tous les

10 jours jusqu'à l'initiation paniculaire. Le prélèvement des données a été effectué 30 jours après semis et à la récolte, sur 10 poquets choisis au hasard et identifiés par des piquets numérotés de 1 à 10 dans chaque sous-parcelle (Fig.6) sans tenir compte des lignes de bordure. Les paramètres suivants ont été déterminés respectivement pour chaque variété et pour chaque traitement : la hauteur moyenne de plants 40 jours après semis ou après le repiquage ; les nombres moyens de talles, de panicules et des graines par plante ; les poids moyens des graines par plante et des 1000 graines, la durée du cycle cultural et la production moyenne de paddy en tonnes par hectare.



Fig. 5 Vue d'ensemble du champ après semis.



Fig. 6 Vue d'ensemble de la rizière pendant le repiquage



Fig. 7 Marquage de 10 poquets d'une sous-parcelle en riziculture pluviale (A) et en riziculture irriguée (B).

Les différents paramètres ont été traités par l'analyse de variance ou ANOVA utilisant le logiciel STATITCF MS-DOS version 6.21. La plus petite

différence significative est décelée par le test de NEWMANN-KEULS au seuil de risque 5%.

#### 4 RÉSULTATS

Les tableaux et les figures qui suivent résument les résultats obtenus d'abord en riziculture pluviale, ensuite en système de riziculture intensive (SRI) en irriguée.

**Riziculture pluviale :** Pour tous les traitements 40 jours après semis, la variété Trévé a en moyenne 35 à 37cm de hauteur, tandis que les autres variétés atteignent 60 à 69 cm presque le double de la variété Trévé (Tableau 1). Les traitements compost+urée,

fumier + urée et compost + fumier + urée présentent le nombre les plus élevés de talles et de panicules par poquet surtout avec les variétés Trévé (8-10) et Vary Bé (7-9), (Tableau 2). Tous les traitements ont amélioré les poids de graines produites par poquet pour toutes les variétés. Les meilleurs résultats sont obtenus avec les traitements fumier+urée pour 4 variétés ( 19 à 47g) ou compost+urée variant de 17,8g pour la variété



Bangala à 38,5g pour la variété Tréwé, cette dernière variété présente un poids de graines le plus élevé par poquet (Tableau 3).

**Tableau 1 :** Comparaison des hauteurs moyennes de la talle principale de chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en pluvial suivant les traitements

Variétés	Traitements							
	T	C	F	CU	FU	CFU	H	CFUH
Tréwé	36,93 <sup>d</sup>	34,57 <sup>d</sup>	35,57 <sup>d</sup>	35,40 <sup>d</sup>	34,90 <sup>d</sup>	35,30 <sup>d</sup>	34,87 <sup>d</sup>	34,60 <sup>d</sup>
Moimbaha	66,50 <sup>abc</sup>	63,23 <sup>abc</sup>	65,13 <sup>abc</sup>	62,33 <sup>abc</sup>	67,20 <sup>abc</sup>	66,83 <sup>abc</sup>	63,30 <sup>abc</sup>	69,40 <sup>a</sup>
Bangala	65,60 <sup>abc</sup>	65,63 <sup>abc</sup>	65,73 <sup>abc</sup>	61,73 <sup>bc</sup>	66,73 <sup>abc</sup>	65,90 <sup>abc</sup>	64,83 <sup>abc</sup>	67,03 <sup>abc</sup>
Vary be	65,20 <sup>abc</sup>	67,40 <sup>abc</sup>	66,83 <sup>abc</sup>	64,33 <sup>abc</sup>	68,60 <sup>ab</sup>	65,83 <sup>abc</sup>	65,90 <sup>abc</sup>	62,97 <sup>abc</sup>
Mkamnono	64,23 <sup>abc</sup>	63,33 <sup>abc</sup>	62,23 <sup>abc</sup>	64,90 <sup>abc</sup>	65,20 <sup>abc</sup>	61,97 <sup>bc</sup>	65,80 <sup>abc</sup>	60,50 <sup>c</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+fumier+Urée, H : culture de haricot dans les interlignes, CFUH : compost +fumier+culture de haricot dans les interlignes.

