

Université d'Antsiranana  
Ecole des Sciences Agronomiques et Environnementales de Diego  
(ESAE.D)

\*\*\*\*\*oO\*\*\*\*\*

Mention : **A**gronomie, **M**étéorologie, **E**aux et **T**erritoire (A.M.E.T)

Parcours : **E**au, **B**iodiversité, **C**hangement Climatique et **A**ménagement (E.B.C.C.A)

\*\*\*\*\*oO\*\*\*\*\*

Mémoire de fin d'études

Niveau : Master

Promotion : **LOHARANO**

**ETUDE EXPLORATOIRE SUR LA CONTRIBUTION  
D'UN SYSTEME PSE AU MAINTIEN DU SERVICE  
ECOSYSTEMIQUE EN EAU DU FLEUVE MAHAVAVY:  
CAS DE LA COMMUNE RURALE  
D'AMBATOBEN'ANJAVY**

Présenté par : **MOUKOUYOU Jaonina Addis**

Soutenu le 04 Juillet 2024, devant les membres du jury composés de :

Président : Docteur **RAFIDY Samson Jérôme**

Encadreur : Docteur **RANJATSON Jean Patrick**

Examineurs : Docteur **LOHANIVO Alexio Clovis**

Docteur **ALY**

Année universitaire : 2022-2023





Université d'Antsiranana  
Ecole des Sciences Agronomiques et Environnementales de  
Diego (ESAE.D)



\*\*\*\*\*00\*\*\*\*\*

Mention : **Agronomie, Météorologie, Eaux et Territoire (A.M.E.T)**

Parcours : **Eau, Biodiversité, Changement Climatique et Aménagement (E.B.C.C.A)**

\*\*\*\*\*00\*\*\*\*\*

Mémoire de fin d'études

Niveau : Master

Promotion : **LOHARANO**

**ETUDE EXPLORATOIRE SUR LA CONTRIBUTION D'UN  
SYSTEME PSE AU MAINTIEN DU SERVICE  
ECOSYSTEMIQUE EN EAU DU FLEUVE MAHAVAVY:  
CAS DE LA COMMUNE RURALE  
D'AMBATOBEN'ANJAVY**

Présenté par : **MOUKOUYOU Jaonina Addis**

Soutenu le 04 Juillet 2024, devant les membres du jury composés de :

Président : Docteur **RAFIDY Samson Jérôme**

Encadreur : Docteur **RANJATSON Jean Patrick**

Examineurs : Docteur **LOHANIVO Alexio Clovis**

Docteur **ALY**



Année universitaire : 2022-2023

## REMERCIEMENTS

A terme de ce travail de recherche, je tiens à remercier Le Dieu Tout-Puissant de m'avoir attribué la force, le courage, et la santé pour mener à bien ce devoir. Je tiens aussi à exprimer ma gratitude envers toutes les personnes ayant contribué, directement ou indirectement, sur ce mémoire. Mes sincères remerciements vont particulièrement à :

- Monsieur **KALL Briant**, Professeur Titulaire et président de l'Université d'Antsiranana ;
- Monsieur **RAFIDY Samson Jérôme**, Docteur, Enseignant-Chercheur à l'ESAE.D de m'avoir fait honneur en présidant cette séquence de soutenance ;
- Monsieur, **RANJATSON Jean Patrick**, Docteur-ingénieur, et coordonnateur du projet (CIFOR) à Madagascar, qui m'a recruté en tant que Stagiaire, et malgré ses occupations, de m'avoir encadré lors de l'élaboration de cette présente Mémoire, dès le début jusqu'à la fin ;
- Monsieur, **LOHANIVO Alexio Clovis**, Maître de conférences, Directeur de l'ESAE.D, d'avoir assuré une collaboration étroite avec les parties prenantes du projet CIFOR et témoigné un intérêt sur ce devoir en acceptant le rôle d'examineur;
- Monsieur, **ALY**, Docteur, Maître de conférences, qui, malgré ses préoccupations, a fait honneur à cette recherche en acceptant d'examiner le travail;
- Monsieur, **ZAONARIVELO John Rigobert**, Professeur, Chef de la mention Agronomie, Météorologie, Eaux et Territoire de l'ESAE.D, ayant contribué à l'aboutissement de la convention de stage déclinant du projet de recherche ;
- Madame **VOLOLONA Judith**, Docteur, chef du Parcours : « Eau, Biodiversité, Changement climatique et Aménagement (EBCCA) » de l'ESAE.D ;
- Madame **REBECCA McLain**, Docteur, Enseignant-Chercheur à « Portland State University » (PSU), pour ses précieux soutiens dans la réalisation de la recherche ;
- L'ONG **CIFOR** et le **LRA/ESSA-forêt**, de m'avoir permis d'effectuer le stage de mémoire de fin d'études, au sein du Projet et dans leurs zones d'intervention ;
- **Les équipes** formées par les stagiaires internes de l'ESSA et de l'ESAE.D, qui m'ont aidé massivement, malgré leur préoccupation, dans les collectes de données ;
- **Aux populations locales de la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy, et les autorités locales**, qui nous ont accueillis à bras ouvert, et facilités les travaux;
- **Ma famille et Promotion**, pour leur inestimable manifestation ;

***Merci à tous !!!***

## PRESENTATION DU PARTENAIRE



**CIFOR** : Centre for **I**nternational **F**orestry **R**esearch (en français : Centre de Recherche Forestière Internationale), est une organisation internationale de recherche sur les forêts. Elle a été fondée en 1993 et basée à Bogor, en Indonésie. Cependant, il a des bureaux et des projets dans de nombreux pays autour du monde, particulièrement dans les pays tropicaux. Son objectif principal est de mener des recherches qui contribuent à la conservation des biodiversités et à une gestion durable, tout en améliorant le bien-être des populations qui en dépendent. Le travail du CIFOR se concentre sur des sujets tels que la déforestation, les changements climatiques, la gouvernance forestière, la biodiversité, et les moyens de subsistance des communautés locales. Il est également impliqué dans le dialogue politique sur des questions telles que la déforestation et le changement climatique.

**LRA** : Laboratoire de **R**echerches **A**ppiquées (LRA) est une unité du Département des Eaux et Forêts, qui est actuellement une association à but non lucratif, œuvrant dans les études du domaine de la sylviculture, les enquêtes socio-économiques, l'écologie spatiale (SIG et télédétection), la REDD, la pédologie et l'analyse des sols, puis sur la technologie du bois.

La coopération entre ces deux entités majeures contribue ainsi à la mise en œuvre de la recherche portée sur : Le « Projet LRA/ESSA-Foret/CIFOR : a pour but de restaurer les paysages forestiers en vue d'améliorer les moyens de subsistance et de sécuriser le régime foncier pour mobiliser l'action communautaire à Madagascar et au Cameroun ». Pour cette étude, ils ont fait appel aux étudiants de l'**ESAE.D** (Ecole des Sciences Agronomiques et Environnementales de Diego), dans le cadre de l'approfondissement des liens entre tenure foncier, RPF et moyens de subsistance, dans leur zone d'étude, notamment la Commune Rurale de Sadjoavato (Antsiranana II) et la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy (Ambilobe).

## RESUME

L'étude ci-présente porte sur la mise en évidence des contextes dans laquelle le dispositif de Paiement pour Service Écosystémique (PSE) est nécessaire dans la protection de la ressource en eau du fleuve *Mahavavy*. La communauté riveraine est considérée comme fournisseur de service, vu que plusieurs formes d'exploitations sont réalisées sur les berges, et sont susceptibles de porter atteinte aux ripisylves et à la qualité de l'eau en aval. Par ailleurs, l'étude fait appel à l'approche méthodologique qualitative, utilisant notamment le focus group, l'entretien individuel, l'observation direct/*field visit*, pour assurer la triangulation des données collectées. En effet, l'adéquation intégration du PSE, est démontrée cruciale, en palliant les risques liés aux activités telles que la pratique de *vilo*, les pratiques culturelles, l'exploitation des ripisylves et l'exploitation minière, qui contribuent à l'augmentation accrue des matières en suspension de l'eau et à sa pollution en aval. Toutefois, les pratiquants expriment des variétés de motivation pour participer au programme de PSE, dans le but de réduire les menaces liées à leurs activités. Entre autres, des motivations individuelles, sociales, et économiques sont considérés. Pourtant, la gouvernance locale se constate comme étant un atout majeur à la mise en œuvre du dispositif.

**Mots-clés** : ripisylve, exploitation, eau, Paiement pour Service Écosystémique, motivation.

## ABSTRACT

The present study focuses on highlighting the contexts in which the Payment for Ecosystem Service (PES) scheme is necessary in order to protect water resource of the *Mahavavy* River. The riparian community is considered to be a service provider, as several forms of exploitation are carried out on the banks and are likely to affect the riparian forest and the quality of the water downstream. In addition, the study uses a qualitative methodological approach, including focus groups, individual interviews, direct observation/*field visits*, to ensure the triangulation of the data collected. Indeed, the proper integration of PES has been shown to be crucial, mitigating the risks associated with activities such as *vilo* practice, cultivation practices, riparian forest exploitation and mining, which contribute to the increased increase in suspended solids in the water and pollution downstream. However, practitioners express variety of motivation to participate in the PES program, with the aim of reducing threats related to their activities. In addition, individual, social, and economic motivations are considered. However, local governance is a major asset to the implementation of the system.

**Keywords**: riparian forest, exploitation, water, Payment for Ecosystem Service, motivation.

## GLOSSAIRE

<b>Asara</b>	: Saison pluviale
<b>Bongo</b>	: Colline ou relief isolé, de faible altitude relative, de forme grossièrement circulaire et à sommet arrondi.
<b>Bitrontany</b>	: Qualifie la qualité productive du sol issu du dépôt alluvionnaire.
<b>Daba</b>	: Un grand panier, servant d'unité de mesure local de quantité de riz récoltée ou cultivée.
<b>Fatana</b>	: Carreaux ou rayon d'exploitation d'or dans laquelle l'orpailleur creuse le minerai à tamiser/laver.
<b>Farandraka</b>	: Formation de la zone profonde sur la rive du lit du fleuve pendant la période d'étiage, par passage de l'eau qui évite le banc de sable du milieu du cours d'eau.
<b>Farin'aomby</b>	: Plante ressemblant à la canne à sucre, qui s'installe ou plantée souvent (emportée par l'eau) sur la berge du fleuve, pour la protection de cette dernière.
<b>Fokontany</b>	: Subdivision administrative d'une Commune.
<b>Fisitry</b>	: Matériels pour creuser le tronc d'arbre, dans la construction d'un canot ou pirogue.
<b>Fokonolona</b>	: Désigne un groupement d'individus, formé par l'ensemble des gens appartenant à un même village ou à un même secteur.
<b>Hitsaka</b>	: Piétinement des parcelles agricole par les zébus pour ameublir la terre avant le semis.
<b>Latsak'emboka</b>	: Cotisation à payer par les membres d'une association (cas d'association des pêcheurs).
<b>Lakan-tany</b>	: Canal de déviation pour amener l'eau d'un ruisseau vers la proximité d'un <i>fatana</i> , dans l'objectif d'éviter le transport des masses de terre à tamiser.
<b>Lalambato</b>	: Qualifie l'exploitation minière, en creusant les minerais imprégnés dans les rochers du <i>bongo</i> , pour être pétri et tamiser.
<b>Lohataona</b>	: Période de l'année où les pluies commencent à tomber guerre.
<b>Lipondro</b>	: Branche de bois long, servant à naviguer le <i>Kidona</i> , jouant le rôle du pagaie.

