

# Table des matières

REMERCIEMENTS.....	i
GLOSSAIRE .....	ii
RESUME, ABSTRACT, FAMINTINANA.....	iii
INTRODUCTION.....	1
<b>1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Localisation géographique.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Cadre bio-physique. ....</b>	<b>5</b>
1.2.1 Climat.....	5
1.2.2 Hydrographie .....	6
1.2.3 Géomorphologie.....	6
1.2.4 Sols .....	7
<b>1.3 Végétation .....</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Cadre socio économique .....</b>	<b>10</b>
1.4.1 Milieu Humain.....	10
1.4.2 Les activités économiques. ....	11
<b>2. MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Problématique .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Hypothèses .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Méthode.....</b>	<b>14</b>
2.3.1 Enquête.....	14
2.3.2 Observation in situ .....	15
2.3.3 Inventaire floristique. ....	15
2.3.4 Traitement des données. ....	18
<b>3. RÉSULTATS .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Impacts de la dégradation des ressources naturelles ressenties dans les activités de la population locale.....</b>	<b>20</b>
3.1.1 Impacts ressentis dans les activités agricoles. ....	20
3.1.2 Impacts ressentis dans les activités de la pêche. ....	20
3.1.3 Impacts ressentis dans les activités de l'élevage.....	22
<b>3.2 Les impacts ressentis de la population locale concernant l'association des pêcheurs...</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Analyse floristique.....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Analyse structurale.....	26
3.3.2 Analyse des principales essences. ....	28

<b>4. DISCUSSIONS .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Discussions méthodologiques .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Vérification des hypothèses .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Discussions des résultats. ....</b>	<b>31</b>
4.3.1 <i>Impacts de la dégradation ressentis dans les activités de la population locale. ....</i>	<i>31</i>
4.3.2 <i>Les Impacts ressentis de la population locale concernant l'association paysanne. ....</i>	<i>31</i>
<b>4.4 Recommandations .....</b>	<b>32</b>
4.4.1 <i>Atténuer la sédimentation des plaines alluvionnaires et l'envasement des lacs. ....</i>	<i>34</i>
4.4.2 <i>Responsabiliser la population locale .....</i>	<i>38</i>
4.4.3 <i>Assurer la viabilité de la ressource forestière. ....</i>	<i>40</i>
CONCLUSION .....	42
BIBLIOGRAPHIE.....	44
Annexe.....	I

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les Caracteristiques du milieu .....	5
Tableau 2: Compartimentation des placettes.....	16
Tableau 3: Les paramètres lors de l'inventaire .....	17
Tableau 4: Les espèces de poissons du lac de Miandrivazo.....	21
Tableau 5: Les résultats de l'analyse floristique.....	23
Tableau 6: Cadre logique d'intervention .....	33
Tableau 7: Les actions à entreprendre pour protéger les plaines.....	34
Tableau 8: Traitement de la jacinthe d'eau.....	36
Tableau 9: Les actions à entreprendre pour responsabiliser les acteurs locaux .....	38
Tableau 10: Les actions à entreprendre pour maintenir la viabilité de la ressource forestière.....	40
Tableau 11: Classification des pierres (matériaux dont le diamètre moyen est supérieur à 2 cm).....	I
Tableau 12: Classification des roches (formation indurée affleurant profondément ancrée dans le sol) ..	I
Tableau 13: Les listes d'espèces inventoriées .....	II
Tableau 14: Correspondance des noms vernaculaires et scientifiques.....	V
Tableau 15: Les espèces avifaunes de la région.....	VI
Tableau 16: Les données sociales du milieu d'étude.....	VII

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Courbe Ombro-thermique de Walter et Lieth de Miandrivazo.....	6
Figure 2: Schéma des compartiments.....	16
Figure 3: Organisation générale pour la conduite de l'étude .....	19
Figure 4: Profil structural .....	27
Figure 5: Structure totale.....	28
Figure 6: Les principales essences .....	28

## LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation géographique du milieu d'étude .....	4
Carte 2: Géologie du milieu d'étude .....	7
Carte 3: Pédologie du milieu d'étude.....	8
Carte 4: Occupation du sol du milieu d'étude .....	10

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Géologie.....	I
Annexe 2: Végétation.....	II
Annexe 3: Faune .....	VI
Annexe 4: Cadre social .....	VII
Annexe 5: Guide d'entretien.....	IX

## INTRODUCTION

Madagascar est connu comme un pays riche en biodiversité. Cette richesse se voit par la concentration en nombre élevé des espèces végétales et animales dont la plupart sont endémiques à la grande île. Le taux d'endémicité en biodiversité floristique et faunistique malgache sont parmi les plus élevés : 85% pour la flore, 39% pour les oiseaux, 91% pour les reptiles, 99% pour les amphibiens et 100% pour les lémuriens. Cette biodiversité est concentrée dans les écosystèmes forestiers qui se dégradent à un rythme de 1,7% par an (CFE, 2001). Cette dégradation est généralement liée aux activités Agricoles (conversion de la forêt en terre agricole ou en pâturage), au commerce (l'exportation des bois et produits forestiers), et aux besoins en énergie des ménages (la consommation du charbon et du bois de chauffe).

La déforestation est devenue une inquiétude de haute importance. La disparition d'un hectare de forêt à Madagascar a un effet plus grave sur la biodiversité mondiale que celle d'un hectare de forêt partout ailleurs (MAP, 2006).

Au niveau des bassins versants, La végétation joue un rôle de protection des sols contre les agents érosifs par régulation hydrologique, régulation thermique et protection mécanique. Par son action de régulation hydrologique, - La végétation permet de lutter contre l'érosion par ruissellement. Elle intercepte les gouttes de pluie, - et favorise l'infiltration de l'eau dans le sol, et l'évapotranspiration dans l'atmosphère. Ainsi - elle diminue la quantité, l'intensité et la vitesse du ruissellement.

Par son action de régulation thermique ; - la végétation règle les écarts thermiques journaliers. Une atténuation de l'écart thermique réduit la désagrégation des roches due à la gélifraction et à la thermoclastie (Rovéra *et al*, 1999).

Enfin, par son rôle de protection mécanique, la couverture végétale réduit l'effet des splash des gouttes de pluie (Bonnet, 1983), et diminue l'effet du vent sur la mobilisation des Sédiments érodés (Morgan, 1990). La végétation joue un rôle de fixation des sols grâce aux systèmes racinaires (Handel *et al*, 1997). Elle renforce les propriétés mécaniques du sol en améliorant leur cohésion.

La végétation permet aussi de piéger et de retenir une partie des sédiments érodés à l'intérieur d'un bassin versant. Suite à la réduction de la vitesse et de l'intensité des écoulements, ils déposent des sédiments qui vont être fixés par le développement des racines des végétaux. Ainsi, une grande quantité de sédiments érodés est piégée et ne rejoint pas l'exutoire des bassins.

Madagascar est vulnérable aux diverses formes d'érosion à cause de sa morphologie, ses types de sol, sa formation végétale dominante et son climat à saisons contrastées. Malheureusement, le dynamisme de la dégradation des ressources naturelles est devenu une tendance généralisée.

Un des facteurs majeurs favorisant ce phénomène est l'équilibre existant entre les actions anthropiques et la capacité de régénération de ressources naturelles renouvelables. En effet, le mode de gestion pratiqué par la population riveraine est le plus souvent incompatible avec la viabilité écologique. Ainsi dans des bassins versants la déforestation augmente l'érosion de sol. L'eau sur la surface du sol peut arracher et entraîner des particules qui sont alors transportées vers le bas fond entraînant une sédimentation importante. L'impact est d'autant plus important lorsque les sols qui étaient couverts de forêts sont laissés sans aucune couverture végétale.

Cependant la sédimentation est largement déterminée par les facteurs topographiques et édaphiques. En effet ; la sédimentation des plaines alluvionnaires dépend de plusieurs facteurs. Elle est étroitement liée à des événements climatiques extrêmes tels que les cyclones tropicaux (Brand. J ; Healy T et al ; 2003). Des études montrent que la géologie, la topographie et les phénomènes saisonniers extrêmes sont beaucoup plus importants pour l'inondation et la sédimentation que la couverture forestière. Plus le champ est éloigné et élevé par rapport à la rivière, moins il est probable qu'il soit affecté par la sédimentation. La situation géographique de la parcelle aura également une influence sur le type de sédimentation qu'elle va recevoir, laquelle peut être bonne (argile) ou mauvaise (sable) pour la fertilité du sol (Brand J ; Healy T et al ;2003).

Dans le district de Miandrivazo, les ressources (plaines des bas fond ; lacs) sont sujets à de nombreuses menaces. La déforestation massive des pentes des bassins versants, entraîne une sédimentation des plaines alluvionnaires un engorgement des lacs conduisant leur comblement et à la réduction de leur superficie.

Devant cette situation alarmante, la recherche d'une solution durable plaçant l'homme au centre de l'activité est à préconiser. L'accent mis sur une participation faisant intervenir de multiples acteurs et associant les intérêts sociaux, techniques et politiques dans un processus de concertation. Ceci pour la sensibilisation, la mobilisation sociale et la création des partenariats. Une fois que la confiance de partenariats est établie entre divers acteurs, il y a une marge de discussion et de concertation devant la divergence d'intérêt. En effet la gestion des ressources naturelles nécessite la participation de la population locale qui doit avoir la capacité de prendre des décisions et des responsabilités, Divers acteurs institutionnels comme les représentants étatiques (CIREF ; Pêche, gendarmerie), les associations et ONG qui œuvre dans le milieu.

L'objectif est de concilier les activités de l'homme et son environnement. Les objectifs socioéconomiques visant à augmenter le revenu de la population locale ; et à améliorer leur cadre de

vie et la préoccupation de la durabilité des ressources naturelles ne sont pas toujours compatibles. Il est difficile pour les personnes qui cherchent à subvenir à ses besoins d'existence de réfléchir sur la question de la durabilité des ressources naturelles. Mais un programme visant à s'engager excessivement à l'égard des objectifs relatifs aux moyens d'existence durables et à la lutte contre la pauvreté risque de laisser en second plan la question de l'environnement.

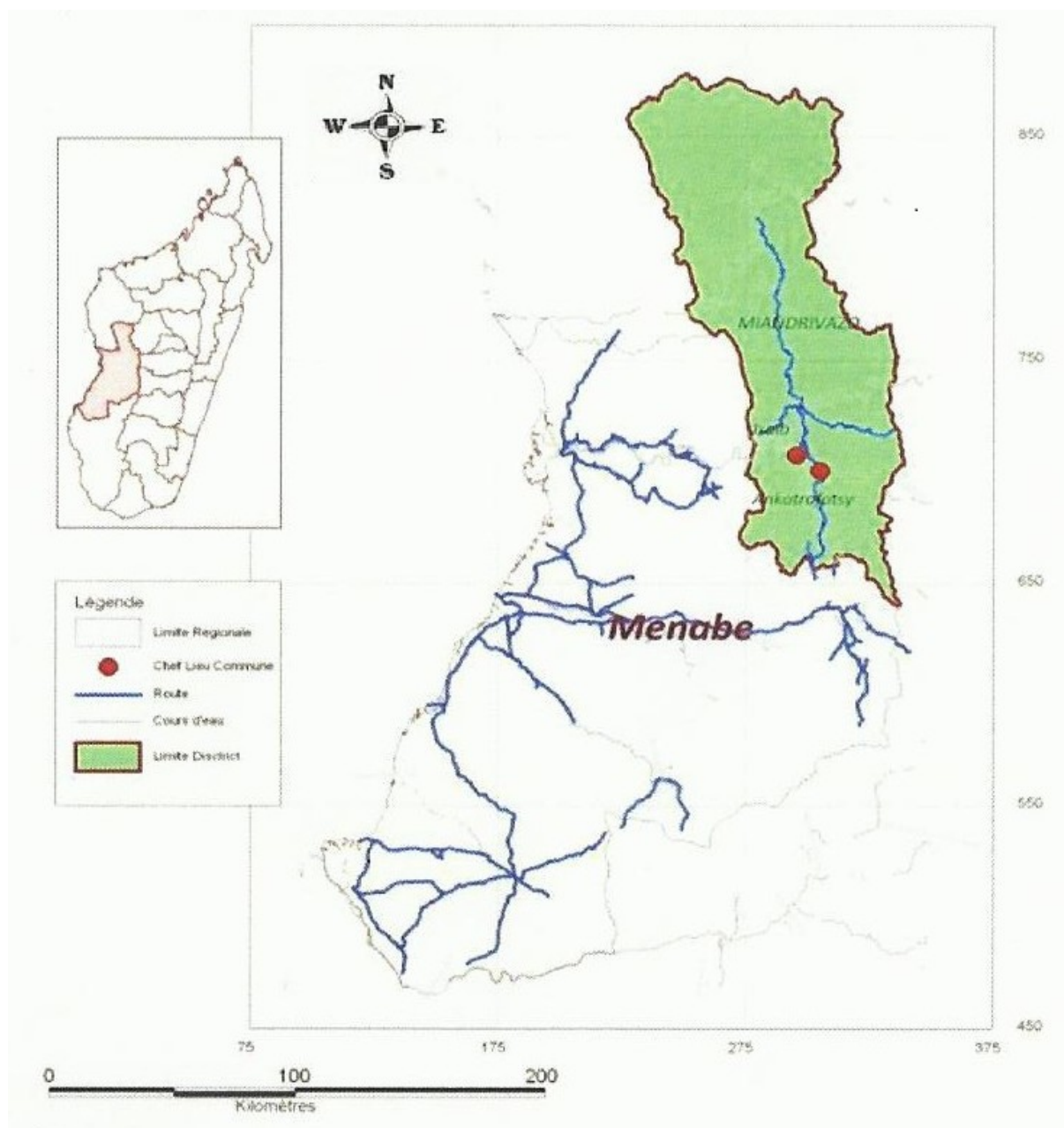
L'objectif global de cette étude est d'élaborer un plan pour la gestion intégrée des ressources locales. Ce plan permettra d'instaurer une gestion durable et intégrée des ressources de la région (lacustre, forestière, sol) tout en améliorant les conditions de vie de la population riveraine. Deux (2) objectifs spécifiques sont proposés. (i) Effectuer une évaluation globale et analytique de la zone d'étude. Le rapport existant entre l'homme et les ressources se trouvant au centre de l'étude et (ii) émettre des recommandations cadres pour une gestion durable et intégrée des ressources.

Le présent ouvrage est subdivisé en quatre parties distinctes. En premier lieu sont présentés la zone d'étude. En second lieu, les méthodes utilisées pour la réalisation de cet ouvrage. En troisième lieu, sont abordés les résultats après traitement des données collectées sur terrain. Et en dernier lieu, les discussions et recommandations

## 1. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

### 1.1 Localisation géographique

La zone d'étude se localise dans les communes d'Isalo et d'Ankotrofotsy, dans le District de Miandrivazo, Région de Menabe et incluent les lacs Isalo et Ibofo.



Carte 1: Localisation géographique de la zone d'étude

Les deux lacs se situent à quelques kilomètres de la route nationale joignant la ville de Miandrivazo à Morondava. Mais par rapport au chef lieu de la préfecture ; les deux lacs se trouvent à une distance relativement éloignée d'une trentaine de kilomètres.

