

LISTE DES ABREVIATIONS

SCV	: Semis direct sur Couverture Végétale
JIRAMA	: JIro sy RAno MAlagasy
ONG	: Organisation Non Gouvernemental
INSTAT	: Institut Nationale de Statistique
ANAE	: Association Nationale d'Action Environnemental
CIRAD	: Centre International de Recherche Appliqué au Développement
KOBAMA	: KOBA MAlagasy
VSF	: Vétérinaire sans Frontière
TAFA	: TAny sy FAmpandrosoana
FAFIALA	: Le centre d'expérimentation et de diffusion pour la gestion de tanety.
FIFAMANOR	: Le centre de recherche et de développement rural en agriculture et élevage.
FOFIFA	: Le centre National de recherche appliquée au développement rural.
BRL Madagascar	: Bas- Rhône Languedoc-Madagascar.
SD-Mad	: Semis direct de Madagascar.
VERAMA	: Les Vergers d'Anacardes de Masiloka.
VSF-CICDA	: Agronomes et vétérinaires sans frontières
GRET	: Le Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques.
AFD	: Agence Française de Développement
FFEM	: Fond Français pour l'Environnement Mondial)
MAEP	: (Ministère de l'agriculture de l'élevage et de la pêche),
MAE	: (Ministère des affaires étrangères).
RNCFM	: Réseau National des Chemin de Fer de Madagascar.
SOMALAC	: Société Malgache d'aménagement du lac Alaotra.
PPA	: Peste Porcine Africaine.

UNITE :

Ha :	hectare
Kg :	kilogramme
Kg/ ha :	kilogramme par hectare

Km :	kilomètre
Mm :	millimètre
T :	tonne
T /ha :	tonne par hectare

Abréviation

Ar :	Ariary
SCV :	Semis Direct sur Couverture Végétales
Hab/km ² :	Habitant par kilomètre au carrée

Termes vernaculaires

Baibofo :	Géologiquement ce sont des sols d'épandage fluvial situés aux débouchés
Lavaka :	Trou correspondant aux formés d'érosions spectaculaires qui engendrent des éboulements de pan entier de colline.
Paddy :	riz non décortiqué
Tanety :	colline
Tavy :	mode de défriche et culture sur brûlis.

LISTES DES ANNEXES

- Annexe 1 :** détails de coûts du technique agricole, sans SCV et avec SCV
- Annexe 2:** Crédits obtenus auprès de la BOA par le GSDM
- Annexe 3 :** Valorisation de la journée de travail (tomate sur couverture morte)
- Annexe 4:** Valorisation de la journée de travail (variété de riz B22)
- Annexe 5:** Valorisation de la journée de travail, haricot sur couverture morte.
- Annexe 6 :** Haricot sur couverture morte
- Annexe 7 :** Manioc avec couverture vivante (Brachiria)
- Annexe 8 :** Matériel de semis sur SCV
- Annexe 9 :** Carte des zones d'occupation du SCV à Ambatondrazaka

LISTE DES CARTES

Carte n°01 : Carte de zone où l'ANAE diffuse le SCV

Carte n°02 : Carte des zones de diffusion du SCV à Ambatondrazaka

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Analyse de la pluviométrie

TABLEAU 2 : Utilisation des ressources forestières

TABLEAU 3 : Description des différents impacts sur l'environnement

TABLEAU 4 : Description des impacts sur le milieu humain

TABLEAU 5 : Rendement de culture sur SCV

TABLEAU 6 : Rendement de variété traditionnelle de riz

LISTE DES FIGURES

Figure n° 1 : Courbe de demande de consommation

Figure n° 2 : surplus des producteurs

Figure n° 3 : Courbe de l'offre

Figure n° 4 : Courbe de demande

Figure n°05 : Représentation de la valorisation de la journée de travail sur SCV

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

METHODOLOGIE DE TRAVAIL

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU TECHNIQUE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURES VEGETALES (SCV) 3

CHAPITRE I] PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 3

Section 1] Présentation du milieu physique	3
1-1 Le sol	3
1.1.1. Les baiboho	3
1-1-2 Les sols minéraux	4
1-1-3 Les sols moyennement organiques (6 à 20% de matière organique).....	4
1-1-4 Les sols tourbeux (taux de matières organiques supérieurs à 20%)	4
1-2 L'eau.....	4
1-2-1 Les cours d'eau	4
1-2-2 La pluviométrie.....	5
1-2-3 Nature des précipitations.....	5
Section 2 : présentation du milieu biologique	6
2.1 Potentialité environnementale	6
2.2. Les différents usages du bois et essences forestières	8
Section 3 : contexte socio-économique	9
3-1 Le milieu humain	9
3-1-1 Historique.....	9
3-1-2 Une démographie galopante	9
3-1-3 Une pression démographique et foncière.....	10
3-2 Contexte social	10
3-2-1 Santé.....	10
3-2-2 Education	11
3-3 L'économie.....	12
3-3-1 Les infrastructures.....	12
3-3-2 L'agriculture	12
3-3-3 L'élevage.....	13
3-3-4 La pêche	14

CHAPITRE II] : PRESENTATION DU TECHNIQUE SEMIS DIRECT SUR 15

COUVERTURES VEGETALES 15

Section 1] Historique du SCV	15
1.1. Origine	15
1.1.1.Apparition aux Etats Unies.....	15
1.2.1. Diffusion vers l'Amérique latine.....	15
1.2.2. Diffusion vers le monde entier	16
1-2 Application du SCV à Madagascar	16
1-2-1 Les premiers essais	16
1-2-2 La mise au point des systèmes SCV dans les diverses écologies de Madagascar.....	16

1-2-3 Les grandes dates	17
1-3 Application du SCV au lac Alaotra	17
1-3-1 Les techniques diffusées au lac Alaotra.....	17
1-3-2 Protection de Bassins Versants	18
1-3-3 l'utilisation de variétés de riz polyaptitudes (SEBOTA)	18
Section 2] : Stratégie de diffusion du SCV	19
2-1 Les différents promoteurs du SCV à Madagascar.....	19
2-1-1 Les principaux organismes	19
2-1-2 Les sociétés privés et les bailleurs de fond	19
2-1-3 Les principaux rôles de l'ANAE.....	20
2-2 Approches terroirs	20
2 2-1 Premières années d'intervention	21
2 2-2 Deuxièmes années d'intervention	21
2-2-3 Avantages de l'approche terroirs	22
2-3 Les différentes conditions pour une diffusion efficace des SCV	22

CHAPITRE III] LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU SCV A MADAGASCAR..... 24

Section 1] Principe du technique SCV	24
1-1 les techniques du semis direct	24
1-1-1 Le zéro labour	24
1-1-2 Application du SCV dans les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau.....	25
1-1-3 Application du SCV dans les tanety	25
1-2 Effets des couvertures végétales permanentes	26
1-2-1 Propriété des plantes de couverture	26
1-2-2 Amélioration de la fertilité du sol	26
1-2-3 Spécificités des plantes de couvertures.....	27
Section 2] Avantage du SCV.....	27
2-1 Les grands défis du SCV	27
2-1-1 Considération environnemental	27
2-1-2 Les alternatives au tavy.....	28
2-1-3 La sécurité alimentaire dans les zones semis arides	28
2-2 Potentiel du SCV à Ambatondrazaka.....	29
Section, 3. Avantages du point de vue économique	29
3.1 : grands potentiels économique du SCV	29
3.1.1 : Aspect sociaux et économiques.....	29
3.1.2 : Impact technico-économique des systèmes de cultures	30
3.1.3 : Augmentation des revenus agricoles :.....	30
3.2-Mobilisation des autres formes de capitales : foncier , financier humain et social	32
3.2.1-Sécurisation du capital foncier :	32
3.2.2-Accès au capital financier	32
3.2.3 : Opportunité de nouveau marché.....	33

DEUXIEME PARTIE : POTENTIALITE ECONOMIQUE DU SCV..... 34

CHAPITRE I : METHODE D'EVALUATION ECONOMIQUE D'UN PROJET ... 34

Section 1 : Cadre théorique	34
1.1. Apport des théoriciens classiques.....	34
1.1.1. Hypothèse de l'étude	34
1.1.2. Théorie de l'avantage comparatif.....	35

1.1.3. Notion de rente différentielle et la loi des rendements décroissant.....	35
Section 2] Notion de surplus	36
2-1 Surplus des consommateurs	36
2-2 Surplus des producteurs et fonction d'offre	36
2-3 Fonction de demande et fonction d'utilité.....	38
CHAPITRE II] METHODE D'EVALUATION ECONOMIQUE DE L'IMPACT	40
D'UNE MODIFICATION DE L'ENVIRONNEMENT	40
Section 1] les différentes méthodes de calcul pour estimer la valeur.....	40
économique d'un impact sur l'environnement.	40
1.1. Notion d'économie de l'environnement	40
1.2. Le CVM (contingent value méthode).....	40
1.3. Méthodes des préférences révélées.....	41
Section 2] Evaluation monétaire des effets physiques (EMEP).....	41
2-1 première étape, détermination des différents impacts sur l'environnement.....	41
2-2 deuxièmes étapes, estimation de la différence que cet effet produira sur la production.....	44
2-3Troisièmes étapes, estimation de la valeur monétaire de ce rendement (changement dans la production ou les coûts.....	44
CHAPITRE III] ANALYSES COUTS AVANTAGES DU SCV	46
Section 1] Situation sans SCV Cas du riz	46
Section 2] Calcul coût bénéfice pour le cas du SCV avec utilisation du variété SEBOTA	47
CONCLUSION	49
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

INTRODUCTION

L'agriculture occupe environ 80% de la population malgache et constitue la base de l'économie nationale. Elle est caractérisée par une faible productivité de la terre et du travail avec une indisponibilité notable en intrant et en petits équipements. En outre on constate une dégradation alarmante du milieu physique. La dégradation importante du sol et de la fertilité conjuguée aux effets de la pression démographique et à des pratiques culturales inadaptées (telles que la mise en culture de nouveaux terrains souvent situés sur des zones écologiquement sensibles) ont largement contribué à l'instauration et l'extension d'une situation de pauvreté de plus en plus aigüe en milieu rural. Afin de lutter contre la pauvreté et de protéger l'environnement de manière durable et plus efficace, la mise en œuvre de systèmes de cultures novateurs plus appropriés s'avère nécessaire. L'agroécologie, c'est-à-dire le semis direct sur couverture végétale (SCV) peut constituer une réponse technique cohérente qui permet de concilier la productivité et la protection des sols.

Le technique semis direct sur couverture végétale a été introduit à Madagascar dans le but de pallier à ce problème de diminution de la productivité. Un des objectifs du MAP est d'orienter l'économie rurale de l'économie de subsistance vers une économie du marché. Pouvoir obtenir plus de production avec plus de qualité, sans dépenser beaucoup d'engrais ni de produits chimiques, telle est l'objectif général de la mise en place du SCV à Madagascar.

Le SCV est un système de culture agroécologique basé sur le semis direct (pas de travail du sol ou zéro labour) sur une couverture végétale permanente (paillage ou plante de couvertures) Ce système de culture permet surtout de lutter contre l'érosion des sols et la dégradation de zone écologiquement sensible comme les bassins versants. Le lac Alaotra est une des régions où la diffusion de la technique du SCV a été amorcée, à cause de la dégradation évidente de ses bassins versants et du risque d'ensablement du lac. Le lac Alaotra est aussi une région à potentiel économique fort pour Madagascar car c'est l'un des greniers à riz de l'île.

Une adoption de la technique SCV dans la région du lac Alaotra génère un impact économique fort pour la région mais aussi pour le pays. Ce mémoire de fin d'étude a pour objectif de montrer, comment à partir du secteur primaire surtout l'agriculture, un pays comme Madagascar peut sortir enfin de la pauvreté. Pour avoir un aperçu de ce qu'est un SCV ; une présentation détaillée de la technique sera réalisée dans la première partie, la deuxième partie analyse l'impact de la technique sur l'économie .

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU TECHNIQUE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VEGETALE (SCV)

Avant d'entamer la présentation du technique SCV et les enjeux environnementaux, la présentation de la zone d'étude est nécessaire. En effet la région d'Ambatondrazaka a des caractéristiques physiques, biologiques, et économiques particulières qui constituent le contexte de l'étude.

CHAPITRE I] PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La présentation de la zone d'étude permet d'avoir une idée de l'état des lieux surtout avant l'implantation du projet. L'environnement comprend trois éléments, l'élément physique, l'élément biologique, et l'élément humain. De plus les caractéristiques physiques et économiques d'Ambatondrazaka ont contribué au choix d'y pratiquer le SCV.

Section 1] Présentation du milieu physique

Les contraintes climatiques, la disponibilité en eau, et la fertilité du sol ont des impacts majeurs sur l'agriculture. La technique SCV appliquée est fonction du type de sol, de l'accessibilité en eau et du climat.

1-1 Le sol

Dans l'ensemble, il s'agit de sol rouges et de sols jaunes sur rouge caractéristique des régions chaudes et humides. Les régions forestières de la zone présentent des sols évolués de type ferrallitique (texture fine et chimiquement riches surtout en carbone et en azote).

Quatre grands types de sols sont présents à Ambatondrazaka.

1.1.1. Les baiboho

Ce sont des sols alluvionnaires récents, qui résultent de l'altération des bassins versants. De texture variée, ils présentent une texture discontinue (pouvant passer du sable pur à l'argile pure). Des plaques sableuses superficielles ou profondes drainantes ne

permettent parfois pas le maintien d'une lame d'eau. Hors aménagement, ces sols sont soumis aux déversements plus ou moins brutaux des rivières. En saison sèche en revanche la descente progressive de la nappe phréatique favorise les remontées capillaires et donc l'alimentation hydriques des cultures. Ce sont sur ces sols que sont les plus fréquemment situées les rizières hors périmètre irrigué.