<b>Peta</b>	: Dépôt sédimentaire ou couche alluvionnaire qui se répand sur toutes les berges du fleuve après une hausse du niveau de l'eau lors de la saison de forte pluie.
<b>Tany miasa</b>	: Qualifie l'exploitation minière, en creusant le fond du lit du fleuve ou du ruisseau, pour être enfin tamisé dans le même cours d'eau.
<b>Tany fondra</b>	: Une parcelle très arable et meuble, majoritairement présent sur la berge du fleuve.
<b>Tany toatoa</b>	: Parcelle subissant un arrachement fréquent par l'eau ou terre érodée.
<b>Tany maiky, tany henjagna, tany makoalahy</b>	: Qualifie des sols compacts, durs et secs.
<b>Tany novakiana</b>	: Qualifie une terre obtenue par sa première mise en valeur (irrigation, culture...).
<b>TG, Tefy Gasy, Toaka Gasy</b>	: Rhum traditionnel Malagasy, issu de la fermentation de canne à sucre.
<b>Tompin-tany</b>	: Une ou plusieurs personnes propriétaire de la parcelle.
<b>Kofomaiky</b>	: Qualifie l'exploitation minière, en creusant la terre hors du lit du ruisseau ou du lit du fleuve.
<b>Kidona</b>	: Equivalent du radeau, un moyen de transport fluvial construit à partir d'un assemblage des bois ou matières léger.
<b>Vaomieram-patana</b>	: Commission en charge de suivi des carreaux d'exploitation de l'or, au niveau locale, et de gestion des conflits humaine relatifs à l'exploitation.
<b>Vary tomboko</b>	: Qualifie le riz, planté sur les <i>bongo</i> ou autres parcelles, en utilisant la méthode de semis en poquet (mise en place des graines dans des trous).
<b>Vary afafy</b>	: Qualifie des riz planté en éparpillant les semences sur l'ensemble de la parcelle.
<b>Vilo</b>	: Formation agricole représentée par des arbres fruitiers et des espèces non ligneux comestible.



## ACRONYMES

<b>Ar</b>	: Ariary
<b>CIFOR</b>	: Centre for International Forestry Research
<b>CLB</b>	: Communauté Locale de Base
<b>DIANA</b>	: Diego, Ambilobe, Nosy-be, Ambanja
<b>DREDD</b>	: Direction Régional de l'Environnement et du Développement Durable
<b>FTM</b>	: Foiben-Taontsarin'i Madagasikara (Institut Géographique et Hydrographique de Madagascar)
<b>FV</b>	: Focus Group
<b>FV</b>	: Field Visit
<b>GELOSE</b>	: GEstion LOcale SEcurisé
<b>GIZ</b>	: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
<b>Ha</b>	: Hectares
<b>LRA</b>	: Laboratoire des Recherches Appliquées
<b>MEA</b>	: Millenium Ecosystems Assessment
<b>MES</b>	: Matières En Suspensions
<b>PNAE</b>	: Plan National d'Action Environnementale
<b>PSE</b>	: Paiement pour Service Ecosystémique
<b>REDD</b>	: Réduction des Emissions issues de la Déforestation et de la Dégradation forestière
<b>RPF</b>	: Restauration des Paysages Forestier
<b>SE</b>	: Services Ecosystémique
<b>SAGA</b>	: System for Automated Geoscientific Analysis
<b>TGRN</b>	: Transfert de Gestion des Ressources Naturelles
<b>VOI</b>	: Vondron'Olonan Ifotony (Communauté Locale de Base)

## LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartitions ethnique des communautés dans la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy .....	6
Tableau 2: Précipitation et température moyenne de la Commue.....	7
Tableau 3: Type de PSE selon l'identité du payeur .....	13
Tableau 4: Matériels utilisés durant la recherche .....	15
Tableau 5: Récapitulation sur les Focus groups réalisés .....	18
Tableau 6: Récapitulation sur les entretiens individuels réalisés lors de chaque Field visit....	19
Tableau 7: Grille d'analyse thématique des données d'entretiens .....	21
Tableau 8: Cadre opératoire de la recherche .....	22
Tableau 9: Chronogramme de travail .....	23
Tableau 10: Etude des cas, tableau résumant les perceptions des pratiquants face à l'initiative de réception d'un paiement contre le changement des pratiques/abandons .....	48
Tableau 11: Personnes ressources lors de l'entretien individuel et du Field visit .....	VI
Tableau 12: Personnes ressources lors du Focus group à Ambalakaty .....	VII
Tableau 13: Personnes ressources lors du Focus group à Andongozo.....	VIII
Tableau 14: Personnes ressources lors du Focus group à Ankijabe.....	IX
Tableau 15: Personnes ressources lors du Focus group à Bobasatrana.....	X
Tableau 16: Personnes ressources lors du Focus group à Mosorobe II .....	XI
Tableau 17: Personnes ressources lors du Focus group à Tsaradoany .....	XII
Tableau 18: Classification des pratiques suivant leurs aspects caractéristiques .....	XIII
Tableau 19: Nombre d'habitants (CR Ambatoben'Anjavy) .....	XXV
Tableau 20: Nombre de naissances (CR Ambatoben'Anjavy) .....	XXV
Tableau 21: Différents secteurs de la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy .....	XXV

## LISTES DES FIGURES

Figure 1: Démarche méthodologique .....	16
Figure 2: (a) Mise à feu des jeunes régénérations de tontorona dans vilo sur la berge de <i>Mahavavy</i> , (b) <i>tontorona</i> et (c) <i>finesy</i> sur la limite de la parcelle.....	25
Figure 3: Parcelle de vilo aux environs de la berge après une saison de riziculture ( <i>vary afafy</i> ) dans le <i>Fokontany</i> Bobasatrana.....	29
Figure 4: Parcelle de riz sur l'île alluvionnaire de <i>Mahavavy</i> , cas du <i>Fokontany</i> Tsaradoany	37
Figure 5: Parcelle de jardinage dans le Sud de la Commune, après éclaircissement et en cours de clôture .....	38
Figure 6: Abattage <i>Ceiba pentadra</i> et <i>Adina microcephala</i> sur l'île alluvionnaire en vue de préparer la parcelle pour la culture du riz et jardinage, dans le <i>Fokontany</i> Tsaradoany.....	41
Figure 7: Exploitation minière sur tany miasa, au voisinage des ruisseaux, par l'intermédiaire de <i>lakantany</i> .....	42
Figure 8: Extraction des terres à tamiser sur le lit du fleuve <i>Mahavavy</i> , en période d'abaissement du niveau de l'eau. ....	42
Figure 9: Zone d'exploitation sur le filon .....	43
Figure 10: Berge du fleuve <i>Mahavavy</i> dans le Sud de la Commune ( <i>Fokontany</i> Ankijabe) en continuité avec le <i>bongo</i> .....	XXII
Figure 11: Espèces de <i>matify oditra</i> ou <i>Alchornea alnifolia</i> dans une parcelle de vilo à la berge de la <i>Mahavavy</i> .....	XXII
Figure 12: Sol qui s'émiette facilement dans le vilo.....	XXII
Figure 13: Culture de patate au bord du fleuve <i>Mahavavy</i> .....	XXII
Figure 14: Pesage d'or dans le secteur Mosorobe II.....	XXII
Figure 15: Une parcelle d'ancienne exploitation minière, achetée par un orpailleur et valoriser en <i>vilo</i> .....	XXII
Figure 16: Canots fabriqués à partir du bois de pamba, sur la rive du Lac Tanambao Ambalakaty .....	XXIII
Figure 17: Matériels d'exploitations minières dans le lit du fleuve <i>Mahavavy</i> .....	XXIII
Figure 18: Irrigation d'un champ rizicole sur l'île alluvionnaire .....	XXIII
Figure 19: Poissons capturés du Lac Tanambao Ambalakaty.....	XXIII
Figure 20: Ancien meule à charbon sur la berge du fleuve ( <i>Fokontany</i> Bobasatrana) .....	XXIII
Figure 21: Manguier à risque d'un déchaussement sur la berge du fleuve .....	XXIII
Figure 22: (a) Mise en défense de la parcelle <i>vilo</i> , contre le courant d'eau, à l'aide des cannes à sucre et farin'aomby, (b) préparation de l'espace pour installer le jardin ( <i>anana</i> ).....	XXIV

Figure 23: Focus group, secteur Mosorobe, chez les orpailleurs .....	XXIV
Figure 24: Rituel dit <i>fagnabigniafagna varavarana</i> (ouverture du portail), dirigé par le Roi d'Ambatoben'Anjavy .....	XXIV
Figure 25: Préalable rencontre avec les autorités locales d'Ambatoben'Anjavy (chef de Fokontany et représentant de la commune).....	XXIV
Figure 26: Exploitation des ripisylves sur la berge .....	XXIV
Figure 27: Jardin sur la berge de Tsaradoany .....	XXIV

## LISTES DES CARTES

Carte 1: Localisation de la zone d'étude .....	4
Carte 2: Couverture forestière en 2021 .....	XXVI
Carte 3: Couverture forestière en 2000 .....	XXVI
Carte 4: Carte des réseaux hydrographiques de la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy .....	XXVII
Carte 5: Carte pédologique de reconnaissance au 1/200 000, feuille n°2 : Ambilobe ....	XXVIII

## LISTES DES ENCADRÉS

Encadré 1: Technique d'extension de la parcelle de vilo par l'utilisation du Penisetum sp.....	26
Encadré 2: Aspect économique du vilo .....	28
Encadré 3: Désagrément d'un exploitant forestier sur le processus d'exploitation élaboré par le VOI.....	33
Encadré 4: Aspect économique de la riziculture sur l'île alluvionnaire de Mahavavy .....	39
Encadré 5: Aspect économique du jardinage .....	39
Encadré 6: Conflit social relatif au droit d'accès à la zone d'exploitation d'or .....	45
Encadré 7: Appréciation du PSE face à l'intégration de l'Etat .....	XIX
Encadré 8: Consentement à abandonner une pratique contre la compensation .....	XIX
Encadré 9: Persistance de l'exploitation minière sur l'île alluvionnaire .....	XIX
Encadré 10: Volonté de poursuivre l'exploitation de Ceiba pentadra .....	XX
Encadré 11: Contestation sur l'abandon des pratiques (vilo) sur la berge.....	XX
Encadré 12: Appréciation du PSE face aux pratiques de jardin.....	XX
Encadré 13: Consentement à participer au PSE à l'égard de la riziculture sur l'île alluvionnaire .....	XXI

## TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS .....	i
PRESENTATION DU PARTENAIRE .....	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT .....	iii
GLOSSAIRE.....	iv
ACRONYMES.....	vi
LISTES DES TABLEAUX.....	vii
LISTES DES FIGURES.....	viii
LISTES DES CARTES .....	x
LISTES DES ENCADRÉS .....	x
TABLE DES MATIERES .....	xi
INTRODUCTION.....	1
I MATERIELS ET METHODES .....	4
I.1 Présentation de la zone d'étude .....	4
I.1.1 Localisation de la zone d'étude .....	4
I.1.2 Ethnie .....	5
I.1.3 Climat .....	7
I.1.4 Végétation.....	7
I.1.5 Pédologie .....	8
I.1.6 Hydrologie .....	8
I.2 Connaissances générales .....	9
I.2.1 Service écosystémique relatif à la berge d'une rivière .....	9
I.2.2 Concept théorique « SE et PSE » .....	10
I.2.3 Types de PSE.....	11
I.2.4 Échelle d'application d'un régime de PSE .....	11
I.2.5 Modalités des paiements des « SE ».....	12