**Tableau 2 :** Comparaison des nombres moyens de talles et de panicules produites par plante et par chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en pluvial suivant les traitements

Variétés	Traitements															
	T		C		F		CU		FU		CFU		H		CFUH	
	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan
Tréwé	6	8	7	9	7	9	8	10	8	10	9	10	7	8	7	9
Vary be	5	5	6	6	6	5	7	8	7	8	7	9	5	4	6	8
Moimbaha	5	5	5	6	6	6	6	8	6	6	6	7	6	6	6	7
Bangala	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8	5	6	6	7
Mkamnono	4	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	8	5	5	6	7

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+fumier+Urée, H : culture de haricot dans les interlignes, CFUH : compost+fumier+urée+culture de haricot dans les interlignes.

**Tableau 3 :** Comparaison des poids moyens en g de graines produites par poquet pour chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en pluvial suivant les traitements

Variétés	Traitements							
	T	C	F	CU	FU	CFU	H	CFUH
Tréwé	14,4 <sup>hijklm</sup>	18,33 <sup>efghijk</sup>	20,78 <sup>defghijklm</sup>	38,51 <sup>b</sup>	47 <sup>a</sup>	26,65 <sup>cdefghij</sup>	17,19 <sup>ghijklm</sup>	27,41 <sup>cde</sup>
Moimbaha	7,03 <sup>lm</sup>	9,25 <sup>ijklm</sup>	9,74 <sup>ijklm</sup>	18,86 <sup>efghijkl</sup>	15,17 <sup>defghijk</sup>	12,54 <sup>hijklm</sup>	8,83 <sup>klm</sup>	13,6 <sup>efghijklm</sup>
Bangala	10,42 <sup>ijklm</sup>	11,48 <sup>ghijklm</sup>	13 <sup>efghijkl</sup>	17,82 <sup>cdefgh</sup>	19,12 <sup>cdef</sup>	18,62 <sup>cdefghijk</sup>	12,09 <sup>efghijkl</sup>	17,17 <sup>cdefghijk</sup>
Vary be	5,38 <sup>m</sup>	9,36 <sup>ijklm</sup>	9,86 <sup>ghijklm</sup>	20,36 <sup>cdefghi</sup>	22,79 <sup>cdefg</sup>	19,19 <sup>efghijkl</sup>	5,7 <sup>ijklm</sup>	17,95 <sup>defghijk</sup>
Mkamnono	6,2 <sup>lm</sup>	11,4 <sup>ghijklm</sup>	12,81 <sup>efghijkl</sup>	20,15 <sup>bcd</sup>	20,73 <sup>bc</sup>	21,28 <sup>cdefgh</sup>	9,27 <sup>hijklm</sup>	21,6 <sup>cde</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+fumier+Urée, H : culture de haricot dans les interlignes, CFUH : compost+fumier+urée+culture de haricot dans les interlignes.



Le poids de 1000 graines varie en fonction de la variété et du traitement appliqué. Pour les variétés Moimbaha, Bangala, Mkamnono, ce poids varie autour de 30g. Pour la variété Vary Bé, 1000graines pèse environ 26 à 27g et le plus faible poids est

observé avec la variété Tréwé soit 23,7 à 26,5g (Tableau 4). L'amélioration du rendement est significative pour tous les traitements et toutes les variétés.