1-1-2 Les sols minéraux

Couche sableuse drainante en profondeur, ces sols prennent en masse à l'état sec et sont complètement engorgés d'eau en saison de pluie. La texture de ce sol peut compromettre la capacité à maintenir une lame d'eau en surface.

1-1-3 Les sols moyennement organiques (6 à 20% de matière organique)

Ils se situent en aval des précédents. Les unités de textures homogènes (très argileux sans sable) présentent des caractéristiques très favorables à l'irrigation, du fait des conditions texturales et la topographie (bon planage naturel). Ces sols sont favorables à la riziculture

1-1-4 Les sols tourbeux (taux de matières organiques supérieurs à 20%)

Situés en périphérie des marais et du lac, ces sols à tourbe résiduelle ont été récupérés par aménagement sur les marécages à cypéracées. Ils ont évolués sous l'action du drainage, des opérations culturales et des feux. Ils présentent une forte hétérogénéité selon l'épaisseur de la tourbe résiduelle et la nature des horizons sous jacents.

1-2 L'eau

1-2-1 Les cours d'eau

A Ambatondrazaka le relief forme dans ses bassins versants un réseau de nombreux cours d'eau dont les plus importants sont :

- La Sahabe, un des principaux tributaires du lac Alaotra. Elle se prolonge dans le lac par un chenal de 3km, constituant une voie d'eau pour les pirogues des pêcheurs.
- Le Sahasomanga qui irrigue les quelques 4000ha de rizières.
- -Le Maningory, le seul exutoire du lac, se jette dans l'Océan Indien.

1-2-2 La pluviométrie

La région est marquée par un climat tropical humide. L'important déficit hydrique en saison sèche, constitue un facteur limitant à la production agricole dans la région (une seule culture de riz est possible au cours de l'année).

TABLEAU 1 : Pluviométrie moyenne enregistrée à Ambatondrazaka au cours de la période 1962-2005. (Données BRL).

Station : Ambatondrazaka période : 1962-2005													
	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct	nov	déc	annuel
Pluviométrie moyenne (mm)	249	218	157	44	15	4	5	4	9	30	89	224	1046

1-2-3 Nature des précipitations

La variabilité interannuelle des précipitations est également très grande, à la fois en terme de quantité et de distribution au cours de l'année. Deux types de précipitations se rencontrent :

- ❖ Les précipitations d'orages violentes et de courtes durées. Ces pluies orageuses très intenses amorcent le début de la saison des pluies (octobre, novembre), s'atténuant au cours de la saison pluvieuse avant de prendre fin mars, début avril.
- ❖ Les précipitations dépressionnaires (en moyenne une quinzaine de dépression et cyclones tropicaux par an dans la région sud de l'Océan Indien), avec des

précipitations régulières d'intensité modérée mais de durée importante allant jusqu'à plusieurs dizaines d'heures.

La pluviométrie a un impact majeur sur l'agriculture, la forte variabilité interannuelle de la pluviométrie se traduit par l'alternance de campagnes très sèches et très pluvieuses, ce qui entraîne une contrainte hydrique forte au cours de la saison sèche. Malgré ses faiblesses du point de vue des caractéristiques physiques, Ambatondrazaka a des potentialités biologiques nombreuses.

Section 2 : présentation du milieu biologique

Le milieu biologique est profondément affecté par la pratique du technique agricole traditionnelle. Pourtant les richesses floristiques ne manque pas, notamment la forêt qui est exploitée par de multiples usages.

2.1 Potentialité environnementale

La foresterie est l'une de potentialité environnementale de cette région. On trouve les corridors forestiers Ankeniheny Zahamena à l'Est et Anjzorobe à l'ouest, d'une superficie de plusieurs hectares, figurent parmi les richesses les plus importantes de la région Alaotra Mangoro. Ces forêts primaires constituent une réserve de biodiversité et de ressources forestières exploitables et peuvent générer d'énormes valeurs ajoutées pour la région. En même temps, elles forment une réserve d'oxygène et de carbone et contribuent à la protection de la couche d'ozone, à la régulation du cycle de l'eau et à la survie de toutes espèces vivantes. En outre, la forêt sert de :

- Facteur de régulation climatique et de purificateur de toute source de pollution de l'air
- Pourvoyeuse de bois d'œuvre et de bois de chauffe
- source d'eau pour l'agriculteur et les besoins de la population
- Site de ressources minières comme les graphites, nickel et les pierres précieuses
- Support privilégié pour l'écotourisme et la recherche.

En plus, la région possède aussi d'une plantation de pin de la Fanalamanga avec plus de 60.000ha. Mais il faut souligner l'existence de l'exploitation abusive des réserves

où des ressources naturelles dans cette région, à savoir la pratique du tavy, les feux de brousse, les exploitations forestières.

En tout cas, les ressources forestières constituent une des richesses de la région.

Elle a en effet :

- Des forêts primaires qui forment les diverses aires protégées d'une superficie totale de 349 678ha.
- Des forêts secondaires
- Des reboisements du RNCFM, des services des Eaux et forêts et des communes
- Des plantations industrielles qui totalisent 60.000ha pour la société Fanalamanga

2.2. Les différents usages du bois et essences forestières

TABLEAU 2 : Utilisation des ressources forestières

Destination	Essences forestières
- Bois de chauffe dont la consommation est de 2 à 5kg par personne selon la saison	- Dingadingana (<i>psidia altissima</i>) Kininina (<i>Eucalyptus grandis</i>) Lalona (<i>weinmania bojeriana</i>)
- Pilier	- Fandramanana (<i>apholora theaformis</i>)
- Bois pour toiture	Voangy (<i>citrus sp</i>)
- Poutre pour haut charpente	- Fangadivony, rotran'ala, harongana,
- Poutre pour bas charpente	hazofotsy, fangadivony
- Porte	- Tsiritovana
- Murs	- Ankatra
- Cordon liant les bois	- Hazofotsy
- Construction de pirogue	- Volosy
- Construction de cases	- Vohimateo (liane)
- Plantes médicales	- Harina, longotra, varongy
- Autres ressources	- Nanto, harongana, kininina, vakoka, vorongy - Ilomimbo amboara lalona, lendemy, sefontsohy, voapaka, hirihitsika. Feuilles d'andriambavifohy Befelatanana, dipaty - Nonoka, rara, rotra, tsiandova, tsitrotroka, écorces d'antafanala, menahihy, tiges de harongana, vahimainty, fruit de rotra - Fangéons, bambous, raphia, orchidées, champignons, essences, mellifères

Les ressources naturelles sont surexploitées, elles sont insuffisantes pour satisfaire les besoins croissants des hommes. L'économie de la région de l'Alaotra, comme dans tous Madagascar est dépendante des ressources naturelles disponibles.

Section 3 : Contexte socio-économique

3-1 Le milieu humain

Ambatondrazaka est la plus peuplée parmi les villes qui constituent la région Alaotra Mangoro. Depuis toujours elle attire de nombreux migrants qui sont devenues par la suite, des peuples d'Ambatondrazaka.

3-1-1 Historique

Les premières formes de peuplement du lac Alaotra semblent remonter au 19^{ème} siècle ; avec l'arrivée des peuples Malayo-Indonésiens, suivis ensuite par de nombreux peuples d'horizon divers (Africains, Indiens, Arabes...), apportant chacun un peu de leur culture. La région de l'Alaotra est peuplée majoritairement par les Sihanaka (Sia veut dire errer et Hanaka veut dire marécage) qui occupaient initialement la partie orientale. Cette ethnie compose 65 à 70% de la population (Belloncle, G 2002). C'est une zone d'immigration pour les Merina des hauts plateaux, les Betsimisaraka de la région forestière de l'est, les Betsileo et les Antandroy du sud, trop à l'étroit dans leur région d'origine. Le reste est composé de groupes minoritaires de diverses provenances de l'île. Il existe une minorité de Merina qui à l'origine venaient au lac comme manœuvre pour le repiquage, la coupe et la mise en meule. Ils sont aujourd'hui installés essentiellement dans des activités commerciales (petites gargotes, porcherie) et sont le plus souvent devenus collecteurs privés de produits agricoles (paddy, arachide, maïs, haricot) qu'ils livrent par camion à Toamasina ou Antananarivo. De plus, on assiste tous les ans à une arrivée de migrants temporaires (environ 20000 par an) qui viennent travailler comme ouvrier le temps de la récolte.

3-1-2 Une démographie galopante

Ambatondrazaka abritait une population de 185.000 habitants en 1993 soit 29hab/km². Selon certaines estimations en 2000 il y avait plus de 320.000 habitant à Ambatondrazaka ; soit une densité de 50hab/km². Cette valeur est élevée par rapport à la moyenne régionale (20hab/km² en moyenne pour l'ensemble de l'Alaotra) et s'explique par les potentialités agricoles et les infrastructures sociales (lycée, école, santé) de la ville (MA, 2001) qui attirent ; on estime que la population a doublé en 10 ans.

3-1-3 Une pression démographique et foncière

L'importante croissance démographique entraîne d'une part le morcellement des terres au fil des générations et d'autre part une concurrence entre urbanisation et agriculture. Ainsi, les terres de plaines (présentant les meilleures aptitudes culturales) sont progressivement occupées par les habitations. Les paysans sont poussés à mettre en valeur des terres situées sur les tanety, qui ne bénéficient pas de la maîtrise de l'eau et qui du fait de leur situation sur des pentes, présente une sensibilité à l'érosion. L'installation de nouveaux producteurs entraîne des conflits fonciers avec les propriétaires traditionnels de ces espaces.

La zone d'Ambatondrazaka est aussi une meilleure attraction pour les migrants car elle est dotée d'infrastructure sanitaire et éducative.

3-2 Contexte social

3-2-1 La Santé

Malgré les efforts de l'Etat et des organisations d'appui intervenant dans la zone, les compétences et les capacités de la population de la Région sont encore insuffisantes à cause de l'insuffisance d'équipement et de personnel de santé.

Les infrastructures sanitaires toutes catégories confondues sont présentes dans les régions à raison de 2,5Km par commune. Parmi les 276 infrastructures sanitaires privées et publiques existantes, 84,4% , c'est à dire 233 sont fonctionnelles ce qui constitue 2,1 par commune concernée par le service sanitaire du district. Par ordre décroissant, Ambatondrazaka , Moramanga, Marolambo, Mahanoro sont les sous préfectures les plus dotées en infrastructure sanitaire. Cette situation, compte tenu de la politique de l'Etat se justifie par le nombre de communes existant dans ces sous préfectures.

Ambatondrazaka et Moramanga sont desservies par la JIRAMA en ce qui concerne l'adduction en eau potable. En zone urbaine, l'indice de pénétration est seulement de 5,5%. Le nombre de bornes fontaines s'avère très insuffisant. En zone rurale, l'adduction d'eau potable sont aussi insuffisantes et sont surtout des réalisations d'ONG.

Les ménages qui utilisent les cours d'eau, puits et source comme eau potable représentent près de 85% de l'ensemble des ménages dans la régions, 10% seulement peuvent bénéficier de l'eau et contrôlée par la JIRAMA y compris les pompes publiques.

Les pompes aspirantes, les puits et les cours d'eau sont périodiquement touchés par des inondations. Ces sources d'approvisionnement sont mal protégées et reçoivent des impuretés de toutes sortes. Il importe que les principales causes de morbidité dans la région concernant l'état sanitaire sont dues à la malnutrition, le manque d'éducation sanitaire de base et d'hygiène, l'insuffisance des soins préventifs, la consommation d'eau et d'aliments insalubres et le manque de médicament. Les paludismes, les infections respiratoires aiguës, les maladies diarrhéiques et les infections cutanées sont parmi les maladies plus courantes. Les affections bucco dentaires, les toux persistantes, les infections de l'œil, les accidents et les traumatismes font aussi partie des pathologies principales. La malnutrition apparaît à Ambatondrazaka d'où la persistance des maladies qui touchent l'état de santé de la population dans cette région.

3-2-2 L' Education

Parmi les établissements scolaires dans la région du lac Alaotra. C'est une population jeune caractérisé par une pyramide des âges présentant une base très large au niveau d'instruction assez bas, 94% sont des écoles primaires publiques, les établissements de niveau supérieur représente seulement 6% (D'après les résultats d'enquêtes de l'institut national de la statistique INSTAT en 2004).

TABLEAU 3 : Répartition de la population agricole de plus de cinq ans selon le niveau d'instruction.

Région	Non scolarisé	primaire	Secondaire premier cycle	Secondaire deuxième cycle	supérieur	Technique/ professionnel	total
Alaotra	52.692	298.248	734.64	13.553	3.081	694	378.793

s

3-3 L'économie

3-3-1 Les infrastructures

Malgré son importance à l'échelle nationale, la région est enclavée, située à l'extrémité d'une piste de 150km qui la relie à Moramanga et à la principale axe routier du pays (Antananarivo-Toamasina). Le trajet Moramanga- Ambatondrazaka prend trois heures en voiture tout terrain durant la saison sèche. Ce pendant le trafic routier est fréquemment interrompu pendant plusieurs jours en saison de pluies. Avec le moyen de transport le plus emprunté, le taxi-brousse, il faut compter 9 heures au minimum pour relier Ambatondrazaka à Antananarivo.

Les villages d'Ambatondrazaka sont reliés entre eux par des pistes et se dispersent un peu partout, que ce soit sur les collines ou dans les bas fonds. Ces pistes sont difficilement praticables en saison de pluies, certaines ne sont accessibles qu'à pied pendant cette saison.

3-3-2 L'agriculture

La cuvette du lac Alaotra est la zone rizicole la plus importante de Madagascar, avec près de 30.000ha de grands périmètres conçus et équipés de façon moderne, et environ 72.000ha de périmètres traditionnels sans maîtrise de l'eau. Ces 102.000ha de rizières constituent une production annuelle en année normale de 200.000 tonnes soit 7% de la production nationale, et dont 80.000 tonnes en moyenne sont exportées chaque année vers Antananarivo et Toamasina (donné du ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, 2004).