I.2.6 Rôles du « consentement » dans le système de PSE .....	13
I.2.7 Concept de la gouvernance en PSE .....	14
I.3 Matériels .....	15
I.4 Méthodes .....	16
I.4.1 Démarche méthodologique .....	16
I.4.2 Cadre opératoire.....	22
I.4.3 Limite et contrainte.....	23
I.4.4 Chronogramme de travail .....	23
II RESULTATS.....	24
II.1 Formes d'exploitation de l'espace et leur influence sur l'eau .....	24
II.1.1 Vilo.....	24
II.1.2 Exploitation des ripisylves .....	30
II.1.3 Culture .....	36
II.1.4 Exploitation minière (sur <i>Mahavavy</i> et les ruisseaux) .....	41
Conclusion partielle.....	47
II.2 Perception des gens sur la possibilité de changer/abandonner les pratiques, en contrepartie du PSE .....	48
II.2.1 Tendance sur le consentement des pratiquants locaux .....	50
II.2.2 Alternatives à l'activité actuelle .....	53
Conclusion partielle.....	55
III DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	57
III.1 Attention sur l'approche méthodologique adoptée.....	57
III.1.1 Pertinence méthodologique.....	57
III.1.2 Atouts et limites méthodologiques dans les résultats.....	58
III.2 Appréciation des résultats.....	59
III.2.1 Menace sur la ressource en eau.....	59
III.2.2 Motivation tendant vers un changement des pratiques .....	61

III.3 Recommandation .....	67
III.3.1 Recommandation sur la méthode utilisée .....	67
III.3.2 Recommandation face à la contribution des pratiques sur le service eau .....	68
III.3.3 Recommandation sur les facteurs de participation au PSE.....	70
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	73
BIBLIOGRAPHIE .....	75
ANNEXES .....	I
Annexe I : Guide d’entretien .....	I
Annexe II : Personnes ressources .....	VI
Annexe III : Récapitulation sur les aspects caractéristiques des pratiques.....	XIII
Annexe IV : Note d’observation.....	XIV
Annexe V : Encadrés .....	XIX
Annexe VI : Illustration clé portée sur les pratiques riverains de <i>Mahavavy</i> .....	XXII
Annexe VII : Démographie et Répartitions des Secteurs sur les <i>Fokontany</i> .....	XXV
Annexe VIII : Couverture forestière.....	XXVI
Annexe IX : Hydrologie .....	XXVII
ANNEXE X : Carte pédologique .....	XXVIII



### INTRODUCTION

Le Paiement pour Service Écosystémique (PSE) est apparu dans le monde, vers l'année 2000, en particulier dans les pays en développement, notamment en Amérique centrale et latine (RAZAFIMAMONJY, 2010). En se propageant à travers le reste du monde, le marché du PSE est désormais reconnu comme l'un des dispositifs économiques récents les plus significatifs, occupant une place prépondérante dans les politiques environnementales, pour atténuer la dégradation de la biodiversité et de préserver les fonctions de l'écosystème (PIERMONT, 2014). Il est apparu en réponse à l'observation que les politiques traditionnelles de conservation de la nature et les réglementations n'ont pas réussi à enrayer la dégradation de l'environnement (FROGER, et *al.*, 2016). Selon Wunder en 2005, le PSE est un acte d'achat d'un service environnemental bien défini par les acheteurs ou consommateurs consentants (ONG, gouvernement) (ENGEL & PALMER, 2008), dans une manière ou d'une autre, à instaurer le système des « bénéficiaires-payeurs » (RAHARIJAONA, 2012). Plus précisément, il se traduit par l'allocation de fonds financiers de la part des bénéficiaires de services écosystémiques aux fournisseurs, (RAKOTOARISAONA, 2020) en favorisant ainsi les externalités positives de l'environnement.

Malgré sa forte potentialité de richesse en biodiversité, l'Afrique a connu une situation de retard par rapport aux autres continents. Sur ce, il occupe environ 7 % seulement du marché de services écosystémiques dans le monde (RANDRIANARISON, 2010). Ainsi, le marché de PSE relatif à l'eau est décrit de l'ordre de 27% en Afrique, par rapport à celle de l'Amérique latine qui est de 50 % (FROGER, et *al.*, 2016).

À Madagascar, le PSE, en tant qu'approche économique distinctive de l'environnement, a émergé avec l'évolution des politiques environnementales. Après la deuxième phase de l'évolution du Plan National d'Action Environnementale (PNAE), marquée par la décentralisation de la gestion des ressources naturelles (1996-2002), connue sous le nom de « GELOSE », le TGRN est devenu un instrument principal de gestion des ressources naturelles, avec des réussites notables dans certains cas. Néanmoins, la faiblesse semble ressentie lorsque le rythme de dégradation de l'environnement ne cesse d'être démesuré, mettant le dispositif en échec (RANDRIANARISON, 2010). Ainsi, lors de la troisième phase du PNAE lancée en 2003-2004, Madagascar a introduit la nouvelle approche PSE pour renforcer la politique de gestion de l'environnement et rechercher une alternative plus efficace. Ainsi, sa mise en place est plus marquée en 2005 sous une forme de projet pilote (RIVIERE, 2014).

Du point de vue cartographique, la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy compte parmi les zones clés du bassin-versant du fleuve *Mahavavy* et abrite ainsi des multitudes de reliefs, des parcelles forestières, un lac, des zones rizicoles et de plantation. Sur ce, le présent mémoire va se focaliser dans la Commune, étant un site pilote de la GIZ DIANA, qui fait l'objet d'un grand projet de Restauration de Paysage Forestier (RPF). Sur ce, le contexte de la RPF intègre la restauration dans une large catégorie d'écosystème, dont fait partie l'écosystème lotique (ressource en eau) de la Commune. Ainsi, jalonnant le flanc Est de la Commune, plusieurs occupations du sol et activités sont menées dans les environs du fleuve *Mahavavy*, qui dans certains cas, peuvent affecter le service écosystémique d'approvisionnement en eau en aval, en raison des dommages potentiels causés sur l'environnement du bassin-versant (SUNAEDI, et *al.*, 2022). L'exploitation des berges est l'une des pratiques le plus impactant en matière de qualité d'eau, en particulier le cas de l'agriculture (EL MOKADDEM & BENCHEKROUN, 2016). Cependant, la Commune fait déjà partie d'une prise de responsabilité par le biais d'un projet environnemental, notamment dans le cadre de la restauration des berges du fleuve. En outre, par ces potentialités d'arme à double tranchant, le PSE incite, d'une part, les acteurs de l'amont vers un changement de pratique. D'autre part, il contribue à l'atteinte d'un état environnemental souhaité (LAURANS, et *al.*, 2011). Il est en effet crucial à travers la présente étude de creuser, si le dispositif PSE peut être un allié de la restauration (RPF) et des autres initiatives déjà mises en place. D'où, une question se pose : dans quelle mesure le système de PSE peut-il contribuer au maintien des services écosystémiques « eau », de la commune vers l'aval (la Commune Urbaine d'Ambilobe et dans d'autres Communes du bas versant)?

Comme objectif, l'étude vise à explorer les possibilités d'intégration appropriée du dispositif de PSE dans le cas du service d'approvisionnement en eau. Pour tenter de répondre à la problématique, deux grandes questions de recherches vont diriger les approches à entreprendre. Comment les pratiques locales agricoles ou forestières au niveau de la berge peuvent-elles affecter la qualité de l'eau ? Est-ce que le PSE serait approuvé par les pratiquants ou utilisateurs des berges de *Mahavavy* (en amont) ? Ces deux questions s'articulent autour de deux objectifs spécifiques : respectivement, mettre en évidence les différentes pratiques sur la berge du fleuve *Mahavavy*, susceptible d'influencer le bien-être du service écosystémique d'approvisionnement en eau dans laquelle le PSE tente d'y remédier, et décrire les consentements ou les motivations des gens à abandonner les pratiques défavorables en faveur du service, en échange d'une compensation via le PSE. Ainsi, ils sont accompagnés des deux réflexions hypothétiques, notamment : les pratiques menées au niveau des berges du fleuve *Mahavavy*, par

l'enchaînement des facteurs techniques, socioéconomiques et environnementaux, menacent le service écosystémique en eau. Puis, le consentement à changer les pratiques varie selon la motivation socioéconomique des fournisseurs.

L'aboutissement aux résultats repose sur des données qualitatives, dans le but de comprendre en profondeur les faits réels existants, ainsi que la perception des gens. Entre autres, il existe trois méthodes de collecte de donnée qui sont utilisées : le focus group, l'entretien individuel lors de la *field visit*, qui est accompagné par une observation directe. Par ailleurs, les données collectées sont traitées via l'analyse des discours, basée sur des transcriptions manuelles des données d'entretiens et des descriptions des observations. De ce fait, une grille d'analyse ou de dépouillement est utilisée pour mieux catégoriser les informations clés, suivant les thèmes appropriés et pour ne laisser aucun détail.

La triangulation des données conduit à deux principaux résultats. En premier lieu, la description des différentes pratiques relatives à l'utilisation de la berge ou de l'espace avoisinant la rivière *Mahavavy*, qui est, la pratique de *valo*, l'exploitation de ripisylve, l'agriculture, et l'exploitation minière. Ainsi, chacune de ces activités est évaluée selon les aspects techniques, sociaux, économiques et environnementaux. Faire appel à la description des pratiques mises en œuvre, consiste à témoigner les mécanismes qui sont remis en question sur le contexte d'impacts potentiels des processus menés sur la ressource en eau. En deuxième lieu, la perception des gens fournisseurs de service, sur la possibilité de changer ou d'abandonner une pratique donnée contre la compensation à travers le PSE. Ainsi, les principales motivations à accepter le dispositif, sont à identifier. Puis, l'étude portée sur des alternatives aux pratiques est à explorer pour mieux comprendre les consentements.

Pour mener à bien la rédaction, le présent manuscrit va se structurer en trois grandes parties. La première partie va parler de la méthodologie, dans laquelle seront étalées, la présentation de la zone d'étude, la synthèse des ouvrages lus, les explications des matériels et méthodes utilisées. Puis, la deuxième va parler des deux résultats de l'étude suivis respectivement de la compréhension. La troisième va exprimer les principales discussions relatives à chacun des résultats et aux hypothèses à vérifier de l'étude, qui sont accompagnées par d'éventuelles recommandations.