**Tableau 4 :** Comparaison des poids moyens en g de 1000 graines produites par chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en pluvial suivant les traitements

Variétés	Traitements							
	T	C	F	CU	FU	CFU	H	CFUH
Tréwé	23,76 <sup>h</sup>	24,12 <sup>h</sup>	26,52 <sup>fg</sup>	25,98 <sup>fg</sup>	25,71 <sup>g</sup>	26,06 <sup>fg</sup>	23,78 <sup>h</sup>	26,32 <sup>fg</sup>
Moimbaha	30,12 <sup>abc</sup>	30,25 <sup>abc</sup>	28,13 <sup>cdef</sup>	30,55 <sup>ab</sup>	29,54 <sup>bcd</sup>	30,03 <sup>abc</sup>	30,18 <sup>abc</sup>	30,52 <sup>ab</sup>
Bangala	29,31 <sup>bcd</sup>	29,18 <sup>bcd</sup>	31,02 <sup>ab</sup>	30,52 <sup>ab</sup>	30,04 <sup>abc</sup>	30,56 <sup>ab</sup>	29,99 <sup>abc</sup>	31,09 <sup>ab</sup>
Vary be	27,69 <sup>defg</sup>	27,51 <sup>defg</sup>	26,31 <sup>fg</sup>	27,46 <sup>defg</sup>	26,51 <sup>fg</sup>	26,76 <sup>efg</sup>	27,94 <sup>cdefg</sup>	27,03 <sup>efg</sup>
Mkamnono	30,12 <sup>abc</sup>	32,08 <sup>a</sup>	28,07 <sup>cdef</sup>	28,71 <sup>bcde</sup>	30,72 <sup>ab</sup>	30,02 <sup>abc</sup>	30,19 <sup>abc</sup>	30,11 <sup>abc</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée, H : culture de haricot dans les interlignes, CFUH : compost+ fumier+ urée+culture de haricot dans les interlignes

Les meilleurs rendements sont obtenus avec le traitement fumier +urée, soit plus de 4t/ha pour les variétés Tréwé et Mkamnono et plus de 3t/ha pour les 3 autres variétés ; pour ces 3 dernières le traitement compost+urée ou l'association de la culture de riz avec celle du haricot peuvent donner également un rendement légèrement inférieur à

3t/ha ; avec les traitements fumier ou compost seul, l'augmentation des rendements varie seulement entre 0.35 à 0.99t/ha, alors qu' avec ajout d'apport d'urée ce surplus de production peut aller jusqu'à 1.45t/ha pour la variété Tréwé et 1.7t/ha pour la variété Vary be (Tableau 5).

**Tableau 5** Comparaison de la production moyenne en tonnes par ha de chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en pluvial suivant les traitements.

Variétés	Traitements							
	T	C	F	CU	FU	CFU	H	CFUH
Tréwé	2,57 <sup>ghi</sup>	2,82 <sup>efg</sup>	2,92 <sup>defg</sup>	3,71 <sup>b</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,63 <sup>b</sup>	3,19 <sup>cd</sup>	3,77 <sup>b</sup>
Moimbaha	1,50 <sup>l</sup>	2,22 <sup>j</sup>	2,49 <sup>hij</sup>	2,84 <sup>efg</sup>	3,20 <sup>cd</sup>	2,79 <sup>fgh</sup>	2,75 <sup>fgh</sup>	2,92 <sup>defg</sup>
Bangala	1,83 <sup>k</sup>	2,29 <sup>ij</sup>	2,72 <sup>fgh</sup>	2,91 <sup>defg</sup>	3,17 <sup>cde</sup>	2,84 <sup>efg</sup>	2,84 <sup>efg</sup>	2,97 <sup>def</sup>
Vary be	1,47 <sup>l</sup>	2,36 <sup>ij</sup>	2,36 <sup>ij</sup>	2,86 <sup>defg</sup>	3,17 <sup>cde</sup>	2,66 <sup>fgh</sup>	2,86 <sup>defg</sup>	2,99 <sup>def</sup>
Mkamnono	2,28 <sup>ij</sup>	2,75 <sup>fgh</sup>	2,83 <sup>efg</sup>	3,30 <sup>c</sup>	4,04 <sup>a</sup>	3,63 <sup>b</sup>	3,34 <sup>c</sup>	3,81 <sup>ab</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée, H : culture de haricot dans les interlignes, CFUH : compost+ fumier+ urée+culture de haricot dans les interlignes

En ce qui concerne la durée du cycle, les variétés étudiées ont un cycle cultural de 150 jours en culture pluviale quel que soit le fertilisant utilisé.