Cette région a bénéficié d'aménagements importants qui prévoyaient rendre le pays autosuffisant en riz. Dans les années 50, l'état malgache entreprend de grands travaux d'irrigation et de drainage des marais pour gagner de surfaces cultivables (40.000ha). en

1961 est créée la société malgache d'aménagement de lac Alaotra (SOMALAC), avec pour mission de poursuivre les aménagements, les entretenir, distribuer les terrains aux paysans et les appuyer techniquement.

3-3-3 L'élevage

. D'une manière générale, l'élevage bovin est très important dans toute la cuvette. C'est à la fois une source de prestige social, une caisse d'épargne et un moyen de production.

Les sihanaka ont de gros troupeaux, les migrants n'ont souvent que quelques bêtes. L'élevage est surtout destiné à la traction animale requise pour la riziculture sur quelque 40000ha. Ce pendant la répartition de troupeau est assez inégal et bien que les bœufs de traits ou zébus soient indispensables pour le travail des rizières, beaucoup n'en possèdent pas.

L'effectif du cheptel est ainsi lié aux variations des surfaces rizicoles et non à la densité de population. L'alimentation des animaux nécessite un soin constant. Il faut que le troupeau partage son pâturage entre les tanety, souvent éloignés, les chemins, les bords de diguette, les parcelles libérées du riz, un fourrage pouvant lui être apporté en complément quand les rizières sont vertes. Les digues des canaux s'écroulent à cause des passages répétés des troupeaux pâturant le long des chemins et s'abreuvant dans les canaux.

L'élevage de porcs était il y a quelques années encore, très développé car il permettait de valoriser les résidus du riz ainsi que les déchets ménagers. Le prix de la viande de porc est plus élevé que celle de la viande de zébu et permet une meilleure plus value pour l'éleveur.

Cependant, l'élevage porcin du lac Alaotra a subi de plein fouet l'épidémie de peste porcine africaine (PPA), qui sévit depuis 1998. Le cheptel dans la zone du lac alaotra est passé d'environ 50.000 individus à 5 000. De ce fait très peu d'éleveurs continuent cet élevage et beaucoup sont tournés vers des filières alternatives dont l'élevage ovin.

Le lac Alaotra est aussi l'une des régions de Madagascar qui produit le plus d'oies. Cet élevage est très fréquent dans tout le village, car il est facilité par l'abondance des canaux pour irriguer le riz. Le cheptel est estimé à 20.000 oies en 1999 dont 8000 provient du fivondronana d'Ambatondrazaka. L'oie est très appréciée des malgaches pour les repas

de fêtes (fêtes de l'indépendance, paques, fêtes de fin d'années). Les volailles (canards, poules) sont également très présentes dans tous les villages.

3-3-4 La pêche

La pêche se pratique dans les eaux libres du lac mais aussi dans certains canaux d'irrigation ou dans des trous d'eau aménagés en bordure des parcelles irriguées. Les « besisika » (24% de la consommation) et « baraoa » restent très populaires dans la région. D'autres espèces sont apparues comme la carpe, le « tilapia » (50% de la population), l'anguille et le « fibata ». Ce dernier est considéré comme ravageur étant de nature carnivore et prolifique.

Les crustacées sont aussi nombreux (crevettes, crabes écrevisses). Les produits sont destinés à la consommation locale ou régionale, frais fumés ou séchés selon les marchés, les poissons d'eau sont exportés vers Tamatave. La pêche est fermée du 15 octobre au 15 décembre. La rizi-pisciculture connaît aussi une nette évolution grâce à divers projets.

Cette activité permet non seulement d'améliorer la consommation des poissons mais aussi de procurer des revenus consistants.

Pour résumer, les caractéristiques géographiques et le contexte socio-économique dans la région d'Ambatondrazaka génèrent des contraintes surtout du point de vue de l'agriculture. La pression démographique pousse les agriculteurs à exploiter les tanety (problèmes fonciers et moindre qualité des terres cultivables), ce qui entraîne la dégradation des bassins versants et des périmètres en aval. Tous ces facteurs entraînent la baisse des rendements au fil des cycles culturels. L'adoption de la technique semis direct sur couverture végétale permet de remédier à ces problèmes. Mais cela nécessite la mise en place d'une stratégie efficace de diffusion et une bonne connaissance des techniques.

CHAPITRE II] : PRESENTATION DU TECHNIQUE SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VEGETALE

Section 1] Historique du SCV

Au début le SCV a été pratiqué dans les pays industrialisés, il a suivi plusieurs étapes avant d'être adapté dans les pays en développement comme Madagascar.

1.1.Origine

1.1.1. Apparition aux Etats Unies

Le SCV commence à apparaître aux Etats unies dans les années 60, après une phase expérimentale de vingt ans. C'est à partir des préoccupations environnementalistes que ces techniques sont nées et elles s'inscrivent dans une tendance générale visant à définir les conditions d'une agriculture durable. Initié par Harry Young, agriculteur du Kentucky encadré par l'agronome Shirley Phillips, le mouvement de diffusion du SCV va passer par la Virginie avant d'atteindre le Corn Belt, puis le middle ouest, le Nord Ouest et le Sud. En ce temps, l'agriculture concerne essentiellement le maïs. En 1972, 1.200.000ha sont cultivées en SCV aux Etats Unies, puis les surfaces ne feront qu'augmenter.

1.2.1. Diffusion vers l'Amérique latine

Au Brésil les techniques mécanisées du SCV ont commencé à être utilisées dans les années 70 dans l'Etat de Parana qui avait connu des problèmes d'érosion similaire à ceux des Etats Unies. L'équivalent de l'agriculteur pionnier nord américain Harry Young fut au Brésil Herbertz Bartz. A la suite d'un voyage en Europe puis aux Etats Unies, il ramène au Parana un semoir américain Allés Charlemers et un semoir Anglais Rotocaster qui lui permit de mettre en œuvre les techniques de SCV. Il fut rapidement suivi par d'autres

grands exploitants. Lucien Seguy et Serge Bouzinac (CIRAD) débutent leurs travaux sur les SCV, en 1978 dans l'Etat de Maranhao. L'équipe avait pour objectif la fixation de l'agriculture itinérante sur les fronts pionnier est-amazoniens. C'est surtout à partir de 1989 que les deux agronomes ont développé les techniques de SCV en travaillant directement avec les agriculteurs et les coopératives.

1.2.2. Diffusion vers le monde entier

Par la suite, la technique du SCV s'est diffusé du Brésil vers ses voisins latino et centre-américains. En Australie, le SCV a suivi la même chronologie de développement qu'aux Etats-Unis. Le SCV est ensuite expérimenté au Bénin, au Côte d'Ivoire, au Gabon, en Tunisie, à Madagascar, à la Réunion et bien d'autres pays.

1-2 Application du SCV à Madagascar

1-2-1 Les premiers essais

Les premiers essais de semis direct sur couvertures végétales à Madagascar font suite à une mission de Lucien Séguy (CIRAD-Brézil qui allait appuyer les acteurs semis direct à Madagascar très régulièrement par la suite avec des missions d'appuis quasi-annuels). Les premiers essais datent de la saison 1991-1992 pour les hauts plateaux sur des surfaces très limitées de quelques milliers de m², et de la campagne 1998-2002 pour certaines zones agro écologiques comme le Sud Est et le lac Alaotra. De plus, pendant toute la période 1991-1998, cette mise au point des systèmes s'est faite avec des moyens extrêmement limités (en particulier entre 1994 et 1997 période de sanction durant la quelle les appuis des grands bailleurs à Madagascar étaient très réduits).

1-2-2 La mise au point des systèmes SCV dans les diverses écologies de Madagascar

Si le semis direct sur résidus de récoltes a déjà été pratiqué dans le système de cultures mécanisées en zones tempérées dès le début des années 60, l'originalité de l'agroécologie actuelle tient aux aspects ci-après :

- ❖ Son adaptation spécifique aux écologies chaudes typiquement tropicales, caractérisée par des sols très fragiles et par une disparition très rapide des résidus de récolte en surface ; ce qui n'est pas le cas des régions tempérées et subéquatoriales.
- ❖ Son adaptation à la petite agriculture pauvre (manuelle à traction attelée) ne bénéficiant que d'un minimum d'intrants (pesticides et engrais). L'objectif est une production durable de bon niveau, avec réduction drastique des temps de travaux et une moindre pénibilité, grâce à la suppression du labour et d'une grande partie des sarclages.
- ❖ Le renforcement très significatif et à moindre coût de la biomasse de couverture destinée à protéger le sol de l'agressivité du climat (érosion) et de la prolifération des mauvaises herbes.

1-2-3 Les grandes dates

1991-1994 : projet Blé-KOBAMA, début des essais sur le semis direct (sites de référence dans la région du Vakinakaratra).

A partir de 1995 : essais dans les sites de références dans le sud ouest (Tuléar).

A partir de 1998 : essais dans les sites de références de Morondava, du Sus Est (Mananjary, Manakara), du lac Alaotra et du moyen ouest (Ivory).

2003 : début de diffusion des terroirs autour des sites : Alaotra, Vakinakaratra, Sud Est, Moyen Ouest et Sud Ouest.

1-3 Application du SCV au lac Alaotra

L'application du SCV à Ambatondrazaka a des objectifs économiques et environnementaux très spécifiques ; notamment l'augmentation de la production du riz avec le nouveau variété SEBOTA et la protection des bassins versants.

1-3-1 Les techniques diffusées au lac Alaotra

L'ONG TAFE a mis en place les premiers essais au lac Alaotra en 1998 (Charpentier, 1999). Des référentiels techniques d'aménagement ont été ainsi produits et mis à la disposition des différents organismes de vulgarisation agricole depuis 1999 (ANAE, BRL, VSF, CIRAD, TAFE,...). Les systèmes de cultures vulgarisés sont adaptés aux différentes situations culturales et catégories d'exploitations agricoles rencontrées. Sur les parties basses (sols alluvionnaires ou rizières hautes), une double culture annuelle alternant un riz pluvial à cycle court de saison de pluies avec une légumineuse ou du maraîchage de contre saison est préconisée. Les cultures maraîchères sur couverture morte intéressent fortement les paysans de la région car les revenus dégagés par ces systèmes sont conséquents.

Pour pouvoir mener à bien la vulgarisation du SCV à Madagascar, une stratégie de diffusion efficace doit être mise en place et plusieurs organismes y prennent part.

1-3-2 Protection de Bassins Versants

La société BRL Madagascar diffuse les techniques de semis direct sur couverture végétale dans la région du lac Alaotra depuis 2000-2001. Le projet « Mise en Valeur des Bassins Versants du lac Alaotra » a confié à BRL la diffusion des techniques de cultures agroécologiques auprès des paysans. Le projet BV Lac intervient dans trois zones de la région du lac Alaotra :

- Imamba-Ivavaka
- Hauts bassins versants du Sud Est
- Vallée Marianina PC-15

Les bassins versants du lac Alaotra sont particulièrement menacés par les techniques culturales. La surface des rizières n'étant pas extensible ; les paysans ont amorcé la colonisation des collines alentours, avec des pratiques culturales et pastorales particulièrement érosives sur des sols fragiles.

1-3-3 L'utilisation de variétés de riz polyaptitudes (SEBOTA)

Dans toutes les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau, qui représente des surfaces considérables (plus de 70000ha pour le lac Alaotra uniquement), les rendements sont très irréguliers et faibles (0 à 3t/ha, 1t/ha environ en moyenne). De nouvelles variétés de riz, les

SEBOTA créées au Brésil par L. Séguéy et al, grâce à leur poly-aptitude (cultivables en pluvial et ou irrigué) permettent de changer les pratiques de culture.

Ainsi dans de nombreuses rizières qui ne peuvent être mise en boue que quelques mois après le début de la saison des pluies à cause de l'arrivée tardive de l'eau (retardant le repiquage et conduisant à une chute des rendements), un semis précoce est possible en pluvial, le riz terminant son cycle en conditions irriguées quand l'eau arrive.

Section 2] : Stratégie de diffusion du SCV

La méthode la plus utilisée pour la diffusion du SCV est l'approche terroir, elle consiste en une suivie et un encadrement des paysans pendant au moins trois ans. Chaque organisme participant dans la diffusion du SCV a sa propre activité.

2-1 Les différents promoteurs du SCV à Madagascar

2-1-1 Les principaux organismes

Les principaux organismes impliqués dans la recherche, la formation et la diffusion de l'agroécologie à Madagascar sont :

- L'ANAE : Association Nationale d'Action environnementales.
- FAFIALA : Le centre d'expérimentation et de diffusion pour la gestion de tanety.
- FIFAMANOR : Le centre de recherche et de développement rural en agriculture et élevage.
- FOFIFA : Le centre National de recherche appliquée au développement rural.
- TAFE : Terre et Développement.

Ces principaux organismes se sont regroupés en une association à but non lucratif, le GSDM (Groupement Semis Direct de Madagascar).

2-1-2 Les sociétés privés et les bailleurs de fond

Les sociétés privées sont :

- BRL Madagascar : Bas- Rhône Languedoc-Madagascar.
- SD-Mad : Semis direct de Madagascar.
- VERAMA : Les Vergers d'Anacardes de Masiloka.

Des ONG internationales :

VSF-CICDA : Agronomes et vétérinaires sans frontières

InterAide agricole

GRET : Le Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques.

CARE international Madagascar

CIRAD : Centre de Coopération et International en Recherche Agronomique pour le développement.

Les bailleurs de fond sont :

AFD : Agence Française de Développement

FFEM : Fond Français pour l'Environnement Mondial

Ces bailleurs de fond travaillent en collaboration avec le MAEP (Ministère de l'agriculture de l'élevage et de la pêche) et MAE (Ministère des affaires étrangères).

2-1-3 Les principaux rôles de l'ANAE

Pour l'ANAE, les activités de diffusion consistent en :

- L'appui à l'organisation des associations pour la gestion des terroirs et l'aménagement des espaces ;
- L'appui à la diffusion de l'écobuage là ou c'est possible ;
- L'appui à l'intégration de l'agriculture-élevage.
- La production de support et des outils de diffusion pour les campagnes de promotion des techniques agro écologiques.

