



CONFÉRENCE "AGRICULTURE ET PAUVRETÉ"  
20 mars 2003, Antananarivo

## LE SYSTÈME DE RIZICULTURE INTENSIF À MADAGASCAR : SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES D'AVENIR

par Christine M. Moser et Christopher B. Barrett

### Introduction

Les progrès technologiques qui accroissent la productivité du travail sont essentiels à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté, tandis que ceux qui accroissent la productivité de la terre sont nécessaires à la conservation des ressources naturelles et de l'environnement. La place prépondérante qu'occupe le riz dans le revenu des ménages, l'alimentation, ainsi que l'utilisation de la terre dans le milieu rural malgache, permet de supposer que l'accroissement du rendement du riz auprès des petits exploitants agricoles peut avoir des impacts importants à la fois sur la pauvreté et sur l'environnement à Madagascar.

Le *Système de Riziculture Intensif* ou *SRI*<sup>1</sup> a ainsi suscité un vif intérêt parmi ceux qui sont concernés par le développement rural durable en général, et par l'agriculture en particulier. Il a été démontré à partir des essais en station de recherche et des expériences des paysans malgaches, tel qu'il l'a été aussi dans d'autres pays tropicaux (Uphoff et al., 2002), que le SRI accroît les rendements d'une manière considérable, voire spectaculaire, et cela avec peu ou pas d'achats d'intrants extérieurs. Compte tenu de ces résultats, il était naturellement permis de penser que le SRI pourrait être particulièrement bénéfique aux cultivateurs les plus pauvres (Rafaralahy et Uphoff, 1998). Cependant malgré les avantages apparents du SRI, la méthode n'a

pas encore été adoptée partout à Madagascar. La présente note décrit la situation de la pratique du SRI à Madagascar et résume les connaissances sur les possibilités d'expansion de la méthode au niveau des agriculteurs.

### 1. La pratique du SRI à Madagascar

Presque toutes les ressources consacrées au SRI ont été utilisées soit pour sa vulgarisation auprès des cultivateurs, soit pour la recherche agronomique pour expliquer avec documentation à l'appui, les hauts rendements générés par le SRI. A l'opposé, on n'a pas attaché beaucoup d'importance à l'évaluation ex-post du comportement des agriculteurs vis-à-vis du SRI et au niveau de diffusion du SRI actuellement. Nous relatons ci-après deux études différentes d'évaluation de la pratique du SRI. La première source de données est l'enquête au niveau des Communes de Madagascar effectuée par le *Programme Ilo* en 2001 qui nous a permis de dresser sur une carte la présence du SRI à travers l'île. La seconde source que nous utilisons est une étude effectuée en 2000 dans cinq villages où le SRI a fait l'objet d'une promotion intensive.

Le Recensement des Communes en 2001 comprenait une question sur l'existence du SRI au niveau de chaque Commune. Il a été demandé à un focus group composé de résidents de la Commune d'effectuer une classification de l'adoption du SRI dans la Commune de «aucun pratiquant» à «beaucoup de pratiquants». Ces données statistiques reposent sur les perceptions et connaissances des personnes du groupe cible; en conséquence, elles doivent être traitées et interprétées avec un minimum de précaution. Néanmoins, elles donnent une vue générale unique à l'échelle du pays de la pratique du SRI. Les résultats sont présentés dans le tableau 1 et la carte 1.

<sup>1</sup> Le Système de Riziculture Intensif (SRI) est une méthode qui a été développée à Madagascar dans les années 1980, et a été vulgarisée et étroitement suivie durant presque quinze années. Le SRI est un ensemble de règles qui recommandent aux utilisateurs de recourir à plusieurs techniques non conventionnelles y compris le semis à sec, la transplantation de jeunes plants de riz de mois de 20 jours à raison de un plant par trou, un espacement de 20 x 20 cm, désherbage fréquent et contrôle du niveau de l'eau afin d'aérer les racines pendant la période de croissance du plant.