Tableau 1: Les Caracteristiques du milieu

Lacs	Communes	Superficie (ha)	Distance (km) par rapport	
			RN34	Chef lieu de préfecture
Andimaka	Isalo	60	8,7	30
Ibofo	Ankotrofotsy	70	1	42

Source : sous programme Lacs Miandrivazo Sage 2002

## 1.2 Cadre bio-physique.

### 1.2.1 Climat

Les facteurs principaux conditionnant le climat de la région de Miandrivazo sont la situation géographique. Située entre les chaînes de Bongolava et du Bemaraha, la région de Miandrivazo est située dans la région sous le vent selon la classification d'Humbert ; La nébulosité réduite et l'ensoleillement intense résultent de cette situation.

Miandrivazo reçoit annuellement 1308mm de pluies avec une moyenne mensuelle de 109 mm. La saison sèche est très marquée, elle débute en avril pour se terminer en octobre. Durant cette période les précipitations ne présentent que 2 à 10% des précipitations annuelles, contre 90% en saison humide.

En ce qui concerne la température, la moyenne annuelle est de 27,3°C. Les températures maximales sont observées avant le début de la saison de pluies (octobre et novembre : 29,3°C-29,4°C). Les plus faibles sont connus au mois de juin –juillet : 23,7°C à 24,2°C.

La variation de la température est donc moindre par rapport à d'autres régions de l'île. La température ne descend que très rarement en dessous de 20°C, ce qui est tout à fait favorable au développement des poissons.

La région de Miandrivazo est connue comme une région chaude de l'île. Cette élévation de température est à mettre en rapport avec la situation de la localité dans la cuvette permo-triastique qui borde le socle ancien.

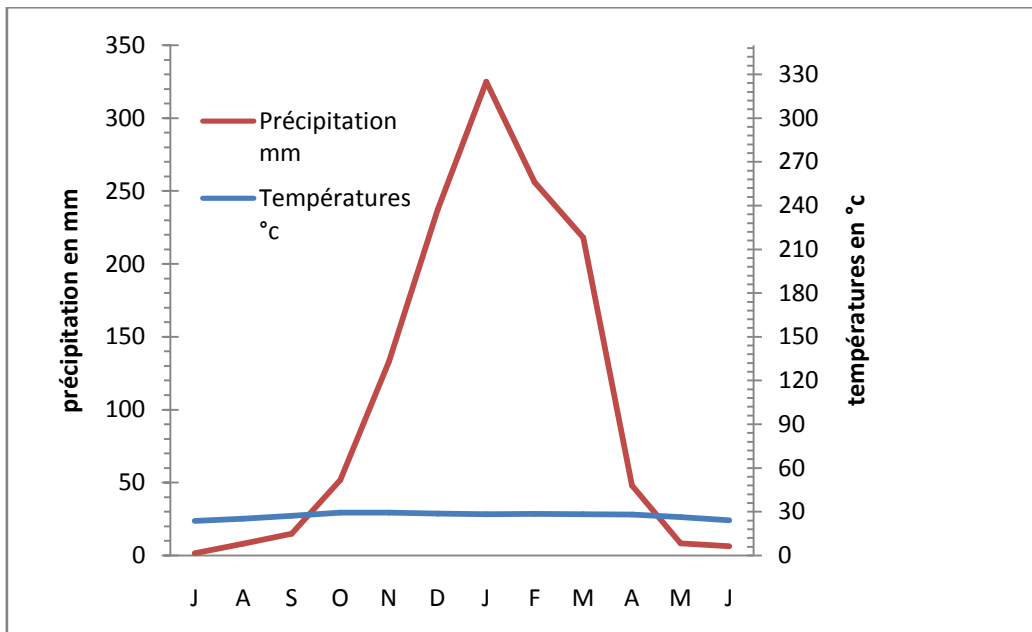


Figure 1: Courbe Ombro-thermique de Walter et Lieth de Miandrivazo

C'est pourquoi, la région de Miandrivazo a un climat tropical sec à saison contrastées dont 5 mois écologiquement sec.

### 1.2.2 Hydrographie

La région de Miandrivazo est drainée par un réseau hydrographique assez dense et ponctuée par de nombreux lacs se trouvant dans la dépression gréseuse et qui constituent l'exutoire de la zone d'alimentation des versants.

Le réseau hydrographique est constitué par la « Tsiribihina ». D'après l'étude menée par la SOMEAH, elle a un lit sableux avec des dépôts latéraux des sables et limons qui proviennent de l'érosion de la couche décomposée des roches cristallophyllienne. Ses affluents sont : « Sakeny, Mahajilo et Mania ». « Tsiribihina » est constitué par la réunion de « Sakeny » au Sud issu du massif du Makay, de Mahajilo au nord et de la Mania au centre (chaperon, danloux, ferry ; 1993). Les régions D'Ankotrofotsy et Isalo sont drainées par la rivière Mania qui prend sa source depuis les rebords orientale des hauts plateaux de Betsileo.

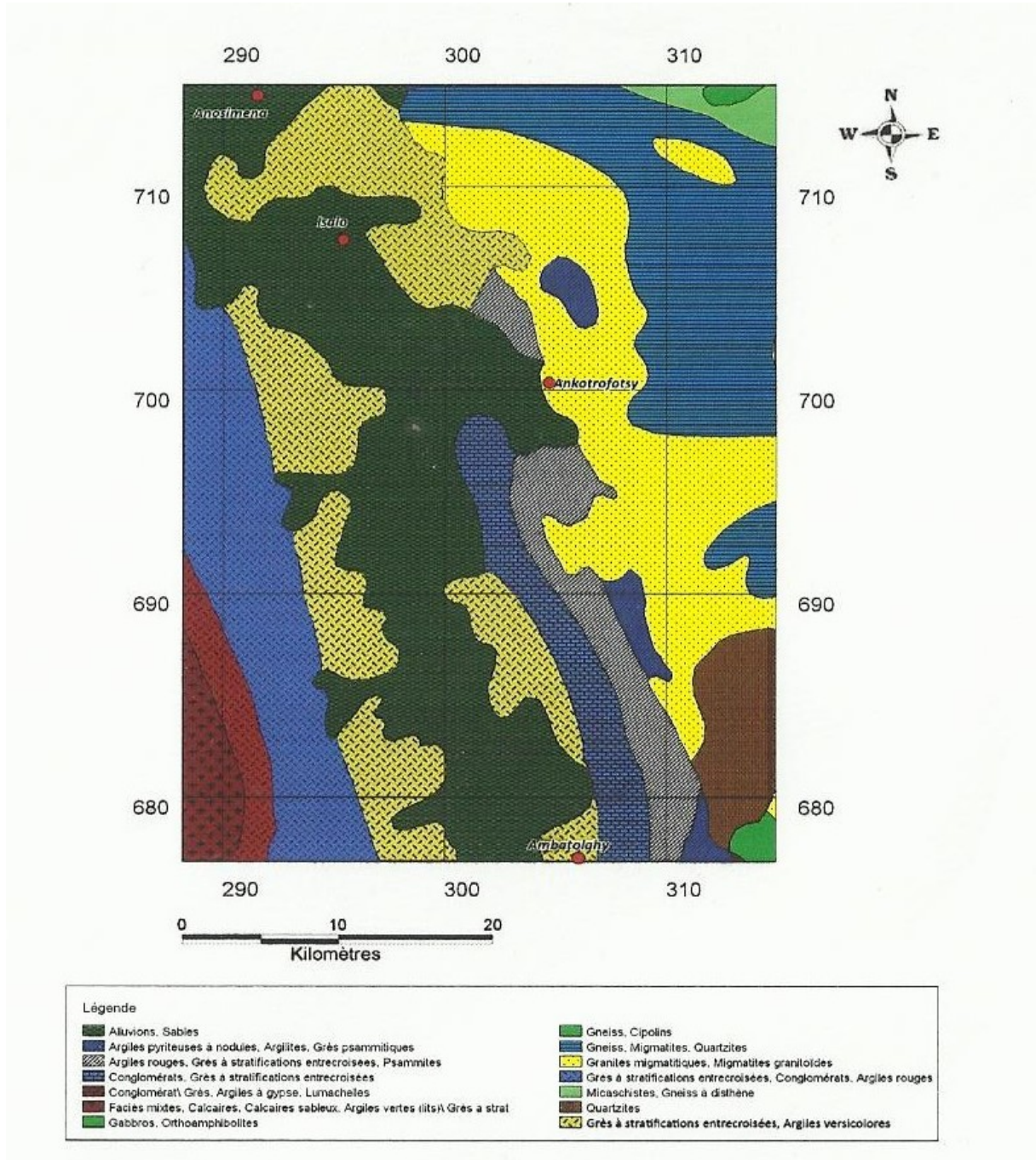
### 1.2.3 Géomorphologie

Une coupe transversale d'Est en Ouest permet d'individualiser l'agencement de deux unités géomorphologiques caractérisant la zone d'étude :

- Les plateaux gneisso-migmatiques de Bongolava,
- La dépression gréseuse de l'Isalo.

Ce plateau gneisso-migmatiques présente deux types de reliefs. A proximité des formations sédimentaires, on a des reliefs de dissection du socle cristallin. Il est formé par des collines à pentes abruptes soulignées par des affleurements rocheux et à sommet plat.

La dépression gréseuse abrite les plaines alluviales entourées des collines fortement disséquées.



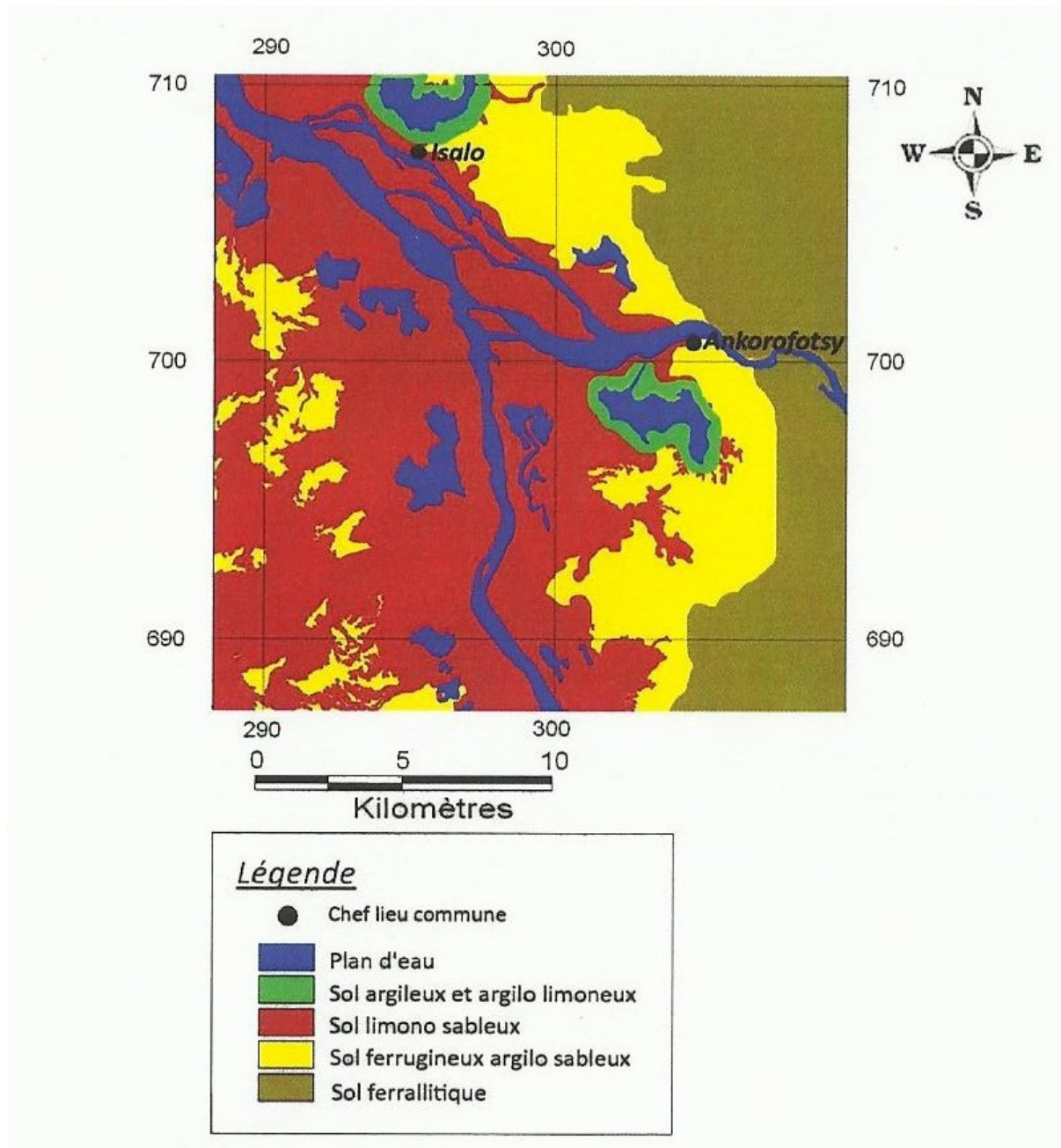
Carte 2: Géologie du milieu d'étude

#### 1.2.4 Sols

Miadrivazo se situe dans la zone à « carapace argilo-sableuse et marneux » (Hoerner J ; 1986).

Ce sont des formations de valeur agricole généralement très faible ou nulle, faute d'humus.

D'une manière générale les sols évolués dominent la région d'étude. Ces sols présentent une faible fertilité et se trouvent essentiellement sur les collines. De ce fait, ils présentent un intérêt minime pour le secteur agricole. Par contre les bas fonds constitués par des plaines alluvionnaires sont très fertiles, et portent les cultures de la région.