Les objectifs de l'ANAE pour l'année 2006-2007 sont les suivants :

- Soixante hectares (60ha) de rizières à mauvaise maîtrise de l'eau seront mis en valeur par des variétés de riz polyaptitudes avec participation de 60 paysans.
- Quatre vingt dix hectares (90ha) de tanety seront valorisés par du riz pluvial, maïs et manioc avec la participation de 150 paysans.

2-2 Approches terroirs

2 2-1 Première année d'intervention

La première année d'intervention est consacrée à démontrer ce que l'on peut proposer (introduction d'innovations techniques) et un savoir-faire, et à acquérir la confiance des paysans, il s'agit de :

- Conduire un diagnostic préalable
- Etablir un dialogue avec les paysans et les responsables villageois.
- Proposer en première année de montrer comment en partant des systèmes paysans on peut entrer dans les systèmes dès cette année (paillage, utilisation des résidus de récolte s'ils sont suffisants, reprise de jachère) ou préparer l'entrée pour l'année suivante (association de cultures pour disposer d'une biomasse importante).
- Ne proposer que des systèmes éprouvés, sûrs et performants, que l'on maîtrise bien.
- Montrer l'intérêt de conduire en première année des cultures à forte rentabilité économique, même si l'intérêt agronomique est limité, afin de pouvoir acquérir du matériel de pulvérisation.

2 2-2 Deuxième année d'intervention

Sur la base des démonstrations techniques au niveau des parcelles, et de l'intérêt suscité auprès des paysans, il s'agit de travailler avec eux à l'intégration des systèmes SCV au niveau des exploitations et des terroirs :

- Gestion des moyens, optimisation de l'utilisation des parcelles en culture ou des jachères disponibles, prévision des rotations de cultures et des assolements au niveau de l'exploitation, gestion des risques, production de semences.
- Adaptation éventuelle des systèmes, avec les paysans aux contraintes de l'exploitation (en gardant en tête les grands principes des SCV).
- Génération de revenus suffisants en première année pour acquérir un pulvérisateur et entrer dans des systèmes plus performants les années suivantes.
- Association groupement pour l'acquisition et la mise en commun de moyen de production, l'obtention de crédit...
- Si nécessaire travail au niveau des lois locales (dina) au niveau du terroir.

Après trois ans, quand la confiance est bien établie et que la diffusion des systèmes agro écologiques est suffisamment ancienne, des études sur les transformations des exploitations pourront être menées.

2-2-3 Avantages de l'approche terroir

L'approche terroir permet de :

- confronter les systèmes SCV bien maîtrisé à l'épreuve du milieu réel, et en particulier d'intégrer gestion individuelle et gestion communautaire des ressources : terre, eau, biomasse, animaux.
- faire évaluer par les paysans ces systèmes et d'alimenter la recherche en thèmes prioritaires.
- former les divers acteurs de la recherche développement (les terroirs sont des sites particulièrement favorables aux échanges).
- apprendre aux communautés villageoises à gérer de grands espaces et à harmoniser les interventions.
- identifier et de promouvoir les agriculteurs motivés ayant assimilé les pratiques SCV, au rôle d'agriculteur consultant pour la diffusion direct de ces techniques auprès d'autres communautés villageoises.
- construire un référentiel à l'échelle de grandes régions agricoles pour une gestion intégrée des terroirs villageois.

2-3 Les différentes conditions pour une diffusion efficace des SCV

La diffusion du SCV a besoin d'un encadrement du point de vue politique. En effet l'adoption des techniques SCV génère une augmentation de coût que les paysans ne peuvent pas supporter tous seuls.

Les activités suivantes constituent donc le cadre politique de la vulgarisation du SCV.

- La réduction des taxes fiscales sur les intrants.
- La sécurisation foncière
- La facilitation de l'accès au crédit.
- L'approvisionnement de proximité en intrants, matériels.
- La pratique de l'entraide (angavy, valintanana, rima,...).
- L'amélioration des conditions de marché (débouché, prix,...).
- La mise en relation des opérateurs privés avec les organisations paysannes pour sécuriser l'approvisionnement en intrants.

L'application du SCV à Madagascar et notamment au lac Alaotra a nécessité beaucoup de recherche et de volonté de la part des organismes, des bailleurs de fonds et de l'Etat. La coopération de tous les acteurs est indispensable pour atteindre les objectifs qui sont la protection de l'environnement et l'augmentation de la production. En effet les enjeux environnementaux et économiques qui reposent sur la vulgarisation du SCV sont très grands.

CHAPITRE III] LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU SCV A MADAGASCAR

Pour comprendre les enjeux environnementaux et économiques du SCV, il est nécessaire de comprendre les principes du système de culture. Tout en préservant les ressources naturelles ; le SCV permet d'accroître la production et d'améliorer l'économie.

Section 1] Principe du technique SCV

Le semis direct sur couverture végétale, améliore la qualité du sol par le biais de la couverture utilisée et le système de culture.

1-1 les techniques du semis direct

Le principal principe utilisé est le zéro labour. Le semis est fait directement dans la couverture maintenue en permanence. Le SCV permet de remettre en culture des sols dégradés et abandonnés sur les tanety (colline), il permet aussi de valoriser les rizières dans les bas fonds (rizière abandonnée, rizière ne bénéficiant pas d'une bonne maîtrise de l'eau).

1-1-1 Le zéro labour

Les systèmes de cultures basés sur le principe du semis direct sur couverture végétale permanente s'inspirent du mode de fonctionnement d'un écosystème forestier, tout en augmentant la production des plantes. Dans ces systèmes, le sol n'est jamais travaillé et une couverture morte ou vivante est maintenue en permanence. La biomasse utilisée pour le paillage provient des résidus de récoltes de cultures intermédiaires ou de culture dérobées, légumineuse ou graminées utilisées comme pompe biologique et qui valorisent les ressources hydriques disponibles.

1-1-2 Application du SCV dans les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau

Ces rizières couvrent plus de 70.000ha sur le lac Alaotra. En cultivant dès les premières pluies du riz installé en condition pluviale, il est possible de sécuriser les rendements grâce à des variétés à aptitudes mixtes (pluviale en début de cycle, puis irriguée par la suite, quand l'eau : variétés SEBOTA développées au Brésil par L.Séguy et al). Après la récolte, les paysans peuvent pratiquer des cultures de contre saison comme la dolique par exemple (notons que la culture de dolique n'est pas beaucoup pratiquée à Ambatondrazaka). Après la récolte des doliques, les résidus peuvent être laissés en place pour pratiquer un semis l'année suivante.

1-1-3 Application du SCV dans les tanety

Un des principes du SCV développé à Madagascar est la restructuration du sol par des plantes au système racinaire puissant. Ces plantes peuvent être cultivées en culture pure pendant une ou plusieurs années si les surfaces disponibles le permettent. Elles peuvent être cultivées en association dans le cas contraire, à condition que les compétitions entre plantes de couverture et culture soient bien gérées. La couverture par son rôle de restructuration du sol par son système racinaire puissant permet des augmentations de rendement. Le fourrage produit par la couverture est d'une qualité excellente, ce qui permet de réduire les problèmes d'alimentation des bovins en zone d'élevage. L'association de culture avec la couverture permet la remise en, culture de tanety extrêmement dégradées. Les semis sont directement réalisés dans la paille (si c'est une couverture morte), après ouverture d'un trou ou d'un sillon, par contre la couverture vivante doit être tuée par herbicide sur la ligne où on va pratiquer la culture. Toute une gamme de semoirs (développée au Brésil) est testée à Madagascar, allant de semoirs motorisés pour les grandes exploitations, aux semoirs à traction animale, aux roues semeuse et aux cannes planteuses. Les agriculteurs les plus modestes peuvent également utiliser un simple bâton ou une angady.

1-2 Effets des couvertures végétales permanentes

1-2-1 Propriété des plantes de couverture

Ces plantes ont des systèmes racinaires puissants et profonds et peuvent recycler les éléments nutritifs des horizons profonds vers la surface, où ils peuvent être utilisés par les cultures principales. Elles produisent également une importante biomasse et peuvent se développer en conditions difficiles ou marginales, comme durant les saisons sèches ou froides, sur des sols compactés et sous une forte pression des adventices. La couverture peut être desséchée (coupée, roulée ou tuée par pulvérisation d'herbicide), ou gardé vivante mais contrôlée par une application à faible dose d'herbicide. La biomasse (couverture) n'est pas enfouie dans le sol mais est conservée en surface.

1-2-2 Amélioration de la fertilité du sol

La couverture végétale permanente produit les avantages suivants:

- Protection du sol contre l'érosion.
- Augmentation de l'infiltration, l'eau est retenue dans le sol.
- Réduction de l'évaporation.
- Réduction de la variation des températures du sol.
- Création d'un environnement favorable au développement de l'activité.
- Contrôle des adventices.
- Accroissement du taux de matières organiques dans le sol et fournit les éléments nutritifs aux plantes.
- Alimentation des cultures au recyclage des nutriments lixiviés, particulièrement les nitrates de base, et à la mobilisation d'éléments peu assimilables comme le phosphore sur les sols acides.
- Utilisation de l'eau profond du sol pour la production de biomasse pendant la saison sèche.
- Création des microfaunes favorables à l'agriculture.

1-2-3 Spécificités des plantes de couvertures.

* Couverture vivante

Certaines couvertures vivantes comme le *Brachiria ruziziensis* et le *Brachiria humicoda* peuvent être utilisées sans engrais ni herbicide, ce type de couverture empêche les mauvaises herbes de pousser et grâce à une bonne aération du sol donne un meilleur rendement même sans engrais. Certaines couvertures vivantes doivent être contrôlées avec des herbicides pour empêcher la concurrence avec la culture. Pour avoir un très bon rendement la couverture doit être plantée.



* Couverture morte

Des couvertures mortes comme l'avoine peuvent être utilisées, les résidus de récoltes sont aussi de bonnes couvertures. Il est important de changer périodiquement le type de culture sur le terrain, ceci permet d'alimenter le sol par les différents nutriments.

Section 2] Avantage du SCV

Différents avantages peuvent être obtenus par l'application du SCV, sans compter les opportunités économiques, spécialement pour la région d'Ambatondrazaka.

2-1 Les grands défis du SCV

Le gouvernement Malgache s'est fixé de nombreux défis notamment la lutte contre le tavy et la sécurité alimentaire dans les zones semi-arides. Côté environnement, le SCV ne génère que des avantages et des bénéfices.

2-1-1 Considération environnementale

L'agriculture Agroécologique propose des solutions aux principaux problèmes à Madagascar grâce :

- ❖ Au contrôle de l'érosion, la protection des sols et la régénération de leur fertilité au moindre coût.
- ❖ A la réduction de l'agriculture itinérante et de la déforestation.

- ❖ A la réduction de la consommation d'eau pour la production agricole, et aux productions pluviales dans les zones marginales.
- ❖ A l'efficacité accrue de l'utilisation des engrais et pesticides diminuant leur impact polluant et améliorant la qualité et la sécurité alimentaire.
- ❖ A l'effet tampon pour les flux d'eau et la réduction des risques d'inondation.
- ❖ A la récupération des sols marginaux laissés à l'abandon du fait de leurs très faibles fertilités naturelles.

2-1-2 Les alternatives au tavy

La pratique du tavy ne permet pas de maintenir les parcelles défrichées en culture plus de deux à trois ans et est une cause importante de déforestation. La technique agroécologique de défriche sans brûlis permet de maintenir en place les sols et de conserver, voir d'augmenter leur fertilité. Après abattis, la biomasse est laissée en place et une plante de couverture est installée directement (mucuna par exemple), couvrant le sol en y apportant de l'azote, tout en laissant opérer les processus de décomposition de la matière organique et en contrôlant les mauvaises herbes. En deuxième année, du riz pluvial peut être semé directement dans la couverture de mucuna, sans que les sols se soient exposés à l'érosion. Un apport de phosphore (ou l'écobuage contrôlé du sol) est recommandé sur les sols carencés afin d'obtenir dès la première année des rendements attractifs, qui se maintiendront au fil des ans avec un apport d'intrants minimum, évitant ainsi d'avoir recours à l'ouverture de nouvelles parcelles.

2-1-3 La sécurité alimentaire dans les zones semis arides

Grâce à la réduction du ruissellement et de l'évaporation par la couverture du sol et à un enracinement profond des cultures, les techniques agro-écologiques présentent un bilan hydrique extrêmement favorable. Il est ainsi possible d'obtenir une production élevée, de manière stable, en zones semi-arides (sud-ouest), même en année sèche (moins de 300mm comme en 2003-2004) et sur des sols sableux, les plantes puisant dans l'eau profonde du sol accumulée les années plus pluvieuses.

2-2 Potentiel du SCV à Ambatondrazaka

*Mise en valeur des espaces vides et protection des bassins versants

Les techniques SCV offrent diverses solutions pour restaurer la fertilité des sols les plus dégradés. La technique de l'écobuage contrôlé du sol dans des tranchées, par exemple, permet de cultiver, même sans engrais du riz sur des sols de tanety considérés comme incultes. L'utilisation de plantes de couvertures (Brachiria sp, Stylosanthes guianensis,..., en culture pure ou en association avec des cultures alimentaires) permet la restructuration des sols, sa recharge en matière organique et le recyclage d'éléments nutritifs tout en fournissant un fourrage de qualité. Ainsi, ces techniques permettent la remise en culture des vastes zones inutilisées du fait de la faible fertilité initiale, ne permettent pas de cultiver rentablement ces sols avec des techniques classiques.

*Intégration agriculture élevage :

La concurrence entre l'agriculture et l'élevage est un problème majeur dans la région de l'Alaotra (manque de nourriture et de place pour les animaux). La plantation de couverture végétale produit d'excellent fourrage et permet d'aider les paysans dans l'élevage bovin. La plupart des plantes de couvertures utilisées en semis direct sont également d'excellents fourrages.