**Tableau 1. Le SRI à Madagascar : pourcentage des Communes productrices de riz pratiquant le SRI**

	Utilisation très intensive du SRI (>50% des agriculteurs)	Utilisation intensive (25 à 50% des agriculteurs)	Utilisation moyenne (5 à 25 % des agriculteurs)	Faible utilisation (<5% des agriculteurs)	Pas de SRI
Antananarivo	1,53	1,54	10,77	65,38	20,77
Fianarantsoa	0,83	0,83	5,54	27,98	64,82
Toamasina	0,98	0,50	7,43	25,74	65,35
Mahajanga	2,08	1,04	1,56	10,43	84,90
Toliara	0,42	0,55	2,20	11,54	85,16
Antsiranana	4,26	0,82	2,46	19,67	72,13
<i>Ensemble</i>	<i>1,44</i>	<i>0,91</i>	<i>5,53</i>	<i>29,42</i>	<i>62,62</i>

Source : Recensement des Communes, Programme Ilo, Cornell University/FOFIFA/INSTAT, 2001

La carte 1 montre la distribution du SRI à travers l'île. Il en ressort que le SRI est plus pratiqué dans les Communes situées sur les Hautes-Terres. D'ailleurs, Antananarivo est la seule province où le SRI est présent dans la majorité des Communes. Sur le plan national, plus de 62% des Communes productrices de riz déclarent ne pas pratiquer le SRI. Le SRI est pratiqué par plus de 25% des agriculteurs dans moins de 3% des Communes. Antsiranana a le pourcentage le plus élevé de Communes où le SRI est pratiqué par plus de la moitié des agriculteurs. Dans les régions où le SRI n'est pas pratiqué, il est fort probable que les paysans manquent simplement de connaissances sur cette pratique. Ainsi une des questions les plus intéressantes et qui se rapporte aux prises de décision est de savoir si les agriculteurs pratiquent le SRI dans les zones où effectivement la formation sur le SRI et les agents de vulgarisation sont disponibles. Pour répondre à cette question, nous nous référons à l'étude effectuée en 2000 au niveau des villages.

L'étude a été menée dans les villages d'Anjazafotsy et de Manandona près de la ville d'Antsirabe dans la province d'Antananarivo, et dans trois villages (Ambatovaky, Iambara et Torotosy) près du Parc National de Ranomafana, dans la province de Fianarantsoa. Chacun des cinq villages avait à sa disposition un agent de vulgarisation chargé exclusivement de la promotion du SRI et du soutien aux agriculteurs pendant au moins deux années agricoles. Attendu que ces villages furent choisis parce qu'ils étaient encadrés par des agents de vulgarisation en SRI, les paysans de ces zones devaient donc adopter plus facilement le SRI par rapport à ceux n'ayant pas d'accès direct à l'information sur le SRI. Il semble aussi que ces villages furent choisis initialement par les agents de vulgarisation en partie à cause de conditions plus favorables telles que des systèmes d'irrigation qui permettent le contrôle de l'eau nécessaire au SRI ou de puissantes organisations paysannes. Ce choix discriminatoire implique que ces villages devaient normalement connaître le succès avec le SRI. Cependant comme nous pouvons le voir dans le

tableau 2, même dans ces communautés, le SRI n'est en fait pas pratiqué par de nombreux agriculteurs.

**Tableau 2. Adoptants et abandonnants de SRI au niveau des sites d'étude**

	Amb.	Iam.	Tor.	Anj.	Man.	Moy- enne*
% de ménages essayant le SRI, 1993-1999	48	16	27	28	21	25
% de ménages pratiquant le SRI en 1999	26	7	0	13	17	15
% d'adoptants ayant abandonné	46	53	100	49	19	40

\* La moyenne est pondérée en tenant compte des nombres de ménages au niveau de chaque site.