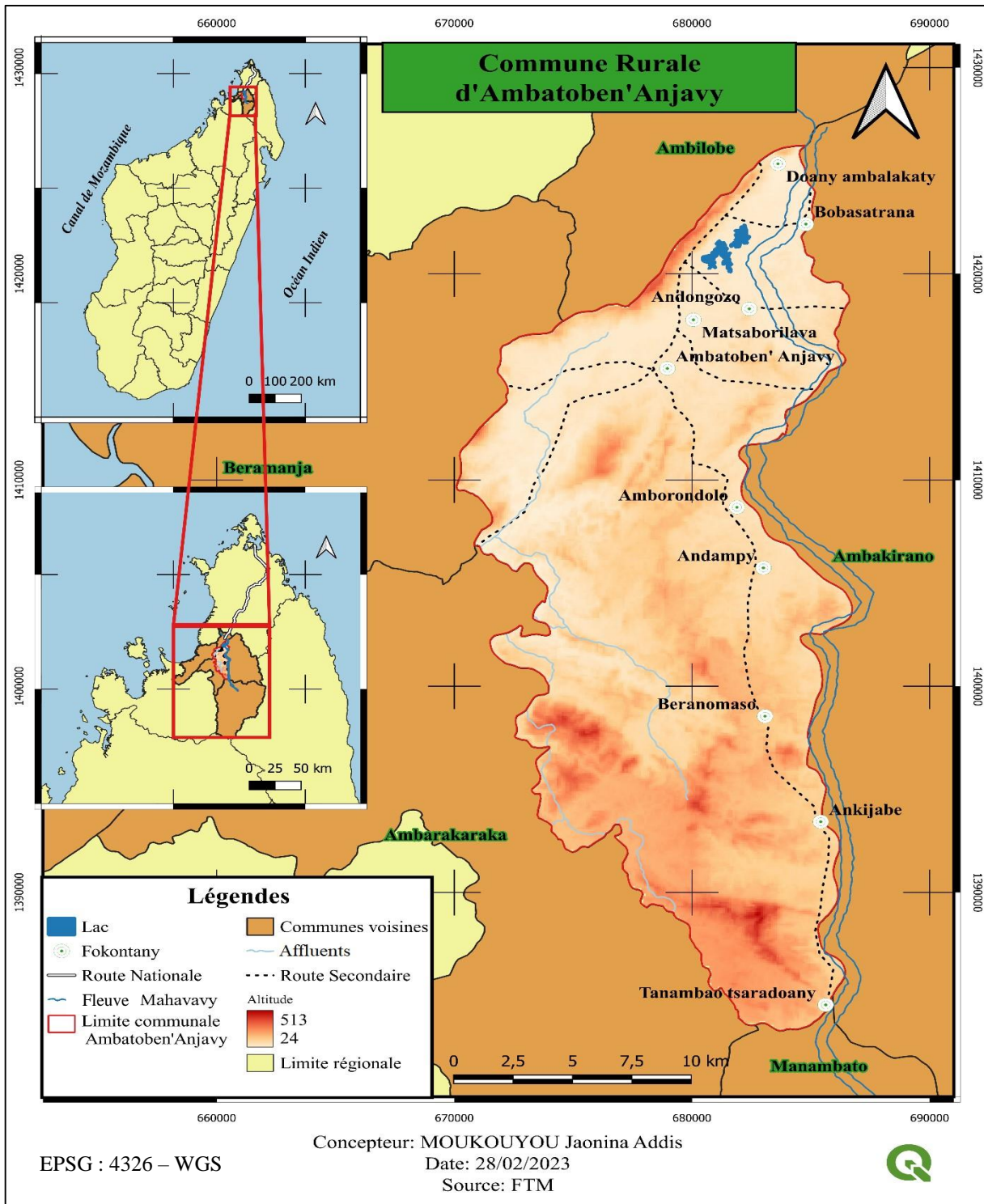
I MATERIELS ET METHODES

I.1 Présentation de la zone d'étude

I.1.1 Localisation de la zone d'étude

La Carte 1 illustre la position géographique de la zone à laquelle l'étude est menée, et représente une vision globale sur sa réalité, ainsi qu'une part de son identité caractéristique.

Carte 1: Localisation de la zone d'étude



Source : Auteur, 2023

La Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy fait partie des Communes constitutives du district d'Ambilobe, se trouvant dans la Région Nord de Madagascar (Ex-province d'Antsiranana), plus précisément dans la région DIANA.

En faisant référence à la distance à vol d'oiseau, la Commune se localise à environ 119 km de la ville de Diégo-Suarez soit à 148 km en poursuivant la Route Nationale 6 (RN6) et de la route secondaire ; et se situe à 13 km de la ville d'Ambilobe soit à 14 km par voie routière. Autrement, elle se situe géographiquement à une coordonnée longitudinale de 49° 0'36.53"E et à la latitude de 13°19'16.34"S. À la limite, elle est bordée à l'Ouest par la Commune Rurale de Beramanja et d'Ambarakarakaka, au Sud par Manambato, à l'Est par la Commune Rurale d'Ambakirano et au Nord par la Commune Urbaine d'Ambilobe.

Elle est actuellement subdivisée en 10 *Fokontany*, avec une surface planimétrique de 41 504 Ha. En tenant compte de sa démographie (*Annexe VII*), la population s'élève à 7 209 habitants. Selon le traitement cartographique, sa mesure approximative est de 43 km de long, 16 km de large et acheminé par une route secondaire de 49 km (Nord au Sud).

Du point de vue géomorphologie, elle est présentée par un relief très accidenté, étant caractérisé par une variation d'altitude allant de 24 m au minimum jusqu'à 513 m au maximum. Néanmoins, l'altitude monte progressivement du côté Nord de la Commune vers l'extrême Sud. Du point de vue hydrographique, tous les côtés Est de la Commune sont frôlés par la fameuse fleuve *Mahavavy* jusqu'au Nord, où cette dernière traverse la Commune en séparant le *Fokontany* Bobasatrana avec le reste ; tandis que divers affluents d'eau permanente et saisonnière se répartissent le long de la Commune pour finir leurs trajets dans la grande rivière. Enfin, deux grands lacs, approvisionnés par l'eau pluviale et le débordement du fleuve, ne passent pas inaperçus dans le bas *Mahavavy*.

### **I.1.2 Ethnie**

Les informations qui s'y joignent sont les résultats d'un focus group préalablement effectué avec les dirigeants des *Fokontany* et des secteurs au sein de la Commune, lors du lancement du projet de recherche en 2022.

La Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy est constituée par des gens appartenant à plusieurs groupes d'ethnies différents. Ainsi, la principale cause n'est autre que la migration par rapport à l'exploitation minière (or), quête de travail pour les activités de subsistance, suivi des époux, etc. Les groupes ethniques peuvent être différents ou présente quelque similitude, d'un *Fokontany* ou hameau à l'autre.

*Tableau 1: Répartitions ethnique des communautés dans la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy*

<b>Fokontany</b>	<b>Activités de subsistance</b>	<b>Ethnie</b>
Ambalakaty	Culture, pêche, élevage	Famille royal sakalava (zafin'ny mena)
		Antandroy, Antaimoro
		Sakalava, Tsimihety
		(aucune donnée)
Bobasatrana	Culture, élevage	Tsimihety
		Makoa
		Sakalava, Tsimihety, Antinosy
		Sakalava, Antandroy
Ambatoben'Anjavy	Culture, collecte minière (or), marché (épicerie, à manger)	Antemoro
		Sakalava
		Tsimihety
		Sakalava
Matsaborilava	Culture, élevage (zébu, volaille, chèvre)	Sakalava (zafin'ny fotsy)
		Sakalava, Makoa, Antemoro
		Makoa
		Antemoro
Beranomaso	Culture, élevage	Sakalava
Ankijabe	Culture, élevage	Tsimihety
Tanambao Tsaradoany	Culture, élevage	Sakalava
Andongozo	Culture, pêche, marché (épicerie)	Sakalava, Tsimihety
		Sakalava, Antemoro
		Antandroy, Antemoro
Amborondolo	Culture, élevage	Sakalava
Andampy	Culture, pêche, marché (épicerie), exploitation d'or et pierre précieuse)	Sakalava

*Source : Auteur, 2023*

Dans chacun des *Fokontany*, on compte au moins une classe ethnique et les descendants sont actuellement issus d'un mélange de races. En général, les personnes ayant la même ethnique dans un hameau ou village donnée sont presque formées d'une seule famille (proche ou non). Ainsi, compte tenu du présent Tableau 1, l'ethnie *Sakalava* est la plus répandue étant donné que la présente ethnique est particulièrement originaire de la partie Nord du pays. Vu la présence, des lignés royaux *Sakalava Zafin'ny Fotsy* et *Mena*, ce dernier classifie que la Commune tienne encore le respect des coutumes ainsi que les pratiques associées.

**I.1.3 Climat**

La station météorologique d'Ambilobe est considérée comme référence pour les données climatiques de la zone d'étude. Sur ce, la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy est caractérisée par un climat de type savane à hiver sec. Elle a une température moyenne de 27 °C, qui se varie de 28,1 °C à 25,1°C. La présente variation de température fait respectivement le mois de Mars le plus chaud de l'année, et du mois de Juillet le plus froid.

*Tableau 2: Précipitation et température moyenne de la Commune*

<b>Mois</b>	<b>Précipitations</b>	<b>Température</b>
<b>Janvier</b>	284,5 mm	27,6 °C
<b>Février</b>	222,4 mm	27,7 °C
<b>Mars</b>	184,3 mm	28,1 °C
<b>Avril</b>	104,3 mm	28,1 °C
<b>Mai</b>	30,7 mm	27,1 °C
<b>Juin</b>	23,6 mm	25,6 °C
<b>Juillet</b>	20,5 mm	25,1 °C
<b>Août</b>	24,4 mm	25,3 °C
<b>Septembre</b>	38,2 mm	26 °C
<b>Octobre</b>	45,3 mm	27,1 °C
<b>Novembre</b>	96,7 mm	27,8 °C
<b>Décembre</b>	205,2 mm	27,9 °C

*Source : <https://planificateur.a-contresens.net/afrique/madagascar/diana-region/ambilobe/1082243>, 2023*

En outre, pour ce qui est de la précipitation, la Commune reçoit une pluviométrie moyenne de 107 mm sur l'année. De ce fait, le mois de Juillet est tenu comme le mois le plus sec, avec une précipitation moyenne de 20,5 mm. Par contre, le mois de Janvier occupe la place du mois le plus abondant en termes de pluviosité, avec une précipitation moyenne de 284,5 mm.

**I.1.4 Végétation**

Les cartes sur la couverture forestière de 2000 et de 2021 renseignent sur l'état de la forêt de la commune à la situation la plus actuelle et donnent une précision sur son dynamisme dans le temps. Les masses floristiques sont classifiées sous trois catégories bien distinctes : forêt intacte, forêt ouverte et forêt éclaircie (*Carte 2 et Carte 3*).

En 2000, la couverture forestière de la Commune est encore plus riche avec une superficie de 27 527 ha, soit 8 551 ha de forêt intacte, 8 683 ha de forêt ouverte et 2 294 ha en forêt éclaircie.

Alors qu'en 2021, cette masse forestière a connu une lourde perte, étant évaluée de 31 % (8 435 ha) de sa superficie de référence de 2000. Sur ce, la forêt communale ne compte

qu'aujourd'hui 19 092 ha, soit 4 093 ha de forêt intacte, 6 078 ha de forêt ouverte et 8 921 ha en forêt éclaircie. De ces différences, les forêts intactes et ouvertes ont connu une baisse considérable, tandis que les forêts éclaircies tendent à gagner en terrain (HANSEN, et al., 2022).