Section 3] Avantages du point de vue économique

3.1 : grands potentiels économique du SCV

3.1.1 : Aspect sociaux et économiques

Un intérêt majeur de ces systèmes est qu'ils sont particulièrement attractifs sur le plan économique du fait de la réduction des temps de travaux et de leur pénibilité. L'optimisation de l'organisation du travail est possible (souplesse des calendriers et accès facilité aux champs), ainsi que la possibilité de travaux avec un matériel très réduit (pas de charrue). En conséquence, ces systèmes procurent une meilleure rentabilité de la terre,

du capital et du travail que les systèmes conventionnels tout en préservant l'environnement.

Sur le plan social, la protection du sol est fondamentale : perdre sa terre condamne le paysan. La large capacité d'adaptation de ces systèmes aux diverses conditions agro-écologiques, moyens de production, et niveaux d'intensification, les rend aussi accessibles aux différentes catégories d'agriculteurs, y compris les plus pauvres. De plus, le semis direct sur couverture végétale permanente est le premier moyen crédible. La vulgarisation d'une agriculture biologique permettrait aux moins favorisés d'augmenter la valeur ajoutée de leurs produits.

3.1.2 : Impact technico-économique des systèmes de cultures

L'évaluation des principaux systèmes de culture diffusés, à partir d'un suivi technico-économique des parcelles encadrées à Ambatondrazaka montre une valorisation intéressante de la journée du travail. Dès la première année, les systèmes à base du maïs associés à une légumineuse, de riz ou de haricot, sur couverture morte, dégagent des revenus supérieurs au coût d'opportunité du travail (estimé à la valeur du Salarat agricole : entre 1400 et 2000 Ar par jour de travail selon les périodes considérés). Par ailleurs, les revenus générés augmentent au fil des années de pratique du Semis direct ; les niveaux de production s'accroissent et les charges diminuent (suppression du labour, diminution de la pression des adventices, meilleure valorisation des fumures...). Les semis étant réalisées dès les premières pluies utiles, les produits peuvent être commercialisés à une période où les prix sur le marché sont très élevés (période de soudure alimentaire, de mars- avril).

3.1.3 : Augmentation des revenus agricoles :

Les SCV permettent d'accroître les revenus des petites exploitations agricoles dont les gains générés sur la simple rizière irriguée ne suffisent pas à payer leur contribution monétaire aux associations d'usages de l'eau. Les bons résultats obtenus avec les cultures pluviales sur les collines (système à base de riz pluvial , de maïs, de manioc ou de légumineuse vivrières locales comme l'arachide ou le pois de terre) ainsi que la possibilité de mettre en valeur efficacement les rizières à mauvaise maîtrise de l'eau et de développer l'intégration de l'agriculture et de l'élevage (amélioration du disponible fourrager,

transferts horizontaux de fertilité), devraient avoir un impact important sur les revenus de l'ensemble des exploitations agricoles de la vallée d'Ambatondrazaka dans les années à venir. Les SCV réduit également fortement les apports de sables occasionnant les dégâts sur les aménagements dans la vallée d'Ambatondrazaka, 90 à 100.000 m³ de sable se déversent sur les rizières de la vallée tous les ans¹.

¹ données BRL

3.2-Mobilisation des autres formes de capitaux : foncier , financier humain et social

3.2.1-Sécurisation du capital foncier

La sécurité foncière est utile à la diffusion de techniques nouvelles SCV. Le Projet BV lac Alaotra soutient la mise en œuvre de procédure innovante de régularisation foncière selon un concept décentralisé basé sur un transfert de gestion domaniale à de syndicats intercommunaux de gestion foncière. Pour accélérer le nombre d'immatriculation, les communes obtiendront un droit sur des portions du domaine privé national de leur territoire et pourront délivrer aux occupants des parcelles localisées dans les zones dotées. Le projet les appuie pour la création des guichets fonciers communaux (réhabilitation de bâtiment, recrutement et formation d'agents techniques, réalisation des plans locaux d'occupations foncières, manuel de procédure) permettant ainsi une gestion de proximité et l'accès rapide et sécurisé des agriculteurs au capital foncier.

La sécurisation est bien avancée dans la zone ouest du lac Alaotra, plus de 90 titres fonciers ont été délivrés avec l'appui des services déconcentrés de Domaines et de la Topographie au démarrage du projet et les opérations sont poursuivies avec la création d'un guichet foncier intercommunal et l'intervention d'opérateurs privés pour la réalisation de nouveaux dossiers de dotation foncière dans 17 zones de gestions concertées. Ces travaux s'appuient sur la réalisation de photographies aériennes et satellitaires. Dans les vallées du sud-Est, un diagnostic foncier a été réalisé en préalable à des actions de sécurisation foncière adaptées à la situation locale.

3.2.2-Accès au capital financier

La facilitation de l'accès des producteurs au capital financier est nécessaire pour acheter les intrants (matériels, herbicides, semences). Des améliorations substantielles au système de crédit existant sont proposées et testées, notamment au niveau de l'information des candidats. Un effort particulier a été consenti pour former des associations de crédits à cautions solidaires. Plus de 40 associations ont déposé un dossier de demande de crédit auprès de la BOA (Bank of Africa) essentiellement pour des cultures pluviales en semis direct. Fin 2004, 29 groupements de semis direct ont obtenu un crédit pour l'achat d'intrants et la faisances –valoir pour un montant total de 50,6 millions Ariary (environ 20

000) bénéficiant à 259 agriculteurs. Mais le déblocage des fonds à été tardif obligeant le projet à relayer temporairement la banque. Les taux de remboursement s'annoncent très bon, le nombre de bénéficiaires devrait augmenter pour la prochaine campagne sous réserve que la procédure administrative de mise à disposition des fonds soit simplifiée et accélérée. Le projet envisage de faciliter aussi l'accès des producteurs au micro-crédit.

3.2.3 : Opportunité de nouveau marché

L'instauration du système SCV, répond au besoin de Madagascar dans le cadre de l'amélioration de la qualité et aussi de la quantité, en effet le nouveau marché conquis, par le pays à l'aide de la SADC est très vaste et donne une opportunité économique très grande pour les paysans. Outre l'accès au crédit, le projet de diffusion de SCV intervient également sur le plan économique au niveau de l'insertion des produits issus des nouvelles techniques dans les filières et les marchés. Les nouvelles variétés de riz pluvial SEBOTA ont fait l'objectif de test d'usinage et dégustation auprès des consommateurs. La tomate du lac Alaotra est très appréciée par les consommateurs d'Antananarivo et elle est seule à occuper ce marché pendant les mois de juillet à septembre après la récolte d'Ambohidrazana , Anjeva et avant les principales récoltes d'Analavory- Itasy puis de Mahitsy . Ce type d'initiative d'appui à la connaissance des marchés et à l'organisation des appuis à la connaissance des marchés et à l'organisation des filières devraient se multiplier en rythme de l'augmentation des productions agricoles (pomme de terre, oignon...).

La première partie de ce mémoire est consacré à la démonstration des intérêts environnementaux que procure le SCV. Maintenant la deuxième partie est consacré à l'évaluation économique du système SCV et les contraintes qu'il engendre.

DEUXIEME PARTIE : POTENTIALITE ECONOMIQUE DU SCV

Cette deuxième partie est consacrée à l'évaluation économique du SCV. Plusieurs méthodes existent pour l'évaluation monétaire d'un changement sur l'environnement. En ce qui concerne l'étude d'impact économique de l'agriculture écologique (SCV), l'EMEP ou Evaluation Monétaire des Effets Physiques est la méthode la plus appropriée.

CHAPITRE I : IMPORTANCE ECONOMIQUE DE L'AGRICULTURE

Section 1 : Cadre théorique

L'agriculture tient une place importante dans les pays en développement comme Madagascar, plusieurs économistes ont émis des théories à ce sujet.

1.1. Apport des théoriciens classiques

Les théoriciens classiques sont des économistes qui ont vécu au 18^{ème} siècle. Ces économistes ont soutenu l'idée du libéralisme économique et sont à l'origine de la libéralisation du marché actuellement.

1.1.1. Hypothèse de l'étude

Dans l'exposition des théories classiques du marché, le rôle du prix est mis en évidence. En effet le prix tient une place importante dans l'économie, car il permet à lui seul de réguler l'offre et la demande. Sur le marché de la production agricole le prix est très déterminant, il encourage les cultivateurs et leur donne un meilleur revenu. Il est important de mentionner dès le début que les études économiques faites dans ce travail de mémoire ne sont valables que si les conditions suivantes sont satisfaites.

- Non existence de monopole sur le marché, c'est-à-dire que la situation de concurrence peut exister sur le marché.
- Le prix est déterminé par le marché
- L'augmentation de revenu entraîne, l'augmentation de l'offre
- La quantité demandée est fonction décroissante du prix
- Les consommateurs et des producteurs se comportent d'une manière rationnelle

- L'information parfaite des paysans c'est-à-dire que l'accès à l'information n'est pas monnayée.
- L'atomicité du marché existe

1.1.2. Théorie de l'avantage comparatif

Les pays en développement sont encore entraînés par la division mondiale de l'activité économique. Les pays riches fournissent des produits manufacturés et les pays pauvres produisent les matières premières, c'est-à-dire les produits agricoles. En effet, la théorie de l'avantage comparatif de Ricardo dit que chaque pays a intérêt à produire un bien dont les facteurs de productions est disponibles et moins chers. A première vue, cette idée semble convenir. Madagascar est une île avec une superficie très vaste, et la terre est depuis longtemps, un facteur de production disponible, avec des potentiels économiques sûrs, si on sait l'exploiter. Le lac Alaotra a une superficie de 33.054km² (DMD), avec une densité moyenne de 33,66hab/km². La région a une forte potentialité en matière de production de riz (80.000ha de rizière). Si on croît la densité moyenne, l'espace est encore assez vaste.

L'agriculture reste donc un potentiel de richesse surtout pour la région du lac Alaotra. Pourtant la région est confrontée au problème de stagnation de rendement et l'impossibilité d'étendre la zone de production.

1.1.3. Notion de rente différentielle et la loi des rendements décroissants

Force est de croire que la théorie de David Ricardo sur la loi des rendements décroissants est aujourd'hui vérifiée dans les pays en voie de développement. Avec la multiplication des agriculteurs, on utilise des terres de moins en moins fertiles. Ceux qui possèdent les bonnes terres reçoivent des revenus supérieurs à ceux qui possèdent les mauvaises terres. Au lac Alaotra 88,75% des rendements des rizières sont irréguliers et faibles (0 à 3t/ha, 1t/ha environ en moyenne). De plus, la croissance démographique qui est supérieur à la croissance économique, entraîne une situation de pauvreté (théorie de Malthus) dans le monde rural. Faute du pouvoir étendre les espaces rizicoles, les paysans colonisant les collines alentours, ce qui diminue encore un peu plus le rendement, car les collines du lac Alaotra sont déclarés écologiquement fragile, leur mise en exploitation peut

entraîner l'ensablement des bas fonds en aval, mais surtout la technique traditionnelle d'exploitation (tavy, labour), peut entraîner à son tour la stérilisation du sol des collines. Des économistes comme PIGOU et PARETO ont mis en évidence la relation entre l'économie et l'environnement. Il ne s'agit plus de chercher à tout prix le maximum de profit mais de trouver la meilleure affectation des ressources qui assure une efficacité économique.

Section 2] Notion de surplus, valorisation de la journée du travail, coût d'opportunité

2-1 Surplus des consommateurs

On appelle surplus des consommateurs la différence entre sa disposition à payer ou valeur de réservation et le prix proposé par le marché.

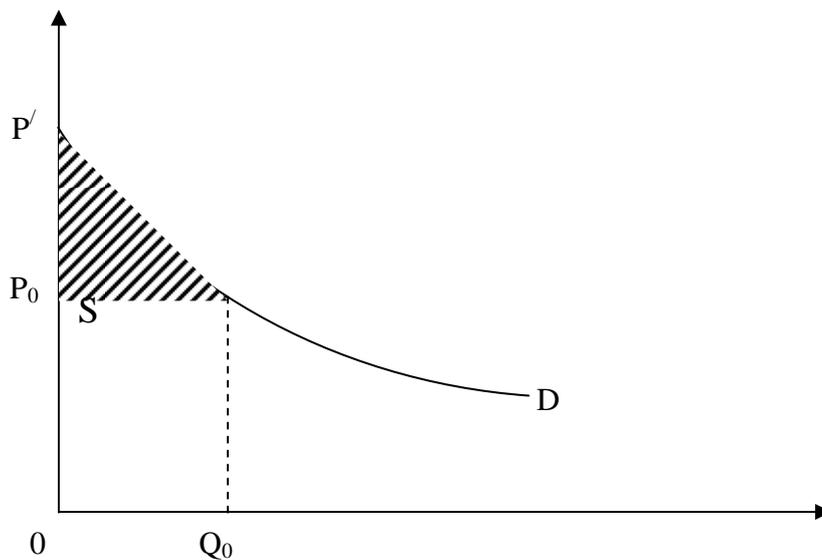


Figure n° 1 : Courbe de demande de consommateur

D : Fonction de demande qui donne la quantité demandée par les consommateurs à un niveau de prix

D : $F(P)$ fonction décroissante du prix

Alors ici, S : surplus des consommateurs

s

2-2 Surplus des producteurs et fonction d'offre

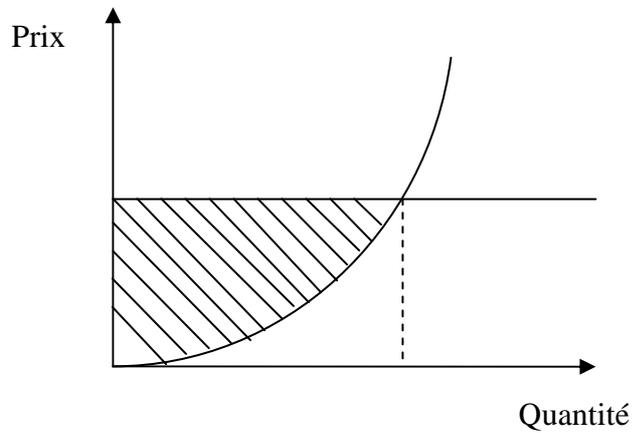


Figure n°2 : surplus du producteur

On appelle surplus des producteurs le profit obtenu qui dépend de la structure du marché.

