

Agence japonaise de coopération internationale
Ministère des Eaux et Forêts
République de Madagascar

No. 2

**Etude de Faisabilité
sur
l'Aménagement des Bassins Versants
à
Mantasoa et Tsiazompaniry
en
République de Madagascar**

Rapport final

Première partie

Plan d'aménagement des bassins versants

JICA LIBRARY



J1161202 (5)

Décembre 2000

**Consortium pour l'Etude de faisabilité sur l'aménagement des
bassins versants à Mantasoa et Tsiazompaniry
en République de Madagascar**

Représentant : Japan Overseas Forestry Consultants Association

AFF
J R
00-59

Etude de Faisabilité sur l'Aménagement des Bassins Versants à Mantasoa
et Tsiazompaniry en République de Madagascar

Rapport final Première partie

Décembre 2000

Représentant :
Japan Overseas Forestry Consultants Association



Agence japonaise de coopération internationale
Ministère des Eaux et Forêts
République de Madagascar

**Etude de Faisabilité
sur
l'Aménagement des Bassins Versants
à
Mantasoa et Tsiazompaniry
en
République de Madagascar**

Rapport final

Première partie

Plan d'aménagement des bassins versants

Décembre 2000

**Consortium pour l'Etude de faisabilité sur l'aménagement des
bassins versants à Mantasoa et Tsiazompaniry
en République de Madagascar
Représentant : Japan Overseas Forestry Consultants Association**



1161202 [5]



Vue du lac de Mantasoa



Vue du lac de Tsiazompaniry



Sites de glissement de terrains dans une partie de la zone de Tsiazompaniry



Pâturage à la rive Est du lac



Utilisation des terres de base observable dans la zone d'étude



Pisciculture sur le lac, une des principales activités dans la zone de Tsiazompaniry



Village d'Andrefaniborona



Village d'Ambohimanjaka



Village d'Angodongodona



Village d'Analamihotra



Rizipisciculture (étude pilote)



Création de pépinière par les habitants
(étude pilote)



Réunion d'évaluation des habitants pour le plan d'aménagement des bassins de type participatif



Haie vive contre l'érosion de Tephrosia (étude pilote)



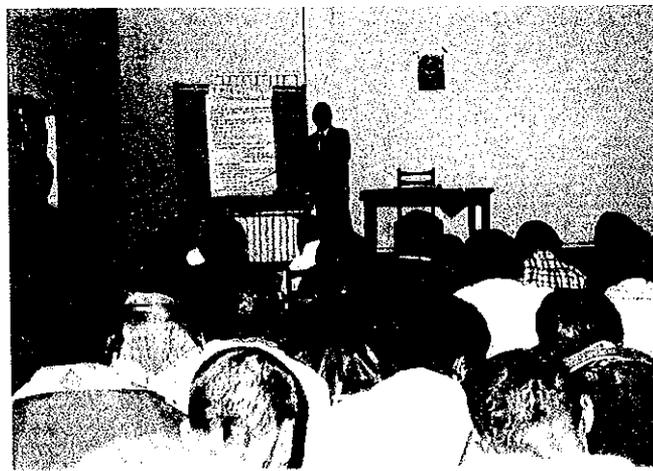
Culture d'ananas (étude pilote)



Boisement par ZODAFARB (étude pilote)



Séminaire sur les méthodes d'établissement du plan d'aménagement des bassins de type participatif (Antananarivo)



Séminaire de diffusion des techniques du plan d'aménagement des bassins de type participatif (Andramasina)

AVANT-PROPOS

En réponse à une demande du gouvernement de la République de Madagascar, le gouvernement japonais a décidé de mener l'étude de faisabilité sur l'Aménagement des Bassins Versants à Mantasoa et Tsiacompaniry à Madagascar et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé à Madagascar, une mission d'étude dirigée par M. Tsutomu HANDA de Japan Overseas Forestry Consultants Association, six fois, entre avril 1998 et septembre 2000.

La mission s'est entretenue avec les personnes concernées du gouvernement de Madagascar et a effectué des études sur le terrain dans la zone d'étude. De retour au Japon, d'autres études ont été effectuées et le présent rapport a été établi.

J'espère que ce rapport contribuera à la promotion du projet et au renforcement des liens d'amitié qui unissent nos deux pays.

Je tiens à remercier vivement toutes les personnes concernées du gouvernement de la République de Madagascar pour le soutien qu'ils ont accordé à la mission.

Décembre 2000



Kunihiko SAITO
Le Président

Agence japonaise de coopération internationale

Le décembre 2000

Monsieur Kunihiko SAITO
Président
Agence japonaise de coopération internationale

Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport final de l'étude pour le Plan d'aménagement des bassins versants à Mantasoa et Tsiazompaniry en République de Madagascar.

Ce rapport compile les résultats de l'étude effectuée de mars 1998 à décembre 2000 par le consortium formé par nous, Japan Overseas Forestry Consultants Association et Kokusai Kogyo Co., Ltd., sur la base du contrat conclu avec votre agence.

Cette étude est une étude de faisabilité portant sur l'établissement du plan d'aménagement de bassins versants avec la participation active des habitants. Une étude de vérification sur modèle d'aménagement participatif des bassins a été effectuée en tant qu'étude pilote, et un plan d'aménagement des bassins a été établi sur la base de ces résultats en vue de réaliser l'aménagement des bassins avec la participation des habitants. Le plan a été établi en tenant principalement compte de sa faisabilité par les habitants de la zone concernée, et du développement autonome et durable.

Nous souhaitons saisir cette occasion pour exprimer notre sincère gratitude aux personnes concernées de votre Agence, ainsi que du Ministère des Affaires Etrangères, du Ministère de l'Agriculture, de la Forêt et de la Pêche, de l'Agence des Forêts pour leur conseils et leur coopération. Nous souhaitons également exprimer notre profonde gratitude aux ministères malgaches concernés, à commencer par le Ministère des Eaux et Forêts, et de l'Ambassade du Japon à Madagascar pour leurs conseils précieux et leur collaboration.

Nous espérons que le présent rapport servira utilement à votre Agence en vue de l'exécution de ce plan.

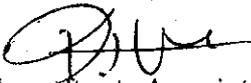
Chef de la mission d'étude
Tsutomu HANDA 
Japan Overseas Forestry Consultants Association
Représentant du consortium de l'étude pour le Plan
d'aménagement des bassins versants à Mantasoa et
Tsiazompaniry en République de Madagascar

Table des Matières

Résumé des résultats de l'étude.....	i
Contenu de l'étude.....	xii
1. Arrière-plan de l'étude.....	xii
2. Objectifs de l'étude.....	xiii
3. Zone objet de l'étude	xiv
4. Plan d'ensemble de l'étude.....	xiv
5. Processus d'exécution de l'étude	xix
Chapitre I Etude de base des bassins versants de Mantsoa et Tsiazompaniry.....	1
1. Environnement naturel.....	1
1-1 Position.....	1
1-2 Configuration de la terre, géologie et nature du sol	1
1-2-1 Relief et géologie	1
1-2-2 Nature du sol	2
1-3 Zones climatiques.....	5
1-3-1 Précipitations.....	5
1-3-2 Température	7
1-3-3 Catastrophes naturelles, etc.....	7
1-4 Végétation forestière	8
1-4-1 Aperçu de la végétation forestière.....	8
1-4-2 Résultats de l'étude de la végétation des forêts	13
1-5 Activités de boisement.....	19
1-6 Utilisation des terres et végétation	23
2. Environnement socio-économique.....	26
2-1 Conditions socio-économiques générales	26
2-1-1 Divisions administratives de la zone d'étude	26
2-1-2 Population	26
2-1-3 Cadre de vie.....	27
2-1-4 Trafic.....	29
2-1-5 Industries de la zone.....	30
2-1-6 Agriculture ailleurs et migration	32
2-2 Activités de vulgarisation du Planning familial.....	34

2-2-1	Etat actuel des activités de vulgarisation du Planning familial.....	34
2-2-2	Reconnaissances des habitants concernant PF.....	35
2-3	Structure de développement rural	36
2-3-1	Organisation de la vulgarisation agricole.....	36
2-3-2	Activités des ONG	37
2-4	Propriété et utilisation des terrains.....	37
2-4-1	Système de propriété foncière	37
2-4-2	Conditions réelles de possession et utilisation des terrains.....	38
2-4-3	Conditions réelles pour l'héritage des terres.....	41
2-5	Caractéristiques des hameaux découlant de l'enquête.....	43
2-5-1	Conditions de vie générales	43
2-5-2	Activités de production	43
2-5-3	Elevage.....	44
2-5-4	Enregistrement des terres agricoles et des boisements.....	45
2-5-5	Etat d'utilisation des terres sur la rive Est des deux lacs	45
2-5-6	Fabrication et vente du charbon de bois.....	46
2-5-7	Collecte du bois de feu et du miel.....	47
2-5-8	Forêts artificielles.....	47
2-5-9	Volumes de produits agricoles et prix.....	47
2-5-10	Nombre de têtes de bétail vendues et prix	49
2-5-11	Revenu des produits forestiers	49
2-5-12	Autres revenus.....	50
2-5-13	Dépenses des foyers	50
2-5-14	Résultat de l'étude des besoins	50
2-5-15	Réaction des habitants à l'enquête.....	51
 Chapitre II Etat actuel de sauvegarde des bassins et évaluation des bassins versants.....		52
1.	Sauvegarde des bassins du point de vue des conditions naturelles.....	52
1-1	Aperçu de la zone d'étude.....	52
1-2	Zone ciblée.....	52
1-3	Caractéristiques des sols de la zone cible	58
1-3-1	Coupe de terrains.....	58
1-3-2	Dureté des sols et profondeur de sol efficace.....	59
2.	Sauvegarde des bassins du point de vue des conditions socio-économiques.....	63
3.	Evaluation des bassins versants	64