**Riziculture irriguée :** En SRI, la variété Tréwé est la plus courte (42,07 à 54,7cm). Les autres variétés ont une hauteur de 50,73 à 68,50cm selon les traitements, quelquefois les plantes du témoin présentent une hauteur plus élevée que celles sur

sols fertilisés (Tableau 6). Tous les traitements ont amélioré la production en talles et en panicules, en général il y a autant de talles que de panicules sauf pour le témoin. Les traitements qui impliquent l'utilisation de l'urée permettent un développement de panicules plus élevé de 12 à 20 panicules par plante que les autres types de fertilisations ; le traitement fumier + urée est le meilleur avec 20



panicules par plante pour la variété Tréwé, 16 pour les variétés Vary Be et Moimbaha, puis respectivement 14 – 13 pour Bangala et Mkamnono (Tableau 7). Tous les traitements ont entraîné une augmentation du poids de graines par plante ; la valeur la plus élevée est obtenue avec la variété Tréwé, soit 247,93g avec le traitement fumier + urée, 182,52g pour le mélange

compost+fumier+urée ; puis viennent les variétés Moimbaha et Vary Be produisant respectivement 144,29g et 130,35g de graines par plante avec le traitement fumier + urée, ou 116g et 115g de graines par plante avec compost +urée. Pour les variétés Mkamnono et Bangala, chaque plante produit moins de 100g de graines quelque soit le traitement utilisé (Tableau 8).

**Tableau 6** Comparaison des hauteurs moyennes de la talle principale de chaque variété de riz (*Oryza sativa* L.) cultivée en SRI en irriguée suivant les traitements.

Variétés	Traitements					
	T	C	F	CU	FU	CFU
Tréwé	51,43 <sup>efgh</sup>	48,63 <sup>gh</sup>	54,70 <sup>defg</sup>	42,07 <sup>i</sup>	41,63 <sup>i</sup>	46,23 <sup>hi</sup>
Vary be	62,37 <sup>abcd</sup>	54,67 <sup>defg</sup>	56,73 <sup>edef</sup>	64,03 <sup>abc</sup>	50,73 <sup>fgh</sup>	63,20 <sup>abc</sup>
Moimbaha	63,23 <sup>abc</sup>	67,03 <sup>ab</sup>	64,80 <sup>abc</sup>	52,30 <sup>efgh</sup>	69,60 <sup>a</sup>	57,07 <sup>cdef</sup>
Bangala	62,53 <sup>abcd</sup>	68,50 <sup>a</sup>	64,77 <sup>abc</sup>	63,77 <sup>abc</sup>	65,50 <sup>abc</sup>	64,77 <sup>abc</sup>
Mkamnono	62,97 <sup>abc</sup>	63,17 <sup>abc</sup>	61,20 <sup>abcd</sup>	58,63 <sup>bcde</sup>	66,60 <sup>ab</sup>	66,10 <sup>ab</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée

**Tableau 7** Comparaison des nombres de talles et de panicules produites par plante pour chaque variété de riz cultivée en SRI suivant les traitements

Variétés	Traitements											
	T		C		F		CU		FU		CFU	
	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan	Tal	Pan
Tréwé	10	12	14	14	15	15	18	18	20	20	19	19
Vary be	9	11	12	13	13	13	15	15	16	16	16	16
Moimbaha	8	10	11	11	12	12	14	14	16	16	15	15
Bangala	8	10	10	12	11	11	13	13	14	14	14	14
Mkamnono	7	9	9	10	10	10	12	13	13	13	12	12

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée.