π : Recette - Coût

: $PQ - C$

π : Profit

P : Prix du marché

Q : Quantité produite (production)

C : Coût

Fonction d'offre

La fonction d'offre est une fonction croissante de prix

$$O : f(P_x) : aP+b \quad \text{où } a>0$$

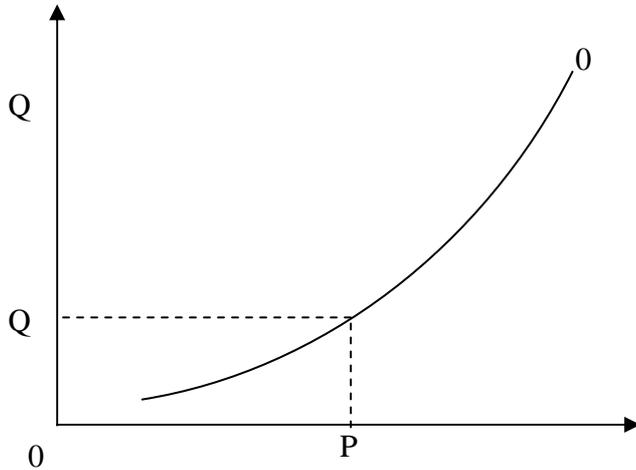


Figure n° 3 : Courbe de l'offre

Q : quantité

P : prix

2-3 Fonction de demande et fonction d'utilité

La fonction de demande est une fonction croissante de prix

$$D : F(P_x) : AP+B \quad \text{où } A<0$$

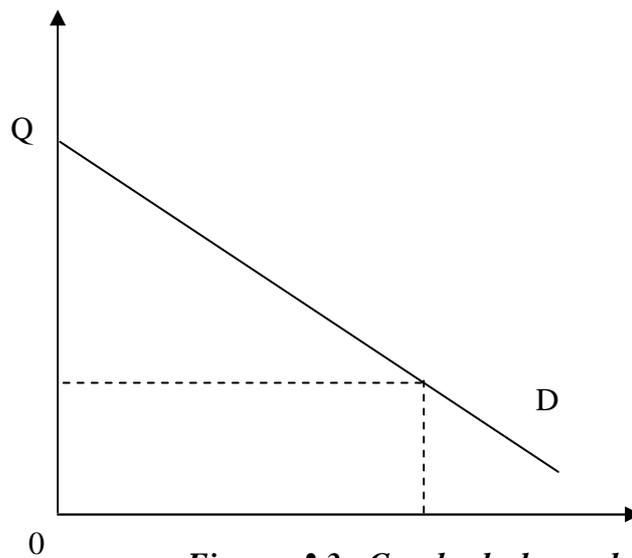


Figure n° 3 : Courbe de demande

Le surplus pour le producteur est égal à la différence entre la recette et les coûts.

Notion de valorisation de la journée de travail (VJT) et de coût d'opportunité :

$$\text{Valorisation de la journée de travail} = \frac{\text{produits} - \text{Intrants}}{\text{nombre de journée de travail}}$$

Le coût d'opportunité du travail est le revenu où le salaire qui peut être reçu si un homme fait un autre travail que le SCV (ici le coût d'opportunité du travail est évalué au salariat agricole (1 600ar à 2 000ar))

La figure suivante montre la différence entre la valorisation de la journée de travail du salariat agricole :

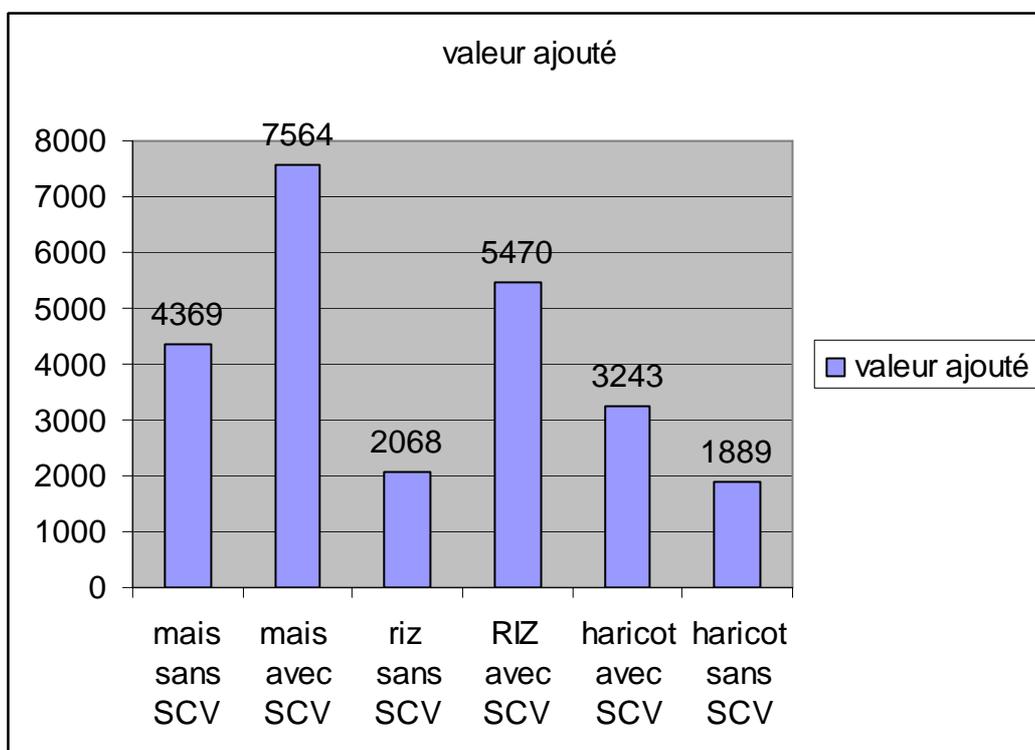


Figure n°4 : valorisation de la journée du travail, source, BRL Madagascar

CHAPITRE II] METHODE D'EVALUATION ECONOMIQUE DE L'IMPACT D'UNE MODIFICATION DE L'ENVIRONNEMENT

Section 1] les différentes méthodes de calcul pour estimer la valeur Économique d'un impact sur l'environnement.

1.1. Notion d'économie de l'environnement

L'économie de l'environnement est une science très récente, qui étudie la valorisation monétaire des effets externes (la dégradation d'un élément de l'environnement ou la pollution) et leurs internalisations dans le marché. L'économie de l'environnement étudie aussi l'efficacité des instruments de régulations. L'évaluation environnementale stratégique par exemple analyse les conséquences environnementales des politiques, des programmes ou des plans d'ajustements. Toute régulation induisant des coûts importants doit être justifiée sur la base d'une analyse montrant que les avantages sont supérieurs aux coûts consentis.

Différents méthodes sont possibles pour évaluer la valeur économique de la modification de l'environnement.

1.2. Le CVM (contingent valuation method)

Le CVM (contingent value méthode) ou méthodes des préférences exprimées, procède à des enquêtes pour arriver à déterminer un consentement à payer. Le CVM est une forme d'étude de marché dont le produit est une modification de l'environnement. Les personnes interrogées sont invitées à indiquer le montant qu'elle consentirait à payer pour une amélioration hypothétique de l'environnement ou pour empêcher une détérioration, ou ce qu'elle seraient prêtes à accepter en compensation. La CVM peut également s'appliquer à des modifications dans les biens publics tel que, la qualité de l'air, les paysages ou les valeurs d'existence de la faune et de la flore sauvage.

1.3.Méthodes des préférences révélées.

Méthode de préférences révélées. Dans ce groupe de méthode, les préférences des personnes sont directement déduites de l'observation de leur comportement. Trois principales techniques sont utilisées dans ce groupe de méthode :

- ❖ La méthode de coût de trajets (MCT) fait appel au temps dépensé et aux frais supportés pour visiter un site naturel ;
- ❖ Le comportement d'évitement, les dépenses de protection. Sur la base de ces comportements, on obtient des informations sur les dépenses des individus pour se protéger contre une diminution de la qualité de l'environnement.

La méthode des prix hédonistes (HPN).

Cette méthode parle de constat selon lequel le prix des biens immobiliers reflète la qualité de soin de son environnement.

Mais la méthode qui sera utilisé pour l'évaluation économique de l'impact du SCV est l'EMEP ou évaluation monétaire des effets physiques.

Section 2] Evaluation monétaire des effets physiques (EMEP)

C'est la méthode la plus adaptée pour calculer l'impact sur l'économie du SCV. Cette méthode se déroule en trois étapes.

2-1 première étape : détermination des différents impacts sur l'environnement

Le SCV a un impact considérable sur l'environnement que ce soit du point de vue de l'élément physique, de l'élément biologique ou de l'élément humain.

TABLEAU 4: description des différents impacts sur les différents éléments de l'environnement

Composantes du SCV / Composantes environnementaux	Instauration des plantes de couvertures	Utilisation d'engrais	Utilisation d'herbicide	semis	Contrôle des couvertures vivantes
Milieu physique					
Sol	Apport de nutriment organique	Apport de nutriment	Introduction de produit dans le sol	Le sol n'est pas perturbé car il n'est pas labouré.	
Eau	Stabilisation des niveaux de l'eau. Diminution de risque d'inondation. Débit suffisant pour l'agriculture				
Milieu biologique					
Faune	<u>Impact positif</u> : Développement d'un environnement favorable aux animaux (macro et microfaune) <u>Impact négatif</u> : Dans certaines régions la couverture peut entraîner l'augmentation des animaux destructeurs comme les rats, ce qui pourrait amener l'utilisation de pesticide				Nourriture pour les animaux
Flore	Bon développement des cultures grâce au nutriment apporté par la couverture	Apport de nutriment	Tue les mauvaises herbes		

Suite TABLEAU5 : détermination des impacts sur le milieu humain

Composante du SCV	Instauration des plantes de couvertures	Utilisation d'engrais	Utilisation d'herbicide	semis	Contrôle des couvertures vivantes
composantes environnementaux					
Milieu humain					
Culture	L'application du SCV nécessite un total changement de mentalité et de technique.				
Education	Les vulgarisateurs conduisent une formation, encadrement des paysans. Les cultivateurs motivés deviennent à leur tour des consultants auprès d'autres exploitants.				
Santé	Amélioration de la santé par un meilleur apport calorique apporté par la couverture permanente.				
Economie	Impact positif : Augmentation des rendements Impact négatif : Les premières années sont difficiles à cause de l'augmentation des coûts (achat d'engrais, herbicide, matériel).	Augmentation des coûts	Augmentation des coûts	Diminution de coût du main d'œuvre	Fourrage pour les animaux.

2-2 deuxième étape : Estimation de la différence que cet effet produira sur la production

La variation de la production est une des moyens pour vérifier l'impact d'une modification des intrants. L'utilisation de SCV, donne des rendements plus que suffisants sur les parcelles encadrés par les différents organismes.

TABLEAU6 : rendement de culture sur SCV

culture	sol	engrais	herbicide	couverture	Rendement sans SCV	Rendement avec SCV
Riz (SEBOTA)	Rizière à mauvais maîtrise de l'eau				1 t /ha	3t/ha
Manioc	Sol dégradé			brachiria	0	6 à 35t/ha
Riz (SEBOTA)	Rizière à mauvais maîtrise de l'eau	300kg NPK/ha, 100kg d'urée au tallage/ha			1t/ha	6t/ha
Riz pluvial	Sol dégradé inutilisé, remise en culture après écobuage			Brachiria, stylosante	0	5t/ha
Riz SEBOTA	Sols alluviaux	175kg/ha d'urée			3t/ha	5t/ha
Riz SEBOTA	Sol organique				3t/ha	3t/ha
Haricot				Cynodon dactylon	0,985t/ha	1,820t/ha
Riz après le dolique				Résidus des doliques	0	3t/ha
Maïs				Cynodon dactylon	1t/ha	3,91 t/ha

Remarque :

Les rendements nuls veulent dire que le sol est incultivable, mais restauré par l'utilisation de couverture morte ou vive.

2-3 Troisième étape : Estimation de la valeur monétaire de ce rendement (changement dans la production ou les coûts)

Cette dernière démarche est partagée en plusieurs étapes. Il faut d'abord estimer certains éléments qui manquent dans le calcul à partir des données d'enquête disponible. L'analyse de bénéfice sera détaillée plus amplement dans l'analyse coût bénéfice. Les étapes suivies dans cette dernière démarche sont :

- estimation des données manquantes.
- Estimation du prix sur le marché
- Calcul des revenus
- Calcul des coûts
- Calcul du surplus du producteur
- Extension des résultats sur tout le périmètre d'Ambatondrazaka

Section 2] Situation avec SCV avec utilisation de la variété SEBOTA

*Cas du riz irrigué avec maîtrise de l'eau, ou de riz à mauvaise maîtrise de l'eau mais qui peut démarrer en irrigué (SRA) sur sols alluvionnaires.

Rendement moyen sous maîtrise de l'eau.	5t/ha
- Prix moyen du paddy	300Ar /kg
Recette : 5.000kg x 300ar=	1.500.000ar
Coût:	177.810 Ar cf (annexe 1-b ₁)
Profit: 1 500 000 Ar -177 810Ar =	1.322 190 Ar
Rendement moyen avec mauvaise maîtrise de l'eau 4t/ha	
Prix moyen de paddy	300Ar/kg
Recette: 4 000kg x 300Ar = 1 200 000Ar	
Coût:	177 810Ar cf (annexe 1-b ₁)
Profit:1 200 000Ar-177 810 Ar= 1 022 190Ar.	