3-1	Fonction de réserve d'eau du sol	65
3-1-1	Résultats des essais d'infiltration.....	65
3-1-2	Etude du débit	65
3-1-3	Synthèse des résultats de l'étude.....	66
3-1-4	Evaluation de la sauvegarde des bassins sur la base des résultats de l'étude ...	66
3-2	Etude du potentiel de glissement de terrain	68
3-2-1	Méthode et résultats de l'étude	68
3-2-2	Evaluation de la sauvegarde des bassins versants sur la base des résultats de la prévision du potentiel de glissement	72
4.	Problèmes de la sauvegarde des bassins	73
Chapitre III Etude de l'environnement initial		78
1.	Teneur et activités de l'étude	78
2.	Conditions générales de l'Environnement	79
3.	Impact potentiel.....	80
Chapitre IV Plan d'aménagement des bassins versants.....		86
1.	Principes de l'aménagement des bassins versants	86
2.	Procédure de l'établissement des plans.....	86
3.	Division pour l'aménagement des bassins.....	87
4.	Orientation de la sauvegarde des bassins	88
5.	Plan d'aménagement de l'ensemble des bassins versants.....	92
6.	Plan d'aménagement des bassins de type participatif	93
6-1	Objectif du Plan d'aménagement des bassins de type participatif	93
6-2	Zone objet de l'utilisation des terres.....	93
6-3	Conception de l'établissement du plan	96
6-3-1	Unité d'établissement du plan.....	96
6-3-2	Activités objets du plan.....	97

6-3-3	Activités objets du plan par type de village	98
6-3-4	Conditions préalables à l'établissement du plan	102
6-3-5	Programme d'exécution du plan	103
6-4	Plan d'activités par type de village	104
6-4-1	Volume annuel d'activités	104
6-4-2	Plan d'activités par année et par type de village	106
6-5	Volume total des activités par type de village	108
6-6	ZODAFARB	109
6-7	Activités de vulgarisation	110
6-7-1	Planning familial	110
6-7-2	Vulgarisation technique	111
6-8	Progression des activités	111
7.	Plan de gestion de la forêt	113
7-1	Principes de la gestion de la forêt	113
7-2	Normes de gestion de la forêt	114
7-3	Items pour l'exécution de la gestion de la forêt	115
7-4	Programme d'exécution	118
8.	Opération pour l'exécution du Plan d'aménagement des bassins versants	119
9.	Coût d'exécution	122
Chapitre V	Evaluation des activités	127
1.	Méthode de l'évaluation	127
2.	Pertinence du point de vue des capacités techniques des habitants	127
3.	Pertinence du point de vue du système légal	129
4.	Pertinence du point de vue de la gestion organisationnelle	131
5.	Pertinence du point de vue de la nature et de l'environnement social	133
6.	Pertinence du point de vue financier	135
7.	Jugement général	146
Recommandations	147

Liste des Tableaux

Chapitre I

Tableau I-1	Précipitations et données climatiques des zones de Mantsoa et Tsiazompaniry.....	5
Tableau I-2	Emplacement des feux de brousse au cours des 6 dernières années (87-90, 92-93).....	8
Tableau I-3	Classement de la végétation.....	10
Tableau I-4	Espèces d'arbres des forêts naturelles.....	15
Tableau I-5	Principales espèces d'arbres de la forêt détruite et leurs spécificités.....	16
Tableau I-6	Volume de bois par lot de terrain et croissance annuelle.....	17
Tableau I-7	Diamètre moyen à hauteur de poitrine par espèce.....	18
Tableau I-8	Pourcentage des périodes de rotation dans les boisements d'eucalyptus....	22
Tableau I-9	Hauteur moyenne des arbres par position et âge et hauteur supérieure des arbres.....	23
Tableau I-10	Hauteur des boisements d'eucalyptus par position et croissance annuelle moyenne.....	23
Tableau I-11	Surface par utilisation des terres et type de végétation.....	24
Tableau I-12	Population par fokontany de la zone d'étude.....	28
Tableau I-13	Principales lignes de bus et nombre.....	29
Tableau I-14	Nombre de foyers objets de l'enquête par fokontany.....	44

Chapitre II

Tableau II-1	Particularités topographiques par zone.....	56
Tableau II-2	Situation actuelle de la sauvegarde des bassins.....	76

Chapitre III

Tableau III-1	Matrice d'évaluation de l'impact sur l'environnement.....	81
---------------	---	----

Chapitre IV

Tableau IV-1	Surface par division de gestion.....	88
Tableau IV-2	Plan d'aménagement de l'ensemble des bassins.....	92
Tableau IV-3	Surface cultivable par foyer et situation actuelle.....	95
Tableau IV-4	Surface de terrains utilisables.....	95
Tableau IV-5	Surface utilisable pour le boisement.....	96
Tableau IV-6	Activités du plan par type de village.....	98
Tableau IV-7	Programme d'exécution.....	103
Tableau IV-8	Exemple de calcul du volume des activités annuelles (Agriculture).....	104
Tableau IV-9	Volume de travail (annuel) requis par foyer par activité.....	105

Tableau IV-10	Calendrier agricole	106
Tableau IV-11	Plan d'activités par année et par type de village	107
Tableau IV-12	Production annuelle de plants d'arbres et surface boisée	108
Tableau IV-13	Volume total des activités par type de village.....	108
Tableau IV-14	Production de plants d'arbres et surface boisée.....	108
Tableau IV-15	Procédure d'exécution de ZODAFARB	110
Tableau IV-16	Surface objet du plan de gestion de la forêt	115
Tableau IV-17	Items pour l'exécution de la gestion de la forêt.....	118
Tableau IV-18	Processus d'exécution du plan.....	121
Tableau IV-19	Coût des activités sur place.....	122
Tableau IV-20	Synthèse des frais.....	123
Tableau IV-21	Frais des activités par village	124

Chapitre V

Tableau V-1	Jugement général de la pertinence	146
-------------	---	-----

Liste des Figures

Chapitre I

Figure I-1	Carte de Madagascar	3
Figure I-2	Carte géologique	4
Figure I-3	Division climatique.....	6
Figure I-4	Courbe de hauteur des P. kesiya.....	19

Chapitre II

Figure II-1	Plan de crête (1) Mantasoa.....	53
Figure II-1	Plan de crête (2) Tsiazompaniry.....	54
Figure II-2	Résultats des testes de pénétration simple par type de végétation	61
Figure II-3	Relation entre le type de végétation/utilisation des terres et la dureté de la surface du sol.....	62
Figure II-4 (A)	Relation entre la profondeur de sol et un relief en pente convexe	62
Figure II-4 (B)	Relation entre la profondeur de sol et un relief en pente concave	62
Figure II-5	Relation entre la végétation, le type d'utilisation des terres et la capacité d'infiltration.....	65
Figure II-6	Relation entre le pourcentage de surface de chaque type de végétation et le débit.....	67
Figure II-7	Données maillées du nombre des sites de glissement de terrain dans les	

	deux zones de Mantasoa et Tsiazompaniry.....	69
Figure II-8	Carte maillée du potentiel de glissement de terrain prévu dans les deux zones de Mantasoa et Tsiazompaniry.....	70
Figure II-9	Différence entre le nombre de sites de glissement prévus et le nombre de sites de glissement actuels dans les deux zones de Mantasoa et Tsiazompaniry.....	71
 Chapitre IV		
Figure IV-1	Division d'aménagement des bassins.....	90
Figure IV-2	Mécanisme du Plan d'aménagement des bassins versants.....	94
Figure VI-3	Principes de l'utilisation des terres	101
 Chapitre V		
Figure V-1	Structure de l'étude et indices de sortie	137

Liste des abréviations

a	are = 100m ²
ANGAP	Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées
°C	Centigrade
CEF	Cantonement des Eaux et Forêts
CIREF	Circonscription des Eaux et Forêts
CHD	Centre Hospitalier de District
CSB	Centre de Santé de Base
DIREF	Direction Interrégionale des Eaux et Forêts
FMG	Franc Malagasy 1US\$=5,274 FMG (décembre 1998)
GELOSE	Gestion Locale Sécurisée
ha	Hectare
IEC	Information, Education, Communication
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
km	Kilomètre
m	Mètre
MEF	Ministère des Eaux et Forêts
mm	Millimètre
ONE	Office National de l'Environnement
PAE	Plan d'Action Environnemental
PE-1	Plan d'Action Environnementale-1
PE-2	Plan d'Action Environnementale-2
PF	Planning Familial
PRA	Etude rurale de type participatif
PS	Etude pilote
RRA	Etude rapide rurale
TEF	Triage Forestier
ZODAFARB	Zone Délimitée d'Action en faveur de l'Arbre

Cette étude est une étude de développement s'appuyant sur l'Etendue des travaux (S/W) signée le 3 octobre 1997, dont l'étude sur place a commencé en avril 1998. Cette étude sur place, requise pour l'établissement du plan d'aménagement des bassins versants, a été réalisée pendant 3 ans et s'est terminée en juin 2000.

Ce document est l'ébauche du Rapport final compilée à partir des résultats de ces études, qui se présente en deux parties. La première couvre sur les différentes études effectuées jusqu'à l'établissement du plan d'aménagement des bassins versants et l'évaluation des activités. Une étude pilote s'appuyant sur la méthode PRA, a été effectuée pour assurer la faisabilité de ce plan, dont l'objectif principal est l'établissement de l'aménagement des bassins de type participatif. La seconde partie compile les résultats de cette étude pilote.