Carte 3: Pédologie du milieu d'étude

De cette carte, on peut tirer les conclusions suivantes. La région est dominée par quatre types de sol :

- Sols ferrallitiques sur les collines. Ce sont des sols pauvres faute de matière organique qui fixe essentiellement les cations, sert à la rétention de l'eau dans le sol et réduit la toxicité des produits acides. En plus la présence de pente forte sur les versants constitue un facteur limitant pour les aménagements agricoles,

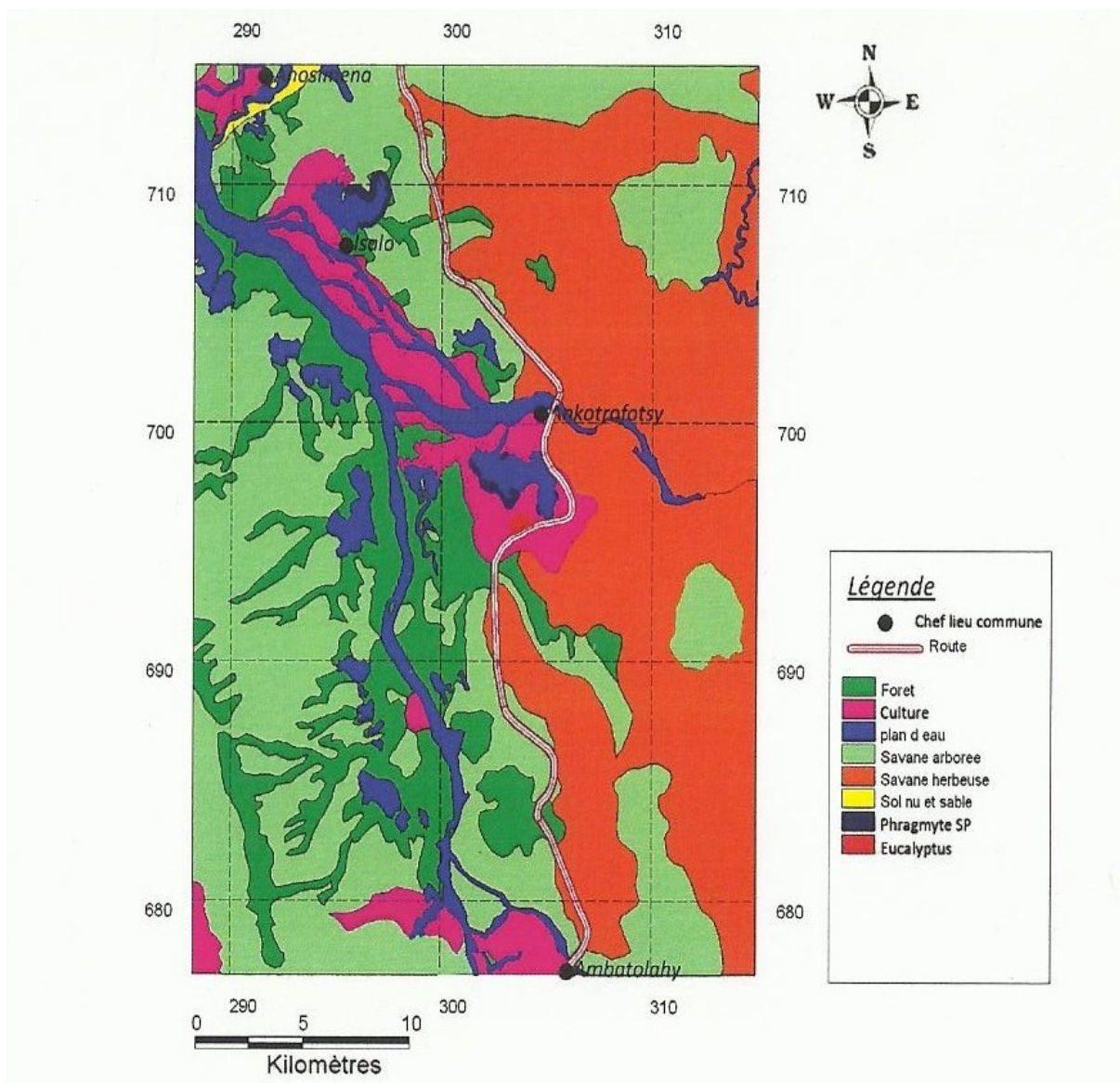
- Sols ferrugineux argilo-sableux se forment au pied de la colline dans la dépression gréseuse. Ces sols sont suffisamment meubles. L'horizon superficiel est plus ou moins humifère. Cependant, la présence d'une pente moyenne favorisant une érosion reste un facteur limitant de cette zone,
- Sols argileux et argilo limoneux plus ou moins hydromorphes. On les trouve sur les cuvettes de débordement du lac, et sont favorables à la riziculture.
- Sols limono-sableux appelés communément baiboho dans les plaines alluviales. Ils sont très fertiles, du fait que c'est un lieu de dépôt des éléments minéraux et organiques par l'érosion hydrique. Cette plaine est un centre d'activité agricole pour la population locale.

### 1.3 Végétation

Selon la classification phytogéographique d'Humbert (1955), la forêt de Miandrivazo appartient à la forêt dense sèche du domaine de l'Ouest. Dans le milieu d'étude, on a deux formations à savoir :

- Les forêts secondaires de la dépression gréseuse. Elles se trouvent en bordure du lac. Leurs caractères les plus constatés résident dans leur sempervirence presque totale et leur luxuriance. La végétation change surtout d'aspect avec l'apparition d'humidité dans le sol. Les arbres atteignent jusqu'à 25m de hauteur, le sous bois est formé par des arbustes et lianes. Les espèces sont dominées par les familles de légumineuses. Notons que cette forêt abrite de nombreuses familles d'oiseaux ( cf tableau n°15 annexe n°3).
- Les savanes arbustives des collines. Elles sont des formations herbeuses comportant une strate supérieure herbacée continue d'au moins 80 cm de hauteur et une strate arbustive au dessus de la formation graminéenne. Cette formation se trouve sur les collines. Les arbres de l'ensemble sont de taille réduite, 8 à 12m au maximum. Les caractéristiques de la savane sont sa pauvreté floristique, son manque d'originalité et sa faible endémicité. En effet, la grande majorité des espèces de la savane sont des espèces forestières ou des espèces introduites. Ces arbustes subissent régulièrement les feux de brousse. Ils sont dominés par *Tamarindus indica*, *Poupartia coffra*, *Acridocarpus excelsus*. La strate graminéenne est constitué par : *Heteropogon*.
- Des couches de *phragmites sp* sont observées autour du lac. Ce sont des formations graminéennes qui se multiplient par voie végétatif. Elle possède une grande tige de 100 à 400cm de hauteur. Leurs principaux rôles sont la protection naturelle du lac.

La couverture forestière de la région d'étude reste faible et localisée. Dans l'ensemble, elle est dominée par la formation herbeuse à 80%.



Carte 4: Occupation du sol du milieu d'étude

## 1.4 Cadre socio économique

### 1.4.1 Milieu Humain

La zone d'étude est multi ethnique. Cependant la population principale est constituée par la tribu Sakalava. Plusieurs migrants venant de différente partie de l'île s'installent dans la région d'étude. La commune d'Isalo compte plus de population que la commune d'Ankotrofotsy . La population est jeune. Plus de 50% sont moins de 18 ans. La densité de la population des deux communes est supérieure à la densité moyenne régionale qui se chiffre à 12 habitants par km<sup>2</sup>. La taille moyenne des ménages est par contre le même pour les deux communes. Elle avoisine le nombre de 5 personnes par ménage.

#### 1.4.2 Les activités économiques.

L'activité économique est dominée par l'agriculture. C'est la principale source de revenu de la population. L'agriculture est encore de types traditionnel .Il est favorisée par la présence de vaste plaines alluvionnaires qui sont très fertiles, ne nécessitant ni d'engrais ni de fumure organique ou minérale. Cette situation trouve son explication dans le fait que la zone de culture bénéficie des dépôts alluvionnaires riches en éléments fertilisants. Différents cultures y sont pratiquées à savoir : la riziculture, les cultures vivrières, les cultures maraîchères.

L'élevage est encore peu développé dans les deux communes L'élevage pratiqué est de type traditionnel et extensif. En effet, on y trouve les élevages bovins, porcins et aviaires. Mais l'élevage bovin est le plus important. Il tient une place importante au sein de la société sakalava. En effet, la considération sociale passe par la possession d'un nombre important de têtes bovines. Egalement ils sont utilisés lors des cérémonies traditionnelles.

La pêche est la deuxième activité principale de la population. La filière existante est encore artisanale utilisant des filets maillants, des sennes ; des éperviers et des lignes. Le plus souvent, les captures sont écoulées à l'état frais auprès des mareyeurs et ou des collecteurs. L'autoconsommation reste faible. Il n'existe pas de moyens de transformation pour les produits piscicoles. Seules les *pellonulops madagascariensis* (varilava) ; crevette d'eau douce (patsa), gambusies (pirina), subissent des séchages au soleil avant leur vente. A noter que l'activité de la pêche est souvent effectuée par des immigrants. Le plus souvent, les pêcheurs ne font d'autres activités comme l'agriculture ou l'élevage que très rarement.

Les lacs de Miandrivazo sont de petite taille. Ils sont tous inférieurs à 100Ha de superficie et sont classés parmi les plus poissonneux de Madagascar. La zone approvisionne les régions avoisinantes et les grandes villes, comme Antsirabe et Antananarivo

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1 Problématique

Dans les milieux d'études, la dégradation des ressources naturelles (forêt, sol, lac) prend une ampleur généralisée, elle s'explique par l'état de la situation des versant ; et l'état de la situation des lacs.

En effet, Les versants des lacs de la région d'étude sont constitués par un ensemble de collines à surface réduite et à pente de plus de 25%. Ils sont couverts de pierres et des cailloux de classe 4 (Maignien.R, 1969) avec des affleurements rocheux à 70 % d'autant plus élevé vers les sommets de la colline.

La couverture végétale est dominée par la savane. Les arbres sont de petites tailles et on note la présence d'*Albizia lebbbeck*, *Pourpartia coffra*, *Tamarindicus Indica* et *Acridocarpus excelsus*.

Cette situation de la morphologie du versant et de la végétation favorise l'érosion en nappe.

La couverture végétale n'arrive plus à couvrir suffisamment le sol, il y a disparition des couches humifères pour assurer une protection efficace contre la battance des gouttes de pluie d'où la diminution d'infiltration et l'augmentation de ruissellement.

Actuellement, les versants des lacs sont le siège d'une importante érosion. La dégradation spécifique dans la Région de Miandrivazo est estimée à 3750t/km<sup>2</sup>/an (Bourgeat. F ; 1964).

Concernant les lacs qui se trouvent dans l'exutoire des bassins versants, il y a diminution de la densité des couches de *phragmites sp* (bararata) affaiblissant le barrière naturelle contre l'érosion.

Les conséquences de cette situation sont désastreuses : la sédimentation des plaines alluvionnaires et l'envasement des lacs et leurs canaux de drainage.

La sédimentation des plaines affecte surtout les terrains agricoles donc la production agricole. En effet selon les types de sédiment, il peut rendre les parcelles impropres à la culture.

L'envasement des lacs diminue sa profondeur et réduit la vitesse d'écoulement des eaux des canaux de drainage. Ainsi, la période de retirement des eaux est prolongée. Cette situation perturbe l'activité agricole, et suite au ralentissement de la vitesse d'écoulement des canaux de drainage, des jacinthes d'eau n'arrive plus à sortir vers la rivière principale et envahissent le lac Andimaka.

A titre de rappel, l'objectif global de la présente étude consiste à élaborer un plan pour une gestion intégrée des ressources des deux localités d'études. Deux objectifs spécifiques y sont rattachés :

- Effectuer une évaluation globale de la zone d'étude
- Emettre des recommandations cadres pour l'élaboration du plan d'aménagement en intégrant la dimension socio-économique et environnementale comme principe de base.

La question de recherche qui se pose est alors : « Les perceptions de la population locale concernant la dégradation et la viabilité du reste de la forêt sont-ils des facteurs de réussite pour une gestion intégrée des ressources naturelles d'Ankotrofotsy et d'Isalo ? ». De cette problématique découlent plusieurs questions :

- Quels sont les impacts ressentis par la population concernant la dégradation des ressources ?
- Quels sont les impacts ressentis par la population sur la gestion des ressources à travers les associations locales ?
- La viabilité du peuplement forestier restant qui contribue à atténuer les phénomènes d'érosion est-elle menacée ?

## 2.2 Hypothèses

Afin de répondre aux questions de recherche, des hypothèses sont formulées dans le cadre de l'étude.

- H1 : La population locale ressent la dégradation des ressources naturelles sur leur activité.

La population locale est le premier usager de la ressource naturelle. Cette dernière constitue leur source de revenu. Elle a vécu et connaît mieux la situation locale. Ainsi, la connaissance de cette perception est importante pour mieux cerner les priorités de la population locale. De ce fait, elle aide dans la formulation des recommandations.

La population locale est aussi la première à appliquer les recommandations émanant du plan de gestion des ressources. Par conséquent, l'acceptation sociale est devenue un préalable essentiel à sa réalisation. Afin d'évaluer l'acceptation sociale, il est important d'avoir des informations sur la perception locale et leur distribution entre les groupes.

- H2 : La population locale est hostile au fonctionnement de l'association des pêcheurs pour la gestion des lacs.

L'association paysanne prend une place majeure dans le processus de développement par les organismes œuvrant dans la localité. Elle est la base pour toutes les actions à réaliser. Elle est l'entité exécutive des programmes recommandés. C'est pourquoi son acceptation par la population locale est vitale pour le bon déroulement des programmes.

L'association paysanne est aussi un élément essentiel pour la population locale elle-même. C'est un lieu où les paysans peuvent échanger ou débattre des idées entre eux. C'est aussi à travers l'association que la population locale peut formuler ses souhaits et ses besoins pour le développement de sa localité.

- H3 : Les restes de la ressource forestière sont viables.

La ressource forestière constitue une barrière pour pallier au problème de l'érosion. Une évaluation de la viabilité du peuplement forestier restant trouve son intérêt pour les actions à faire concernant le maintien du couvert forestier. De ce fait, la connaissance de la situation actuelle de la forêt permet de prédire l'avenir du peuplement forestier.

L'évaluation de la viabilité de la ressource forestière renseigne aussi sur son mode d'exploitation par la population locale. Cela permet de comprendre les préférences et les tendances locales lors de l'exploitation. Ainsi, il y a possibilité d'agir sur la formulation de la recommandation.

## 2.3 Méthode

Pour la vérification de ces hypothèses, une approche méthodologique basée sur la perception paysanne en rapport avec l'analyse scientifique PP/AS a été adoptée. Cette approche permet la mise en place d'un plan de gestion pertinent partant de la réalité locale et l'instauration d'une gestion durable et intégrée des ressources naturelles. Pour ce faire, on a procédé par ;

- des enquêtes et entretiens
- des observations in-situ,
- et un inventaire floristique.

### 2.3.1 Enquête

Elle est la méthode utilisée pour collecter les ressentis de la population locale concernant les impacts de la dégradation des ressources naturelles sur leur activités et leur ressentis à propos de l'association des pêcheurs. Elle sera de 3 sortes : l'enquête auprès des personnes ressources ; le focus groupe et l'enquête ménage.

#### 2.3.1.1 Enquête auprès des personnes ressources

Il s'agit des entrevues avec les différents responsables locaux (chef district, chef CIREF, Chef de la direction de la pêche). Elle permet de collecter des informations globales concernant la zone d'étude. Ainsi les informations caractéristiques et typiques de la localité d'étude sont des aides précieuses pour mener à bien les entrevues avec la population locale.

#### 2.3.1.2 Focus groupe.

Les participants au focus groupe sont au nombre de 7 à 10 personnes. Notre intervention s'est limitée à l'orientation du groupe de discussion sur le thème de la discussion : l'association, les caractéristiques de l'environnement local ; les différentes communautés et leur relation. L'intérêt de cet entretien est de bénéficier de l'effet de groupe qui a permis de favoriser la communication quant aux besoins, attentes, et propositions de la population.

#### 2.3.1.3 Enquête ménage

Elle a été effectuée auprès des usagers de la ressource. Les familles enquêtées ont été choisies suivant la méthode d'échantillonnage aléatoire simple. Les familles ont les mêmes probabilités d'être sélectionnées et elles sont prélevées indépendamment les unes des autres. Pour les deux localités, le taux d'échantillonnage est de 3%, c'est à dire 20 ménages sur les 611 ménages recensés.

Pour uniformiser la démarche dans la collecte de données, et pour faciliter l'analyse des informations obtenues, les guides d'entretien ont été organisés suivants trois thèmes à savoir :

La vie associative au niveau des localités d'étude;

Les associations constituent les meilleures formes de la mobilisation de la population qui pourrait faciliter la mise en œuvre des éventuels plans d'aménagement, aussi, il convient de conduire un état des lieux les concernant.

Les phénomènes de dégradation des ressources naturelles;

Les phénomènes de dégradations des ressources naturelles se trouvent au centre de la discussion et des enquêtes qualitatives. Elle permet de voir le niveau de conscience de la population sur la dégradation.