*cas du riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau, ou du riz à mauvaise maîtrise de l'eau mais qui peut démarrer en irrigués, sur sols organiques.

Rendement moyen avec bonne maîtrise de l'eau	5t/ha
Prix moyen d'un kilogramme de paddy :	
Recette : 5 000kg x 300Ar =	1 500 000Ar
Coût :	242 540Ar cf (annexe 1-
b ₁)Profit: 1 500 000 – 242 540 Ar=	1 257 460Ar
Rendement moyen avec mauvaise maîtrise de l'eau 4t/ha	
Prix moyen de 1 kilogramme de paddy	300 Ar
Recette : 4 000kg x 300Ar/ kg =	1 200 000Ar
Coût	242 540Ar cf (annexe 1-b ₁)
Profit:1 200 000Ar – 242 540 Ar=	957 460Ar

*cas du riz à mauvaise maîtrise d'eau, avec démarrage. En semis sous pluies ;
Rendement moyen 3t/ha soit un grain de 2t/ha par rapport au rendement moyen de 1t/ha sur ces rizières.

Prix de 1kg de paddy	300Ar
Coût	155 560 Ar (cf annex1 b ₃)
Recette : 3000kg x 300Ar / kg =	2 900 000Ar
Profits : 900 000Ar – 155 560Ar=	764 440Ar.

RESUME DES COUTS ET DES AVANTAGES

1-ANALYSE COUT AVANTAGE

Situation	Type de rizière	Rendement	Prix de 1kg de paddy	recette	Coût	Profit
Sans SCV	Tanety (riz pluvial)	1 t / ha	300 Ar	300 000Ar	3 300Ar	296 700Ar
Sans SCV	Bonne	3 t / ha	300 Ar	900 000Ar	3 300Ar	896 700Ar
Avec SCV	Tanety (riz pluvial)	3 t / ha	300 Ar	900 000Ar	155 560Ar	744 440Ar
Avec SCV	Mauvaise (sol alluvionnaire)	4 t / ha	300 Ar	1 200 000Ar	177 810Ar	1 022 190 Ar
Avec SCV	Bonne (sols alluvionnaire)	5 t / ha	300 Ar	1 500 000Ar	177 810Ar	1 322 190Ar
Avec SCV	Mauvaise (sols organique)	4 t / ha	300 Ar	1 200 000Ar	242 540Ar	957 460Ar
Avec SCV	Bonne (sols organique)	5 t / ha	300 Ar	1 500 000Ar	242 540Ar	1 257 460Ar

Sur les mauvaises rizières qui ne bénéficient pas d'une bonne irrigation, le gain est estimé à 251%. Sur les bonnes rizières, le gain peut aller jusqu'à 150%.

2-DETAIL DES COUTS

Coûts	Main d'œuvre	Semence	Engrais	Traitement de semence	Herbicide	TOTAL
Sans SCV	0	3 300Ar/ha	0	0	0	3 300Ar/ha
Avec SCV Sols alluvionnaires	0	20 000Ar/ha	152 250Ar/ha		5 560Ar/ha	177 810Ar/ha
Avec SCV sols organiques	0	20 000Ar/ha	217 500Ar/ha		5 560Ar/ha	242 540Ar/ha
Avec SCV (tanety)	0	60 000Ar/ha		25 200 Ar/ha	65 356Ar/ha	155 560Ar/ha

CONCLUSION

Le problème d'érosion est un problème évident à Madagascar, C'est pourquoi l'Etat en collaboration avec les bailleurs de fond et les organismes privés ont lancé le programme de vulgarisation du SCV à Madagascar. Le SCV a pour but de remédier aux différents problèmes que pose l'environnement notamment, l'érosion des sols, la dégradation des bassins versants, l'ensablement des bas fonds. Des études ont montré qu'Ambatondrazaka fait partie des zones écologiquement fragiles. Les phénomènes d'érosion catastrophiques rencontrés, dans les vallées entraînent l'inondation et l'ensablement des rizières dans les périmètres : 90 à 100 000 m³ de sable se déversent dans les rizières de la vallée tous les ans. C'est pourquoi cette zone a été choisie pour la diffusion du SCV.

Ce mémoire a pour but de monter les différents potentiels du SCV du point de vue environnemental mais surtout du point de vue de l'économie. Toutefois la démonstration de gain par rapport à l'application du SCV ne concerne que le riz, faute de donnée suffisante concernant les autres types de produit.

En effet l'augmentation des rendements tout en préservant le sol est un atout majeur surtout pour Madagascar qui est un pays dont les agriculteurs constituent encore plus de 70% de la population.

Pour ce faire, un historique du SCV est fait en premier lieu. Le SCV n'a pas toujours été pratiqué dans les pays en développement et son application à Madagascar est encore constituée par des recherches et des encadrements de paysans.

En parlant de recherche et d'encadrement une stratégie de diffusion est mise en place par le GSDM. Elle consiste à former des techniciens, à choisir des parcelles (sites de diffusion) et à suivre les paysans pendant au moins trois ans. La contrainte concerne justement la vulgarisation du SCV. Les agents vulgarisateurs sont en nombre insuffisants (en général), or, chaque paysan doit être suivi de près surtout au début du processus. Il est important de commencer le SCV par une culture à haut rendement économique pour pouvoir acheter les herbicides et les matériels pour l'année suivante.

La région du lac Alaotra est l'une des principales zones rizicoles de Madagascar, avec plus de 80 000ha de rizières et une production en temps normal de 200 000t, soit

une production moyenne de 2,5t/ha, rendement sans SCV. , contre un rendement qui peut varier de 3t/ha à 6t/ha (rendement avec SCV, avec les variétés de riz SEBOTA). Des études effectuées, par BRL ont montré une valorisation de la journée de travail (entre 2 000Ar/j et 8000Ar/j) supérieur au coût d'opportunité du travail (entre 1 400Ar/j et 2 000Ar/j). Le coût d'opportunité est estimé à la valeur du salariat agricole. Par ailleurs le SCV permet de diminuer le coût des intrants comme les mains d'œuvre, l'utilisation des engrais, et l'emploi des herbicides au fil des années. L'association entre le manioc et le Brachiria est appelée à se développer très rapidement car en dehors des avantages que la technique offre pour la culture de manioc (rendements multipliés, par 2 à 3 par rapport aux pratiques locales), elle permet également d'améliorer la disponibilité en fourrager des exploitations agricoles).

Enfin le SCV est une porte de sortie pour Madagascar vu le problème de malnutrition, et d'insuffisance de la production. Il permet de diminuer l'importation des produits agricoles comme le riz et d'augmenter les exportations des produits. Il permet également de diminuer l'importation des produits agricoles comme le riz et d'augmenter les exportations. Ce qui aura pour finalité de faire entrer les devises et d'améliorer la balance de paiement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chabierski S, Andriamalala H (2004). Rapport de campagne agricole de la saison des pluies 2003-2004, Madagascar, BRL-BVLAC-AFD-GSDM,
- Chabierski S, Andriamalala H (2005). Rapport de campagne agricole de la saison des pluies 2003-2005, Madagascar, BRL-BVLAC-AFD-GSDM,
- Charpentier H, Andriantsilavo M, Andriamandraivonona H, Razanamparany C (2004). Projet d'appui à la diffusion de l'agro-écologie à Madagascar, rapport de campagne 1998-1999, Madagascar, CIRAD/TAFA/AFD,
- GSDM (2004) : Stratégie du GSDM pour la mise au point, la formation et la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar, Madagascar, GSDM,
- Husson O, Rakotondramana, Séguy L (2004). Le semis direct sur couverture végétale permanente, enjeux et potentiel pour une agriculture durable à Madagascar – CIRAD/GSDM, Madagascar
- Olivier D (2000), Analyse de l'adoption du système de culture de semis direct sur couverture végétale au lac Alaotra, à Madagascar Mémoire CNEARC-ENSAT-CIRAD (DAA et DAT), octobre 2000
- Raunet M, Séguy L (1998), Gestion agrobiologique et semis direct : enjeux pour l'agriculture tropicale – OCL, vol.5, N°2, mars/avril 1998, pp 123-125
- Séguy L, Bouzinac S (1996). L'agriculture brésilienne de fronts pionniers – Agriculture et développement, N°12.
- Séguy L (2001). Quelques éléments simples et utiles : -à la compréhension de la démarche du CIRAD-CA en matière d'agro-écologie – à la rédaction d'un projet scientifique SCV – document Cirad, 2001, 23p
- Séguy L (2002). Rapport de mission à Madagascar du 7 au 22 octobre 2002 – Document CIRAD, 2002, 40p.
- Séguy L et al. (2001) – CDROM Systèmes de cultures sur couverture végétale, CIRAD

Site internet : <http://www.agroecologie.cirad.fr>

<http://www.gsdm@wanadoo.mg>

<http://www.google.fr>

Cours :

Rakotobe Henri : cours d'économie de l'environnement université DEGS, filière Economie ; quatrième année (2006).

Patrick point, cours d'économie de l'environnement université DEGS, filière Economie ; quatrième année option DESS.EIE (2007).

Mamy Ravelomanana, cours d'économie publique, université DEGS, filière Economie, quatrième année, (2006)

ANNEXE 1- Détail des coûts de techniques agricoles sans SCV et avec SCV - coût sans SCV

* a) coût sans SCV et avec utilisation de technique agricole

*Techniques culturales :

En foule : 90,2%

A la volée : 5,2%

En ligne simple : 3,5%

En poquet : 0,7%

Au carrée : 0%

La technique en foule génère peu de succès.

*Analyse des semences

Semences :

Quantités : 110kg/ha

Achetées : 10,5% ce qui fait une quantité de 11kg

Auto produite : 89,5%

$11 * 300 \text{Ar} = 3300 \text{Ar}$

*Variétés de riz

MK 34

Botamena

Tsemaka

Dans le calcul de coût, on ne prend en compte que du coût des semences car on suppose que les producteurs n'utilisent pas d'engrais et la main d'œuvre est familiale

80.000ha de rizières sont exploitées dans la région d'Ambatondazaka, 70.000ha sont à mauvaise maîtrise de l'eau et seul les 10.000 restantes bénéficient d'une bonne irrigation.

Les récoltes des mauvaises rizières sont aléatoire, les rizières ne sont exploitable que une fois tous les trois ans, avec un rendement de 3t/ha ce qui donne si on divise par trois années (2004-2007) 1t/ha.

b) Coût avec SCV :

Prix des intrants : selon les résultats du dernier appel d'offres lancé par le GSDM.

Semences: 10 à 20 kg/ha pour du repiquage en irrigué (SRI ou SRA). 60 kg par ha pour un semis. (Démarrage en pluvial).

Prix du kg de semences : 1.000 Ar.

Traitement des semences : (pour démarrage en pluvial) : Gaucho, à raison de 2,5 g par kg de semences. Prix au kg : 168.000 Ar.

Herbicide de prélevée (pendiméthaline, à 500 g/l), à appliquer à raison de 3 l/ha en cas de démarrage en pluvial: 21.600 Ar/l.

Herbicide pour cypéracées et plantes à feuilles larges : 2.4 D, à raison de 1 l/ha (720 g/ha), à appliquer s'il y a lieu 25 jours après le semis ou le repiquage. Coût : 5560Ar/l

Engrais

- NPK II 22 16: 970 Ar./kg
- Urée à 46% : 870 Ar./kg.
- DÀP (18 N, 46 P205) :866 Ar./kg.

Prix minimum du paddy à la récolte (fin de la période de soudure, un à deux mois avant la récolte de riz irrigué au Lac Alaotra) : 300 Ar /kg².

Dans ces conditions, le prix total des intrants achetés par hectare nécessaires pour la culture, dans le cas d'une fertilisation FI (la plus fréquente) est le suivant :

b₁ Cas du riz irrigué avec maîtrise de l'eau, ou de riz à mauvaise maîtrise de l'eau mais qui peut démarrer en irrigué (SRA), sur sols alluvionnaires

o Semences 20 kg* 1.000 Ar/ kg =	20.000 Ar.
o Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 5.560 Ar /l =	5.560 Ar.
o Urée: 175 kg * 870 Ar/kg =	<u>152.250 Ar.</u>

Total : 177.810 Ar

Soit l'équivalent de 592 kg de paddy, pour un rendement minimum espérer de 5 t/ha avec maîtrise de l'eau, et de 4 t/ha sans maîtrise.

A noter que l'application de l'herbicide (2.4 D) permet une économie importante de main d'œuvre, mais les parcelles peuvent être sarclées à la houe rotative dans les zones où les contraintes environnementales interdisent leur emploi.

Coût total/ha= 177.810 Ar

Recette/ha= 5000*350 Ar = 1.750.000 Ar

Bénéfice = 1.750.000 - 177.810 Ar = 1.572.190Ar

b₂ Cas du riz irrigué avec maîtrise de l'eau, ou de riz à mauvaise maîtrise «eau mais qui peut démarrer en irrigué (SRA). Sur sols organiques :

o, Semences 20 kg * 1.000 Ar /kg =	20.000 Ar.
o Herbicide 2.4 D (1 l/ha) : 1 l * 5.560 Ar /l =	5.560 Ar..
o DAP : 130 kg* 870 Ar /kg =	113.100 Ar
o Urée: 120 kg * 870 Ar /kg =	<u>104.400 Ar.</u>
Total	242.540 Ar.

² En 2004, le prix du paddy au mois d'avril au Lac Alaotra était de 350 Ar /kg. Après la récolte de Makalioka (début juin), les prix du paddy sont passés de 250 Ar (mois de juin) jusqu'à 480 Ar /kg (mois de septembre).

Soit l'équivalent de 808 kg de paddy, pour un rendement minimum espéré de 5 t/ha avec maîtrise de l'eau, et de 4 t/ha sans maîtrise.

A noter que l'application de l'herbicide (2.4 D) permet une économie importante de main d'oeuvre, mais que les parcelles peuvent être sarclées à la houe rotative dans les zones où les contraintes environnementales interdisent leur emploi.