Résumé des résultats de l'étude

En décembre 1995, le Gouvernement Malgache a demandé la coopération du Gouvernement Japonais pour l'établissement d'un Plan d'ensemble d'aménagement des bassins versants concernant les environs des lacs de Mantasoa et de Tsiazompaniry, situés à environ 60 km au Sud-Est d'Antananarivo, la capitale. L'environnement naturel de ces bassins, qui constituent des sources d'eau importantes pour la capitale, est dégradé par la pression de développement des habitants, ainsi que des activités humaines, telles que l'utilisation inadaptée des sols. En réponse à cette requête, le Gouvernement Japonais a, par l'intermédiaire de l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA), effectué deux études sur place en 1997. Suite à cela, un accord est intervenu avec le Gouvernement Malgache (voir les Annexes 1 et 2) pour l'exécution d'une étude de faisabilité ayant pour but principal l'aménagement des bassins de type participatif dans les bassins versants des lacs de Mantasoa et de Tsiazompaniry et leurs environs.

La zone objet de cette étude se divise en deux zones:

Zone cible: Formulation d'un plan d'aménagement des bassins par région et d'ensemble pour les quelque 50.000 ha des bassins versants des lacs de Mantasoa et de Tsiazompaniry.

Zone d'étude: Exécution d'une étude d'ensemble en vue de la formulation du plan d'aménagement des bassins précité pour quelque 90.000 ha de plus aux environs des bassins versants précités.

Cette étude, à réaliser en 3 ans, d'avril 1998 à septembre 2000, a été divisée en deux périodes: Phase I (avril-décembre 1998) et Phase II (avril 1999-septembre 2000). Pendant la Phase I, en plus de l'étude de base, est prévue l'étude de la première partie (formulation du plan d'aménagement des bassins de type participatif) de l'étude pilote (abrégée PS par la suite) et dans la Phase II, principalement la seconde partie du PS (exécution et évaluation des plans d'aménagement des bassins de type participatif) et formulation du plan d'ensemble pour l'aménagement des bassins. En particulier, dans cette étude, le PS à réaliser sur la base du PRA a été divisé en deux parties pour assurer la faisabilité du plan, pour la formulation des plans d'aménagement des bassins avec la participation des habitants.

Première partie Plan d'aménagement des bassins versants

Chapitre I Etude de base des bassins de Mantasoa et de Tsiacompaniry

Environnement naturel

Les lacs de Mantasoa et de Tsiacompaniry sont des lacs artificiels créés respectivement en 1936 et 1955 dans la partie Est des plateaux centraux de l'île de Madagascar. La zone d'étude est une zone de collines douces très ondulée à une altitude de 1.350-1.700 m. La ligne de faite principale est grosso modo orientée en direction Nord-Sud. Le socle de la région est en granit, qui affleure à de nombreux endroits, et crée divers pics. Il n'y a pratiquement aucune destruction de flanc de montagne, seulement des traces de destruction anciennes au Sud-Ouest du lac de Tsiacompaniry. Le sol est largement couvert par la latérite.

Le climat de la région est un climat tropical des hautes terres. Les alizés soufflant de l'Océan Indien heurtent les monts Angavo orientés Nord-Sud à l'Est de la zone d'étude, ce qui se traduit par des pluies importantes, mais les précipitations diminuent en allant vers l'intérieur. Les saisons sont la saison sèche (environ 5 mois, de mai à septembre) et la saison des pluies (environ 4 mois, de novembre à février). Les précipitations annuelles moyennes sont de 1.500 mm dans la zone de Mantasoa et de 1.400 mm dans celle de Tsiacompaniry. Si l'on considère la saison sèche, le climat est un peu plus sévère dans la zone de Tsiacompaniry que dans celle de Mantasoa. La température annuelle moyenne est de 17°C, mais il n'y a pas de grandes différences tout au long de l'année, de 7 à 8°C environ. Pendant la saison sèche, de nombreux feux se déclarent, ce qui pose un problème au niveau de la gestion des forêts. Ces feux ont souvent leur origine sur le Tanety (cultures sur les pentes).

La zone de collines à l'Est des monts Angavo dans la partie Est de la zone d'étude se trouve dans la zone de forêt tropicale, c'est une zone importante comme trésor de flore, et habitat d'animaux sauvages, mais dans la zone d'étude adjacente, la végétation d'origine est considérablement détruite, et la forêt est une forêt secondaire. La forêt naturelle ne subsiste plus que ponctuellement dans les vallées et sur de petites surfaces des pentes. Par ailleurs, des boisements d'eucalyptus (*Eucalyptus robusta*) s'étendent sur de grandes surfaces à l'Ouest des lacs. Il y a beaucoup de hameaux en particulier dans la partie Ouest de la zone de Mantasoa. Ainsi, l'état de la végétation est très différent dans les parties Est et Ouest de la zone d'étude.

D'après les résultats de l'étude de la forêt, il y a beaucoup d'arbres successeurs dans les forêts naturelles, et une gestion adaptée permettrait donc leur rétablissement. Les taillis d'arbrisseaux sont principalement de deux types: végétation simple principalement *Philippia* spp. et mélange de plantes diverses. Dans le second, il y a beaucoup d'espèces utiles, qui pourraient être transformées en arbres de haute taille si une gestion adaptée est assurée. L'étude, quoique limitée, des boisements d'eucalyptus a montré que leur croissance n'était pas bonne, et correspond au niveau le plus bas VI du classement de M. Randriannjafy. Les boisements

d'eucalyptus sont largement développés par les habitants eux-mêmes, qui souhaitent vivement le boisement parce que, avec la proximité d'Antananarivo, la demande de combustible est importante. Par conséquent, on peut dire que la zone de Tsiazompaniry, en particulier, où les terrains inutilisés sont nombreux, présente un potentiel important de développement des boisements.

Environnement socio-économique

La zone d'étude comprend 17 fokontanys de 4 communes rurales de la préfecture de Manjakandoriana et 12 fokontanys de 4 communes rurales de la préfecture d'Andramasina dans la province d'Antananarivo. La population dans la zone est de 16.619 habitants dans la préfecture de Manjakandoriana (soit 10% de l'ensemble de la préfecture) et de 17.571 habitants dans celle d'Andramasina (soit 16% de l'ensemble de la préfecture).

Les principales activités sont l'agriculture, la fabrication du charbon de bois, la pisciculture et l'apiculture, mais aussi partiellement l'artisanat. L'agriculture est centrée sur la culture combinée du riz et de la pomme de terre, et sur des champs sur les pentes des collines; il y a également la plantation d'arbres fruitiers et l'élevage sur pâturage. Les occasions d'emplois rémunérés sont nombreuses dans la zone de Mantasoa, relativement proche des marchés d'emplois rémunérés. Par ailleurs, la zone de Tsiazompaniry est éloignée des zones urbaines, et comme les occasions d'emploi rémunéré sont rares, les habitants dépendent de la vente des produits agricoles pour leur revenu. Le PNVA (Programme National de Vulgarisation Agricole) est appliqué depuis 1989, et des vulgarisateurs agricoles sont affectés dans toutes les régions. Toutefois, des ONG coopèrent à ce programme à cause du nombre insuffisant de vulgarisateurs.

Le Centre de Santé de Base (CSB) au niveau de la commune rurale a commencé récemment des activités de vulgarisation du planning familial (PF), mais pratiquement aucune visite des villages n'est faite dans le cadre de ces activités. Bien qu'il soit difficile de faire changer les mentalités des habitants, le nombre de femmes appliquant le PF augmente, mais faiblement.

La propriété des terrains peut être légalement obtenue par les occupants, mais il faut beaucoup de temps entre le dépôt de la demande et l'enregistrement du droit. C'est pourquoi, les demandeurs considèrent avoir obtenu ce droit en recevant l'accusé de réception de leur demande, et il y a parmi les habitants des villages un accord tacite sur l'inviolabilité mutuelle. De plus, le droit coutumier décidant que les terrains non défrichés appartiennent au défricheur, il y a par endroit des habitants affirmant leur droit de propriété sur la base de la plantation d'arbres. Les particularités locales dans la zone d'étude sur la base de l'enquête (effectuée auprès de 1.000 foyers) seront comme suit.

Si l'on considère le pourcentage de foyers ayant enregistré leurs terrains, par zone, les rizières et Tanety sont nombreux dans la zone de Mantasoa, plus que dans celle de Tsiazompaniry, le

pourcentage étant pratiquement le même pour les forêts artificielles. Pour les sources de revenu en liquide, le pourcentage des emplois salariés et de la fabrication du charbon de bois est élevé dans la zone de Mantasoa, alors que celui des activités agricoles comme la culture de la pomme de terre, l'élevage, la plantation d'arbres fruitiers, etc. l'est dans celle de Tsiacompaniry. Dans la zone de Mantasoa il existe de type mélange d'agriculture et de travail rémunéré, alors que celle de Tsiacompaniry, c'est un type d'agriculture. La surface moyenne des terres agricoles est plus importante dans la zone de Tsiacompaniry que dans celle de Mantasoa. Plus d'habitants de la zone de Tsiacompaniry que de celle de Mantasoa utilisent la rive Est du lac comme rizière ou Tanety. La raison indiquée de l'utilisation de la rive Est est plus souvent "pour augmenter la production agricole" que "par manque de terrains", et cette tendance est plus forte dans la zone de Tsiacompaniry. Plus de la moitié des foyers interrogés possèdent des forêts artificielles, mais les différences de surface sont importantes: de 2 à 63 ha dans la zone de Mantasoa pour de 1 à 12 ha dans celle de Tsiacompaniry. La fabrication du charbon de bois est une activité prospère dont l'objectif est la vente, dans la zone de Mantasoa beaucoup de fabricants achètent les matériaux pour la fabrication, alors que dans celle de Tsiacompaniry, beaucoup utilisent leur propre bois. Les principaux produits agricoles sont le riz, la pomme de terre, la patate douce, le maïs, le taro, les haricots et les légumes.

Chapitre II Etat actuel de sauvegarde des bassins et évaluation des bassins versants

Les problèmes pour la sauvegarde des bassins dépendent bien sûr des conditions naturelles d'origine, mais comme des gens habitent ces régions, généralement, beaucoup des problèmes découlent des activités humaines. Il en va de même dans la zone d'étude. L'état actuel de sauvegarde des bassins dans la zone d'étude est comme suit compte tenu des conditions naturelles et socio-économiques.