**Tableau 8** Comparaison des poids de graines produites par plante par chaque variété cultivée en SRI irriguée suivant les traitements

Variétés	Traitements					
	T	C	F	CU	FU	CFU
Tréwé	72,5 <sup>n</sup>	116,26 <sup>de</sup>	126,4 <sup>d</sup>	168,37 <sup>b</sup>	247,93 <sup>a</sup>	182,52 <sup>b</sup>
Vary be	46,65 <sup>r</sup>	80,77 <sup>m</sup>	88,74 <sup>k</sup>	116,19 <sup>fg</sup>	130,35 <sup>e</sup>	116,53 <sup>hi</sup>
Moimbaha	51,04 <sup>p</sup>	69,34 <sup>lm</sup>	84,64 <sup>ji</sup>	114,87 <sup>de</sup>	144,29 <sup>c</sup>	116,43 <sup>f</sup>
Bangala	37,12 <sup>s</sup>	57,06 <sup>q</sup>	56,32 <sup>p</sup>	90,14 <sup>k</sup>	99,97 <sup>i</sup>	87,54 <sup>lm</sup>
Mkamnono	39,46 <sup>r</sup>	54,6 <sup>o</sup>	63,86 <sup>lm</sup>	95,89 <sup>h</sup>	97,86 <sup>g</sup>	76,91 <sup>l</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée.





Pour tous les traitements, le poids de 1000 graines sont en général assez élevé, varie de 28,39 à 35,66g : les variétés Bangala, Mkamnono et Moimbaha présentent le poids le plus élevé (33,98 à 35,66g) tandis que les variétés Tréwé et Vary Be ont de faibles poids : 28,39g et 31,09g (Tableau 9). En ce qui concerne le rendement à l'hectare (Tableau 10), les traitements qui impliquent l'urée sont les plus productifs en particulier fumier + urée. Ce dernier

permet une production de 16,83t/ha pour la variété Tréwé, 12,67t/ha pour la variété Moimbaha, et plus de 10,20 t/ha pour les variétés Mkamnono et Vary Bé. La variété Tréwé est la plus productive avec une production de 12 t/ha pour le témoin, et comprise entre 13,83 t/ha et 16,83t/ha selon les traitements. La variété Bangala est la moins productive le rendement maximum est de 6,75 t/ha.

**Table 9** Comparaison des poids moyens de 1000 graines produites en g par chaque variété cultivée en irrigué suivant les traitements

Variétés	Traitements					
	T	C	F	CU	FU	CFU
Tréwé	30,22 <sup>fg</sup>	29,97 <sup>fgh</sup>	30,47 <sup>fg</sup>	29,62 <sup>gh</sup>	29,87 <sup>fgh</sup>	29,97 <sup>fgh</sup>
Vary be	28,79 <sup>hi</sup>	28,39 <sup>i</sup>	29,24 <sup>ghi</sup>	30,44 <sup>fg</sup>	31,09 <sup>ef</sup>	30,34 <sup>fg</sup>
Moimbaha	34,48 <sup>ab</sup>	33,48 <sup>bc</sup>	31,93 <sup>de</sup>	33,43 <sup>bc</sup>	34,33 <sup>ab</sup>	33,98 <sup>b</sup>
Bangala	34,46 <sup>ab</sup>	34,21 <sup>ab</sup>	34,96 <sup>ab</sup>	34,06 <sup>b</sup>	34,56 <sup>ab</sup>	34,56 <sup>ab</sup>
Mkamnono	34,76 <sup>ab</sup>	35,66 <sup>a</sup>	31,96 <sup>de</sup>	34,61 <sup>ab</sup>	31,96 <sup>cd</sup>	34,01 <sup>b</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée.

**Table 10** Comparaison de la production moyenne de chaque variété de riz cultivée en irrigué suivant les traitements.

Variétés	Traitements					
	T	C	F	CU	FU	CFU
Tréwé	12,00 <sup>e</sup>	13,83 <sup>c</sup>	14,25 <sup>c</sup>	15,33 <sup>b</sup>	16,83 <sup>a</sup>	15,75 <sup>b</sup>
Vary be	4,08 <sup>k</sup>	8,42 <sup>gh</sup>	8,08 <sup>h</sup>	10,17 <sup>f</sup>	10,33 <sup>f</sup>	9,17 <sup>g</sup>
Moimbaha	7,75 <sup>h</sup>	7,58 <sup>h</sup>	8,42 <sup>gh</sup>	10,75 <sup>f</sup>	12,67 <sup>d</sup>	10,33 <sup>f</sup>
Bangala	4,08 <sup>k</sup>	5,42 <sup>i</sup>	5,33 <sup>i</sup>	5,83 <sup>i</sup>	5,92 <sup>i</sup>	6,75 <sup>i</sup>
Mkamnono	5,50 <sup>j</sup>	6,83 <sup>i</sup>	7,83 <sup>h</sup>	8,42 <sup>gh</sup>	10,25 <sup>f</sup>	9,00 <sup>g</sup>