Ce thème permettra également de voir les relations entre cause et/ou effet entre les activités anthropiques et les ressources.

Les solutions pour remédier les dégradations;

Ce thème permet de mesurer la motivation de la population locale quant à la mise en œuvre des plans de gestion. Il offre également l'occasion de collecter et d'identifier les solutions possibles pour remédier aux phénomènes de dégradation actuelle.

### 2.3.2 *Observation in situ*

. Elle a permis de :

- constater les réalités actuelles en termes de dégradation des bassins versants,
- comprendre le mode de vie de la population locale, notamment les acteurs : agriculteurs, éleveurs, pêcheurs,
- et surtout de transposer les informations théoriques sur la réalité locale

C'est un aspect non négligeable de la recherche, car elle complète l'enquête formelle pour mieux comprendre la réalité.

### 2.3.3 *Inventaire floristique.*

L'inventaire floristique consiste à faire l'étude d'une partie de la forêt, pour avoir une connaissance approfondie sur l'ensemble de la forêt locale. Il a été conduit sur une partie de la forêt uniquement. Cette proportion de forêt étudiée est considérée comme représentative de la forêt de la zone d'étude. Elle concerne la forêt se trouvant dans la partie limitrophe du lac Ibofo qui est le plus touché par le phénomène de l'envasement.

Les informations obtenues à partir de l'analyse de données portent sur trois points :

- La structure de la forêt,
- La potentialité de régénération de la forêt,
- Et l'analyse des principales essences utilisées par la population.

Elle a été réalisée suivant la méthode des compartiments ( figure 2).

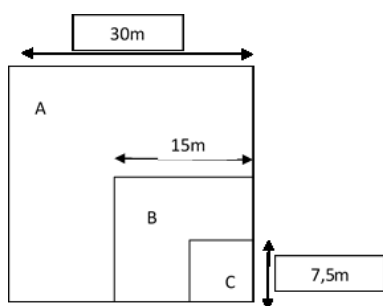


Figure 2: Schéma des compartiments

Les compartiments sont définis suivant le diamètre des arbres à une hauteur située à 1,30 m du sol. Le tableau suivant donne les caractéristiques des placettes utilisées lors de l'inventaire. La superficie sera utilisée tout au long de l'étude comme « pondération » dans les mesures nécessitant des extrapolations sur 1ha de forêt.

Tableau 2: Compartimentation des placettes

Noms des compartiments	Surface	Seuil d'inventaire normal	Seuil d'inventaire ajusté
A	900 m <sup>2</sup>	$D_{1,30} > 30 \text{ cm}$	$D_{1,30} > 15 \text{ cm}$
B	225 m <sup>2</sup>	$30 \text{ cm} \geq D_{1,30} > 5 \text{ cm}$	$15 \text{ cm} \geq D_{1,30} > 5 \text{ cm}$
C	56,25 m <sup>2</sup>	$D_{1,30} \leq 5 \text{ cm}$	$D_{1,30} \leq 5 \text{ cm}$

La régénération naturelle s'analyse dans le compartiment C. Pour ce dernier, le seuil d'inventaire  $D_{1,30} \leq 5 \text{ cm}$  s'explique par le fait que les jeunes arbres mesurant plus de 1,30m sont les seuls à pouvoir être recensés. En effet, ces derniers sont jugés avoir dépassés le stade de concurrence et peuvent garantir l'avenir et la pérennité du peuplement.

Pour les compartiments A et B, une double analyse basée sur deux seuils d'inventaire différents a été effectuée étant donné la forte dégradation de la ressource forestière de la zone : le seuil d'inventaire normal et le seuil d'inventaire ajusté. Ce dernier a été la base de toutes les analyses. Pour le compartiment B, les arbres ayant un diamètre compris entre 5 et 15cm y ont été inventoriés. Quant aux arbres ayant un diamètre supérieur à 15 cm, ils ont été répertoriés dans A.

### 2.3.3.1 Collecte des données

Elle est effectuée à partir d'une fiche de relevé (cf. annexe 5). Les paramètres à relever par compartiment et par seuil d'inventaire sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 3: Les paramètres lors de l'inventaire

Compartiments	Diamètre 1,30	Hauteur	Couronne
A	+	+	+
B	+	+	+
C	-	-	-

+ : relevé      - : non relevé

les mesures effectuées sont :

- la hauteur des arbres,
- le diamètre à 1,30m,
- la largeur de la couronne.

### 2.3.3.2 Analyse sylvicole

Analyse structurale

- Structure floristique

L'étude de la structure floristique porte sur trois aspects de la végétation; la composition floristique, la richesse floristique et la diversité floristique.

- la composition floristique, c'est-à-dire les essences composant la forêt de la zone d'étude,
- la richesse floristique s'exprimant par le nombre total d'espèces sur une surface donnée. De l'exploitation découlera ensuite le degré d'endémicité locale ou régionale ainsi que les espèces, genres ou familles les plus représentés.
- la diversité floristique évaluant la répartition des individus. Ce dernier peut être apprécié par le coefficient de mélange

$$CM = \frac{\text{Nombre d'espèces}}{\text{Nombre total de tiges}}$$

- Structure spatiale

La structure spatiale comprend une analyse horizontale et une analyse verticale.

L'analyse horizontale englobe l'étude de l'abondance ; la dominance et le volume.

L'abondance donne le nombre de tiges dans le peuplement (N/ha) tandis que l'abondance relative; des espèces est donnée par la formule suivante :

$$N\% = \frac{\text{Nombre de tige de l'espèce}}{\text{Nombre total de tiges}} \times 100$$

La dominance  $G$  fait ressortir la surface terrière des arbres et donne ainsi une idée sur le degré de remplissage de la forêt et est formulée par :

$$G = \sum g = \sum (\pi D_{1,30}^2 / 4) m^2 / ha$$

$G$  : Surface terrière totale

$g$  : Surface terrière par tige

$D_{1,30}$  : Diamètre à 1,30m du sol

Le volume est calculé par la formule (Dawkins ;1959).

$$v = 0.53 * g * h$$

0.53 : coefficient de forme donné par la FAO pour les forêts tropicales

$G$  : surface terrière

$H$  : hauteur de l'arbre

L'analyse verticale étudie le profil structural permettant de visualiser le degré de couverture de la forêt.

- structure totale

Elle nous renseigne sur la variabilité du nombre de tiges d'une classe de diamètre à l'autre. Elle : d'apprécier le passé et l'actuel du peuplement.

L'analyse suivant les utilisations.

Les principales essences de valeur appartenant aux catégories supérieures. C'est à dire les bois durs selon la classification forestière et les espèces qui sont les plus utilisées par la population locale

#### 2.3.4 Traitement des données.

Concernant les données de l'enquête, les réponses recueillies ont été codées pour analyser leurs fréquences. Ainsi les réponses les plus fréquentes ont été rapportées dans les résultats.

Pour les données d'inventaire collectées, des graphiques et des tableaux résumant les caractéristiques structurales et la diversité ainsi que la régénération des forêts ont été élaborées avec Excel.

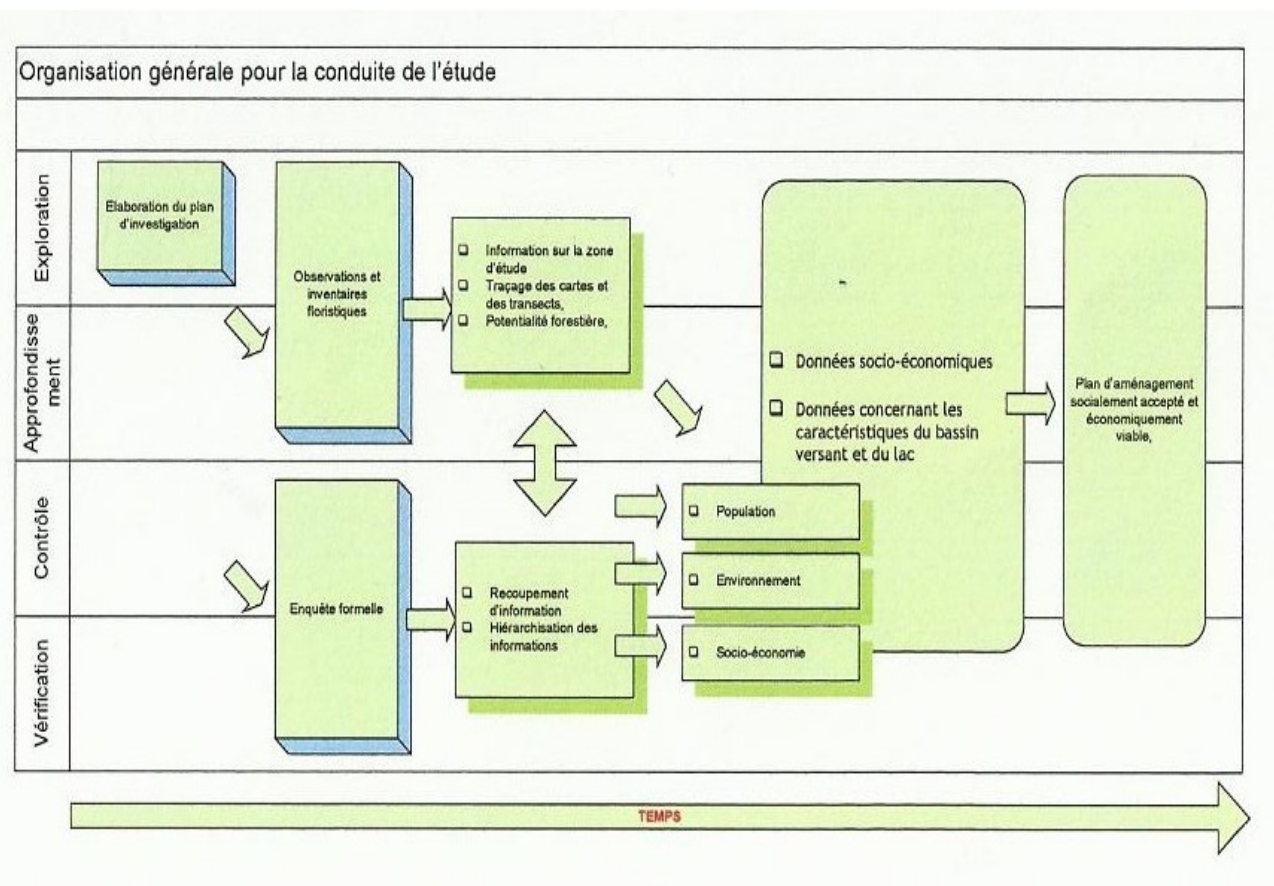


Figure 3: Organisation générale pour la conduite de l'étude

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 Impacts de la dégradation des ressources naturelles ressenties dans les activités de la population locale.

##### 3.1.1 Impacts ressentis dans les activités agricoles.

Soixante quinze pour cent des enquêtés constatent une sédimentation par ensablement de leurs terrains de culture. Une partie de leurs terrains de culture sont couverte par le sable, ce qui affecte le rendement des plaines. Cette situation aboutit à la diminution de la production d'haricot et de maïs au niveau des plaines alluvionnaires. Ces deux cultures constituent les principaux produits d'agriculture des ménages donc leur source de revenu. La production est divisée en deux parties bien distinctes. Une partie est utilisée comme semence pour la campagne agricole à venir et une partie est vendue dans le commerce. Cette dernière est affectée par la réduction de la production; d'où la constatation de la diminution des revenus au niveau des ménage et donc une détérioration de niveau de vie de la population locale.

Vingt cinq pour cent des enquêtés affirment être victime de la submersion totale de leur rizière. Cette situation est le fruit de l'inondation des plaines lors de la période de crue. En effet, la durée de la période de l'inondation s'allonge variablement. Cela entraîne une perturbation de l'activité rizicole. Ainsi, les rizières sont submergées de façon temporaire pendant la période de la culture et ne peuvent pas être exploitées. Ce cas se rencontre fréquemment dans la localité d'Ankotrofotsy. Cependant, il y a aussi le cas de la submersion de façon permanente de la rizière. Dans ces deux cas les effets sont l'inexistence de la production rizicole alors que cette dernière constitue une part importante de revenu pour les ménages.

Quatre vingt pour cent des enquêtés perçoivent la diminution de leur parcelle de culture. Cette constatation paysanne résulte du fait qu'une partie de leur parcelle de culture sont totalement ensablées et sont devenue impropres à l'exploitation agricole.

##### 3.1.2 Impacts ressentis dans les activités de la pêche.

Soixante dix pour cent des enquêtés estiment une diminution de la production de la pêche. Cette situation s'explique par la diminution du rendement et de la production journalière des pêcheurs. En effet cette baisse de production se voit dans la réduction de quantité journalière de poissons capturés.

Par contre la baisse de rendement se voit par l'augmentation des heures de travail journalier des pêcheurs. Actuellement la quantité pêchée pendant une journée équivaut à celle obtenue pendant quelque heures il y a dix ans.

Cinquante pour cent des enquêtés affirment que la jacinthe d'eau entrave leurs activités. Ainsi elle rend la pêche difficile et asphyxie les poissons. Les filets se prennent dans les racines et les pirogues sont bloquées par sa présence. Sa couverture empêche la pénétration de l'oxygène de l'air dans le lac. Cinquante pour cent des enquêtes affirment qu'il y a des pêcheurs qui ne respectent pas la fermeture de la pêche.

En effet, lors de la période de fermeture de l'activité de la pêche certains pêcheurs continuent à pratiquer leurs activités. Cette situation se fait en toute discrétion et au mépris des contrôles des responsables locales.

Tableau 4: Les espèces de poissons du lac de Miandrivazo

Nom d'espèce	Famille	Espèces dominantes	Espèces en voie de disparition
<i>Baroa, tylapia, trondro mainty</i>	<i>Cichlidae</i>	X	
<i>Trondro gasy, carpe</i>	<i>Cyprinidae</i>	X	
<i>Mampiroro</i>	<i>Nuglidae</i>		X
<i>Vangolopaka, fibatà</i>	<i>Ofiocephalus</i>	X	
<i>Banana</i>	<i>Flatycephalidae</i>		
<i>Gogo</i>	<i>Goujons</i>		X
<i>Fia fotsy, kelimamy, mikojoy</i>	<i>Anabantidae</i>		X
<i>Amalona</i>	<i>Anguilidae</i>		
<i>Patsa</i>	<i>Chevaquine</i>		
<i>Crevette, camaron d'eau douce</i>	<i>Paldemon ; caridides</i>		
<i>Ecrevisses</i>	<i>Astacoidae</i>		
<i>Tortue d'eau douce</i>			X

Les espèces dominantes qui forment l'essentiel de la production piscicole appartiennent aux familles de *Cichlidae*, *Cyprinidae* ; *Ofiocephalus*. Devant cette dominance ; plusieurs espèces sont en voie de disparition ( cf tableau 4)

### 3.1.3 Impacts ressentis dans les activités de l'élevage.

Soixante quinze pour cent des enquêtés pensent la baisse de la qualité fourragère des herbes des collines. Cet état du pâturage s'explique par le feu de brousse et la faible précipitation annuelle. En effet, soixante dix pour cent des enquêtés affirment la migration du terrain de parcours vers les plaines alluvionnaires.