Conditions naturelles:

L'ensemble de la zone d'étude formée par érosion d'une plaine a une configuration complexe de la terre composée de nombreux plissements. C'est une zone à végétation pauvre, couverte dans sa plus grande partie par des terrains herbeux. Généralement, la dénivellation est faible, la pente des lits de cours d'eau est douce et presque aucun éboulement de flancs de colline n'est visible. Mais cette végétation pauvre donne lieu à des écoulements de sols un peu partout, et bien qu'il n'y ait pas d'accumulations de terre visibles aux embouchures du lac, il y en a certainement dans les courbures des lits de rivière. Les parties Sud des zones de Mantasoa et Tsiacompaniry constituent toutes deux de grands bassins de captage, et elles jouent un rôle essentiel pour la prévention de l'écoulement du sol/réserve d'eau. Le boisement d'eucalyptus est actif dans la partie Ouest, mais diminue le nombre du bois en allant vers le Sud, où les terrains sans arbres/peu utilisés sont nombreux.

Conditions socio-économiques:

En allant du Nord de la zone d'étude vers le Sud en longeant la rive Ouest des lacs, le développement des villages ruraux est en progression. Par ailleurs depuis quelques années, la migration et l'exécution de l'agriculture à ailleurs, de l'Ouest vers l'Est, progressent. Dans la partie Ouest de la zone de Mantasoa, les terres sont utilisées de manière rationnelle en tenant compte de la conservation de l'eau et des sols. Dans beaucoup de zones, l'extension facile des terres cultivées et la dénudation des terres apparaissent à cause de la croissance démographique et de la baisse de rendement des sols, qui sont causes principales de la dégradation des bassins. Des abattages illégaux sont pratiqués dans les forêts naturelles et artificielles sous tutelle du Ministère des Eaux et Forêts. Les boisements progressent en allant du Nord vers le Sud, et la ferme volonté de boisement des habitants est visible, il n'y a pas de destruction comme celles dans les forêts sous tutelle du Ministère des Eaux et Forêts.

L'évaluation des bassins a été faite selon deux points: fonction de rétention d'eau du sol et potentiel de glissement de terrain. Pour la fonction de rétention d'eau du sol, l'infiltration par type de végétation et le débit des petits cours d'eau ont été étudiés. Pour le potentiel de glissement de terrain, une carte maillée du potentiel de glissement de terrain a été établie en combinant traces de glissement et éléments de l'environnement naturel.

Du point de vue de l'infiltration et du débit des petits cours d'eau, la fonction de rétention d'eau du sol est très élevée pour les forêts naturelles, qui jouent un rôle important pour la sauvegarde des bassins. L'infiltration est la moins élevée dans les terrains herbeux, et quand le pourcentage des terrains herbeux est élevé, le volume des petits cours d'eau diminue également. Dans ce sens, on peut dire que les forêts naturelles importantes subsistant sur la rive Est des lacs, en particulier celui de Tsiazompaniry, jouent un rôle important. Le potentiel de glissement de terrain est élevé, aussi bien dans la zone de Mantasoa que dans celle de Tsiazompaniry, du Sud vers l'Est.

Pour la sauvegarde des bassins, les questions à résoudre sont avant tout le contrôle de la population, l'utilisation des terres en tenant compte de la conservation de l'eau et des sols et le rétablissement de la forêt et de la végétation. Pour cela, il est essentiel ① d'améliorer et diffuser l'utilisation des terres en prenant l'exemple de l'utilisation des terres rationnelle existant dans la zone de Mantasoa, ② d'adopter le planning familial par participation active des femmes aux activités d'aménagement des bassins et ③ de protéger la forêt naturelle existante et rétablir la végétation par la force naturelle.

Chapitre III Etude de l'environnement initial

Les activités du plan d'aménagement des bassins définis dans cette étude consistent en la

promotion de l'utilisation rationnelle des sols, tenant compte de la conservation de l'eau et des sols, en utilisant des ressources biologiques. Ce plan ne modifiera pas en principe la vie quotidienne des habitants, mais visera à améliorer le système actuel d'utilisation des terres. Par conséquent, il ne modifiera pas fondamentalement l'environnement existant, mais contribuera plutôt à l'amélioration de l'environnement naturel par des ressources biologiques. L'impact potentiel sur l'environnement existant de l'exécution du plan est jugé minime.

Chapitre IV Plan d'aménagement des bassins versants

Le Plan d'aménagement des bassins versants adopte une double approche. La première est une division pour l'aménagement des bassins du point de vue de l'ensemble du bassin, et la seconde l'aménagement des bassins du point de vue de la vie quotidienne des habitants vivant sur ces terres. En particulier, d'un point de vue de l'utilisation adaptée des sols liée à la limitation de la population et à l'augmentation du rendement des sols, qui sont des thèmes pour la sauvegarde des bassins. Autrement dit, le plan d'aménagement des bassins versants a été établi en harmonisant l'ensemble et les individus.

Le Plan d'aménagement des bassins versants a été établi par division en deux éléments: zone d'aménagement des bassins de type participatif et zone de sauvegarde de la forêt en se référant à la densité de population dans la zone cible. Un plan d'aménagement des bassins centré sur l'exécution des activités par les habitants a été établi pour la zone d'aménagement des bassins de type participatif et un plan de gestion de la forêt centré sur le Ministère des Eaux et Forêts pour la zone de sauvegarde de la forêt.

La dégradation des bassins étant due à la croissance démographique et à l'utilisation inadaptée des terres, le Plan d'aménagement des bassins versants s'appuiera principalement sur l'amélioration des conditions de vie des habitants par des mesures pour la limitation de la population et l'augmentation du rendement des sols par utilisation adaptée des terres. Il sera aussi indispensable que les activités d'aménagement des bassins soient exécutées en se fixant sur la vie quotidienne des habitants, c'est pourquoi la participation des femmes et l'amélioration de leur statut sont importantes. Cela permettra la mise en place d'un planning familial efficace et la gestion durable des bassins.

Plan d'aménagement des bassins versants de type participatif:

L'étude pilote (abrégée PS ci-dessous) a permis de juger qu'une unité étroite basée sur le village était plus réaliste qu'une unité large de zone pour le Plan de type participatif. Par conséquent, les villages concernés ont été divisés en 3 types (groupes) en prenant comme critère les éléments de formation du village et la structure du travail, et le plan participatif d'ensemble a été établi sur la base de ces unités. Les éléments de formation du village sont: relocalisation après construction de barrage et formation naturelle. La structure du travail comprend le type simple: agriculture et pisciculture, et le type complexe: agriculture, travail

rémunéré ou fabrication du charbon de bois.

Les activités du plan ont été définies en tenant compte du degré d'intérêt (participation) etc. des habitants par type de village. Ces activités sont exécutables par les femmes. Des objectifs de participation des femmes doivent être définis pour chaque activité pour améliorer le statut des femmes par leur participation active aux activités d'aménagement des bassins versants. De plus, le plan sera réalisé sur une période de 3 ans par chaque village concerné: la première année sera consacrée à l'établissement du plan (méthode PRA) et les 2 années suivantes (2 et 3) à l'exécution. L'organisation sera également faite pendant la première année, l'exécution réelle commençant à partir de la seconde année. Quand on juge sur les résultats de l'étude PS, il faut prendre le temps de répéter pour que les habitants se familiarisent avec les activités d'organisation, c'est pourquoi une période de 2 ans est prévue pour l'exécution. L'objectif final du plan est qu'à partir de la 4ème année chaque projet sera exécuté assurant la gestion de manière autonome par les habitants eux-même en tant que les activités quotidiennes. C'est pourquoi le développement de l'indépendance des villages est indispensable en améliorant le statut des femmes.

Le programme d'exécution par année a été établi comme indiqué dans le tableau ci-dessous en définissant des portées d'activités efficaces parce que la zone objet du plan porte sur les zones de Mantasoa et de Tsiazompaniry. Une tournée des villages sera faite 5 ans après le démarrage du plan. Des mesures de suivi minimales seront étudiée, si nécessaire, en vue de l'exécution autonome des habitants, après évaluation de l'état d'exécution à ce moment-là.

Type de village	Nombre de villages	Avant le commencement	Première année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	Après 6 ans
I	2 (320)		Plan	Exécution	Exécution	Autonomie	Autonomie	Autonomie
II	2 (200)		Plan	Exécution	Exécution	Autonomie	Autonomie	Autonomie
III	3 (310)			Plan	Exécution	Exécution	Autonomie	Autonomie
	3 (770)			Plan	Plan	"	Exécution	"
	1 (100)			Plan	Exécution	"	Autonomie	"
Analamih oatra		Autonomie	Autonomie	Autonomie	Autonomie	Autonomie	Autonomie	Autonomie

Note: Analamih oatra de type III comprend seulement les 2 villages d'Anovondriana et Kelilalina; suite à l'étude PS, ils seront exclus du plan parce qu'ils assureront une exécution autonome. () nombre de foyers

Le plan des activités annuelles a été établi au niveau des foyers. Chaque foyer doit assurer un volume de travail raisonnablement exécutable. Sur la base de ce plan, les volumes de travail annuels sont ainsi prévus par degré d'intérêt pour chaque activité, du volume de travail par foyer, du volume de travail requis par activité unitaire etc. Le tableau suivant indique le volume total des activités pendant la période de 2 ans d'exécution par type de village.