T : témoin, C : compost, F : fumier, CU : compost+urée, FU : fumier+urée, CFU : compost+ fumier+urée

En SRI pour tous les traitements utilisés, le cycle cultural a duré 120 jours pour les variétés Tréwé et

Vary Bé ; 100 jours pour les variétés Bangala, Mkamnono et Moimbaha.

## 5 DISCUSSION

Les traitements qui impliquent l'urée sont les plus productifs en talles et panicules avec un nombre quasi égal ce qui explique une très faible production de talles stériles pour les 2 systèmes de culture. En culture pluviale, la variété Tréwé est la plus performante avec 8 à 10 talles ou panicules par plante, suivie de la variété Vary Be avec 7 à 9 panicules. Le tallage de nos variétés est comparable aux résultats obtenus auparavant par d'autres chercheurs dans différents pays : Berrocal *et al* (1997) ont produit 5 panicules par plante en

Colombie ; Rai (1997) et Khouma (2000) ont obtenu en moyenne un tallage de 10 talles par plante respectivement au Népal et en Cote d'Ivoire ; Chabanne et Razakamiamanana (1997) ont arrivé à produire 12 panicules par plante à Madagascar. En système de riziculture intensive ou SRI, la variété Tréwé reste la plus performante avec 18 à 20 panicules, suivies des variétés Vary Be et Moimbaha avec 15 à 16 panicules. Ces résultats ne sont pas très différents des autres chercheurs comme : Vales *et al*. (1997) et Razakamiamanana (1997) ont arrivé à



produire 19 à 20 talles ou panicules par plante, AFRICARE (2008) a pu aller jusqu'à 24 talles par plante en utilisant ce système de riziculture intensive ou SRI au Mali. La forte production en SRI pourrait être expliquée au repiquage d'une seule jeune plantule par trou qui favoriserait le développement rapide des nouvelles talles ainsi que la maîtrise de l'eau d'irrigation et les sarclages périodiques afin d'éviter la concurrence des mauvaises herbes. Nous concluons que la capacité de production de talles et de panicules de nos variétés n'est pas faible mais pourrait être améliorée. Le poids des grains de riz par plante montre que les fertilisants qui font intervenir l'urée sont aussi les meilleurs, surtout pour la variété Tréwé : 27 à 47g pour la culture pluviale et 182 à 248g pour le SRI en irrigué. Les autres variétés présentent une production de 13 à 23g pour la culture pluviale et 77 à 144g pour le riz irrigué. Ces résultats reflètent entièrement ce qui est enregistré pour la production des panicules et de talles. Les graines des variétés Mkamnono Moudou, Bangala et Moimbaha pèsent plus lourdes que celles des variétés Vary Be et Tréwé. Ces dernières sont caractérisées par des graines de petite taille (Abdou Satar M *et al.*, 2012). Les traitements associés à l'urée sont plus efficaces pour l'augmentation du poids des graines. En culture pluviale, le poids de 1000 graines est de l'ordre de 27g pour les variétés Tréwé et Vary Be, 30g pour les variétés Mkamnono, Bangala et Moimbaha ; tandis qu'en SRI les graines obtenues sont plus lourdes, 1000 graines pèsent 30 à 35g. Ce système de culture a permis une augmentation considérable du poids des graines. Nizigiyimana (1997) et Vales *et al.*, (1997) ont obtenu un poids de 1000 grains d'environ 28g pour respectivement un mutant de variété malgache Rojomena et une variété C9 MB-F 62, alors que RAI est allé jusqu'à 46g pour la lignée C 58-F 10/9. Par le SRI, Razakamiamanana (1997) a eu des résultats plus proches à ceux enregistrés par nos variétés (31g). Nos résultats pourraient encore être améliorés. Le traitement au fumier + urée a fourni également le rendement le plus élevé surtout pour le SRI. La variété Tréwé a présenté la production la plus élevée soit 16,83t/ha en SRI et 4t/ha en