## 3.2 Les impacts ressentis de la population locale concernant l'association des pêcheurs.

Soixante cinq pour cent des membres des associations estiment qu'ils ont été trompés dans l'objectif des associations. En effet, les retombés économiques et financiers de la vie associative tardent à venir ce qui laisse perplexe les membres. Les caractéristiques du programme de développement sont à long terme alors que la population locale veut un résultat immédiat. Cette différence de conception explique cette baisse de motivation des membres de l'association.

La non réalisation de certains projets alors que des collectes de fonds pour constituer l'apport des bénéficiaires ont été faites aggrave cette démotivation. Cette situation confirme encore cette différence de conception. En effet, l'association tarde à faire la réalisation des programmes conçus d'où cette doute et confusion entre les membres.

Trente cinq pour cent des membres remettent en cause leur adhésion dans l'association. Les membres s'accusent mutuellement entre eux pour évoquer le non fonctionnement de l'association. Il y a manque de confiance entre les membres. Cette situation s'associe avec la difficulté que rencontre les membres du bureau à responsabiliser chaque membre pour être actif. D'où ce sentiment de regret.

### 3.3 Analyse floristique

Tableau 5: Les résultats de l'analyse floristique

compartiment	classe de diametre	Espèces	Nb	Familles	CM	Abondance (N/ha)	Dominance (m²/ha)	Volume (m³/ha)		
C	[0-5]	Manguifera indica	1	Anacardiaceae		177,777778				
		Pourpartia coffra	1			177,777778				
		Stereospermum Euphoroides	1	Bignoniaceae		177,777778				
		Antidesma petiolaire	1	Euphorbiaceae		177,777778				
		Flacourtia ramontchi	6	Flacourtiaceae		1066,66667				
		Albizia lebbeck	1	Légumineuse		177,777778				
		Albizia sp	1			177,777778				
		Tamarindus indicus	5			888,888889				
		Acridocarpus excelsus	1	Malpighiaceae		177,777777				
		Santalina madagascariensis	1	rubiaceae		177,777778				
		Trema Orientalis	2	Ulmaceae		355,555556				
		Vitex Beraviensis	1	Verbenaceae		177,777778				
		n1 (sely)	1			177,777778				
		n3 (betoera)	1			177,777778				
		n5 (tsivano)	2			355,555556				
		n6 (hazovelona)	1			177,777778				
		n7 (tambora)	1			177,777778				
		n8 (anamora)	8			1422,22222				
		TOTAL COMPARTIMENT C		18	36	9	1/2	6400		

B	[6-10]	<i>Antidesma petiolare</i>	4	<i>Euphorbiaceae</i>		177,777778	1,17226667	2,90680267	
		<i>Flacourtia ramontchi</i>	1	<i>Flacourtiaceae</i>		44,4444444	0,34888889	1,6642	
		<i>Dalbergia sp</i>	1	<i>Légumineuse</i>		44,4444444	0,34888889	1,84911111	
		<i>Tamarindus indicus</i>	2			88,8888889	0,47448889	2,18195111	
		<i>Rhopalocarpuslucidus</i>	2	<i>Rhopalocarpaceae</i>		88,8888889	0,69777778	2,77366667	
		<i>n1 (sely)</i>	1			44,4444444	0,34888889	0,92455556	
		<i>n2 (soaravy)</i>	1			44,4444444	0,34888889	1,47928889	
		<i>n3 (betoera)</i>	1			44,4444444	0,34888889	0,55473333	
		<i>n4 (katsakatsaha)</i>	1			44,4444444	0,34888889	0,92455556	
		<i>n8 (anamora)</i>	1			44,4444444	0,1256	0,532544	
		sous total	10	15	4		666,666667	4,56346667	15,7914089
	[11-15]	<i>Pourpartia coffra</i>	1	<i>Anacardiaceae</i>		44,4444444	0,5024	2,130176	
		<i>Mascarenhasia kidroa</i>	1	<i>Apoxynaceae</i>		44,4444444	0,5024	2,130176	
		<i>Stereospermum Euphoroides</i>	2	<i>Bignoniaceae</i>					
		<i>Antidesma petiolare</i>	1	<i>Euphorbiaceae</i>		44,4444444	0,785	2,08025	
		<i>Albizia lebbeck</i>	1	<i>Légumineuse</i>		44,4444444	0,785	6,24075	
		<i>Dalbergia sp</i>	2			88,8888889	1,18622222	6,43490667	
		<i>Tamarindus indicus</i>	2			88,8888889	1,57	14,1457	
		<i>Acridocarpus excelsus</i>	1	<i>Malpighiaceae</i>		44,4444444	0,785	6,24075	
		<i>Rhopalocarpuslucidus</i>	1	<i>Rhopalocarpaceae</i>		44,4444444	0,785	4,9926	
		<i>Vitex Beraviensis</i>	1	<i>Verbenaceae</i>		44,4444444	0,785	4,9926	
		<i>n2 (soaravy)</i>	1			44,4444444	0,785	7,4889	
	<i>n4 (katsakatsaha)</i>	1			44,4444444	0,42215556	1,78993956		
	sous total	12	15	8		666,666667	10,2678	68,032496	
	TOTAL COMPARTIMENT B		16	30	9	1/2	1333,33333	14,8312667	83,8239049

A	[16-20]	<i>Pourpartia coffra</i>	1	<i>Anacardiaceae</i>		11,1111111	0,34888889	3,14348889	
		<i>Antidesma petiolaire</i>	2	<i>Euphorbiaceae</i>		22,2222222	0,63148889	1,93324567	
		<i>Albizia lebbeck</i>	4	<i>Légumineuse</i>		44,4444444	1,26995556	12,0636009	
		<i>Albizia sp</i>	1			11,1111111	0,2826	1,797336	
		<i>Tamarindus indicus</i>	3			33,3333333	1,04666667	9,06064444	
	sous total	5	11	3		122,222222	3,5796	27,9982048	
	[21-25]	<i>Antidesma petiolaire</i>	1	<i>Euphorbiaceae</i>		11,1111111	0,42215556	1,34245467	
		<i>Tamarindus indicus</i>	1	<i>Légumineuse</i>		11,1111111	0,54513889	5,200625	
	sous total	2	2	2		22,2222222	0,96729444	6,54307967	
	[26-30]	<i>Manguifera indica</i>	1	<i>Anacardiaceae</i>		11,1111111	0,785	8,321	
		<i>Tamarindus indicus</i>	1	<i>Légumineuse</i>		11,1111111	0,785	10,40125	
	sous total	2	2	2		22,2222222	1,57	18,7225	
	TOTAL COMPARTIMENT A		6	15	3	1/2	166,666667	6,11689444	53,2635344
	TOTAL GENERAL		23	81	11	1/3	7900	20,9481611	137,087439

### 3.3.1 Analyse structurale.

#### 3.3.1.1 Structure floristique

On a inventorié 81 tiges composée de 23 espèces réparties dans 11 familles dont 27% appartient à la famille de *legumineuses* et 13% *anacardiaceae*. Suivant le compartiment elle se répartie de façon suivante :

Le compartiment A est composé de 6 espèces réparties dans 3 familles dont les majoritaires appartient à la famille de *legumineuses* (3) et *anacardiaceae*.(2).

Le compartiment B est caractérisé par 16 espèces réparties dans 9 familles dont *fabaceae* (3).

Le compartiment C de la régénération naturelle comprend 18 espèces réparties dans 9 familles dont la plupart appartient à la famille des *fabaceae* (3) et *anacardiaceae* (2).

Le coefficient de mélange du peuplement est faible. Il est égal à 1/3. Cela signifie que la diversité floristique du peuplement est menacée.

#### 3.3.1.2 Structure spatiale.

L'abondance c'est-à-dire le nombre de tige par hectare est de 7900 tiges /Ha. L'abondance la plus élevé est constitué par les jeunes bois se trouvant dans la classe de diamètre [0-5] égale à 6400 tiges /Ha.

La dominance c'est-à-dire la surface terrière totale est égale à 20,94m<sup>2</sup> /Ha. La valeur la plus élevée se trouve dans la classe de diamètre [11-15] égale à 10,26m<sup>2</sup>/Ha. Donc c'est la classe qui favorise la plus forte participation au recouvrement basale du peuplement.

Le volume total de la forêt est égal à 137,8 m<sup>3</sup>. La valeur la plus élevée se trouve dans la classe de diamètre [11-15] égale à 68,03m<sup>3</sup>/Ha. Ce sont les tiges qui contribuent à la productivité de la forêt.

L'examen du profil structural (figure 4) nous montre que la forêt présente une canopée autour de 15m avec des émergents pouvant atteindre jusqu'à 30m de hauteur.

- les arbres se répartissent plus ou moins aléatoirement dans le peuplement et l'étagement de la forêt n'est pas bien discernable.
- à travers la structure du couvert, l'intensité des exploitations est mise en évidence par la disparition des gros arbres supérieurs à 25m de hauteur. Cette situation conduit à un abaissement du niveau de la canopée.

La projection du profil structurale nous montre :

- la discontinuité de la couronne, qui favorise l'arrivée de la lumière vers les strates herbacées et favorisant la régénération naturelle.
- la faible densité des arbres.

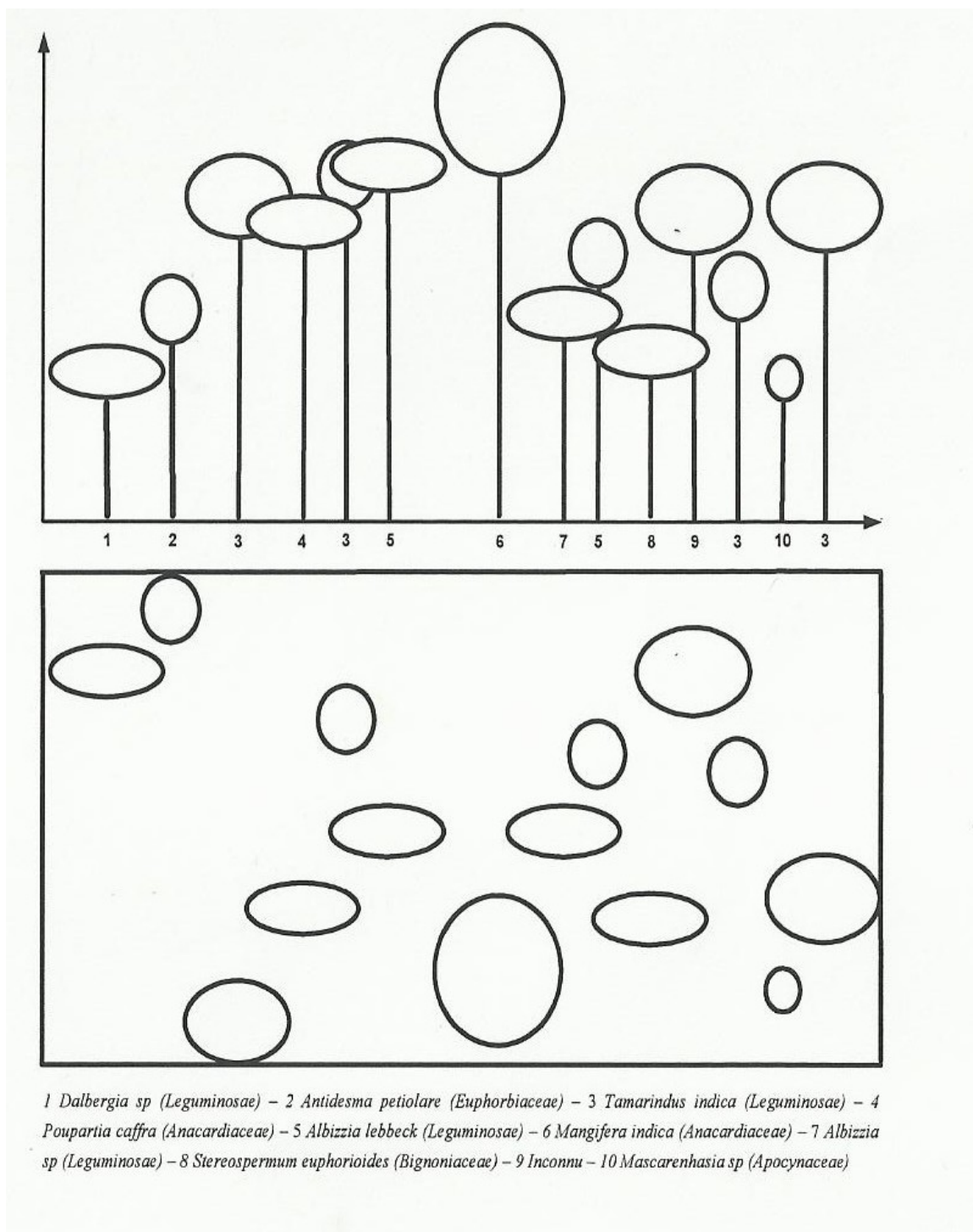


Figure 4: Profil structural

### 3.3.1.3 Structure totale.

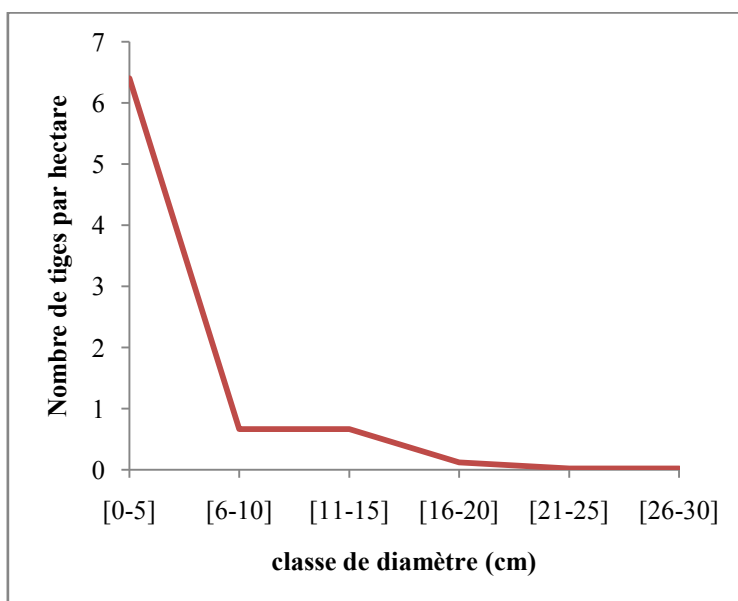


Figure 5: Structure totale

L'analyse de la structure totale de la forêt (figure 5) nous montre, l'aspect fort exploité de la forêt. Il y a disparition des gros arbres de diamètre supérieur à 16cm.

On remarque également l'importance des jeunes tiges qui assure l'avenir du peuplement.