### I.1.5 Pédologie

En termes de formation pédologique (BOURGEAT & VIEILLEFON, 1965), 04 grands types de sols peuvent être rencontrés dans la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy (*Carte 5*). En premier lieu, les sols à sesquioxydes individualisés sont le plus répandus. Puis, en second lieu, les sols peu évolués, suivi des sols minéraux bruts, et enfin les sols hydromorphes. Néanmoins, la commune ne fait pas exception à une juxtaposition des sols. En guise de précision, les sols à sesquioxydes de la commune sont représentés par les sols ferrugineux tropicaux à concrétion (dans le voisinage du *Fokontany* Ambalakaty et à l'Ouest d'Ambatoben'anjavy) ; puis par le sol faiblement ferralitique, dit sol rouge sur grès (*Fokontany* Bobasatrana et Ouest Ambalakaty), sol rouge sur migmatite et le sol jaune à ocre sur gneiss (Ambatoben'Anjavy jusqu'à Tsaradoany). Dans le cadre des sols peu évolués, ils sont marqués par les sols alluviaux, étant classés de sableux fin (*Fokontany* Andongoza jusqu'à Bobasatrana, bordant la rivière). En outre, les sols minéraux bruts, ce sont des sols d'érosions squelettiques sur schistes qui se situent à l'Est d'Andongoza et sur le Nord-Ouest de la Commune. Enfin, le centre communal, est formé par le sol hydromorphe à engorgement temporaire de surface (argilolimoneux) et du sol juxtaposé composé par les sols squelettiques sur des schistes et des sols rouges sur grès.

### I.1.6 Hydrologie

À l'issue du traitement des données shapefile et raster du FTM sur le logiciel SAGA Gis, la Commune est fortement caractérisée par des collines ou *Bongo* (relief de faible altitude, de forme circulaire et à sommet arrondi). Les collines lui offrent l'abri de plusieurs réseaux hydrographiques (*Carte 4*), alimentant la rivière de la *Mahavavy*, dont cette dernière jalonne tous les bords Est de ladite commune. La majorité des affluents sont à sec pendant la saison sèche, mais ils se remplissent à nouveau lors de la saison des pluies. Cependant, certains réseaux sont plus résistants, même en période de faibles précipitations, comme le cas d'eau de sources. Par ailleurs, environ 51 km de long du fleuve *Mahavavy* est estimé en perpétuelle circulation à travers la Commune, tandis que les réseaux hydrographiques sont formés par 1 058 séquences de trajet, dont l'ensemble constitue un réseau de 627,416 km de long. Ces réseaux constituent le principal atout de la basse altitude, en favorisant la riziculture et l'alimentation des lacs.



## I.2 Connaissances générales

### I.2.1 Service écosystémique relatif à la berge d'une rivière

Dans le cas général, la berge est un milieu emblématique des forêts rivulaires (ripisylve), qui constitue un ensemble d'écotone ou une zone de transition entre l'écosystème forestier et l'écosystème aquatique. Ainsi, les ripisylves jouent des rôles multiples, en particulier sur l'aspect hydrologique. Entre autres, elles portent une influence sur le contexte de lutte contre l'érosion, d'effet tampon des crues et sur la capacité d'auto-épuration de l'eau (COLLETTE, et *al.*, 2018). Tous d'abord, dans ce sens, la forêt riparienne joue un rôle de barrière mécanique face au risque d'érosion, grâce à l'enchevêtrement des systèmes racinaires denses et profonds des végétaux présents (ligneux ou herbacée) qui consolident et stabilisent le substrat. Par ailleurs, dans le cadre d'une inondation, les ripisylves tamponnent autant les crues en ralentissant la vitesse ou courant d'écoulement des eaux. En effet, la dissipation de l'énergie hydraulique engendre la diminution des forces d'arrachement des berges et les dégâts en aval par baisse de matière en suspension. En outre, elle favorise également l'absorption de l'eau par les arbres, puis l'infiltration de l'eau via les fissures créées par le système racinaire (MERRIEN, 2009).

La ripisylve est témoinnée autrement de son importance, par la capacité de jouer un rôle d'autoépuration de la cour d'eau. Elle contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau, grâce à des processus de dépollution et dénitrification. Les arbres avec leurs racines suffisamment profondes sont capables d'absorber certains polluants ou intrants qui se sont transités vers les nappes, comme le cas des nitrates, les phosphates et les métaux lourds. Toutefois, même avant l'infiltration des polluants dans le sol, elle agit pareillement en tant que piège des sédiments en provenance des versants dans laquelle les matières polluantes sont à l'état dissout (HUYLENBROECK, et *al.*, 2019). Le mécanisme de dépollution s'explique autrement par le fait que les ripisylves jouent le rôle tampon entre le cours d'eau et la zone de culture, en retenant les pesticides et abaissant le taux de nitrate par l'effet des matières organiques des sols forestiers (CRPF NORD PAS-DE-CALAIS PICARDIE, 2012).

En effet, la ripisylve joue un rôle considérable pour ce qui est une maintenance de la nature de l'eau. Sa disparition ou inexistence impacte considérablement la propriété physico-chimique de l'eau, en ce qui concerne la pollution qui est accompagnée d'une abondance de matières en suspension, étant probablement ressenti en aval (EL MOKADDEM & BENCHEKROUN, 2016).

## I.2.2 Concept théorique « SE et PSE »

### ❖ Les services écosystémiques

Selon (LAWTON, 2010), les services écosystémiques regroupent l'ensemble de tous les avantages possibles que les êtres vivants tirent de l'environnement naturel. Entre autres, les services d'approvisionnement, les services de régulations, les services culturels et les services d'appuis.

Ainsi, selon le Millenium Ecosystems Assessment (MEA), les services d'approvisionnement regroupent tous les « produits tirés de l'écosystème » (à savoir les nourritures, eaux douces, bois, combustibles...). Puis, les services de régulation concernent « *Avantages découlant de la régulation des processus écosystémiques* » (entre autres, les régulations climatiques, pollinisation, purification d'eau...). Ensuite, les services culturels désignent « *les avantages non matériels découlant des écosystèmes* » (notamment, spirituels et religieux, récréation et écotourisme, éducatifs...). Enfin, les services d'appui sont les « *services nécessaires pour la production de tous les autres services écosystémiques* » (comme la formation du sol, le cycle de nutriments, et la production primaire) (KARSENTY, 2019).

### ❖ Le Paiement pour service écosystémique

Depuis son apparition, il existe diffèrente manière de définir le Paiement pour Services Ecosystémiques, que les chercheurs ont avancés. Sans compter son évolution chronologique, il est considéré et se résume comme un : « *Système dans lequel les bénéficiaires ou les utilisateurs de services écosystémiques paient les gestionnaires ou les prestataires de services, en échange d'un flux garanti de services écosystémiques (ou, plus communément, pour des actions de gestion susceptibles d'améliorer leur fourniture)* ». Il est essentiel d'en souligner que le PSE peut autant correspondre à un « paiement unique », de tel sorte que le paiement d'un service écosystémique donné est affecté pour garantir la fourniture d'un autre service à part. En outre, les bénéficiaires peuvent être des particuliers, des collectivités, des entreprises ou des gouvernements (LAWTON, 2010).

Par ailleurs (FROGER, et *al.*, 2016), avance une autre définition, à effet complémentaire, stipulant que : le PSE est un instrument caractéristique mettant un lien étroit entre les bénéficiaires (bénéficiaires/payeur) et les fournisseurs (producteur/rémunéré) des services écosystémiques. Le paiement effectuer par les bénéficiaires se fait soit d'une manière volontaire (comme le cas des dons), soit obligatoirement (cas de la réaffectation des taxes).

### I.2.3 Types de PSE

Selon KARSENTY en 2019, il existe deux grands types de PSE :

- ❖ **Le PSE de restriction de droit d'usage**, qui correspond à un établissement d'accord sur la suspension consentie de certains droits (reconnu administrativement ou localement) d'un propriétaire foncier ou des usagers, à base de changement de pratique (des pratiques pouvant porter atteinte au bénéficiaire d'un tel service), voir même à sa renonciation, contre une rémunération supposée stable. Cet axe définit également que ce type de PSE ne s'articulent que du côté des personnes ayant des droits sur une telle parcelle, et dont ses activités influent directement sur les services écosystémiques.
- ❖ **Le PSE d'investissement** consiste à rémunérer les travaux alloués, envers l'écosystème, effectués par les propriétaires des parcelles ou des individus ayant le contrôle direct de ce dernier, afin que leurs initiatives (plantation d'arbres, restauration d'un écosystème dégradé...) soient bénéfiques en termes de production des services écosystémiques.

En tout, les deux types de PSE se différencient au niveau des actions à rémunérer. D'une part, le fait de s'abstenir à une telle activité (négativement impactant au SE) est rémunéré pour le PSE de restriction. D'autre part, le recours à une activité souhaitée est rémunéré pour le PSE d'investissement. Cependant, ils sont appliqués parfois sous une forme de combinaison.

### I.2.4 Échelle d'application d'un régime de PSE

Selon (LAWTON, 2010; FRIPP, 2014), il existe 4 grands types d'échelles spatiales que le système de PSE peut être établi, notamment, à une échelle internationale, au niveau national, dans le cadre d'un bassin-versant et dans une échelle locale ou d'un quartier.

Dans une **échelle internationale**, il correspond plus précisément comme étant un paiement à travers un service qu'un pays élabore pour compenser les empreintes écologiques défavorables sur l'environnement, que certains pays en a reconnu entièrement responsable. D'ailleurs, c'est le cas lorsque les pays développés payent les pays en développement pour leur effort et faculté de réduire les émissions des gaz à effet de serre résultant du déboisement et de la dégradation des forêts (REDD+, marché carbone ...).

Au niveau **national**, les paiements se caractérisent par un financement de la part des entités gouvernementales au sein même d'une nation. Autrement dit, c'est l'Etat qui prend en charge les paiements pour favoriser une telle pratique environnementale donnée. En faisant référence au fait réel, c'est le cas d'un paiement lorsque le gouvernement verse de l'argent pour les

communautés d'agriculteurs et des gestionnaires de terre dans la définition d'un meilleur manœuvre adapté à la situation environnementale. Dans ce sens, l'Etat paye la part du public bénéficiaire des services écosystémiques.

Dans le cadre d'un **bassin-versant**, c'est un paiement effectué par les individus ou représentants des bénéficiaires des services écosystémiques en aval aux gestionnaires des terres en amont, pour garantir la fourniture de service. Dans l'échelle ci-présente, l'ensemble de tout gestionnaire qui se trouve en amont sont considérés comme fournisseur de service. En outre, le régime de PSE à l'échelle d'un bassin-versant est plus entendu sous le contexte hydrologique (la qualité de l'eau).

Enfin, à l'**échelle locale** ou d'un quartier, ce sont les résidents qui s'occupent de la place des bénéficiaires des services écosystémiques, qui, dans la plupart des cas, financent à travers un procédé collectif, un dispositif ou une entité capable de gérer les ressources présentes (effort d'un gardien, ONG...). Toutefois, il reste en contrepartie la garantie de la production des services écosystémiques (Ex. : la communauté locale investit un effort de gardiennage qui surveille l'intrusion des orpailleurs dans leur massif forestier, pour que l'écosystème en question continue son rôle dans le service de régulation.).