Un recensement des ménages fut effectué dans chacun des cinq villages pour calculer les taux d'adoption et d'abandon<sup>2</sup>. Au niveau de chaque site, le pourcentage d'agriculteurs ayant essayé le SRI pour l'abandonner ensuite est élevé, allant de 19% à 100% (Tableau 2). Ainsi, bien que 20 agriculteurs aient essayé le SRI dans le village de Torotosy, aucun ne pratiquait la méthode en 1999-2000. Il convient aussi de mentionner que même les agriculteurs qui continuent à faire le SRI pratiquent rarement cette méthode sur toutes leurs rizières.

Les scénarios présentés dans cette section nous donnent une image de la pratique du SRI à Madagascar. Toutefois, notons qu'il est tout aussi important de savoir *qui* adopte le SRI que *combien* d'agriculteurs l'adoptent si le but poursuivi dans la vulgarisation du SRI est d'accroître les revenus des ménages pauvres. La section suivante étudie cette perspective.

## 2. Facteurs limitant l'usage répandu du SRI

Il est fondamental de connaître ceux qui adoptent et s'attachent au SRI pour justifier toute dépense ultérieure à engager dans la promotion du SRI et

<sup>2</sup> «Abandon» se réfère à un arrêt de la pratique du SRI par un agriculteur après en avoir fait l'expérimentation.

pour déterminer la meilleure façon d'utiliser les financements. Les gains de rendement résultant du SRI sont déjà largement abordés. Par exemple, une étude menée en 2001 à Ambatondrazaka fait ressortir qu'en moyenne, les agriculteurs doublent leurs rendements avec le SRI, passant de 3,4 tonnes par hectare avec les méthodes conventionnelles à 6,4 tonnes par hectare avec le SRI (Joelbarison 2002)<sup>3</sup>. Des rendements au-dessus de 10 tonnes à l'hectare ont été régulièrement constatés et relevés (de manière crédible). Il est prouvé que ces gains de rendement sont dus aux effets des pratiques<sup>3</sup> associées au SRI sur la croissance améliorée des racines des plants de riz, sur l'oxygénation du sol, ainsi que la fixation des nutriments biologiques (Uphoff et al. 2002). Bien que le SRI nécessite 38% à 54% de main-d'œuvre supplémentaire par rapport aux méthodes traditionnelles, les avantages tirés du travail suivant la méthode SRI l'emportent encore de loin sur ceux obtenus avec les méthodes traditionnelles, en ignorant le décalage entre le travail investi en SRI et profit (ATS, 1995 ; Rakotomalala, 1997). Les rendements élevés et la haute rentabilité de la main-d'œuvre semblent ainsi singuliers par rapport au nombre relativement faible d'agriculteurs qui pratiquent la méthode d'après l'étude effectuée en 2000 et le Recensement communal de 2001.

Dans la partie suivante, nous étudierons le rôle de la vulgarisation, l'apprentissage des agriculteurs, ainsi que la différence entre les agriculteurs qui ont réussi avec le SRI et les autres.

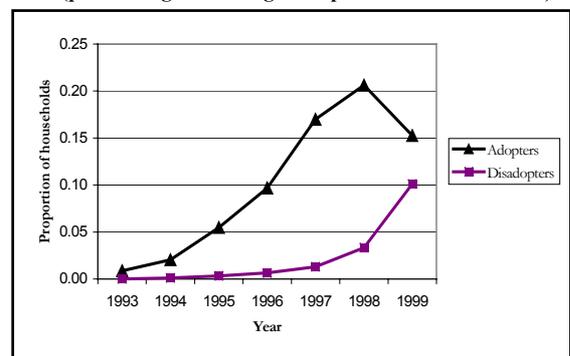
#### *a. Vulgarisation et apprentissage entre agriculteurs*

Le SRI semble être relativement difficile à apprendre pour les agriculteurs. Il existe au moins cinq pratiques distinctes qui le différencient des méthodes traditionnelles que les agriculteurs doivent apprendre et maîtriser. Il est par conséquent important de comprendre dans quelle mesure les agriculteurs adoptants acquièrent convenablement la méthode.