### 3.3.2 Analyse des principales essences.

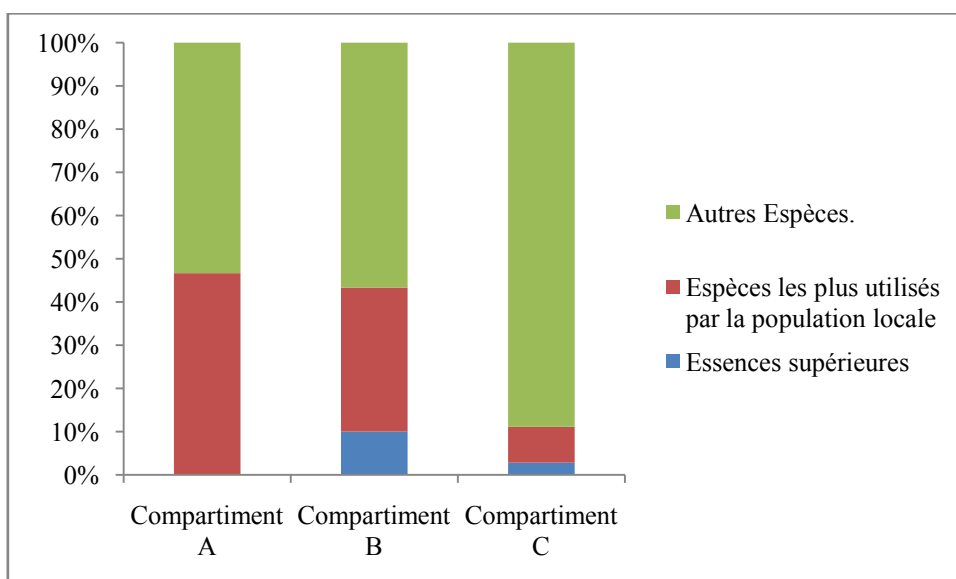


Figure 6: Les principales essences

Les principales essences sont des essences de valeurs. Il s'agit notamment de : *Santalina madagascariensis* ; *dalbergia sp* et les espèces les plus utilisées par la population locale sont : *Sterospermum euphoroides* ; *Homalium planifolium* ; *Albizia sp* ; *Antidesma petiolare*. Ils contribuent

au recouvrement basal : 43% de la dominance totale et de la productivité du peuplement : 39% du volume totale. (Figure 6)

On remarque également la disparition des essences de valeur dans le compartiment A.

Leur abondance est égale à 1366 tiges/Ha, la dominance est égal à 9, 11m<sup>2</sup>/Ha et le volume est égal à 53 m<sup>3</sup>/Ha

## 4. DISCUSSIONS

### 4.1 Discussions méthodologiques

L'étude se veut être représentative des lacs et bassins versants de la région de Miandrivazo. Elle offre une vision globale de la perception des populations locales des impacts de la dégradation de ressources naturelles sur leurs activités et leur perception sur les associations paysannes. L'étude s'avère importante et est une base de départ pour les études portant sur la dégradation des ressources naturelles dans la région d'étude.

Le taux d'échantillonnage est de 10%. Il est considéré comme représentatif du fait que ce taux représente 80% de la population riveraine exploitant les lacs Ibofo, andimaka et les plaines alluvionnaires et vit dans le fokontany d'isalo et Ankotrofotsy.

Le choix de la forêt ayant fait l'objet d'inventaire forestier mérite également des remarques. Cette forêt se situe à proximité du lac et est représentative du reste de vestige de la végétation dans la localité d'étude.

La forme de placette est carrée puisqu'elle a été la plus facile à mettre en place.

Pour l'analyse floristique dans les compartiments A ; B ; C. Ces intervalles de diamètre sont réduits, pour pouvoir mieux analyser le peuplement. Cette situation s'explique par la rareté des gros arbres supérieure à 30 cm de diamètre dans la forêt.

### 4.2 Vérification des hypothèses

A titre de rappel, les hypothèses émises sont :

La population locale ressent la dégradation sur leur activité.

La population locale est hostile au fonctionnement de l'association pour la gestion de la ressource.

Les restes de la ressource forestière sont viables.

La première hypothèse est confirmée. En effet, les agriculteurs ; éleveurs ; pêcheurs qui ont vécu des dizaines d'années dans la localité ressentent un impact négatif de la sédimentation sur leur activité. On assiste actuellement une diminution de la production Agricole.

La seconde hypothèse est aussi vérifiée. La vie associative n'est pas encore une priorité pour la population locale. Elle demande un investissement en temps, en connaissances. Pour les membres, ils attendent des résultats immédiats de la part des dirigeants de l'association.

La dernière hypothèse est aussi confirmée. Malgré l'exploitation irrationnelle de la forêt, son analyse nous permet de dire que le reste actuel est encore viable dans le temps.

### 4.3 Discussions des résultats.

#### 4.3.1 Impacts de la dégradation ressentis dans les activités de la population locale.

La population locale ressent les effets néfastes de la dégradation des ressources naturelles sur ses activités. La comparaison faite par les gens concernant la situation globale de ce qu'ils ont vécu il y a une dizaine d'année montre une régression en terme de production de la ressource agricole et piscicole.

Cette situation est accentuée par l'augmentation de la population d'où risque d'appauvrissement de la population. En effet, cette reconnaissance des impacts de dégradation de ressources naturelles est un point positif pour l'organisme œuvrant dans la localité. Il montre la volonté de la population locale à remédier à la situation.

Ainsi la population locale est à la recherche des nouveaux terrains exploitables pour combler ce déficit de la production de l'activité agricole. Par contre dans l'activité de la pêche ; il y a risque de surexploitation des lacs pour rehausser la productivité des lacs. .

Dans ses travaux mythes et réalités sur l'aménagement des bassins-versants : (Brand J et al, 2003), montrent que les agriculteurs sont clairement conscients des effets de la sédimentation et de l'inondation et les incluent dans les valeurs de leur terre.

La sédimentation et l'inondation diminuent la productivité des plaines et entraînent généralement des pertes pour les exploitants.

#### 4.3.2 Les Impacts ressentis de la population locale concernant l'association paysanne.

Pour la population locale, l'association paysanne est une structure pour obtenir des bénéfices auprès des organismes œuvrant dans le développement. C'est une sorte de structure pour formuler leur demande et leur besoin. Cependant, c'est seulement une partie du rôle des associations. Elle est aussi prévue pour être autonome et fonctionnelle pour réaliser les actions d'un plan de gestion des ressources naturelles de la localité.

Cette nuance de conception engendre des conflits internes qui sont la source de blocage à la réalisation de l'intérêt général. En effet, cette situation est la cause des échecs de la vie associative.

Cependant, la mobilisation et l'implication de la population locale sont plus que nécessaire pour pallier à cette dégradation des ressources. La responsabilisation de chaque individu est importante pour le bon fonctionnement de l'association.

La situation qui prévaut dans le site d'étude est complexe. La mise en œuvre des solutions est hypothétique sans l'adhésion de tout le monde. La nécessité de trouver une coopération entre les intérêts et les priorités divergents de chaque acteur conditionne la réussite des plans. La représentativité de la population locale dans la recherche et dans la mise en œuvre des solutions est donc impérative pour que le plan qui émerge de cette discussion trouve une adhésion totale. En effet, le modèle participatif est présenté comme l'approche qui peut faire émerger de nouvelles régulations s'appuyant sur des dynamiques de concertation, de codécisions, de cogestion.

### 4.3.3 La viabilité de la ressource forestière est assurée.

La ressource forestière subit une forte exploitation. On assiste à la disparition des gros arbres situant [16,30] cm de diamètres du fait de la consommation locale.

Malgré cette situation, la présence du nombre élevé de la régénération naturelle assure la viabilité de la forêt dans le temps.

## **4.4 Recommandations**

La recommandation s'articule sur les trois volets suivant pour qu'on puisse arriver à améliorer la gestion des ressources naturelles (forêt ; plaines alluvionnaires, lacs) locales pour un développement durable. Les trois volets sont:

- le volet social qui intègre la redynamisation et la restructuration des acteurs locaux en groupement pour faciliter les appuis des partenaires extérieurs à la localité en terme organisationnel, technique, financier.
- Le volet qui s'intéresse à la palliation de la sédimentation des plaines et envasement des lacs. pour que pêcheurs et les agriculteurs puissent continuer à produire et à améliorer leurs productions et rendement dans le court, moyen et le long terme.
- Et enfin le volet portant sur la maintenance de la couverture forestière locale.

Un cadre logique d'intervention simplifié portant sur ces trois volets et issu de l'analyse des résultats du précédent chapitre est présenté ci-après. A noter que pour toutes les rubriques présentées dans le tableau, la réussite dépend en grande partie de l'implication de toutes les parties prenantes dans toutes les activités à mettre en œuvre, que ce soit dans les activités de préparation que ce soit dans les activités de réalisation, de suivi et de contrôle.

Tableau 6: Cadre logique d'intervention

Objectif	Indicateur Objectivement Vérifiable	Source de vérification
<b>Objectif global</b> Etablir un plan de gestion intégré des ressources naturel d'Ankotrofotsy et Isalo.	Augmentation de la productivité et des revenus de la population pour chaque activité	Enquête socio-économique
<b>Objectifs spécifiques</b> 11 Atténuer la sédimentation des plaines alluvionnaires et l'envasement des lacs. 12 Responsabiliser la population locale 13. Assurer la viabilité de la ressource forestière.	Augmentation la production piscicole journalière et production agricole.  La surface forestière augmente.	Enquête, inventaire forestier, rapport CIREF
<b>Résultats attendus</b> 111. stabiliser les versants 112 Augmenter la potentialité des lacs 113. Renforcer l'association paysanne 121 Augmenter l'efficacité des associations 131. Favoriser le reboisement 132. Protéger la forêt	Le nombre de groupement opérationnel augmente  Augmentation du nombre d'adoptant des nouvelles techniques.  Diminution des feux de brousses et existence de culture de fourrage  Augmentation de la superficie boisée	Enquête, inventaire forestier, rapport CIREF

#### 4.4.1 Atténuer la sédimentation des plaines alluvionnaires et l'envasement des lacs.

L'exploitation agricole des plaines et l'exploitation piscicole des lacs constituent les principales sources de revenu de la population locale. La trésorerie des ménages est fonction du résultat de la production de ces deux activités.

Tableau 7: Les actions à entreprendre pour protéger les plaines

Résultats attendus	Actions à entreprendre	Acteurs	indicateur
Stabiliser les versants	Installer des cultures de <i>vetiver zizanoides</i>	Communauté locale ONGs Commune	Augmentation de la production agricole et piscicole
	Gérer les feux		
	Augmenter la couche de <i>phragmites sp</i>		
Augmenter la potentialité des lacs	Enlever les jacinthes d'eau		
	Nettoyer les canaux de drainage des lacs		
	Rempoissonner le lac		

##### 4.4.1.1 Stabiliser les versants

La stabilisation des versants vise à diminuer l'érosion en nappe. Pour se faire il convient de révégetaliser le versant

- Planter de *vetiver zizanoide* (ANAE, PPI ; 1987) sur les versants

Cette plante peut être cultivée dans un très large éventail de conditions climatiques et de conditions du sol. Il présente des caractéristiques intéressantes lorsque cultivé sous forme de haie car permet à partir de la densité des feuilles et de la profondeur des racines de retenir les sédiments.

Une plantation en quinconce équilatéral de 15cm sera appliquée en amont et en aval des versants afin de créer à maturité une barrière d'herbe dense qui agit comme un filtre, laissant passer une partie de l'eau et retenant les sédiments.

- Gérer les feux

La gestion des feux est impérative pour qu'il y ait réussite des actions visant à la stabilisation des versants. Le but est de réduire les conséquences néfastes des feux. La gestion des feux consiste à : renforcer le comité de feux, installer des pare-feux permanents sur les zones sensibles, vulgariser les pâturages améliorés au niveau de la population locale.

Le comité de feux est une organisation interne de la population locale qui doit travailler étroitement avec les associations chargées de la gestion des ressources naturelles. Divers rôles ont été attribués au comité de feux : le contrôle de l'existence des foyers et de leur propagation, et la sensibilisation sur l'impact néfaste des feux non contrôlés. La formation des membres concernant la technique de lutte contre les feux sont nécessaires.

L'installation des pare-feux permanents dans les zones sensibles pour le contrôle de l'émancipation des feux. Ils seront installés autour des zones sensibles à savoir la forêt, les zones de cultures se trouvant au pied de la colline et les zones d'habitation. Le comité des feux, L'ONG, la Commune doivent collaborer pour la réalisation de cette action.

La vulgarisation des pâturages améliorés serait intéressante. Cette technique permet de lutter contre les érosions mais également de fourrage de qualité pour les bétails. Le *pennisetum purpureum* (RASAMBAINARIVO J. H et al, 2003) est à conseiller.

- Renforcer les couches de phragmites sp

Les couches de phragmites sp jouent un rôle de protection passive contre l'érosion. Elles servent à retenir une partie des sédiments érodés à l'intérieur du bassin versant.

#### 4.4.1.2 Augmenter la potentialité des lacs.

- Enlever les jacinthes d'eau

L'enlèvement des jacinthes d'eau concerne plus particulièrement le lac Andimaka et son canal d'évacuation d'eau. Son enlèvement signifie retour au bon fonctionnement de l'activité de la pêche. De ce fait, le nettoyage, et pourquoi pas la valorisation des jacinthes d'eau du lac Andimaka, est primordiale. Les actions de nettoyage auront pour principal effets le contrôle du développement des plantes, on a identifié quatre moyens pour ce faire. Cf tableau n°8

Tableau 8: Traitement de la jacinthe d'eau

Type des moyens	Traitement
Contrôle biologique	<i>Neochetina sp</i>
Contrôle chimique	Herbicide 2,4 - d, du diquat et Glysophate 1kg pour 1 ha
Contrôle mécanique	Engins
Contrôle manuel	Enlèvement manuel

La lutte biologique s'avère efficace à 60% (Wright, 1997) par un essai en Australie. La lutte biologique consiste à l'utilisation des ennemis naturels de la plante pour réduire la densité de population. Des insectes (*neochetina sp*) et des champignons ont été identifiés comme agents de contrôle de la jacinthe d'eau. L'inconvénient principal de ce genre de méthode est qu'il demande beaucoup de temps pour pouvoir être mise en œuvre. Des études d'impacts environnementaux sont nécessaires également pour que les ennemis naturels de plante puissent être introduits à Madagascar. De plus, il faut du temps encore pour que la population d'insectes, et/ou de champignon puisse atteindre une densité de population suffisante pour venir à bout des envahisseurs.

L'application d'herbicides pour contrôler la jacinthe d'eau a été effectuée depuis de nombreuses années. Les herbicides sont le 2,4-d, du diquat et Glysophate. La lutte chimique est efficace à 40-100% (Gopal, 1987). Le fort taux de succès a été enregistré sur des petites infestations. L'application de cette méthode exige des opérateurs qualifiés et la principale préoccupation lors de l'utilisation des herbicides est l'environnement et les effets liés à la santé, en particulier là où les gens cherchent l'eau pour boire et se laver.

Même si les éliminations mécaniques présentent l'avantage d'être très rapide pour venir à bout des plantes, elle n'est pas envisageable pour le cas de la région compte tenu de son coût fort élevé. En effet, elle nécessite l'utilisation de matériels comme les "clamshell", les draglines, les chalands ou les machines cueilleuses de mauvaises herbes aquatiques spécialement conçues. Ces méthodes sont appropriées pour les zones relativement réduites. Beaucoup de ces techniques nécessitent le soutien d'une flotte sur l'eau et à terre à base de véhicules pour le transport de grandes quantités de jacinthe d'eau qui sont éliminées. Les quantités de tapis de jacinthe d'eau peuvent être énormes et peuvent avoir une densité maximale de 200 tonnes à l'acre (Harley, Julien et Wright, 1997).

Dans le cas du lac Andimaka, il est plus judicieux d'enlever manuellement la jacinthe d'eau. Ce choix se justifie sur le plan financier et sur le plan économique. Le nettoyage peut être mené comme un travail communautaire de type vivre contre travail à mettre sous la direction conjointe de l'association et de la Commune.