Face à ces échelles d'application de PSE, FRIPP en 2016 stipule également que les financements attribués au service écosystémique peuvent être un financement public (le gouvernement paye au nom du grand public), privé (les bénéficiaires établissent un contrat direct avec les prestataires de service) et privé-public (co-financement).

### **I.2.5 Modalités des paiements des « SE »**

Pour payer les services écosystémiques, il existe deux manières les plus fréquemment utilisées : notamment, payer à l'aide d'une somme d'argent (prix monétaire) et payer de façon en nature.

Le paiement d'un service écosystémique via des « sommes d'argent » est né d'une négociation de prix entre toutes les parties participantes du système de PSE. Le prix peut être, soit l'objet d'une différenciation, soit d'une non-différenciation dans laquelle le paiement est distribué par les bénéficiaires uniformément. Non différencié, c'est une façon de faire payer les gens d'une manière équitable et étant le plus souvent facile à mettre en œuvre. Tandis que, différencier, cette approche est plus sensible aux diversifications des services écosystémiques et peut paraître également un moyen de réduction des charges fiscales pour les pauvres ou ce qui en a peu de moyens. Ainsi, excepté l'argent, le paiement peut aussi se faire en nature (BRAYBROOK & BARRERA, 2016). Autrement, par opposition à un paiement en espèces, le paiement en nature

se fait avec des activités ou des services que le bénéficiaire ou payeur prend part (LAWTON, 2010). Néanmoins, en nature, la compensation monétaire peut s'avérer non absente, même dans les conditions du plus faible coût, en particulier lorsque le bénéficiaire/payeur décide de mettre en œuvre une telle activité donnée de paiement (ex. : un paiement des ménages à l'aide de la mise en place d'une autre source de revenu à part l'exploitation des forêts, tel que l'apiculture. Cette activité à mettre en œuvre nécessite préalablement une source de financement de la part des payeurs en nature). Ce qui fait que le système PSE est un mécanisme économique et financier (CAHEN-FOUROT & MÉRAL, 2011).

Étant donné que les paiements peuvent se faire d'une part, par les utilisateurs directs et d'autre part par les utilisateurs indirects (FROGER, et al., 2016), quatre grands types de PSE sont définis par (LAURANS, et al., 2011), basés sur la position où se trouve le payeur :

Tableau 3: Type de PSE selon l'identité du payeur

Type de PSE	Définition
PSE à payeur "volontaire et usager"	Lorsque les fournisseurs du SE sont payés par le bénéficiaire/usager direct du SE par sa volonté
PSE à payeur "volontaire et non spécifiquement usager"	Lorsque les fournisseurs du SE sont payés par le non-bénéficiaire/usager/usager direct du SE par sa volonté
PSE à payeur "contraint et usager"	Lorsque les fournisseurs d'un SE sont payés par le bénéficiaire/usager direct du SE de façon obligatoire
PSE à payeur "contraint et non spécifiquement usager"	Lorsque les fournisseurs d'un SE sont payés obligatoirement par les non-bénéficiaires/usager/usager direct du SE

Source : Auteur, 2023

### I.2.6 Rôles du « consentement » dans le système de PSE

Selon (FRISON-ROCHE, 1995), un consentement exprime une soumission à une volonté. Dans le cadre du PSE, le consentement n'est autre que l'obéissance de la part des bénéficiaires, de payer une telle somme pour continuer à profiter un service, ou de la part des fournisseurs de recevoir une telle somme fixée pour accomplir un acte d'engagement favorisant la production des services écosystémiques.

Pourtant (SOMDA & AWAÏSS, 2013) définis le consentement à payer : « Somme qu'une personne est prête à payer pour acquérir un bien ou l'usage d'un service indépendamment du fait qu'il y ait un prix du marché ou que le bien ou service en question soit gratuit ».

Par ailleurs, pour certaines personnes (MÉRAL & PECHE, 2016), le consentement n'est pas le bienvenu, lorsqu'ils se sentent être bénéficiaires gratuits d'un tel service écosystémique. Ce fait semble des cas normaux puisqu'il existe un ou plusieurs services dont l'usage est collectif et

qu'en cas de non-paiement, ce dernier ne réduit pas la fourniture des services de la part de la nature. Sur ce, un certain auteur (BATOR, 1958) considère ce cas comme un « comportement de passager clandestin » que l'État est sollicités pour ses interventions. En réalité, le consentement joue un rôle primordial dans le bon fonctionnement du système de PSE (fonds disponible), surtout en le tenant compte comme concept pour définir le montant de paiement. En outre (BUREAU & THOYER, 2014), stipule dans leur ouvrage, que le montant de paiement devrait se fixer, d'une borne supérieure, selon le montant maximal consentie par une entité bénéficiaire du service désiré à obtenir et, d'une borne inférieure, selon le montant minimal que l'acteur rémunéré consent pour respecter les charges environnementales pour favoriser la fourniture d'un service.

En outre, il est aussi important de considérer les consentements des communautés locales (potentiels fournisseurs de service) interagissant plus amplement sur un écosystème étudié, lorsqu'un projet de PSE provient de l'extérieur. Autrement dit, obtenir les consentements libres des villageois, par rapport aux détails éclairés du fonctionnement du projet de PSE, peut faire l'objet d'une spécifique démarche, établie préalablement avant la mise en œuvre du programme. Ce consentement est d'ailleurs un paramètre pour écarter d'éventuels dysfonctionnements lors du plein processus (HERBERT, et al., 2010).

### **I.2.7 Concept de la gouvernance en PSE**

D'un point de vue global, la notion de gouvernance relève un point important dans le système de PSE, vu qu'elle reflète la coordination entre les différents acteurs (publique, privée, associatifs) œuvrant ensemble dans le présent dispositif (PSE), sous différents modes de régulation. Dans ce sens, la gouvernance de PSE peut s'expliquer par la délégation des tâches aux entités susmentionnées, dont chacun joue un rôle considérable au sein du schéma de gouvernance du dispositif de PSE, notamment le côté bénéficiaire, et fournisseur de services, puis le côté intermédiaire. Par ailleurs, d'un point de vue plus spécifique, la gouvernance au niveau des communautés locales est considérée autant non négligeable, étant donné qu'il influence la plateforme de concertation (usager et gestionnaire de la ressource) définissant les règles en matière d'accès à la ressource et de modification des pratiques d'usage. De plus, avec les règlements locaux et coutumiers, la gouvernance au niveau des communautés locales est dans la mesure d'assurer un contrôle et une sanction plus efficace, qui sont un atout pour assurer l'intégration d'autres entités du système de PSE (BONNAL, et al., 2012). D'ailleurs (FRIPP, 2014) stipule dans son ouvrage : « *Il est donc important de bien comprendre les systèmes de gouvernance existants au niveau des hameaux, des villages ou des paysages pour la gestion des*

*ressources naturelles, ainsi que d'identifier les risques liés à la gouvernance associés à l'établissement de SPE dans une partie du village ou du hameau et d'inclure des moyens d'atténuer ces risques dans le plan de projet SPE ».*

Pour certains auteurs (TOILLIER, et al., 2011), l'importance de connaître la gouvernance locale réside au fait que le PSE est nouveau pour les localités concernées (paysans fournisseurs de service), et qu'il fallait bien identifier la réalité existante, et connaître les gens, pour pouvoir s'orienter lors de la prise de décision au cours d'une éventuelle sensibilisation des gens, et pour quelconque formation relative au PSE, à effectuer. Ainsi, à l'issue de la compréhension du système de gouvernance locale, il est plus facile de distinguer les rôles appropriés pour les différents acteurs susceptibles d'être intégrés dans le dispositif de PSE, en particulier la mise en valeur des associations locales (ex. : VOI/COBA), ainsi que la redistribution des rôles et des responsabilités.

En outre, le système de gouvernance peut intégrer la motivation sociale de participation des gens au programme de PSE, vu que les réseaux sociaux formés par les institutions et les organisations communautaires facilitent la sensibilisation au programme et l'accomplissement des exigences d'entrer pour les participants communautaires (BREMER, et al., 2014), cité par (AUTHELET, et al., 2021).

### **I.3 Matériels**

Compte tenu des matériels utilisés, cette étude fait appel à l'utilisation des instruments physiques, électroniques, et informatiques. Dans ce cas, chaque approche méthodologique de la recherche adopte son propre matériel. Le *Tableau 4* résume lesdits matériels :

*Tableau 4: Matériels utilisés durant la recherche*

<b>Démarche méthodologique</b>	<b>Matériels</b>
Investigation bibliographique	Ordinateur portable, internet, document physique et électronique
Collecte et saisie des données	Bloc-notes, stylo Appareil photo, enregistreur vocal, grille d'entretien, personne-ressource (les communautés d'Ambatoben'Anjavy et des villages d'interventions)
Traitement et analyse des données	Grille d'analyse thématique (structuration des idées)
Rédaction	Ordinateur portable (Logiciel: Word)

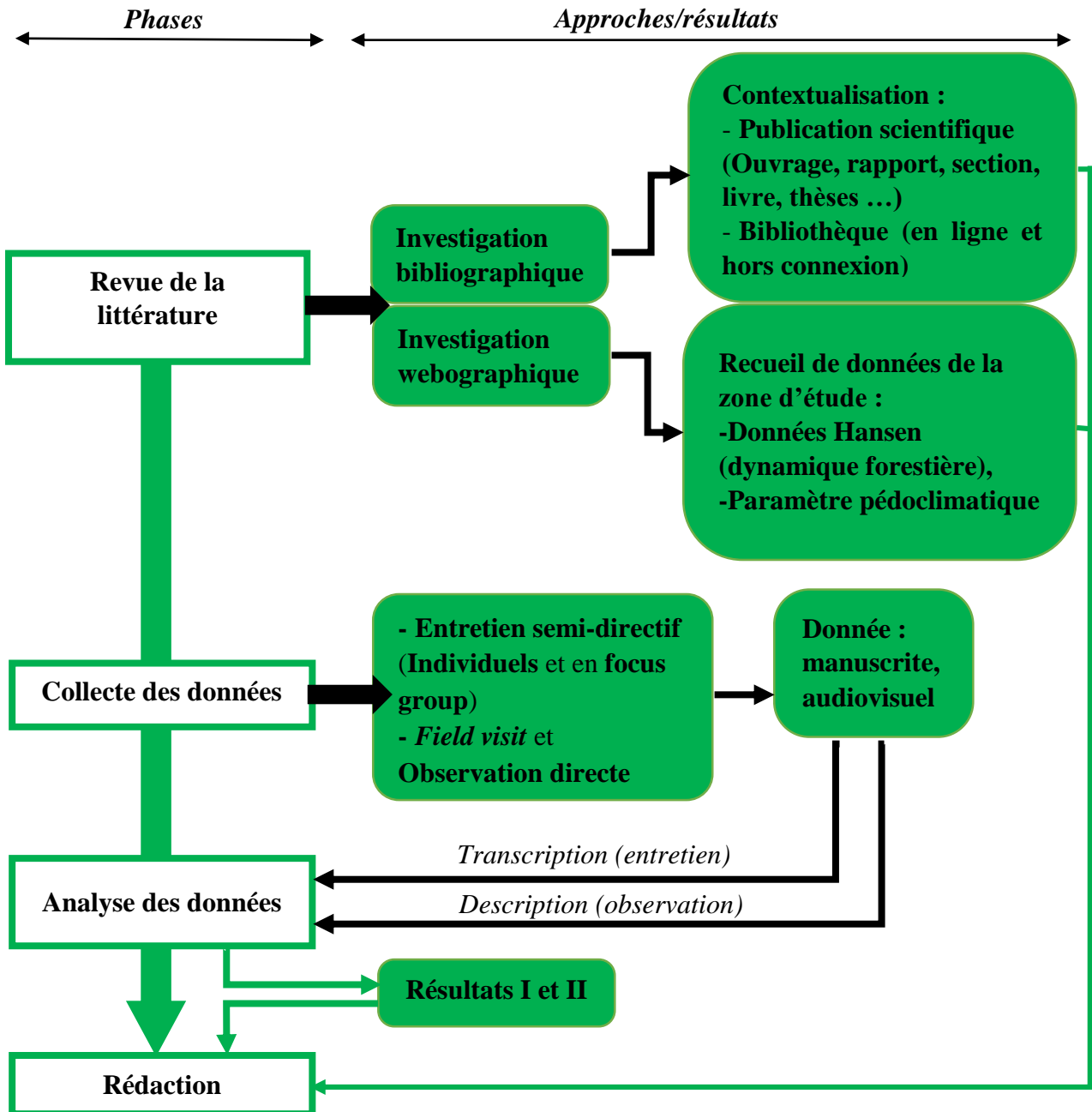
*Source : Auteur, 2023*

I.4 Méthodes

I.4.1 Démarche méthodologique

La démarche méthodologique utilisée dans la présente mémoire se structure en quatre grandes phases, dont elle est constituée par un enchaînement de travail de forte dépendance. Ainsi, dans son ensemble, les deux questions de recherche sont traitées à travers une démarche commune.