Calcul des recettes : $5000 \times 350 \text{ Ar} = 1.750.000 \text{ Ar}$

$$\text{Bénéfice} = 1.750.000 - 242.540 = 1.507.460 \text{ Ar}$$

b₃ • Cas du riz à mauvaise maîtrise d'eau, avec démarrage en semis sous pluie, niveau de Fertilisation F0

o Semences 60 kg * 1.000 Ar /kg =	60.000 Ar.
o Traitement semences : 0,15kg * 168.000 Ar/ kg =	25.200 Ar
o Herbicide de prélevée : 3 l * 21.600 Ar. / l =	64.800 Ar.
o Herbicide 2.4 D (l/ha) : 1 l * 5.560 Ar / l =	<u>5.560 Ar</u>

Total: 155.560 Ar

Soit l'équivalent de 518 kg de paddy, pour un rendement minimum espéré de 3 t/ha, soit un gain de 2 t/ha par rapport au rendement moyen actuel de 1 t/ha obtenu sur ces rizières³.

Calcul des bénéfices :

$$3000 \text{ kg} \times 350 \text{ Ar} = 1.050.000 \text{ Ar}$$

$$\text{Bénéfice} = 1.050.000 \text{ Ar} - 155.560 \text{ Ar} = 894.440 \text{ Ar}$$

Pour le niveau de fertilisation FI, deux cas sont à considérer:

o Pour les sols alluvionnaires, il faut ajouter 175 kg d'urée à 870 Ar /kg, soit 152.250 Ar , soit l'équivalent de 508 kg de paddy supplémentaires. Le coût total des intrants nécessaires est alors de 307.810 Ar, soit l'équivalent de 1.026 kg de paddy, pour un rendement espéré de 4 à 5 l/ ha si toutes les façons culturales et applications d'engrais sont effectuées à temps.

o Pour les sols organiques, il faut ajouter 130 kg de DAP à 860 Ar./kg, soit 112.580 Ar, et 120 kg d'urée à 8.870 Ar/kg, soit 104.400 Ar, ce qui donne au total 216.980 Ar, ou l'équivalent de 723 kg de paddy supplémentaires. Le coût total des intrants nécessaires est alors de 372.540 Ar, équivalent à 1.242 kg de paddy, pour un rendement espéré de 4 à 5 t/ha si toutes les façons culturales et applications d'engrais sont effectuées à temps.

Pour le niveau de fertilisation F2, il faut apporter 300 kg de NPK à 970 Ar /kg, soit 291.000 Ar, plus 100 kg d'urée à 870 Ar /kg, soit 87.000 Ar / kg, ce qui fait au total 378.000 Ar, équivalent à 1.260 kg de paddy. Le coût total des intrants est alors de 533.560 Ar, soit 1.779 kg de paddy, pour une production qui peut atteindre de 6 à 7 t/ha. Toutefois ces résultats ne peuvent être obtenus que dans des exploitations performantes, capables de

³ Les rendements obtenus au Lac ces cinq dernières années pour ce type de rizières ont été deux fois de O (deux années très sèches, sans récolte); 0,8 et 1,2 t/ha (deux années moyennes); 3 t/ha (année 02-03, à pluviométrie particulièrement favorable), soit en moyenne 1 t/ha.

suivre strictement l'itinéraire technique et disposant de la main d'œuvre nécessaire et bien formée pour pouvoir respecter le calendrier des interventions

ANNEXE 2 : CREDITS OBTENUS AUPRES DE LA BOA LE GSDM 2004 – 2005

Nom du groupement	Commune	Nb	Nb.credits	Crédit demandé (Ar)	Crédit obtenu (Ar)
Miavotena	Ilafy	9	9	1 764 346	1 760 000
Manantenaso	Ilafy	11	10	1 859 830	1 859 800
Ladina	Suburbaine ABZ	10	7	567 751	568 000
Hasina	Ilafy	10	8	661 106	661 200
Fahavana	Ambohitsilaozana	15	13	3 000 658	2 757 000
Ezaka zokiny	Feramanga Nord	10	10	1 174 200	1 000 000
Aro	Ilafy	9	7	2 036 230	1 850 000
Manirisoa	Ilafy	8	8	3 284 660	2 144 000
Ezaka Marianina	Ilafy	8	7	3 923 440	2 180 000
Miaramirindra	Ilafy	14	12	4 097 838	2 629 000
Manasoa	Ilafy	12	9	1 675 865	1 421 000
Vononavoko	Suburbaine ABZ	15	15	7 088 050	4 240 000
Tatamo be tsy mihilana	Ambohitsilaozana	10	9	2 112 868	2 033 000
Toky	Ilafy	9	8	1 560 580	1 551 000
Fiavotana	Ilafy	8	8	1 339 140	1 344 000
Mikarotsoa	Suburbaine	8	8	760 098	760 000
Ezaka mahavokatra	Ilafy	11	9	2 396 600	2 300 000
Miarintsoa	Ambohitsilaozana	15	13	6 167 070	3 583 800
Ezaka	Ilafy	14	11	4 285 000	1 653 000
Fanilo	Ambohitsilaozana	13	12	1 905 167	1 760 000
Manovosoa	Suburbaine ABZ	9	9	1 570 100	1 570 100
Tanivao	Feramanga Nord	10	10	2 996 484	2 000 000
Fitarikandro	Ilafy	11	4	1 578 665	871 000
Mirindra	Ilafy	10	7	2 299 800	1 845 600
Vatsisoa	Ilafy	7	7	959 325	875 800
Maitsomavana	Amparafaravola	21	7	1 296 900	1 298 900
Fanilo	Amparafaravola	18	5	1 850 000	1 350 000
Volatantely	Ambohimandroso	57	5	2 807 960	1 220 750
Miandrisoa	Amparafaravola	7	7	761 500	761 500
Miezaka	Amparafaravola	47	5	751 850	751 850
Total (Ariary)				68 546 971	50 600 300

Source BRL Madagascar

ANNEXE 3 valorisation de la journée et travail (tomate sur couverture morte)

Itinéraire			Tomate + CM		
			Qté	Prix Unitaire	Total
Intrans	Semences 1	(kg)	0,3	6000	1 500,0
	Cyp	(.)	2	17300	27 986
	FO	(kg)	7458	16	119 333,3
	Urée	(kg)	82	900	73 500,0
	NPK	(kg)	158	900	142 500,0
	Paille	(Charettes)	25	4000	100 000,0
MO	Semis		40	1 200	48 100,0
	Labour		10	1 200	12 000,0
	Heraage		6	1 200	7 200
	Paillage		28	1 000	28 166,7
	Sarelage		0	2000	0,0
	Récolte		37	2000	74 333,3
	Traitement		11	1500	18 050,0
Production		kg	10 500	400	4 200 000,0
Charges			650 651,7		
Marge nette			3549 348,3		
Instants			464 801,7		
NBJT			132		
VJT			28271,98922		

Source BRL Madagascar

ANNEXE 4 : Valorisation de la journée de travail (variété de riz B22)

Système de culture			B22 CM(Tanety) : A1			B22 CM (Tanety) : A2		
Intrants		Unité	Qté	Prix Unitaire	Total	Qté	Prix unitaire	Total
INTRANTS	Semence 1	kg	53,4	1000,0	53,421,0	59	1000,0	58 876
	Semence 2	kg	00		00	00		00
	Gtyp		00	5 300	00	1,8	8 300	14 821
	Gaicho	g	133,6	139	18584,1	147,4	139	20 494
	Cyp		0,1	17300	911,1	0,1	17300	931,5
	STOMP		0,0	21 600	0,0	0,0	21 600	0,0
	FO	kg	11424,2	16,0	22 787,1	800	16,0	12 800
	Lentiaim	g	0,0	28,0	0,0	0,0	28,0	0,0
	Urée	kg	43,7	900,0	39288,9	25,2	900	22 714
	2,4D		0,1	5 500	388,7	7,5	5 500	41 103,6
	NPK	kg	48,5	900	43 658,8	53,1	900,0	47 755,1
	DAP	kg	0,0	800	0,0	0,0	800,0	0,0
	Carbo	g	0,0	13,0	0,0	0,0	13,0	0,0
	Paille	Charette	35,0	4 000	140 000	30	4 000	120 000
MO	Semis		39,8	1 200	47 728,7	57,2	1 200	88 645,7
	Labour		10	1 200	12 000	0,0	16 000	0,0
	Herage		8	1 200	7 200	0,0	14 000	0,0
	Paillage		55,0	1 000	55 000	17,4	1 000	17 380
	Sarclage		13	2 000	26 024,4	3,7	2 000	7 333,3
	Récolte		19,9	2 000	39 793,7	23	2 000	46 000
	Traitement		10,3	1 500	15 428,8	9,1	1 500	13 872,4
Produit brut		kg	2 100	600	1 260 000	2 100	800	1 260 000
Charges			522 183,9			492 829,6		
Dont intrants			319 008,8			339 597,3		
Dont main d'œuvre			203 175,3			153 032,3		
Marge nette			737 816,1			787 370,4		
NB Jours de travail			154			110,4		
VJT			8111,577342			8339,481241		

Source BRL Madagascar

ANNEXE 5 : Valorisation de la journée de travail, haricot sur couverture morte.

Système de culture		Haricot + CM				Pois de terre + CM		
Intrants		Unité	Qté	Prix Unitaire	Total	Qté	Prix Unitaire	Total
INTRANTS	Semence1	Kg	55	700	38 500	55	1 000	55 377,8
	Semence2	Kg	0		0	0		0
	Gtyp		0	8 300	0	0	8 300	0
	Gaicho		0	139	0	0	139	0
	Cyp		0	17 300	0	0	17 300	38,4
	STOMP		0	21 600	0	0	21 600	0
	FO	Kg	167	16	2666,7	2024	16	32 381
	Lentiaim	G	2500	26	70,000	136	28	3 876,4
	Urée	Kg	0	900	0	0	900	0
	2,4D		0	5 900	0	0	5 500	0
	NPK	Kg	0	900	5 277	0	900	0
	DAP	Kg	0	800	0	13	800	10 656
	Carbo	G	0	13	0	0	13	0
	Paille	charettes	20	4 000	80 000	28	4 000	112 000
MO	Semis		52	1 200	62 959	28	1 200	31 650
	Labour		10	1 200	12 000	10	1 200	12 000
	Herage		8	1 200	7 200	6	1 200	7 200
	Paillage		23	1 000	23 333,3	22	1 000	22 000
	Sarclage		8	2 000	12 666,7	5	2 000	9 592,6
	Récolte		22	2 000	44 000	27	2 000	54 000
Produit brut		Kg	1284	800	770 226,2	1500	600	900 000
Charges		356 602,7				350783,672		
Dont intrants		932 385,2				136443,3862		
Dont main d'œuvre		196 443,7				214340,2857		
Marge nette		411 623,5				549216,328		
NB Jours de travail		120				96,17195767		
VJT		4776,246547				7129,518114		

Source BRL Madagascar

ANNEXE 6 : HARICOTS SUR COUVERTURE MORTE



ANNEXE 7 : MANIOC SUR COUVERTURE VIVANTE



ANNEXE 8 : MATERIEL DE SEMI SUR SCV



RESUME

Direct seeding, Mulch-based, conservation agriculture systems are being extended in Madagascar in view of reducing of erosion and loss fertility of hill slope soils observed in Conventional rainfed systems. No tillage practices with direct seeding or permanent cover are considered as recommended agrosystem. These systems increased soil stocks by the important quality of organic matter returned into soil, the reduction of carbon lost by mineralization, the reduction of carbon lost by erosion.

The highest yields are obtained with direct planting. However, this requires use of herbicides and pesticides.

The economic return is extremely high as:

- Yield is doubled on average as compared to traditional practice with soil tillage
- The working time is dramatically reduced as ploughing is replaced by a simple herbicide application and weeding is not necessary. As a consequence, the labour is very well valorised.
- The cost of herbicides is equivalent to the cost of one ploughing with oxen.

KEY WORDS:

Direct seeding on permanent soil cover, agro ecology, degraded hillsides, erosion, no tillage, yields, intercropping, systems, dead mulch

NOM : BESO A

PRENOMS : HARIFELA

ADRESSE : LOGMENT 162 A Cité civil Ambohipo

E-mail : Harifela@ yahoo.fr

Thème du mémoire : Application du SCV (Semis Direct sur Couverture Végétales)
à Ambatondrazaka, potentialité environnement et
économique.

Spécialité : Economie Rurale

Encadreur pédagogique : RAKOTOBE HENRI

Encadreur professionnel : RAZAKAFONIAINA Minombalanoro (Responsable
Technique de l' ANAE)

RESUMES

A Madagascar, la saturation et la stagnation de la productivité des zones irriguées conduisent à une mise en culture de plus en plus fréquente et importante des bassins versants. Cependant l'érosion et le ruissellement peuvent engendrer la dégradation de ces sols fragiles et causer des dégâts sur les infrastructures et les rendements en aval. Le développement de solutions adaptées aux conditions locales qui soient économiquement rentable et facilement applicable, tout en préservant l'environnement, est un enjeu capital pour le pays. Les techniques agro- écologiques de « Semis direct sur couverture végétale permanente » ou SCV peuvent relever ce défi. Par ailleurs, les revenus générés augmentent au fil des années de pratique de semis direct : les niveaux de production s'accroissent et les coûts diminuent, suppression de labour, diminution de la pression des adventices. Un gain de 250% peut être obtenus sur les mauvaises rizières et un gain de 150% sur les bonnes rizières. Le semis étant réalisé dès les premières pluies utiles, les produits peuvent être commercialisés à une période où les prix sur le marché sont très élevés en période de soudure alimentaire de mars - avril.

MOTS CLES :

Semis direct sur couverture végétale ; agro écologiques ; bassins versants ; érosion ; ensablement des rizières ; profit ; zéro labour ; écobuage ; couverture morte ; couverture vivante ; association des cultures ; rendement