D'autre part, il est utile de souligner que la réduction des apports en nutriments dans l'eau permet de réduire la prolifération des jacinthes d'eau (Harley, Julien et Wright, 1997).

Il est conseillé également de construire des infrastructures d'évacuations sanitaires (latrines, douches.) pour éviter le déversement des ces polluants dans le lacs. Cette construction doit être effectuée par la commune.

A part ces actions de nettoyage, il convient de dire que la jacinthe d'eau peut être valorisée de plusieurs manières. A titre indicatif, la population peut utiliser la jacinthe d'eau comme mulch ou compost. Il est riche en N-P-K-Ca. La cendre de la plante entière soit 18% de la matière sèche contient 25% de potasse et 17% de chaux. Le compost à partir de la jacinthe d'eau peut être préparé pendant 30 à 35 jours. Il peut être utilisé aussi pour compléter la ration du bétail. Ainsi son utilisation acceptable est de 25% de la ration journalière. Son utilisation comme Biogaz revient à sa richesse en méthane. 2-4 kg de jacinthe d'eau sec fermentes peuvent assurer l'énergie journalière familiale

- Nettoyer le canal de drainage des lacs.

Le bon fonctionnement du canal de drainage est important pour les deux lacs : Andimaka et d'Ibofo. Il permet le renouvellement de l'eau du lac et de stabiliser la dimension du lac. Le nettoyage consiste à : Curer le canal et à protéger ses berges.

Le curage du canal consiste à rétablir sa profondeur et sa largeur. Il doit être mené comme un travail communautaire sous la direction de la commune et le service de la pêche en étroite collaboration avec l'ONG œuvrant dans la région.

La protection des berges du canal est nécessaire pour stabiliser les dimensionnements du canal. Pour ce faire, il faut planter de vétiver le long des berges. Par ailleurs, il faut interdire l'utilisation des canaux à des fins rizicoles. Ces actions doivent être menées sous le contrôle et surveillance des associations.

- Rempoissonner les lacs.

Le rempoissonnement du lac devrait se faire lorsque les actions visant à la stabilisation des bassins versants et des lacs sont conduites à bon terme. Le rempoissonnement des lacs sera effectué avec des espèces piscicoles adaptées. L'effet attendu avec le rempoissonnement sera à court terme de maintenir le rendement journalier de pêche et le respect des règlements de la pêche (fermeture de la saison de pêche, les matériels utilisés). A long terme, il vise à l'augmentation rapide des rendements.

#### 4.4.2 *Responsabiliser la population locale*

La population locale joue un rôle important dans la réalisation de mesures proposées. Elle est le premier à valider et utiliser les résultats de la recherche. C'est pourquoi, il est important de favoriser sa responsabilisation ; son implication réelle et effective tout au long du processus de l'étude.

Cette responsabilisation vise à faciliter la capacité de la population à agir de manière efficace. Cette efficacité se traduit par des coordinations harmonieuses des actions à réaliser avec les différents usagers des ressources naturelles.

*Tableau 9: Les actions à entreprendre pour responsabiliser les acteurs locaux*

Résultats attendus	Actions à entreprendre	Acteurs	indicateur
Renforcer l'association paysanne	Redynamiser l'association des pêcheurs	Communauté locale ONGs Commune	Forte taux d'adhésion à l'association
	Créer l'association des agriculteurs		
Augmenter l'efficacité des associations	Favoriser la coopération créative des associations		
	Transférer des compétences auprès des associations.		

##### 4.4.2.1 *Renforcer les associations paysannes.*

Le regroupement des paysans dans des associations à un double objectif. Il facilite la réalisation des actions dans la gestion intégrée des ressources naturelles et permet de mieux défendre l'intérêt commun de la population locale.

- Redynamiser l'association des pêcheurs.

La redynamisation de l'association des pêcheurs est nécessaire pour son bon fonctionnement et sa pérennité. Pour cela, il est conseillé de restructurer l'association et de l'accompagner dans ses activités.

La restructuration est nécessaire pour qu'elles aient plus tard à leurs dispositions tous les atouts pour atteindre les objectifs auxquels elles sont assignées. Les premiers atouts de l'association sont les membres qui doivent être d'accord sur le mode de fonctionnement et la structure de l'association.

L'accompagnement de l'association dans ses activités se traduit par un appui d'un intervenant externe aux groupements locaux en terme organisationnel et en terme technique. Cet intervenant externe aura

pour principale tâche de former les membres en terme de responsabilité, fonctionnement en terme de management des associations.

A terme, les membres doivent être capable de :

- Gérer les conventions et les contrats,
- Gérer les fonds avec transparence,
- Planifier, et de budgétiser un programme d'activités,
- Mobiliser ses membres,
- Partager les responsabilités.
- Avoir une compétence en organisation

Cette formation a pour objectif principal d'informer les membres sur la conduite à tenir dans une association

- Créer l'association des agriculteurs.

L'association des pêcheurs n'est pas suffisante pour la gestion intégrée des ressources naturelles des localités. Il faut créer une association des agriculteurs. Cette association va regrouper les agriculteurs qui sont majoritaires dans les localités : Ankotrofotsy et Isalo. Cette stratégie trouve sa justification dans l'implication et la responsabilisation de toute la population locale au projet de la gestion des ressources naturelles. En effet, la gestion du bassin versant doit revenir à l'ensemble de la population riveraine mais pas seulement aux pêcheurs. Ainsi, l'existence de l'association des agriculteurs aura pour effet d'améliorer le rendement des travaux communautaires.

#### 4.4.2.2 Augmenter l'efficacité des associations.

- Favoriser la coopération créative des associations paysannes

Les associations paysannes doivent se collaborer étroitement dans l'intérêt général. La réussite du plan de gestion intégrée repose principalement sur cette collaboration. Elles doivent harmoniser ensemble les travaux communautaires. Cette situation favorise la responsabilisation de chacun dans l'intérêt général et peuvent créer le sentiment de l'appropriation des ressources par la population locale.

L'intérêt de cette coopération est aussi de créer des liens entre la population locale. Cette situation favorise les entraides dans la vie quotidienne.

- Transfert de compétence auprès des associations.

La formation des pêcheurs sur les techniques améliorées de la pêche est indispensable. En effet, la formation aura pour effet d'augmenter le rendement des pêcheurs. La formation doit être axée sur :

- L'utilisation des éperviers, filets maillants et sennes et leurs accessoires.
- La fabrication, l'entretien et l'utilisation des embarcations améliorées.
- Les techniques de pêches comme les trous à poissons et "acadjas"

- L'utilisation de verveux, et d'autres matériels qui combinent les avantages des filets et des pièges à poissons. Ces matériels permettent aux pêcheurs de gagner du temps dans leurs activités
- La manipulation des produits collectés ; utilisation de glacière, de glace alimentaire pour la conservation et le transport, les différentes techniques de séchage des produits.

La condition de réussite de cette formation est la continuité des transferts de compétence et des actions de suivi-évaluation de la formation, la dotation des moyens matériels aux formateurs et aux pêcheurs. La formation doit être donnée par les responsables des services de la pêche tout comme elle peut être dispensée par l'ONG œuvrant dans la région.

Les agriculteurs peuvent être dotés des semences améliorées pour augmenter la production agricole. Pour les agriculteurs qui exploitent les bas de pentes des versants, il convient de vulgariser les techniques de cultures sous couvertures végétales. Ces dernières constituent une nouvelle approche de l'agriculture qui permet de s'affranchir du labour avec des effets à court-moyen termes sur l'arrêt de l'érosion, l'amélioration de la fertilité des sols et la stabilisation, voire l'augmentation des rendements même sur des terres réputées incultes.

Sur le plan environnemental, elles permettent de stopper l'érosion des sols par la couverture permanente du sol et diminuent également la pression des maladies et des ravageurs sur la plupart des cultures dans toutes les conditions pédoclimatiques.

L'acquisition des techniques améliorées de pêche peut être facilitée par des voyages organisés dans une autre région qui pratique une technique améliorée.

#### 4.4.3 Assurer la viabilité de la ressource forestière.

Tableau 10: Les actions à entreprendre pour maintenir la viabilité de la ressource forestière

Résultats attendus	Actions à entreprendre	Acteurs	indicateur
Maintenir la couverture forestière existant	Sensibiliser le reboisement	Communauté locale ONGs Commune	Forte taux d'adhésion à l'association
	Enrichissement de la forêt naturelle		

##### 4.4.3.1 *Maintenir la couverture forestière existant*

- Sensibiliser le reboisement

Le reboisement vise à créer des peuplements qui génèrent des bénéfices à long terme pour la localité.

Il concerne les versants et les bas de pente, il servira de future source de prélèvement en bois de

construction et bois de feu pour la population riveraine. Pour cela *l'eucalyptus* est conseillé. Notons que cette espèce s'adapte dans le milieu et est déjà utilisé lors d'un reboisement effectué en 1960.

- Enrichissement de la forêt naturelle.

L'enrichissement de la forêt local consiste quant à elle, à la plantation des espèces de valeur menacée de disparition. Ces espèces ont pour particularité une densité inférieure à 20%. La mise en œuvre de ce processus d'enrichissement de la forêt locale nécessite la mise en place d'une pépinière villageoise

## CONCLUSION

L'importance de ce travail réside dans la résolution d'une problématique caractérisant la région de Menabe. Compte tenu des caractéristiques des reliefs, du climat de la région, l'érosion en nappe est un phénomène généralisée et ont des effets négatifs sur les ressources naturelles. Ce travail se propose d'une gestion intégrée des ressources naturelles de la commune d'Andimaka et d'Ankotrofotsy. Les ressources lacustres et les plaines alluvionnaires sont gérées dans le cadre de développement socio-économique et environnementale des localités faisant intervenir la population locale ; les acteurs étatique et les organismes de développement œuvrant dans la région. En effet, la recherche d'un équilibre entre l'intérêt de la population et la viabilité écologique est au centre de ce travail. c'est-à-dire la finalité de travail est de produire des avantages pour la population locale tout comme l'environnement qu'il vit.

Les résultats ont permis de comprendre les ressentis de la population locale sur les impacts de cette dégradation dans leur activité ; l'hostilité à l'encontre de l'association des pêcheurs et de connaître la situation forestière des localités d'études. En effet la population locale a constaté la sédimentation par ensablement des plaines alluvionnaires; la submersion totale de leur rizière, la diminution de la production poissonnière des lacs.

La population locale est consciente de la gravité de la situation. Une diminution de la production est synonyme d'une baisse de revenu financière. Cette situation est amplifiée par l'augmentation de la population d'où il y a risque de surexploitation des ressources naturelles pour pallier cette manque à gagner sur la production.

Concernant l'association des pêcheurs les membres ont convaincu du mauvais fonctionnement de l'association du fait d'une divergence d'idée sur le résultat et l'objectif de ce dernier.

L'état de la situation forestière est devenu préoccupant. La diversité structurale est menacée. Il y a aussi disparition des gros arbres supérieurs à 25 m de hauteur et la faible densité des arbres. Cependant la forte densité de la régénération naturelle assure encore la viabilité de cette ressource forestière.

Ces résultats confirment encore la nécessité entre les différents acteurs locale de travailler ensemble. Ainsi, les usagers des ressources agriculteur et pêcheur doivent harmoniser ensemble leurs actions pour l'intérêt général de tous. Dans ce cas le regroupement en association (agriculteur, pêcheur) s'avère utile pour faciliter cette tâche. Cependant les associations doivent avoir un programme commun pour une l'efficacité de la gestion intégrée des ressources.

La mesure proposée dans ce travail demande la participation des acteurs tels que l'organisme œuvrant dans la localité et les responsables étatiques pour le suivi et le contrôle des actions ou le renforcement des capacités des dirigeants de l'association pour assurer sa réussite.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 ANAE; PPI de la Banque mondiale; Ministère de l'agriculture. (1987). Document seminaire sur la défense et restauration des sols.
- 2 Battistini, R., Michel, & Hoerner, J. (1986). Géographie de Madagascar. Edicef.
- 3 Bonnet, D. (1983). Prise en compte des risques naturels en forêt de montagnes: quelque reflexions dans le cas des forêts soumises des Alpes du nord. CEMAGREF.
- 4 Bourgeat, F. (1970). Sol sur socle ancien à Madagascar. Tananarive: ORSTOM.
- 5 Brand, J., Healey, T., Keck, A., Minten, B., & Randrianarison, J. (2003). Mythes et réalités sur l'aménagement des bassins versants. Effet de la deforestation des versants sur la productivité des bas fond.
- 6 BRL- GERSAIR. (1995). Etude d'aménagement du bassin versant de l'ikopa dominant la plaine d'antananarivo. Antananarivo.
- 7 Cabans, Y., Chabouis, L., & Chabouis, F. (1960). Végétaux et groupements végétaux de Madagascar et des Mascareignes tome 1. Tananarive: BDPA.
- 8 Centre Technique Forestier Tropical. (1994). Memento du forestier (éd. 3<sup>eme</sup>). (M. d. coopération, Éd.)
- 9 CFE, Comité des Fonds pour l'Environnement. (2001). Procès verbal de réunion de suivi du programme environnemental 2. Secretariat multi bailleur. Antananarivo.
- 10 Chaperon, P., Joël, D., & Ferry, L. (1993). Fleuves et rivières de Madagascar= Ony sy renirano eto Madagasikara. ORSTOM.
- 11 FID. (2002). Monographie du fivondronampokontany de Miandrivazo.
- 12 FID. (2002). Plan communal de développement de la commune rurale d'ANKOTROFOTSY.
- 14 FID. (2002). Plan communal de développement de la commune rurale d'ISALO.
- 15 Gabrielle, R. L. (1997). Etude d'un peuplement sylvicole. (E. Forêt, Éd.) Antananarivo: Newprint.
- 16 GIL, N. (1986). Aménagement des bassins versants: Conservation des sols et des eaux. (F. a. Organization, Éd.) Rome.
- 17 Gopal, B. (1987). Water Hyacinth. Amsterdam: The netherlands. Elsevier.
- 18 Handel S, N., Robinson G, R., Parsons W, F., & Mattei J, H. (1997). Restoration of woody plants to capped landfolls: roots dynamics in an engineered soil (Vol. 5). Restoration Ecology.
- 19 Harley K, L., Julien M, H., & Wright A, D. (1997). Water Hyacinth. atropical world wide problem and methods for its control. Proceedings of the firs meeting of the international water hyacinth 18-19 march. washington: world Bank.

- 20 Koechelin, j., Guillaumet, J. l., & Morat, p. (1974). Flore et végétation de Madagascar. J.Cramer.
- 21 Langrand, O. (1995). Guide des oiseaux de Madagascar. Delachaux et Niestlé. Madagasikara Amperin'Asa. (2006).
- 22 Maignien, R. (1969). Manuel de prospection pédologique. Paris: ORSTOM.
- 23 Morgan, R. (1990). Modelling the effect of vegetation on air flow for application to wind erosion control in vegetation and erosion processes and environments. Ed JB Thornes Chichester, John wiley and sons Ltd.
- 24 Morris, P., & Hawkins, F. (1998). Birds of Madagascar. Yale University press.
- 24 Petitjean, A., & Michèle, P. (1992). Plantes Utiles de Madagascar.
- 26 Rasambainarivo J, H., & Ranaivoarivelo, N. (2003). Profil fourrager. Madagascar. FAO.
- 27 Rey, F., Ballais, J., Marre, A., & Rovera, G. (2004). Rôle de la végétation dans la protection contre l'érosion hydrique de surface. *Compte rendu.Géoscience*.
- 28 Rovéra, G., Robert, Y., Coubat, Y., & Nedjaik, M. (1999). Erosion et stades biorhexistasiques dans les ravines du saigne ( alpes de provence) .Essai de modelisation statistique du vitesse d'érosion sur marnes (Vol. 28). *Etude de geographie physique*.
- 29 SAGE. (2002). Sous-programme Miandrivazo. Antananarivo.
- 30 SOMADEx. (1990). La dolomite pour l'agriculture et l'environnement.
- 31 SOMEAH. Travaux de protection des berges de la Morondava à Antevamena: lutte contre l'érosion concentrée.