Figure 1: Démarche méthodologique



Source : Auteur, 2023



#### **I.4.1.1 Revue de la littérature**

La première phase de l'étude est consacrée, d'une part, à la collecte des données préalablement utilisées dans la présentation de la zone d'étude notamment par l'intermédiaire des recherches webographie, portant sur l'emplacement géographique de la zone, l'ethnie des communautés locales (en particulier via les focus groups préalablement réalisés), les régimes climatiques, la couverture forestière, l'hydrologie et la pédologie de la commune. Cette approche a permis de bien apprécier les caractéristiques essentielles de la commune, qui aboutissent au dressage de la cartographie de la commune (localisation et couverture forestière) pour mieux connaître la zone d'étude.

D'autre part, il s'agit d'une phase assurant la contextualisation sur le propos du sujet d'étude. Entre autres, le processus d'investigation bibliographique contribue étroitement à la maîtrise de la thématique choisie et attribue la recherche dans les grands pas de l'évolution du concept étudié par rapport aux précédents ouvrages scientifiques. À ce propos, la phase préliminaire fait recours aux consultations des publications scientifiques, des livres, des thèses/mémoires, des rapports...relatifs à la thématique de PSE, en particulier pour le cas de sa mise en place dans un bassin-versant. Par ailleurs, la recherche documentaire est rendue possible et satisfaisante grâce à la consultation des bibliothèques en ligne, notamment à l'aide de la métadonnée du logiciel « *Harzing's Publish, or perish* » et sous l'assistance des sites de publication scientifique, comme : *academia.edu*, *le google scholar*, *cairninfo*, *thèse malagasy en ligne...* Hors-ligne, l'investigation a fait appel aux visites de la bibliothèque universitaire pour optimiser la compréhension de l'envergure du sujet.

#### **I.4.1.2 Collecte des données (Approche terrain Ambatoben'anjavy)**

La collecte de donnée sur terrain, fait appel à l'utilisation de la méthode de collecte de donnée qualitative, impliquant généralement le recours à des entretiens, réalisés à la fois individuellement et en groupe (focus groups) (CRESWELL, 2014). Selon (FOX, 2006), il s'agit d'un « *technique importante de collecte de données qui implique une communication verbale entre le chercheur et le participant* ». Ainsi, les personnes, notamment les pratiquants usagers des espaces à proximité de la berge du fleuve, sont invitées à participer aux discussions, sans contrainte et sans contrepartie, au cours desquelles une série de thématiques est abordée, notamment : définir les relations entre la conduite des activités et le bien-être de l'écosystème avoisinant la ressource en eau, identifier les effets des pratiques, et décrire les opinions des personnes vis-à-vis du concept du PSE, en termes d'approbation ou de contestation. Ainsi, ces deux grandes étapes sont amplifiées par une étape d'observation directe (CRESWELL, 2014),

pour la mise en évidence des faits recensés lors des autres investigations. En tout, l'utilisation de ces trois approches, notamment le focus group, l'entretien individuel lors du *Field visit*, et l'observation directe aboutit à une triangulation des données collectées, de sorte que les limites ou les faiblesses de l'une sont compensées par l'autre. Chaque nouveau groupe de discussion correspond ainsi à une continuation de la collecte d'informations non obtenues dans d'autres entretiens, ce qui permet le recoupement des données. L'étude fait également référence au cas général mentionné par (BARIBEAU, 2009), que dans un groupe de discussion, les nombres de participants oscillent de 4 à 12 individus, et les échantillons des sujets à interviewer (personne ressource) sont définis suivant les catégories des informations recherchées (COMEAU, 1994).

#### **I.4.1.2.1 Entretien non directif (en groupe)**

Utilisé par RIVIERE en 2014 dans le cadre d'une recherche sur le « foncier et le PSE », puis par ED-DAHMOUNY, et *al.* (2020) sur le « Test de la désirabilité d'un mécanisme de PSE par les petits agriculteurs du bassin versant », cette étude ne fait pas exception à l'usage de cette méthode de collecte. Le focus group (FG) a permis d'obtenir des données riches et nuancées, issues des perspectives différentes des participants dans une seule séance.

*Tableau 5: Récapitulation sur les Focus groups réalisés*

Lieux d'entretiens	Nombre de FG	Participants	Genres	Fonctions
Andongozo	1	4	Femme : 2 jeunes Homme : 1 jeune, 1 âgé	Orpailleurs, Cultivateurs, Éleveurs, EX-président <i>Fokontany</i>
Ankijabe	1	6	Femme : 4 jeunes, 1 âgée Homme : 1 jeune	Cultivateurs, Éleveurs
Bobasatrana	1	5	Femme : 4 âgées Homme : 1 âgé	Cultivateurs (riz, agroforesterie), Éleveurs (zébus, volailles), Adjoint du <i>Fokontany</i>
Mosorobe II	1	9	Hommes : 4 jeunes, 5 âgés	Orpailleurs, Cultivateurs, Éleveurs, Chef secteur
Tanambao Ambalakaty	1	7	Femme : 3 âgées Homme : 4 âgés	Cultivateurs (riz, Agroforesterie), Sylviculteur, Éleveurs (zébus, porc, volailles), Épiciers, Pêcheur, Fabricant de canot
Tsaradoany	1	5	Femme : 1 jeune, 4 âgées	Cultivateurs (riz, Agroforesterie), Orpailleurs
Total	6	36	Femme : 7 jeunes, 12 âgées Homme : 6 jeunes, 11 âgés	

*Source : Auteur, 2023*

Sur ce, 6 focus group ont été effectués pour chacun des 06 villages ou hameaux visités, dont un groupe de discussion peut comporter de 4 à 9 individus, avec une moyenne de 6 personnes. Par ailleurs, les groupes de personnes enquêtées sont caractérisés soit par un groupe de femmes, soit par un groupe d’hommes, soit composés par des personnes mixtes (femme et homme). Ainsi, chacun des groupes est formé par des personnes de ménages différentes. Néanmoins, dans l’ensemble, les participants sont tous d’âge mûr (plus de 18 ans, que ce soit, jeune, adulte, vieux). Parfois, le nombre d’interviewés dépasse le nombre prévu, étant donné que l’approche tente d’accueillir le plus de diversité des gens possible. En outre, pour la totalité des entretiens de groupe, l’entrevue dure en moyenne 111 minutes.

**I.4.1.2.2 Field visit (FV) et entretien individuel**

Au cours de la présente phase de collecte de donnée, les informations abordées lors de l’entretien collectif sont recoupées, et l’approche a permis aux gens (interviewés) de bien expliquer librement leur point de vue en détail, et partage ainsi des informations personnelles ou sensibles à l’abri du groupe. Il s’est déroulé par le mélange des questions ouvertes et semi-fermées. En outre, la personne-ressource est choisie préalablement, de sorte qu’elle fasse partie des praticiens qui utilisent ou mènent des activités sur la berge du fleuve *Mahavavy*, ou sur les ruisseaux qui alimentent le grand cours d’eau (pratique de *vilo*, exploitation agricole, exploitation des ripisylves, et exploitation d’or).

*Tableau 6: Récapitulation sur les entretiens individuels réalisés lors de chaque Field visit*

Lieux d'entretiens	Nombre de FV	Participants	Genres	Nombre de Parcelles	Utilisation de la parcelle visitée
Andongozo	1	2	Homme : 2 âgés	4	Agroforesterie sur la berge et sur la proximité de zone d'habitation, champs de riz
Ankijabe	1	3	Homme : 2 âgés Femme : 1 âgée	4	Champs de riz, agroforesterie et jardin sur la berge, culture saisonnière sur la berge (manioc, brède, riz),
Bobasatrana	1	2	Femme : 1 âgée	3	Agroforesterie et champs de riz sur la berge
Mosorobe II	1	3	Homme : 3 âgés	3	Champs d'exploitation minière sur le ruisseau, agroforesterie
Tanambao Ambalakaty	1	2	Homme : 2 âgés	4	Sylviculture, champs de riz
Tsaradoany	1	3	Femme : 1 âgée Homme : 2 âgés	5	Riziculture sur l'île alluvionnaire et exploitation de l'or sur le lit du fleuve, champs de riz
Total	6	15	Femme : 3 âgées Homme : 11 âgés	23	

Source : Auteur, 2023

À la différence du focus group, varie de trois (3) à cinq (5) visites parcellaires sont effectuées pour chacune des descentes. Et le nombre des interviewés varie de 1 à 3 personnes. Les personnes-ressources sont caractérisées par des hommes ou femmes âgées appartenant à diverses utilisations de terre. Ainsi, la thématique relative au PSE est plus appréciée lors de la phase actuelle, où les pratiques sont plus faciles à mettre en évidence et à discuter. Dans l'ensemble, la durée totale des entretiens perdure en moyenne 139 minutes, variant de 95 minutes (pour le plus court) à 153 minutes pour le plus long.

### **I.4.1.2.3 Observation directe**

L'observation directe joue un rôle crucial dans la présente étude, car elle recoupe des informations issues des entretiens individuels effectués sur les terrains où les pratiques sont réalisées, ainsi que celles des entretiens en groupe. Autrement, il permet la collecte de données dans son contexte naturel et réduit en effet les biais potentiels relevés lors des entretiens ou des focus groupes. Son principal avantage est d'illustrer les faits à l'aide d'images parlantes, notamment les activités anthropiques sur les berges auxquelles le système de PSE tente de répondre. Ainsi, l'observation sur le terrain porte essentiellement sur :

- Vue générale sur les pratiques de *vilo* (un champ de culture, assimilable à l'agroforesterie, majoritairement comblé des espèces d'arbre fruitières) ainsi que la répartition d'utilisation de l'espace ;
- Vue sur les procédés d'exploitation minière, et sur l'ampleur des dégâts laissés sur les berges ;
- Vue sur certaines ripisylves épargnées par l'exploitation ;
- Vue sur la conduite d'un jardinage (préparation des espaces) ;
- Vue sur l'utilisation de l'arbre *Ceiba pentadra* (*pamba*) dans la construction de canots de pêche.