La présence d'une unité de vulgarisation est extrêmement importante pour encourager les agriculteurs et les soutenir dans l'adoption du SRI. Plus la vulgarisation est présente dans une communauté, plus les agriculteurs adoptent le SRI, plus les adoptants cultivent la terre en suivant les techniques du SRI, et moins il y a de

risques qu'ils abandonnent (Moser 2002). D'après la présente étude toutefois, il est difficile de définir pendant combien de temps un agent de vulgarisation doit être présent dans une communauté avant que l'adoption de la méthode ne devienne durable. Cent pour cent d'abandon à Torotosy en 1999 lorsque la vulgarisation a pris fin au bout de deux ans implique qu'une prolongation de la période de vulgarisation peut être nécessaire. Toutefois, même les cinq années de vulgarisation à Ambatovaky avant l'arrêt de service n'ont pu empêcher une forte hausse des taux d'abandon. Le graphique 1 montre l'évolution des taux d'adoption et d'abandon avec le temps au niveau des cinq villages.

**Graphique 1. Adoption du SRI dans les cinq sites de 1993 à 1999 (pourcentage de ménages adoptants et abandonnants)**



La superficie mise en culture sous SRI par les paysans augmente d'une manière significative chaque année, pendant les cinq années au cours desquelles ils essaient la méthode, dénotant d'un fort impact de l'apprentissage sur le tas. Le fait de voir et d'être en contact avec d'autres pratiquants du SRI semble être un catalyseur pour accroître la probabilité d'adoption de la méthode. Par conséquent, l'échange d'information et d'expérience entre agriculteurs devrait être ainsi encouragé. Malgré l'apprentissage entre agriculteurs toutefois, la présence d'agents de vulgarisation et l'accès à une assistance technique pour une période supplémentaire semblent être encore deux facteurs déterminants pour l'adoption du SRI à Madagascar.

#### *b. Caractéristiques de l'exploitation et du ménage*

Le tableau 3 récapitule les caractéristiques des exploitations et ménages étudiés en 2000. Les différences saillantes sont surtout dans le niveau d'éducation et la superficie des terres cultivées. Ceux qui ont essayé le SRI (adoptants et abandonnants) ont fait en moyenne plus d'années d'études que les non-adoptants et ont plus de chance d'appartenir à une association de paysans.

<sup>3</sup> L'étude a traité le cas des paysans qui utilisent en même temps les méthodes du SRI et les méthodes traditionnelles. Cela permet de contrôler le caractère hétérogène des agriculteurs. La plupart des agriculteurs utilisent seulement le SRI sur une partie de leurs rizières cultivables et continuent avec les pratiques d'antan sur le reste de leurs terres.

**Tableau 3 . Caractéristiques de l'exploitation et du ménage**

	Adoptants	Abandon- nants	Non- adoptants
Age du chef de ménage (nombre d'années)	44,6	41,7	44,4
Nombre d'années d'étude du chef de ménage <sup>a</sup>	5,5	5,3	4,0
Pourcentage appartenant à une association de paysans <sup>a</sup>	49,0	52	29
Nombre d'adultes dans le ménage	3,7	3,4	3,6
Nombre d'enfants dans le ménage	3,3	3,1	3,2
Superficie des rizières de bas-fonds 1999 (ares) <sup>a</sup>	66,5	66,1	53,8
Superficie des rizières de bas-fonds 1993 (ares) <sup>b</sup>	55,6	60,7	46,4
Autres parcelles de culture (en ares)	57,8	62,6	52,9

(a et b) La catégorie des non-adoptants est, d'une manière significative, statistiquement différente des deux autres catégories avec un niveau de signification de 5(10)%.