## Annexe 1: Géologie

## Annexe

Tableau 11: Classification des pierres (matériaux dont le diamètre moyen est supérieur à 2 cm)

<b>Classe 1</b>	Pas de pierre ou trop peu de pierre pour gêner les pratiques culturales: 0,1% de la superficie totale.
<b>Classe 2</b>	Suffisamment de pierres pour gêner mais non pour rendre impossible Les pratiques culturales. Les pierres sont dispersées à la surface du sol à des distances variant 10-30m. 0,1-1% de la superficie totale.
<b>Classe 3</b>	Suffisamment de pierres pour rendre impossible les cultures, néanmoins le sol peut être exploité en prairie de fauche ou en pâturage amélioré si les autres caractéristiques du sol le permettent.
<b>Classe 4</b>	Suffisamment de pierres pour rendre impossible toute utilisation de Machine à l'exception de machines très légères ou des instruments à pâtures naturelles ou forêts si les conditions du sol le permettent.
<b>Classe 5</b>	Suffisamment de pierres pour rendre impossible toute utilisation de machines veine pâtures des forêts.
<b>Classe 6</b>	Plus 90% de la surface est recouverte de cailloux. Aucune utilisation agricole possible.

Tableau 12: Classification des roches (formation indurée affleurant profondément ancrée dans le sol)

<b>Classe 1</b>	Pas de roches moins de 2% de la surface sont couvertes par les roches.
<b>Classe 2</b>	Peu de roches: 2 à 5% de la surface sont occupée par des roches distantes en moyenne de 35 – 100 m
<b>Classe 3</b>	Assez peu de roche 2 à 10% de la surface sont occupés par des affleurements distants en moyenne de 10 à 35 m
<b>Classe 4</b>	Moyennement rocheux. Les roches couvrent 10 à 50% de la surface totale. Elles sont distantes en moyenne de 3,5 à 10 m.
<b>Classe 5</b>	Beaucoup de roches. La superficie couverte par les roches distantes de moins de 3,5 m est de 50 - 90% de la surface.
<b>Classe 6</b>	Rocheux, plus de 90% de la surface est couverte par des roches.

## Annexe 2: Végétation

Tableau 13: Les listes d'espèces inventoriées

Essence	Type	D1,30	Ht	D houppier	Surface terrière	volume
1-Betoera	A	10	3	2	0,008	0,012
2-Manary	A	14	6	2	0,015	0,049
3-Tamenaka	L					
4-Vofona	A	20	6	4	0,031	0,01
5-Vofona	A	15	5	4	0,018	0,047
6-Vofona	A	18	5,5	4	0,025	0,074
7-Vofona	A	22	6	4	0,038	0,121
8-Vahikarabo	L					
9-Kily	A	<				
10-Vahikarabo	L	<				
11-Vofona	A	<				
12-Tamenaka	L					
13-Sely	A	<				
14-Vahimavo	L					
15-Anamora	A	<				
16-Kily	A	30	20	5	0,071	0,300
17-Lombiro	L					
18-Vofona	A	6	2	1	0,03	0,03
19-Vofona	A	10	5	2	0,008	0,020
20-Anamora	A	<				
21-Lombiro	L					
22-Sakoa	A	20	17	4	0,031	0,283
23-Bonara	A	15	15	2	0,018	0,140
24-Bonara	A	20	15	2,5	0,031	0,250
25-Soaravy	A	10	8	2	0,008	0,033
26-Kily	A	<				
27-Kily	A	<				
28 Kily	A	<				
29-Kily	A	<				
30-Famehavala	L					
31-Vofona	A	10	5	1	0,031	0,021
32-Kily	A	25	18	3	0,049	0,468
33-Kily	A	20	17	2	0,031	0,283

Essence	Type	D1,30	Ht	D houppier	Surface terrière	volume
34-Kily	A	15	16	2	0,018	0,150
35-Bonara	A	20	20	4	0,031	0,333
36-Vofona	A	10	5	3	0,008	0,021
37-Voameha	A	15	12	2	0,018	0,112
38-Kily	A	15	18	3	0,018	0,168
39-Anamora	A	<				
40-Andrarezina	A	<				
41-Tamenaka	L					
42-Manga	A	30	25	5	0,071	0,936
43-Tainakanga	A	18	12	4	0,025	0,162
44-Motalazy	A	15	15	3	0,018	0,140
45-Bonara	A	16	16	3	0,020	0,170
46-Sakoa	A	12	8	1	0,011	0,048
47-Rohy	L					
48-Lamoty	A	<				
49-Voameha	A	<				
50-Katsakatsaha	A	10	5	1	0,008	0,021
51-katsakatsaha	A	11	8	1,5	0,009	0,040
52-Talafotsy	A	10	8	1	0,011	0,048
53-Talafotsy	A	10	7	1	0,008	0,029
54-Talafotsy	A	15	12	2	0,018	0,112
55-Lombiro	L					
56-Tainakanga	A	<				
57-Andrarezina	A	<				
58-Mangarahara	A	15	15	3	0,018	0,140
59-Mangarahara	A	13	10	2	0,013	0,070
60-Bonara	A	20	20	4	0,031	0,333
61-Soaravy	A	15	18	3	0,018	0,168
62-manary	A	12	16	2	0,011	0,096
63-Motalazy	A					
64-Betoera	A	<				
65-Masonjoany	A	<				
66-Sakoa	A	<				
67-Mangarahara	A	<				
68-Bonara	A					

Essence	Type	D1,30	Ht	D houppier	Surface terrière	volume
69-Manga	A					
70-Kily	A	20	14	2	0,031	0,233
71-Lamoty	A	<				
72-Lombiro	L					
73-Ankoholahitsaha	L					
74-Kidroa	A	12	8	1	0,011	0,048
75-Lamoty	A	<				
76-Lamoty	A	<				
77-Lamoty	A	<				
78-Lamoty	A	<				
79-Anamora	A	<				
80-Anamora	A	<				
81-Anamora	A	<				
82-Anamora	A	<				
83-Manary	A	10	10	2	0,008	0,042
84-Kily	A	6	5	1	0,003	0,007
85-Lamoty	A	10	9	1,5	0,008	0,037
86-Kily	A	20	18	3	0,031	0,300
87-Anamora	A	6	8	1	0,003	0,012
88-Anamora	A	<				
89-Kily	A	10	10	1	0,008	0,042
90-Sosa	L					
91-Tsivano	A	<				
92-Tsivano	A	<				
93-Hazovelona	A	<				
94-Tambora	A	<				
95-Sely	A	10	5	1	0,008	0,021

Tableau 14: Correspondance des noms vernaculaires et scientifiques

Nom vernaculaire	Noms scientifiques	Famille
rohy	<i>Acacia farnesiana</i>	Légumineuse
Motalazy	<i>Acridocarpus excelsus</i>	Malpighiaceae
Bonara	<i>Albizia lebbek</i>	Légumineuse
Tainakanga	<i>Albizia sp</i>	Légumineuse
Vofona	<i>Antidesma petiolaire</i>	Euphorbiaceae
Lombiro	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Asclepiadaceae
Manary	<i>Dalbergia sp</i>	Légumineuse
Sosa	<i>Dioscorea bemandry</i>	Dioscoreaceae
Lamoty	<i>Flacourtia ramonthi</i>	
Lamoty	<i>Flacourtiamontchi</i>	Flacourtiaceae
Soaravy	<i>Homalium planifolium</i>	
Manga	<i>Manguifera indica</i>	Anacardiaceae
Kidroa	<i>Mascarenhasia kidroa</i>	Apocynaceae
Bararata	<i>Phragmites mauritanus</i>	Graminée
Tamenaka	<i>Poivrea coccine</i>	Combretaceae
Sakoa	<i>Pourpartia coffra</i>	Anacardiaceae
Talafotsy	<i>Rhopalocarpus lucidus</i>	Rhopalocarpaceae
Mangarahara	<i>Stereospermum Euphoroides</i>	Bignoniaceae
Kily	<i>Tamarindus indicus</i>	Légumineuse
Andrarezina	<i>Trema Orientalis</i>	Ulmaceae
Vahimavo	<i>Tristellateia greveana</i>	Malpighiaceae
Voameha	<i>Vitex Beraviensis</i>	Verbenaceae
Ankohilahitsaha		
Betoera		
Hazovelona		
Katsakatsaha		
Sely		
Tambora		
Tamenaka		
Tsivano		

## Annexe 3: Faune

Tableau 15: Les espèces avifaunes de la région

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille
Maritaina	<i>Acridotheres tristis</i>	Sturnidae
Sarengy	<i>Agapornis cana</i>	Psittacidae
Vintsy	<i>Alcedo vintsioides</i>	Apodidae
Vano	<i>Ardea humbloti</i>	Ardeidae
Trikotsy	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae
Toloha	<i>Centropus toulou</i>	Cuculidae
Sihotra	<i>Coracopsis vasa</i>	Psittacidae
Gaga	<i>Corvus albus</i>	Corvidae
Taotaokafo	<i>Cuculus rochii</i>	Cuculidae
Vivy	<i>Dendrocygna viduata</i>	Anatidae
Railovy	<i>Dicrurus forficatus</i>	Dicruridae
Fody	<i>Foudia madagascariensis</i>	Ploceidae
Aretaky	<i>Gallinago macrodactyla</i>	Scolopacidae
Tsakorova	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	Picnonotidae
Tsipohy	<i>Margaroperdix madagascariensis</i>	Phasianidae
Soikely	<i>Nectarina souimanga</i>	Nectarinidae
Akanga	<i>Numida meleagris</i>	Numidae
Vatry	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Rallidae
Katrakatraka	<i>Pterocles personatus</i>	Pteroclididae
Ongogo	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Anatidae
Domoina	<i>Streptopelia picturata</i>	Columbidae
Kely tamana	<i>Treron australis</i>	Columbidae
Kibo	<i>Turnix nigricollis</i>	Turnicidae
Vorondolo	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae

## Annexe 4: Cadre social

Tableau 16: Les données sociales du milieu d'étude

RUBRIQUE	ISALO	ANKOTROFOTSY
LAC	Andimaka	Ibofo
POPULATION	1744	1312
NOMBRE D'HABITANT/KM²	29	17
TAUX DE REUSSITE	pas d'école	40%
TAUX D'ANALPHABETISME	élevé	NC
SANTE	plus de CSB	CSB
NOMBRE D'ACCOUCHEMENT PAR MOIS		12 accouchements par mois
HABITATION	Existence de maison en dur, mais prépondérance des maisons construites avec les moyens locaux	Matériaux locaux
EAU ET ASSAINISSEMENT	Inexistence de points d'eau	Inexistence de points d'eau

**La gestion du plan d'eau.**

Dans la structure de gestion traditionnelle, le lac est soumis à la protection d'un notable appelé « tompon-drano ». Il décide de l'exploitation du lac et du respect des différentes fady. Les lacs Ibofo et Andimaka sont régis par des Dina dont l'association des pêcheurs et le tompon-drano sont les principaux responsables de leur application.

Les *fady* ont pour objectif d'amener la population à respecter la pureté et la propreté du lac. Ainsi, il est interdit de :

- polluer le lac par le déversement des polluants,
- transporter de viande de porc ou de viande offerte à l'occasion d'une fête funèbre
- se laver dans le lac quand il y a un mort dans le village.

Concernant le calendrier de la pêche, il n'existe pas de fermeture de pêche dans cette gestion traditionnelle. Cependant pendant la saison de pluie, il est interdit de frapper l'eau pendant la pêche ceci dans le but de ne pas perturber les poissons pendant leur ponte et la croissance des alevins et aussi de garder les poissons dans le lac. C'est le *tompon-drano* qui détermine le début et la fin de cette période.

Les rites sont de deux types et dirigés par le *tompon-drano* :

- Le *sororano* : C'est une coutume pour le bon déroulement de l'activité de la pêche, pratiquée à la fin de l'interdiction du battage. Un sacrifice est alors offert aux esprits du lac pour demander leurs bénédictions pour les pêcheurs et la population locale. Après le *sororano*, les pêcheurs peuvent battre l'eau pendant la pêche.
- le « *sararano* » : C'est une coutume concernant la vie sociale de la population, pratiquée quand un événement inhabituel se passe dans le village (mort, épidémie grave ...) et quand les victimes pensent qu'il est dû au non respect du fady. On offre encore un sacrifice au lac pour le purifier et pour demander pardon et bénédiction aux esprits.

### **Les régimes fonciers.**

Les terres sont soumises à deux régimes différents : le régime domanial et le régime coutumier.

Les terrains en régime domanial sont les terrains appartenant à l'Etat. Les terrains en régime coutumier sont appropriés par des locaux mais ne sont ni titrés ni cadastrés.

Les terrains en régime domanial sont abandonnés par la population riveraine car ils sont généralement des terrains improductifs. Des terrains rocheux à pente abruptes.

Les terrains en régime coutumier sont en revanche des terrains productifs à vocation agricole et à haut rendement pour les cultures vivrières. Ces terrains ont été valorisés depuis des générations.

Concernant le régime foncière on constate que :

- Le lit de débordement et les plaines alluvionnaires sont soumis aux régimes coutumiers à 100%. Ces terrains ont tous les propriétaires.
- Les terrains des bas de pentes sont soumis au deux régimes. Les terrains qui ont déjà valorisés ont leur propriétaire. Mais d'autres terrains s'ouvrent à tous ceux qui veulent faire une exploitation.
- Les collines sont soumises au régime domanial. Ce sont des propriétés collectives. De ce fait, elles abritent souvent des tombaux de la communauté.

Le tableau suivant conforte la situation relatée ci-dessus, il montre les modes d'acquisition des terrains au niveau de la région de Menabe qui est fortement dominés par l'héritage et le défrichement. L'achat est le plus souvent fait par des nouveaux venus.

## Annexe 5: Guide d'entretien

### 1. Définition de la communauté.

- Création du village,
- Evolution, pourquoi et quand,
- Ethnie.

### 2. Action et solidarité.

- Entraide entre la population,
- Accès à la ressource
- Effort de la population pour son amélioration.

### 3. Décision de gouvernance.

- Leader
- Application des décisions.

### 4. Institutions et associations existantes.

- Nombre
- Formation,
- Règlement interne,

### 5. Relation entre Organisation et communauté.

- Degré d'importance,
- Accessibilité de la communauté,

### 6. Institution et organisation.

- Coopération

### 7. Caractéristiques économiques du milieu.

- Les activités économiques,
- Les problèmes existants.

### 8. Caractéristiques de l'environnement.

- Etat du milieu,
- Les problèmes de la dégradation