Type de village	Agriculture		Agro-forestrie		Sylviculture			Pisciculture
	Arbres fruitiers (milliers)	Fumier (unité)	Haie (kg)	Production de fourrages (100 unités)	Production de plants d'arbre (milliers)	Boisement (milliers)	ZODAFARB (milliers)	Rizipisciculture (100 unités)
I	1,72	510	34	34	136	112,2	23,8	68
II	2,40	250	180	—	90	90	—	—
III	17,00	1.771	1.063	780	1.770	295	295	708
Total	21,12	2.531	1.277	742	1.996	1.677,2	318,8	776

Si les habitants poursuivent des activités similaires de manière indépendante à partir de la 4ème année, la surface boisée est estimée à 5.000 ha, comme indiqué ci-dessous, au bout de 10 ans.

Type de village	I	II	III	Total
Volume du production de plants d'arbres (milliers)	612	405	6.503	7.520
Boisement (ha)	Terrains privés	316	253	3.387
	ZODAFARB	67	Non applicable	677
	Total	383	253	4.064

Note: Surface calculée pour un intervalle des arbres de 2,5 x 2,5 m. $10.000/6,25 \text{ m}^2 = 1.600 \text{ plants/ha}$

Ce plan est un plan d'aménagement des bassins, dont l'objectif principal est la sauvegarde des bassins par utilisation adaptée des terres en vue de l'augmentation du rendement des sols. Mais les injections des moyens et méthodes adaptés d'utilisation des terres ne suffisent pas pour la réalisation des objectifs d'aménagement des bassins. Le planning familial (PF) est aussi un moyen essentiel pour l'aménagement des bassins. Avec la coopération des hommes, la participation active des femmes aux activités d'aménagement des bassins permettra de les réaliser à leur initiative.

Système d'exécution:

Le plan d'aménagement des bassins de type participatif a un contenu global portant sur l'ensemble de chaque domaine. Même si le Ministère des Eaux et Forêts en prend l'initiative, il est indispensable que les organismes concernés aux niveaux central et régional s'organisent en bloc pour son exécution. C'est pourquoi un Comité de promotion de l'aménagement des bassins composé de représentants des ministères concernés sera mis en place au niveau central, et des bureaux d'aménagement des bassins (2 bureaux à Manjakandoriana et Andromasina) au niveau régional. Il est souhaitable que ces organisations s'occupent des opérations de la supervision et de la gestion, et qu'un système d'exécution sous responsabilité des ONG soit l'élément principal pour les opérations sur place.

Un comité d'aménagement des bassins sera créé dans chaque village, avec l'objectif de 50% de taux de participation de femmes membres.

Plan de gestion des forêts:

Un plan réalisable sur la portée des opérations actuelles sera établi sur la base des activités d'aménagement.

Coût de l'exécution:

Le coût total des activités est estimé à environ 2,639 millions fmg sur 5 ans. Mais vu la situation difficile financière de l'organisme concerné, des fonds extérieurs devront être introduits pour l'exécution du plan.

Chapitre V Evaluation des activités

L'évaluation des activités du plan d'aménagement des bassins a été faite sur le plan qualitatif du point de vue des capacités techniques des habitants, du système légal, de la gestion de l'organisation, des conditions naturelles, sociales et environnementales, sur le plan quantitatif pour les frais et bénéfices financiers, et la pertinence du plan d'aménagement des bassins a été reconnue.

Dans l'évaluation qualitative, il n'y a pas d'élément faisant obstacle à la pertinence de l'exécution du plan. Dans l'analyse financière, la première année, comme les frais des équipements et matériaux seront multipliés, les frais additionnés de main-d'œuvre et d'équipements et matériaux dépassent les bénéfices pour la production de fumier et les haies, mais à partir de la seconde année, comme les bénéfices de la rizipisciculture et la sylviculture devraient dépasser les frais, c'est jugé être un stimulant important pour la participation des habitants. De plus, l'exécution de ces activités permettra d'obtenir des effets économiques extérieurs comme la prévention de l'écoulement de sol, l'augmentation de la fonction de réserve d'eau etc., il sera difficile d'évaluer les effets économiques par les entrées et sorties monétaires, mais les effets des investissements dans le plan d'aménagement des bassins versant sont jugés largement pertinents. Mais ces résultats dépendent de la participation des habitants et de la capacité de donner les instructions adaptées sur place.

Recommandations

Le contenu des activités de ce plan porte sur différents domaines. Il est clair qu'il ne peut pas être réalisé par le Ministère des Eaux et Forêts seul. Il est donc essentiel que les organismes concernés se regroupent pour sa réalisation. Par conséquent, des "prises de décision et la confirmation de la coopération pour l'exécution du plan par les organismes concernés (ministères)" sont indispensables. De plus le village d'Analamihoatra a été exclu du plan, parce qu'une assistance minimale lui permettra d'atteindre l'objectif d'autonomie, et que l'on espère que le Ministère des Eaux et Forêts lui accordera une certaine aide en suivi de l'étude PS.

Par ailleurs, les organismes (ministères) en relation avec le plan sont dans une situation financière difficile, et ne pourront pas assurer de charge financière. Pour assurer la sauvegarde des bassins versants dans la zone du plan, l'étude de la "prise en charge proportionnelle par les bénéficiaires" sera une question essentielle incontournable dans l'avenir.

Seconde partie Etude pilote

1) Etablissement du plan d'aménagement des bassins versants de type participatif

Une division en zones (5 zones de A à E, voir la deuxième partie) a été effectuée conformément aux particularités locales de la zone cible en vue de l'établissement d'un plan d'aménagement des bassins de type participatif tenant compte des particularités de la zone. 3 zones (B et E ont été exclues) jugées pertinentes pour l'établissement d'un plan d'aménagement des bassins ont été sélectionnées. De plus, une étude pilote (ci-après dénommée PS) a été effectuée dans 2 villages de la zone de Mantasoa et 2 de la zone de Tsiazompaniry. Ces villages sont:

Zone de Mantasoa : Andrefanivorona, Ambohimanjaka

Zone de Tsiazompaniry: Angodongodona, Analamihoatra

Dans les villages de la zone de Mantasoa, on combine agriculture et travail rémunéré; l'utilisation des terres intensive est pratiquée dans un village, et l'utilisation extensive dans l'autre. Les deux villages de la zone de Tsiazompaniry pratiquent l'utilisation extensive des sols; dans l'un, on pratique l'agriculture, la pisciculture et l'élevage, et dans l'autre principalement comme l'agriculture et l'élevage. Des organisations traditionnelles existent dans les deux zones, mais la zone de Mantasoa est en train de passer d'une société purement agricole à une société à possibilités de travail diversifiées. Par contre, dans la zone de Tsiazompaniry, où une société purement agricole subsiste, on peut dire que les organisations traditionnelles sont maintenues.

Au cours de l'étude de la première année, un plan d'aménagement des bassins a été établi par les habitants eux-mêmes par méthode PRA en tant que première partie de l'étude PS.

Au cours de ce plan, les activités principales définies comme plan d'action sont comme suit:

Agriculture : Plantation d'arbres fruitiers

Sylviculture : Boisement d'eucalyptus, etc. amélioration de la forêt de germination, amélioration des techniques de fabrication du charbon de bois

Agro-foresterie : Protection contre l'érosion des sols (haies), amélioration des sols (production d'engrais vert à base de légumineuses), plantation de plantes fourragères

Pisciculture : Rizipisciculture

Autres : Mini-station de production d'hydroélectricité

Ces activités ont été réalisées pendant presque un an au cours de la seconde année de l'étude.

2) Résultats de l'exécution d'activités du PS

Le taux d'exécution a généralement été faible pour la plantation d'arbres fruitiers, la production de fourrages et le boisement. La plantation d'arbres fruitiers intéresse beaucoup les habitants, mais l'inadaptation des variétés souhaitées par les habitants aux conditions locales, l'insuffisance du nombre de plants disponibles etc. se sont traduits par un taux d'exécution (participation) faible. La production de fourrages n'intéresse pas tellement les habitants parce qu'ils utilisent les terrains herbeux et les restes des cultures. Bien que le boisement intéresse beaucoup les habitants, le taux d'exécution a été faible. Cela est dû au fait que le commencement des pluies a pris beaucoup de retard, que les plants étaient trop petits (c'est une question de technique de plantation des plants) au moment de la plantation, etc., ce qui s'est traduit par une abstention élevée. Le résultat a aussi été étonnamment faible pour la production de fumier. Comme c'est une activité réalisée journalièrement, mis à part la qualité du fumier, bien que beaucoup aient exprimé leur intention de participer, le taux d'exécution a été faible en fin de compte. Mais d'après l'étude individuelle (interview), les habitants qui ont participé à cette activité sont très intéressés, et espèrent beaucoup une augmentation du rendement des terres, le remplacement des engrais chimiques etc..

La réaction des habitants à l'amélioration des techniques de fabrication du charbon de bois a été défavorable parce qu'elle demande beaucoup de temps et de travail. Les habitants aux réunions sur les techniques de forêt de germination n'ont pas été faites parce qu'en plus de la répugnance montrée pour les instruments, le temps a manqué.

La rizipisciculture, qui se pratique pendant la période en jachère après la récolte du riz et a la signification stratégique d'augmenter l'intérêt pour la forêt du point de vue de l'assurance des ressources en eau, est une activité qui a attiré l'intérêt du comité d'exécution conjoint. L'intérêt des habitants a aussi été élevé, mais il y a eu des problèmes d'échec de la production des alevins et de dégâts partiels dû au cyclone (février 2000). C'est une activité pour laquelle de nouvelles instructions techniques seront requises dans l'avenir.

Si l'on considère le taux de participation par village, celui d'Analamihoatra a eu un taux de participation bien plus élevé que les autres. C'est un village plus éloigné sur le plan topographique, où les informations des autres zones ont du mal à arriver, et dont le développement a pris du retard par rapport aux trois autres. Les habitants sont restés simples, ont un fort esprit communautaire et sont avides d'introduire de nouvelles techniques.