Les adoptants possèdent aussi plus de terres rizicoles de bas-fonds que les adoptants non persévérants, et avaient de même plus de terres en 1993 (avant d'adopter le SRI). L'analyse économétrique indique que quand la surface totale des bas-fonds mis en culture augmente, la probabilité d'adoption du SRI augmente aussi. La superficie totale des terres cultivées n'a pas d'effet significatif sur les décisions de consacrer une partie de ces terres à la pratique du SRI, ou d'abandonner la pratique du SRI. Ce fait permet de penser que la décision est prise en premier lieu et principalement par les agriculteurs possédant plus de terres qu'ils peuvent destiner à une expérimentation SRI, cette dernière étant à première vue prometteuse certes, mais risquée et coûteuse de par ses méthodes non conventionnelles.

Les sources de revenu monétaire des ménages semblent jouer un rôle clé dans l'adoption du SRI. Dans les régions étudiées, la dépendance envers le travail agricole journalier comme principale source de revenu traduit la pauvreté des ménages, car cela signifie que les ménages manquent de riz et de liquidités sitôt après les périodes de récolte et vivent dans cette situation pendant une longue période de *soudure*. Pour ces agriculteurs, les chances pour qu'ils adoptent le SRI sont minimes, tandis que pour ceux qui ont une source de revenu substantielle et stable autre que le riz (tel que salaire en tant que fonctionnaire), la probabilité d'adoption est plus forte. Le fait est que les coûts de la main-d'œuvre agricole supplémentaire exigée par le SRI sont trop élevés pour être à la portée de certains ménages. Dans le cas des ménages pauvres en situation d'insécurité alimentaire extrême, il est vital de recevoir au jour le jour des salaires maigres issus du travail agricole, au lieu d'attendre des mois pour recevoir la récompense de leur effort par un paiement sous la forme de récoltes plus abondantes.

Tandis que les différences entre ceux qui essaient le SRI et les non-adoptants sont claires d'après le tableau 3, il y a moins de différences entre adoptants et ceux qui ont arrêté le SRI. Bien que *ex-ante*, la prospérité permet aux agriculteurs d'essayer le SRI (parce qu'ils ont les moyens de payer les coûts de la main-d'œuvre supplémentaire), elle diminue considérablement aussi la probabilité que les agriculteurs continuent d'utiliser le SRI. Sur la base de faits anecdotiques, il semble que des agriculteurs ayant les moyens d'adopter et d'utiliser le SRI, mais qui ne dépendent pas principalement de revenu provenant du riz, peuvent trouver le coût d'opportunité du temps passé à pratiquer le SRI trop élevé<sup>4</sup>. Comme conséquence, les ménages expérimentent le SRI, mais rejettent la pratique ultérieurement. L'accès à un outil mécanique de désherbage accroît la probabilité qu'un agriculteur continue la méthode parce que l'outil de désherbage réduit les coûts de la main-d'œuvre. Le meilleur facteur pour prédire si un agriculteur pourrait continuer à pratiquer le SRI cependant, est l'expérience même que le agriculteur a eu avec le SRI dans le passé. Les agriculteurs qui ont pratiqué le SRI plus longtemps et sur de plus grandes étendues sont de loin plus déterminés à continuer par rapport à ceux qui ont eu peu d'expérience dans le passé.

## Conclusion

A première vue, le SRI apparaît comme une méthode idéale à promouvoir à Madagascar. Il a été développé localement avec des agriculteurs, nécessite peu d'intrants achetés, et accroît considérablement la production rizicole. Cependant la lenteur de la propagation du SRI auprès des riziculteurs, la petitesse des superficies allouées au SRI, le taux élevé d'abandon dans certaines régions et l'apparent recul de l'adoption soulèvent des questions importantes sur la valeur et l'impact probable de l'adoption du SRI. Comme les riziculteurs les plus pauvres luttent pour nourrir leurs familles durant la période de soudure, ils n'ont ni le temps ni les moyens financiers -pour payer des salariés agricoles- à investir dans le SRI. La carence des marchés de crédit saisonnier dresse une barrière temporelle entre le capital travail investi dans le SRI et les gains substantiels obtenus par la pratique du système, ce qui rend la technique trop coûteuse et trop risquée pour les agriculteurs plus pauvres.