culture pluviale améliorée. Cette dernière permet une production également élevée ( $\approx 4$ t/ha) pour la variété Mkamnono Moudou alors qu'en SRI, la variété Moimbaha seconde la variété Tréwé avec un rendement de 13t/ha. Ces deux systèmes de culture présentent un rendement significativement amélioré sachant que les productions des paysans comoriens sont de l'ordre de 0,6 à 1t/ha. En culture pluviale, Jacquot et Courtois (1983) ont montré que la production peut atteindre 2,5t/ha, alors qu'à Madagascar Chabanne (1995), Rakotoarisoa J (1997) ont pu enregistrer une production de 5t/ha pour des variétés améliorées, ainsi que Berrocal *et al.* (1997) en Colombie. Ce rendement montre que les variétés Tréwé et Mkamnono se rapprochent plus de ces variétés améliorées dans d'autres pays. En SRI, Razakamiamanana (1997), Poussin et Boivin (2002) ont obtenu respectivement un rendement de 6t/ha et 8,2t/ha ce qui est plus faibles par rapport à nos variétés, alors que Mr Norman Uphoff du CIIFAD (Université Cornell-USA) montre que le rendement peut atteindre les 20t/ha à l'exemple de l'Inde (Andra Pradesh). Le Manuel Franco-malgache sur le SRI (2007) montre que les rendements des paysans malgaches (bruts de battage) sur des surfaces n'excédant pas 80 ares en une seule moisson arrivent à : 17,5 t/ha à Ampampana - Fianarantsoa (1993), 23,4 t/ha à Tsaranoro - Ambalavao (1995), 21 t/ha à Soatanana - Fianarantsoa (1998), 16,6 t/ha à Betafo - Antsirabe (1998), 16,2 t/ha à Ambano - Antsirabe (1998), 15,2 t/ha à Manandona - Antsirabe (1998), 15,2 t/ha à Anjazafotsy - Betafo (1998), 15 t/ha à Bezaha - Betioky Tuléar (1993), 17,5 t/ha à Morondava (1999), 24 t/ha à Soatanana - Fianarantsoa (2003). Les rendements que nous avons obtenus dans ce travail sont comparables à ces résultats des diverses régions de Madagascar, par conséquent des pareilles améliorations pourraient être réalisées aux îles Comores.

Les figures 8, 9, 10 et 11 montrent les aspects des rizières pour les 2 systèmes de culture respectivement en phases végétatives et en phase de maturation.



**Fig. 8 et 9 :** Aspect des rizières en pluvial pendant la phase végétative (A) et la phase de maturation (B).



**Fig. 10 et 11 :** Aspect des rizières en SRI pendant la phase végétative (A) et la phase de maturation (B).

Photos par Abdou Satar

Le SRI, système de culture qui améliore considérablement les productions du riz, est donc conseillé à introduire aux Comores et particulièrement à Mohéli afin d'améliorer l'alimentation de la population, de diminuer la pauvreté et les importations de riz. Certaines variétés se sont montrées très productive à l'égard d'autres qui ne sont pas à négliger par leur qualité organoleptique très appréciée par les consommateurs. La pratique du SRI est destinée aux paysans des bas fonds à proximité des cours d'eau ; ainsi ils pourront espérer en fonction de la variété un rendement élevé de 4 à 12 t/ha sans intrant, ou de 5 à plus de 16t/ha suivant la fertilisation et la variété choisies. La riziculture