Le degré de participation aux activités PS dépend de la volonté des habitants et des fonctions du comité d'aménagement des bassins. La volonté des habitants varie individuellement selon les conditions ambiantes dans lesquelles ils se trouvent. Les fonctions du comité d'aménagement des bassins dépendent bien sûr de la conscience de leur mission et du zèle des membres, mais il ne faut pas négliger les conditions topographiques de l'habitat des membres.

Si les membres viennent de hameaux éloignés où 2 ou 3 foyers s'éparpillent dans chaque val (2 villages dans la zone de Mantasoa), les contacts avec les participants, l'exécution des activités en commun (pépinières) etc. en plus de l'exploitation du comité, ont été difficiles. A l'étape de l'établissement du plan, on a jugé qu'il aurait fallu ne pas tout concentrer dans un village, mais tenir compte des conditions topographiques, et assurer l'exécution sur la portée réalisable, même à petite envergure.

Comme cas particulier, un petit groupe électrogène a été introduit dans le village d'Analamihoatra, qui est très apprécié par les habitants, et a renforcé le sentiment de communauté de l'ensemble des habitants.

3) Evaluation

L'évaluation de l'étude PS a été faite sous deux formes: évaluation intermédiaire et évaluation finale, puis, pour terminer, une évaluation d'ensemble finale a été effectuée.

Dans les deux premières évaluations, 6 articles ont été étudiés: degré d'achèvement et effets de l'étude, efficacité, impact social et naturel, égalité de la participation, pertinence des activités, durabilité et autonomie.

L'objectif principal de l'évaluation d'ensemble a été de juger de la possibilité de la poursuite indépendante des activités.

Pour que les 4 villages dans lesquels l'étude PS a été réalisée poursuivent les activités de manière indépendante, même si les matériaux et l'effort d'aide diffèrent un peu, il faudra assurer dans l'avenir et dans chacun des villages le suivi, l'assistance pour l'organisation du comité, le soutien technique, l'approvisionnement en équipements et matériaux etc., et il a été jugé trop tôt pour parler d'indépendance. Mais le village d'Analamihoatra (incluant Kelialina et Anovondriana) est parmi les quatre, le village présentant le plus de possibilités de poursuite indépendante, et sa capacité d'initiative est jugée élevée.

Contenu de l'étude

1. Arrière-plan de l'étude

La République de Madagascar est un pays insulaire très important du point de vue biologique, parce que diverses espèces animales et végétales très particulières y vivent. En vue de sauvegarder cet environnement naturel précieux, le Gouvernement Malgache a établi en 1988 un Programme Environnemental sur 15 ans, sous-divisé en 3 phases de 5 ans chacune, et la Phase 1 du Programme Environnemental (PE-1) a été mise en œuvre en 1990. Par la suite, la Phase 2 du Programme Environnemental (PE-2), mettant l'accent sur le développement régional et l'aménagement participatif des bassins, et définie sur la base des résultats obtenus au cours de la Phase 1, a été démarrée en janvier 1997.

Par ailleurs, en décembre 1995, le Gouvernement Malgache a déposé une requête auprès du Gouvernement Japonais pour l'exécution d'une étude de développement concernant l'établissement d'un Plan d'ensemble d'aménagement des bassins versants dans la zone d'Anjozorobe, située à environ 90 km au Nord d'Antananarivo, la capitale, et les zones de Mantasoa et Tsiacompaniry, situées à environ 60 km au Sud-Est. Ces zones, Antananarivo y compris, font partie des plateaux centraux, où la densité de population est la plus élevée de l'île, et où la destruction des forêts par abattage des arbres et culture sur brûlis est avancée et l'érosion importante.

En réponse à la requête malgache, le Gouvernement Japonais, par l'intermédiaire de l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA), a envoyé sur place par deux fois en avril et septembre 1997 une équipe d'étude préparatoire pour effectuer une étude sur place. A la suite de cette étude, le Gouvernement Japonais s'est mis d'accord avec le Gouvernement Malgache pour l'exécution d'une étude de faisabilité (abrégée par la suite "F/S") pour le plan d'aménagement des bassins versants portant principalement sur l'aménagement participatif des environs des deux lacs de Mantasoa et Tsiacompaniry.

Ces bassins sont des zones de source pour l'alimentation en eau de la capitale, mais aussi pour la production d'hydroélectricité et pour l'irrigation. Mais outre la demande pressante des habitants des environs des deux lacs pour le développement de la région, une destruction rapide de l'environnement naturel est en cours par diminution des forêts, écoulement de sol, etc. causés par des activités humaines comme le défrichement inadapté et la culture sur brûlis, et les spécificités des sols. Cela se traduit par des problèmes comme la baisse de la production agricole, la dégradation de la qualité de l'eau, l'embourbement des rizières, le relèvement du lit des rivières. L'utilisation inadaptée des sols et l'augmentation de la population ayant été jugées être la cause principale de ces dégradations de l'environnement, pour la protection de ces bassins, l'aménagement des bassins versants de type participatif est reconnu essentiel sur la base d'une participation énergique des habitants, plutôt que la sauvegarde de la diversité biologique.

La présente étude a été réalisée sur la base de cette reconnaissance, conformément à l'Etendue des travaux (S/W) et au Procès verbal conclu le 3 octobre 1997 entre l'Agence japonaise de coopération internationale et le Ministère des Eaux et Forêts. (Voir les documents annexes 1 et 2.)

2. Objectifs de l'étude

Cette étude est une étude de faisabilité (F/S) en vue de la formulation d'un Plan d'aménagement participatif des bassins, ayant pour objet les bassins versants des deux lacs de Mantasoa et Tsiacompaniry, situés à environ 60 km au Sud-Est d'Antananarivo, la capitale de Madagascar, importants en tant que sources d'approvisionnement en eau de la capitale.

Le transfert technologique sera simultanément assuré vis-à-vis des homologues malgaches.

3. Zone objet de l'étude

La présente étude portera sur les bassins versants des deux lacs de Mantasoa et Tsiacompaniry et leurs environs, et se divisera en deux zones.

- ① Zone ciblée: Etablissement d'un plan d'aménagement de bassins d'ensemble et par zone selon les particularités locales, pour les quelque 50.000 ha des bassins versants des deux lacs de Mantasoa et Tsiacompaniry
- ② Zone d'étude: Outre les bassins versants ci-dessus, exécution d'une étude d'ensemble portant sur quelque 90.000 ha incluant les zones environnantes, pour établir le plan d'aménagement des bassins de ① ci-dessus.

4. Plan d'ensemble de l'étude

La présente étude porte sur les points ci-dessous dans la zone précitée.

Phase I:

- ① Prise de vues (photographies) aériennes de la zone de l'étude (échelle: 1/20.000)
- ② Collecte et analyse des données existantes et étude sur place
- ③ Etablissement des cartes topographiques de la zone ciblée (échelle: 1/20.000)
- ④ Etablissement des cartes de l'utilisation des terres et de la végétation de la zone de l'étude (échelle: 1/20.000)
- ⑤ Mise au clair des obstacles à la sauvegarde des bassins versants et des causes les renforçant
- ⑥ Définition des objectifs et de la stratégie pour l'aménagement des bassins versants
- ⑦ Formulation d'une étude pilote pour l'aménagement participatif des bassins versants
- ⑧ Mise en œuvre de la première partie de l'étude pilote

Phase II:

- ① Mise en œuvre de la seconde partie de l'étude pilote
- ② Etude complémentaire et analyse des conditions naturelles et étude détaillée
- ③ Etablissement d'une carte (des sols) pédologique de la zone ciblée (échelle: 1/20.000)

- ④ Etude détaillée des conditions socio-économiques des communautés concernées
- ⑤ Etablissement d'un plan d'aménagement des bassins versants (zone ciblée) tenant compte de la participation des habitants, etc.
- ⑥ Evaluation (de la faisabilité) du plan d'aménagement des bassins versants
- ⑦ Etablissement des cartes pour le plan d'aménagement des bassins versants (zone ciblée) (échelle: 1/20.000)

Les activités précitées seront exécutées sur 3 ans, et le découpage annuel sera fait comme suit.

Année	Période d'étude	Phase	Activités d'étude
1ère année	Avril-décembre 1998	I	Première étude (étude sur place et opération au Japon), Seconde étude (étude sur place et opération au Japon)
2nde année	Mai-décembre 1999	II	Troisième étude (étude sur place et opération au Japon)
3ème année	Mai-septembre 2000	II	Quatrième étude (étude sur place et opération au Japon), Cinquième étude (étude sur place et opération au Japon)

Cette étude est effectuée conformément au programme précité, et la Figure 1 donne le diagramme fonctionnel de l'exécution concrète de ces opérations.

L'accent est mis sur les points ci-après pour l'exécution de cette étude.

- ① Etude du plan d'aménagement des bassins d'un point de vue réaliste et efficace, vu du point de vue des habitants
Des problèmes de terrains, incluant la possession-l'utilisation coutumière étant jugés être une des causes de la dégradation de l'environnement de la zone d'étude, un plan d'aménagement des bassins à la fois réaliste et efficace, vu du point de vue des habitants, sera établi en tenant compte de l'aspect institutionnel.
- ② Aménagement des bassins conforme aux spécificités locales
Les conditions naturelles et socio-économiques sont jugées différentes selon les zones. C'est pourquoi une approche uniforme n'est pas jugée avantageuse, et une approche tenant compte des spécificités locales est nécessaire. Dans le cadre de cette étude, un zonage conforme aux spécificités locales sera établi, et l'on mettra au clair les relations de cause à effet de la dégradation de l'environnement par zone, et étudiera des mesures de sauvegarde des bassins y correspondant.
- ③ Aménagement participatif des bassins
La zone objet de l'étude est très peuplée. Et les intérêts des habitants, y compris l'utilisation coutumière des terres, y semblent complexes. Une étude pilote (abrégée "PS" ci-après) sera réalisée dans la zone d'étude pour permettre une exécution réaliste du plan d'aménagement des bassins de cette étude. Au cours de cette PS, selon les spécificités

locales, on établira, exécutera et évaluera le plan d'aménagement des bassins avec participation active des habitants, en adoptant une approche adaptée visant à éliminer leurs inquiétudes et leur défiance.