<sup>4</sup> Les entretiens avec les agriculteurs ont fait ressortir le fait que même s'ils disposent de l'argent pour pouvoir employer la main-d'œuvre nécessaire, ils doivent encore investir beaucoup de leur temps dans la formation et la supervision des travailleurs non rompus aux techniques du SRI. Cette constatation est particulièrement vérifiée dans les zones où le SRI est introduit pour la première fois.

Outre les questions de diffusion équitable du SRI, la présente étude soulève aussi les questions concernant les coûts de diffusion. Du fait que le SRI consiste en une série de pratiques non conventionnelles basées sur un ensemble de principes définis, il semble que les agriculteurs ont besoin de plusieurs années de pratique de la méthode pour pouvoir évoluer sans assistance technique. Mais si l'appui technique pour promouvoir le SRI et soutenir son adoption doit être fourni aux agriculteurs pendant plusieurs années, d'une part, et que les outils mécaniques de désherbage doivent leur être fournis, d'autre part, alors les coûts d'une large diffusion à grande échelle de la méthode à Madagascar seront certainement prohibitifs. Bien que l'expérience dans les cinq villages de l'étude ne soit pas entièrement représentative de l'adoption actuelle ou future du SRI dans d'autres régions de Madagascar, les conclusions formulées ici devraient du moins éveiller une prise de conscience des problèmes possibles que les agriculteurs peuvent rencontrer, ainsi que des coûts de l'intervention.

La riziculture intensive pour les petits exploitants agricoles est à proprement parler une priorité nationale à Madagascar, et le SRI apparaît comme une innovation très prometteuse et productive. Les agriculteurs pauvres peuvent au bout du compte bénéficier indirectement des prix réduits du riz et d'une demande croissante en main-d'œuvre agricole au niveau des plus grandes exploitations si l'adoption du SRI devient suffisamment répandue. A ce jour cependant, les agriculteurs Malgaches plus pauvres n'adoptent pas le SRI pour trois raisons essentielles: l'insuffisance saisonnière de liquidités, le manque de main-d'œuvre familiale et les difficultés d'apprentissage de la méthode. Pour réduire sinon supprimer ces contraintes, il faudrait développer et encourager l'émergence d'autres sources de revenu.

### Liste des cartes

Carte 1. Adoption du SRI à Madagascar

### Références bibliographiques

Moser C. (2002). *Les limites du système de riziculture intensif et les leçons apprises pour la promotion de technologies agricoles à Madagascar*. Cahier d'études et de recherches en économie et sciences sociales N.4, FOFIFA-Département Recherche Développement. Antananarivo.

Moser C.M. et C.B. Barrett. "The Disappointing Adoption Dynamics of a Yield-Increasing, Low

External Input Technology: The Case of SRI in Madagascar". *Agricultural Systems*, sous presse.

Moser C.M. et C.B. Barrett (2002). *The Complex Dynamics of Smallholder Technology Adoption: The Case of SRI in Madagascar*. Cornell University Working Paper.

Joelibarison (2002). "Evaluation of Nutrient Uptake and Nutrient-Use Efficiency of SRI and Conventional Rice Cultivation Methods in Madagascar", in Uphoff et al.

Association-Tefy-Saina (1995). "Coûts de Revient Dans les Systèmes de Riziculture Divers". National Workshop on SRI, Antananarivo, Association Tefy Saina.