pluviale améliorée est aussi préconisée pour remplacer la méthode traditionnelle afin d'augmenter la production. Les paysans des plateaux pourront obtenir un rendement allant de 2 à 4 t/ha ; en outre le riz issu de ce système de culture présente un avantage : il gonfle à la cuisson, son goût est sucré, il rassasie et tient au ventre malgré son temps de cuisson assez long (DABAT et col, 2008). L'utilisation de ces 2 systèmes de culture s'avère indispensable sur la culture de ces 5 variétés de riz appréciées par la population. Bien que ces modes de culture en lignes nécessitent des sarclages fréquents et la maîtrise de l'eau ; ces entretiens sont facilités car en général les champs ont de petites superficies aux îles Comores.

#### REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à l'Agence Universitaire de la Francophonie, Bureau Océan Indien pour ses appuis financiers pour la mise en

œuvre de ces travaux de recherche et l'établissement de partenariat entre l'Universités d'Antananarivo et l'Université des Comores.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdou Satar M, Rakotoarisoa NV, Kamaliddine A, Andrianjaka RA, 2012. Caractérisation des graines de dix variétés de riz (*Oryza sativa* L.) cultivées à Mohéli, îles Comores. Actes du forum d'innovation et de recherches, 10 juillet-12 juillet 2012, Antananarivo, Madagascar.
- ADRAO, 1998. Rapport annuel : points saillants des activités.
- AFRICARE., 2008. Première Expérience de SRI, Tombouctou, Mali. Projet ISAG.
- Berrocal AM, Chatel M, Guimaraes EP, Borrero J, 1997. Le riz pluvial en région d'altitude. Une nouvelle option pour la zone caféière colombienne. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (39-42p).
- Chabanne A, 1995. Rapport de campagne 1994-1995, volet agronomie, FOFIFA/CIRAD.
- Chabanne A et Razakamiaramanana M, 1997. Comportement multilocal et pluriannuel des nouvelles variétés de riz pluvial d'altitude à Madagascar. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (63-70p).
- Dabat MH, Pons B, Razafimandimby S, 2008. Des consommateurs malgaches sensibles à la qualité du riz. *Économie rurale* ; 308 : 6-18
- Jacquot M et Courtois B, 1983. Le riz pluvial. Edit : Maisonneuve & Larose, Paris.
- Khouma M, 2000. Essai de combinaison fumure minérale - fumure organique du riz sur sol hydromorphe de bas-fond en Haute Casamance. Première Revue de la Recherche Rizicole Régionale. ADRAO Bouaké, Côte d'Ivoire.
- Nizigiyimana A, 1997. Evolution de la riziculture des marais d'altitude au Burundi : contraintes rencontrées et méthode d'amélioration variétale utilisée. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (19-28p).
- Patrick V, 1996. Discours de la méthode du riz. Rapport sur la nouvelle riziculture malgache, considérée sous ses aspects techniques, théoriques, économiques, sociologiques et culturels. SRI. Institut de Promotion de la Nouvelle Riziculture. 3eme édition, avec le concours du CITE, Antananarivo, Madagascar.
- Poussin JC et Boivin P, 2002. Performances des systèmes rizicoles irrigués sahéliens. Cultures irriguées et productions. *Cahiers Agricultures*; 11 : 65-73
- Rai AK, 1997. Initial evaluation of some of the Madagascar rice lines in Nepal. Riziculture d'altitude au Népal. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (29-34p).
- Rakotoarisoa J, 1997. Caractéristiques et contraintes de la riziculture d'altitude à Madagascar. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (11-14p).
- Razakamiaramanana M, 1997. Le SRI, système de riziculture intensive. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (211-223p).
- Reneaud H. et Vandevenne R, 1966. Rapport annuel d'activité. IRAT Comores.
- Vales M, Razafindrakoto J, Dechanet R, Tharreau D, 1997. Deux nouvelles variétés productives de riz irrigué d'altitude malgache. Riziculture d'altitude. Actes du séminaire riziculture d'altitude, Antananarivo, Madagascar. Colloques, CIRAD-CA, Montpellier, France, 272p (49-54p).