④ Amélioration des conditions de vie des habitants par des mesures générales

Les habitants pratiquent des activités diversifiées, et principalement la riziculture, la culture sur champ, l'élevage et la production de bois. C'est pourquoi il faut étudier non seulement le reboisement, mais un aménagement coordonné et général des bassins en coopération avec les organismes chargés du développement rural.

⑤ Collaboration avec d'autres organismes d'aide

D'autres organismes d'aide, comme le PNUD, le FAO, etc. collaborant aussi à l'aménagement des bassins, il faudra éviter tout chevauchement avec leurs activités et rassembler leurs résultats et leur savoir-faire pour réaliser une étude efficace.

⑥ Collaboration avec les ONG

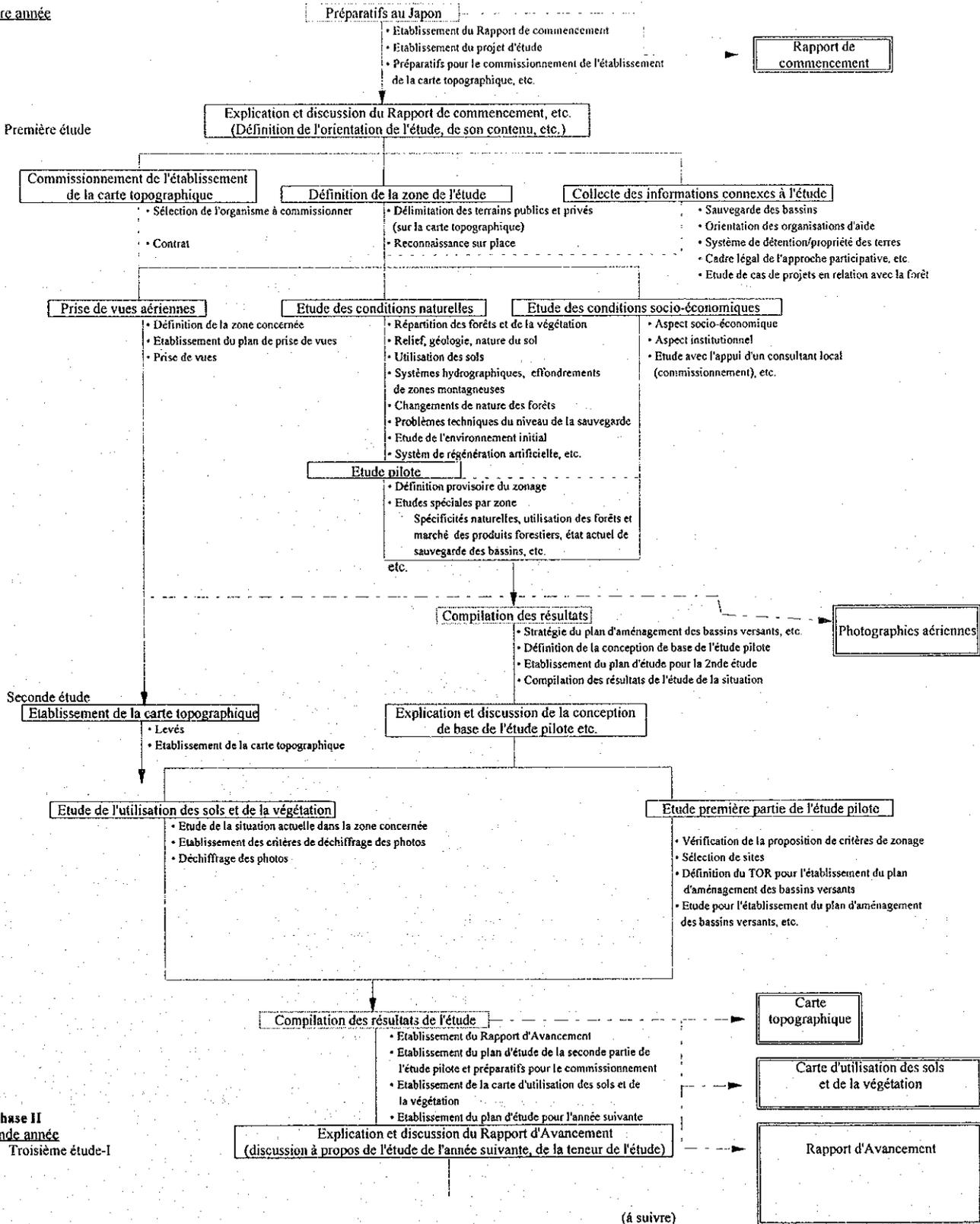
Cette étude prévoit la définition d'un plan de sauvegarde de l'ensemble des bassins. La collaboration avec les ONG travaillant dans cette zone sera nécessaire. La participation de ces ONG sera indispensable, si l'on considère l'exécution de ce plan dans l'avenir. C'est pourquoi cette étude sera également réalisée avec la collaboration des ONG.

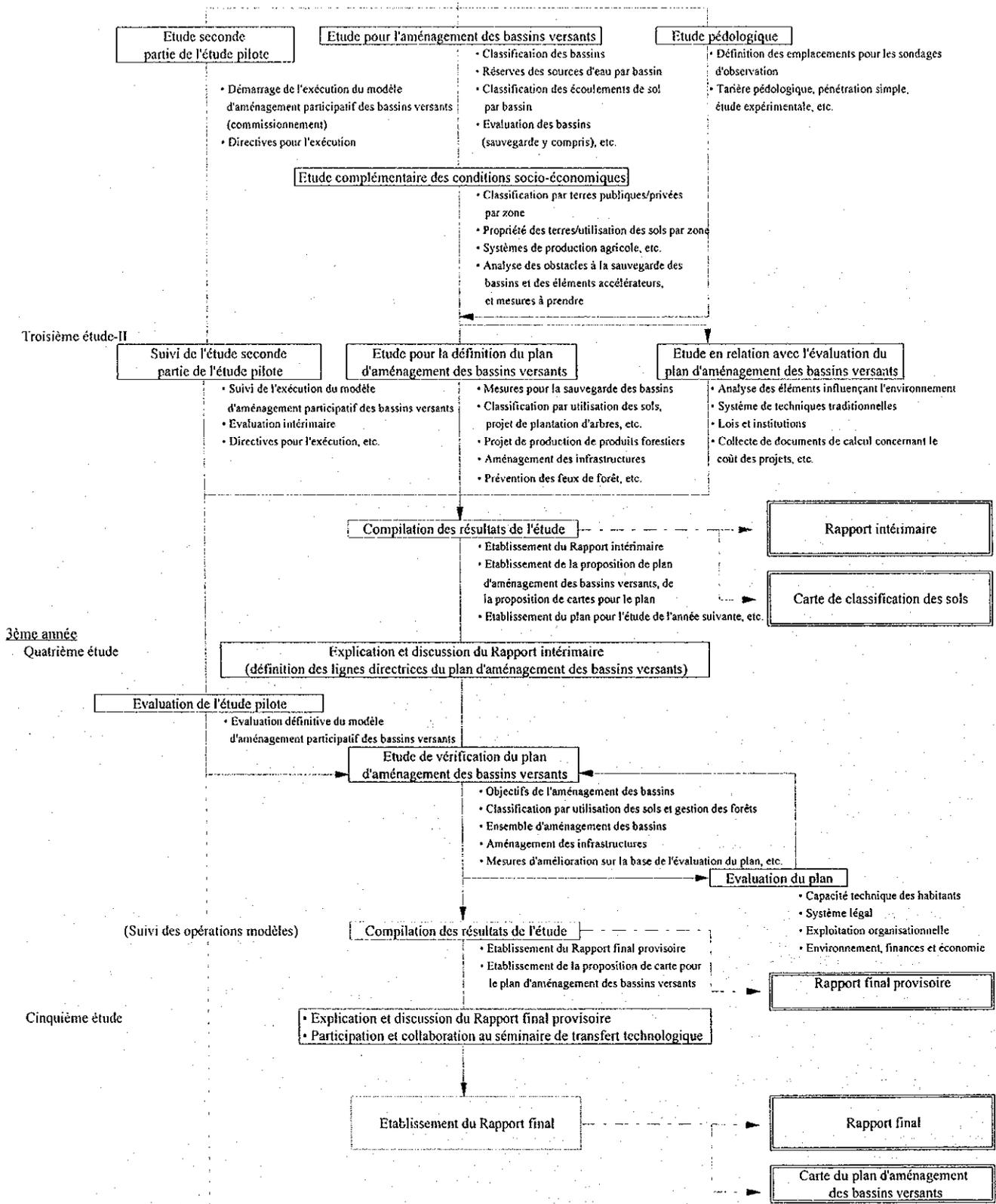
Diagramme de l'exécution des opérations

Figure-1

Phase I

1ère année





Cette étude pilote sera exécutée dans le cadre de l'établissement du plan d'ensemble d'aménagement des bassins, pour vérifier (établissement, exécution et évaluation) le plan d'aménagement des bassins de type participatif dans la zone d'étude, et définir les lignes directrices pour la participation de la communauté/des habitants au plan d'aménagement des bassins.

Elle se subdivisera en étude préparatoire, et études première et seconde parties, et sera réalisée de manière échelonnée comme indiqué ci-dessous.

Etude préparatoire: On mettra au clair le mécanisme de diminution, dégradation-destruction des forêts, étudiera des mesures d'aménagement participatif des bassins selon les spécificités locales (zonage) et définira la conception de base de l'étude pilote (Première étude).

Etude première partie: Un plan d'aménagement des bassins sera établi en dialogue avec les habitants, selon la méthode participative correspondant aux mesures d'aménagement participatif des bassins, en tenant compte des spécificités locales. Ce plan sera établi pour pouvoir être réalisé par les habitants eux-mêmes et poursuivi durablement dans l'avenir (Seconde étude).