Rakotomalala H. W. (1997). *Comparaison entre la Riziculture Traditionnelle et le Système de Riziculture Intensif dans La Région de Ranomafana*. Département des Sciences-Agronomiques, Université d'Antananarivo.

Uphoff, N., E. Fernandes, Y. Longping, P. Jiming, S. Rafaralahy, et J. Rabenandrasana (2002). "Assessments of the System of Rice Intensification". Proceedings of an International Conference, Sanya, China, 2002. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development.

<sup>i</sup> Cette étude a été réalisée dans le cadre du volet "Agriculture et pauvreté" du Programme Ilo. Le programme est financé par l'USAID, "Projet Analyse Economique Améliorée pour la Prise de Décision à Madagascar", Cornell University, Accord de coopération N. 687-00-00-00093-00. Nous remercions l'INSTAT pour l'accès aux données de l'EPM 2001 et le Programme Sectoriel Transport (PST), pour sa participation dans le financement du "Recensement des Communes 2001" organisé par le Programme Ilo. En outre, les auteurs tiennent à remercier le projet BASIS-CRSP et le CIIFAD.

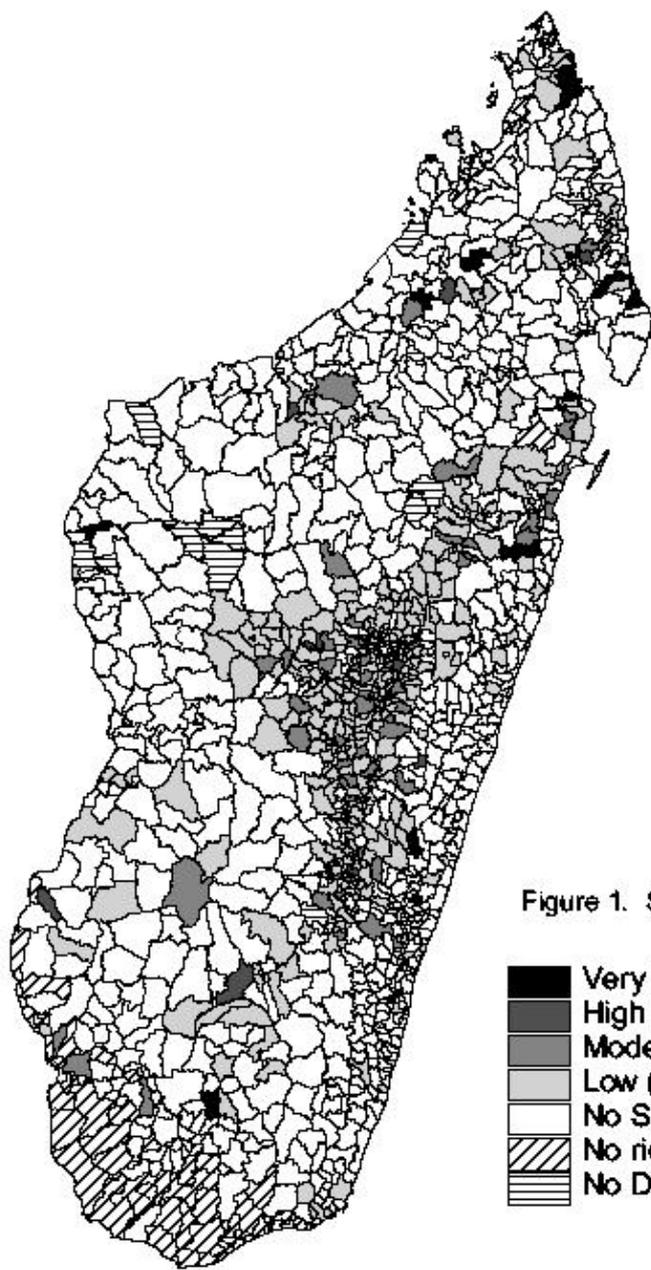


Figure 1. SRI Use in Madagascar