Etude seconde partie: Le plan d'aménagement des bassins avec participation des habitants sera réalisé et évalué, et la procédure d'établissement et d'exécution (lignes directrices) sera compilée par l'intermédiaire de ce processus d'exécution (Troisième et quatrième études).

5. Processus d'exécution de l'étude

1) Ensemble de l'étude

La présente étude démarrée en avril 1998, a été réalisée de manière échelonnée, conformément au plan général de l'étude précité, et l'ensemble de l'étude s'est terminé en juin 2000.

Avant le démarrage de l'étude, le rapport de commencement établi par la JICA a été expliqué et discuté par le comité d'exécution conjoint comprenant des représentants du Gouvernement Malgache, des représentants de l'Ambassade du Japon à Madagascar et les membres de l'équipe d'étude, et le cadre du plan général de l'étude sur trois ans, à savoir l'orientation, la méthode, le contenu et le programme de l'étude ont été fixés. Le Procès-verbal de ces discussions (document annexe 3) indique le déroulement de ces explications et discussions. Un accord de base a été atteint par la méthode et le contenu de l'étude, et "cette étude sera réalisée en relation avec le Programme Environnemental Phase II (PE-2) et les programmes connexes" a été proposé comme point à prendre en compte pour l'étude.

Dans le cadre de cette étude, sur la base du cadre fondamental précité, une étude sur place a été réalisée en commun avec les homologues du Ministère des Eaux et Forêts en discutant des détails de son exécution pendant le processus en cas de nécessité. Deux études sur place ont été effectuées en tant qu'étude de la Phase I. La première étude sur place (avril - juin 1998) a compris la prise de photos aériennes, l'établissement de cartes topographiques, l'étude des conditions naturelles et l'étude des conditions socio-économiques. La seconde étude sur place (septembre - décembre 1998) a été centrée sur l'étude première partie de l'étude pilote.

Avant l'étude sur place, le comité d'exécution conjoint a discuté la conception de base pour l'étude PS et défini un cadre de base pour tout le déroulement de l'étude pilote (voir le document annexe 4 pour les résultats des discussions). Sur cette base, 4 villages ont été sélectionnés:

Zone de Mantasoa : Andrefanivorona, Ambohimanjaka

Zone de Tsiazompaniry : Angodongodona, Analamihoatra

et un plan d'aménagement des bassins versants de type participatif a été établi selon la méthode PRA (Etude de première partie de PS). Par ailleurs, à la fin de l'étude de la première année, le comité d'exécution conjoint a compilé les résultats de l'étude, et la vision des deux parties a été uniformisée. Simultanément, il a été confirmé que le Ministère des Eaux et Forêts assurerait le suivi de cette étude pour le bon déroulement de l'étude de la seconde année (voir le document annexe 5).

Pour le démarrage de l'étude de la 2^{de} année de la Phase II, le Rapport d'avancement compilant les résultats des études de la Phase I a été présenté au Comité d'exécution conjoint et les résultats obtenus et l'avancement à venir ont été confirmés (voir l'Annexe 7). Dans ce rapport, il est indiqué "qu'il faudra du temps pour rétablir les bassins versants parce que leur dégradation est due à la pauvreté et que la coopération des administrations régionales concernées est indispensable pour exécuter le Plan d'aménagement des bassins de type participatif".

Des discussions concernant le plan ont eu lieu entre le Ministère des Eaux et Forêts, les ONG et l'équipe d'étude de la JICA concernant l'étude de seconde partie de PS, et une convention définissant les responsabilités et la part des travaux de chacune des trois parties, ainsi que le coût des travaux a été conclue, et les habitants ont commencé les travaux sur cette base (voir l'Annexe 8). Ce comité d'exécution conjoint s'est réuni au cours de l'étude PS pour confirmer sa progression et discuter les problèmes, et a décidé de l'exécution d'une étude PS adaptée (voir l'Annexes 9 et 10). Lors de l'étude de la 2^{de} année, la structure d'ensemble de l'aménagement des bassins versants a été discutée (voir l'Annexe 10) et une étude pour la définition du Plan d'ensemble d'aménagement des bassins versants a été effectuée sur cette base. Une étude du sol, une étude d'évaluation des bassins et des études pour l'évaluation du Plan d'aménagement des bassins ont également été réalisées. Après la fin de la seconde année d'étude, les résultats d'étude ont été compilés en Rapport intérimaire. Au commencement de

l'étude de la 3ème année, le Rapport intérimaire a été expliqué et discuté avec le Comité d'exécution conjoint. (Voir Annexe 12.) A ce moment-là, les résultats d'étude et les articles concernant l'établissement du Plan d'aménagement des bassins ont été confirmés, et l'étude de la dernière année a eu lieu sur cette base. Les points de discussion ont été: ① le positionnement du Comité d'aménagement des bassins villageois comme organisme officiel pour la diffusion du plan participatif, ② la signification stratégique de l'aquaculture sur rizière du point de vue de l'utilisation adaptée des sols, et ③ la vulgarisation du Planning Familial comme élément essentiel pour l'aménagement des bassins. Concrètement, l'étude a compris la synthèse de l'étude PS, l'évaluation finale de l'étude PS et la vérification finale du Plan d'aménagement des bassins versants.

L'établissement des cartes topographiques, l'étude de conditions socio-économiques et l'étude PS pour cette étude ont été commissionnées à des entreprises locales et ONG. La carte topographique a été établie avec la collaboration de l'Institut National de cartographie (FTM), l'étude socio-économique effectuée avec celle de l'Université d'Antananarivo, Ecole supérieure des sciences agronomiques, et du Département des Eaux et Forêts (ESSAFORET). L'étude PS a été effectuée avec la collaboration de l'ONG locale GASY AZO IKAROHAN KEVITRA AMPIVOARANA (GOAIKA).

2) Etude PS

L'étude PS a été exécutée en commun par le Ministère des Eaux et Forêts, la mission d'étude JICA et des ONG locales. En particulier, les ONG se sont chargées des opérations sur place, et les habitants eux-mêmes ont établi, exécuté et évalué le plan d'aménagement des bassins sous la direction des ONG, dont les activités se sont surtout concentrées sur les comités d'aménagement des bassins créés dans chaque village.

Le programme de l'étude de la première période du PS a été établi par les habitants eux-mêmes, les activités ont été exécutées dans l'intervalle ou après la fin des travaux agricoles, et comme la période d'étude était limitée, les opérations ont été sévères pour les ONG et les habitants. Dans la seconde période du PS, le plan d'aménagement des bassins a été exécuté et évalué par les habitants eux-mêmes, mais le début de la période des pluies a pris un retard sans précédent, des problèmes d'ajustement de période, ou bien partiellement, des activités non exécutées sont apparus.

L'étude de la seconde période du PS a été exécutée comme suit.

- ① Pour les 4 villages concernés, les activités du Plan d'aménagement des bassins versants ont été confirmés et un atelier de révision a été organisé pour reconfirmer les objectifs et la teneur des activités.
- ② Au cours des 1er et 2nd ateliers, la progression des travaux, l'établissement d'un système organisationnel, la période des travaux et l'établissement du programme d'exécution par travail ont été discutés principalement à l'initiative des habitants.

- ③ Des concertations entre le Comité d'aménagement des bassins versants et les représentants des villages ont eu lieu en cas de besoin pour permettre la résolution rapide des problèmes ou les modifications.
- ④ Pour les opérations de chaque projet, on ne s'est pas attaché au projet d'origine, mais a effectué des modifications en souplesse en respectant les conditions de vie quotidienne des habitants et l'avis du Comité d'aménagement des bassins.
- ⑤ A tous les stades de l'exécution de l'étude PS, les opérations ont été autant que possible effectuées à l'initiative des habitants.

La synthèse des résultats de l'exécution des activités PS a été faite principalement dans les ateliers des participants aux activités PS. Et pour compléter ces résultats, des interviews des habitants et une reconnaissance sur place, ont été réalisées, et la diffusion des activités PS, le degré de maturation technique, les réactions des habitants etc. ont été étudiés.

L'évaluation du PS a été faite, dans une première étape, par le comité d'évaluation de type participatif dans chaque village d'exécution du PS. Les trois organisateurs, à savoir le Ministère des Eaux et Forêts, les ONG et la mission d'étude JICA, ont discuté sur la base de ces résultats et fait une évaluation d'ensemble.

3) Etude d'évaluation des bassins

Une étude d'évaluation des bassins, comprenant une étude du sol et une étude hydrologique, a été réalisée pour mettre au clair tous les points à prendre en compte pour l'utilisation des terres du point de vue de la sauvegarde des bassins versants. Pour l'étude des sols, l'observation de la coupe du terrain (30 points) par creusement de tranchées et une étude de dureté des sols (62 points) avec un dispositif simple de pénétrométrie ont été effectuées. Pour l'étude hydrologique, une étude d'infiltration dans la couche superficielle (41 points) et une étude du débit des petits bassins (27 points) ont été exécutées.

Les résultats de l'étude du sol ont été compilés en carte pédologique de la zone cible sur la base des cartes pédologique et de la végétation existantes. Pour l'étude hydrologique, l'analyse des fonctions de réserve d'eau par zonage a été faite du point de vue de la relation entre la capacité d'infiltration et la végétation et de la relation entre l'utilisation des terres et la distribution de la végétation. De plus, une analyse à plusieurs variables a été faite pour juger du degré de risque d'affaissement, en combinant les éléments de l'environnement naturel considérés liés à l'affaissement en utilisant comme critère extérieure les zones affaissées extraites des photos aériennes. Sur cette base, une carte du degré de risque d'affaissement (zone cible) a été établie par carte granulométrique. Et une carte des sols a été aussi établie sur la base des résultats de l'étude du sol.