### **I.4.1.3 Analyses des données**

Compte tenu des trois modalités de collecte des données, les analyses y afférentes sont autant distinctes, mais qui se compensent l'une à l'autre. Après avoir achevé toutes les approches entreprises pour la collecte des données, les données brutes sont immédiatement restituées aux interviewés pour assurer leur fiabilité. Puis préalablement, les données, ainsi retenues sont passées tantôt par une phase de transcription, pour ceux qui sont issus des entretiens (focus group et entretien individuel), tantôt par une phase de description, pour le cas des données produit par des observations (MACK, et *al.*, 2005). Sur ce, les données sont passées par une phase de transcription fidèle des interviews qui constitueront les « verbatim », et suivis par des

notes d’observation, même les plus petits détails. Ainsi, la réalisation tient en compte la compréhension portée sur les intégralités des enregistrements. Par ailleurs, s’ajoutant au processus, la transcription des entretiens est soumise autant à une synthèse factuelle (compte rendu d’entretien), dans laquelle l’essentiel du terrain est rappelé pour avoir plus de précision sur les essentiels des données obtenues.

Ensuite, les données sont traitées sémantiquement et soumises à une analyse thématique (NEGURA, 2006). Étant sémantiques, les données sont traitées en mode manuel, avec une analyse empirique des idées, des mots, des perceptions et de leurs significations. S’ajoutant à l’utilisation d’une grille d’analyse, les données extraites des entretiens sont structurées suivant les différents thèmes et sous thème correspondant à chaque séquence des résultats attendus. À noter que les thèmes sont en lien directs avec les questions posées lors de l’investigation. Ci-dessous sont les thématiques dans lesquelles figurent les résultats du présent mémoire :

*Tableau 7: Grille d'analyse thématique des données d'entretiens*

<b>Résultats</b>	<b>Thématiques</b>	<b>Détails</b>
Résultats I	Aspect technique des pratiques	Processus de mise en œuvre des pratiques Les différentes techniques et matériels utilisés Périodicité de pratique Raison de la pratique
	Aspect économique des pratiques	Dépense dédiée pour les pratiques Gain rapporté par les pratiques
	Aspect social des pratiques	Contrainte et limite des pratiques Importance de la pratique au niveau du ménage et celle du village Gouvernance relative à l'utilisation des ressources et à l'exploitation même
	Aspect environnemental des pratiques	Impacte à court et à long terme des pratiques Impacte d'utilisation des matériaux y afférant Utilisation des ressources présente dans la pratique
Résultats II	Consentement	Perception de l'initiative de PSE Raison supplémentaire d'acceptation ou contestation de l'initiative, relatifs aux motivations Nature de paiement
	Alternative des pratiques	Substituant désiré aux présents pratiques Les devenir des paiements aux mains des pratiquants

*Source : Auteur, 2023*

## I.4.2 Cadre opératoire

Tableau 8: Cadre opératoire de la recherche

Hypothèse	Variables	Indicateurs	Méthode de collecte	Traitement de données	Vérification des hypothèses
Les pratiques sur le long de la berge du fleuve ou du ruisseau, par le biais d'enchaînement des facteurs socioéconomiques, techniques et environnementaux, contribuent à une menace sur le service eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trait social, économique, technique et environnemental des activités</li> <li>- Menaces relatifs aux pratiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dégradation de la qualité de l'eau (ruisseau ou rivière)</li> <li>- Déforestation des ripisylves</li> <li>- Présence d'un risque d'érosion sur la berge</li> <li>- Contribution de la société et du revenu financier sur l'expansion des pratiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Focus group</li> <li>- Entretien individuel/<i>field visit</i></li> <li>- Observation directe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification des pratiques suivant leurs aspects caractéristiques et leurs potentiels menace ou risques à la qualité de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la nature de l'eau ou de quelconques écosystèmes qui influence sa qualité a connu une modification, après la mise en œuvre des activités</li> </ul>
Le consentement à changer les pratiques varie selon les motivations socioéconomiques des fournisseurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consentement</li> <li>- Motivation de participer au PSE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La motivation sociale et économique incite les gens à participer au PSE</li> <li>- Existence ou non d'autre motivation caractéristique de la participation au PSE</li> <li>- Accord de participer ou de changer des pratiques en échange d'alternative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Focus group</li> <li>- Entretien individuel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classifier les consentements suivant les motivations des fournisseurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si, aucun autre type de motivation ne définit la volonté de participation, à part l'influence de la société et l'incitation économiques</li> </ul>

Source : Auteur, 2023

**I.4.3 Limite et contrainte**

Au cours de la recherche, des contraintes sont rencontrées et d'autres se révèlent être de véritables obstacles pour certaines approches. Dès le début, certains ouvrages pertinents de l'étude ne sont pas disponibles en téléchargement sur les sites internet. En outre, pendant l'approche terrain, il existe des pratiques qui ne sont pas mises en évidence, étant donné que les réalisations se font saisonnièrement ou variées dans le temps ; entre autre : la fabrication de billon de bois sur les arbres de la berge du fleuve, la construction des canots via les *Ceiba pentadra* de la berge, ainsi que l'exploitation minière sur les ruisseaux qui se font tous les jours sauf le mardi. Autrement, l'entretien ne peut se faire davantage qu'aux jours tabous pour le remuement du sol, alors qu'à ce moment les orpailleurs ne touchent pas à la zone d'exploitation.

Par ailleurs, pendant la collecte de données par le focus group, certains participants acceptent de participer au début, mais critiquent ensuite les questions posées en cours d'entretien. Cette contrainte conduit parfois à l'abandon de l'entretien lui-même, afin de rechercher d'autres participants. Les distances séparant les *Fokontany* ou les zones d'intervention sont également un défi majeur lors de la collecte de données. Les trajets à pied, reliant le centre d'habitation aux zones d'enquêtes (les autres *Fokontany*), sont estimés d'une demi-journée à une journée entière, pour le *Fokontany* le plus éloigné. En plus des distances à parcourir jusqu'aux zones d'investigation, certaines visites de parcelles ne sont pas effectuées en raison de ces distances. Néanmoins, quelques cas isolés sont risqués, ce qui a nécessité des déplacements en soirée.

**I.4.4 Chronogramme de travail**

Ci-dessous, le chronogramme de travail dans lequel l'étude est établie.

Tableau 9: Chronogramme de travail

Grandes étapes de la recherche	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Revue de la littérature								
Choix du thème et élaboration du protocole de recherche								
Préparation du terrain (choix des zones visités, et planning)								
Collecte de donnée sur terrain								
Phase de transcription des données								
Phase d'analyse thématique des données collectées								
Phase de rédaction								
Correction du Mémoire								

Source : Auteurs, 2023

## II RESULTATS

### II.1 Formes d'exploitation de l'espace et leur influence sur l'eau

Dans la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy, il existe 04 grands types d'utilisation du sol, et qui sont en mesure d'avoir une influence sur la ressource. Parmi eux, certaines pratiques se trouvent essentiellement dans les environs de la grande rivière *Mahavavy*. Pourtant, l'une des pratiques semble non porter directement du fleuve, mais dans les ruisseaux qui l'alimentent.

#### II.1.1 Vilo

##### II.1.1.1 Aspect technique

Il s'agit d'une pratique qui se répand à travers le reste de la commune, mais qui est fréquemment rencontrée dans les berges du fleuve *Mahavavy*, en particulier dans le Bas *Mahavavy*, sur le *Fokontany* de Bobasatrana, Tanambao Ambalakaty et d'Andongoza. Dans ces *Fokontany*, les berges du fleuve sont formées par une dénivellation moins abrupte que dans les autres *Fokontany* du Sud de la commune, où les berges sont souvent représentées par des pentes de *bongo* (Figure 10). Actuellement, selon le vice-président du VOI de Bobasatrana, quelle que soit l'activité agricole à mettre en œuvre, les gens n'utilisent que des espaces anciennement non couverts et qui font l'objet d'une utilisation transmise de génération en génération. Autrement dit, « les gens ne prennent pas le temps de décapiter d'abord les arbres, puis d'enlever tous les restes de la racine, puis d'y travailler ». D'ailleurs, le règlement adopté par le VOI interdit toute exploitation du bois dans les 20 premiers mètres du fleuve *Mahavavy*, dans une mesure de prévention contre l'élargissement du lit de cette dernière. Malgré la restriction, beaucoup n'excluent pas les habitudes de faire usage des espaces protégés par le VOI, de telle sorte que les espaces définis pour les droits d'usage ne satisfont pas tous les besoins. L'insatisfaction est exprimée du fait que la parcelle de droits d'usage est éloignée et nécessite le suivi d'une procédure jugée longue. En effet, certaines personnes exploitent consciemment leur propre parcelle pour abattre un arbre qu'ils perçoivent comme grand, destiné à une quelconque utilisation (ex. : fabrication d'une porte ...).

Néanmoins, avant, utiliser la terre à l'environ du fleuve pour en faire du *vilo*, on procède préalablement par des défrichements. Sur ce, un pratiquant de *vilo* affirme avoir défriché un peuplement de *matify oditra* ou *Alchornea alnifolia* (un arbuste) (Figure 11) lorsqu'il commence à utiliser la terre, pour pouvoir planter des bananiers. À cette époque, tous les arbustes dans la zone d'implantation de bananiers sont déchaussés, et des tracteurs sont utilisés pour assurer le déracinement. Toutefois, actuellement, les entretiens ne se limitent qu'à la coupe d'éclaircissement, étant donné que beaucoup d'arbres se régénèrent naturellement dans la



parcelle et sont susceptibles de rétrécir l'espace et d'ombrager les cultures déjà en place. Parfois l'entretien peut être très sévère, qu'au cours du processus, des espèces d'arbres sont tuées, sauf celles qui se régénèrent à la limite de la parcelle et ont une importance clé, notamment, servir à la nourriture (arbre fruitier), assure la protection de la berge *Gluta tourtour* (tontorona), *Ceiba pentadra* (pamba), *Penissetum sp.* (*Farin'aomby*) ; et ceux pouvant subvenir au manque de bois (d'autoconsommation) mais qui sont encore petit (*Gluta tourtour*, *Albizia sp.* (*Bonara*), *Terminalia mantaly* sert pour le chevron, blocage, canot de pêche...).

Figure 2: (a) Mise à feu des jeunes régénérations de tontorona dans vilo sur la berge de Mahavavy, (b) tontorona et (c) finesy sur la limite de la parcelle



Source : Auteur, 2023

Compte tenu de la faible pente, les berges du fleuve *Mahavavy* sont en perpétuelle couverture alluvionnaire dite *peta*, étant formées par des résidus des végétaux en décomposition emportés par la rivière lors de la période de crue. Cette dernière confère, à la berge, une bonne fertilité ne nécessitant pas l'apport d'engrais. Par ailleurs, la terre est meuble (de nature sableuse) (*Figure 12*), que seule l'utilisation d'une machette et de la bêche suffit à mener une plantation.

Techniquement, dans une partie d'Andongoza, les pratiquants utilisent *Penissetum sp.* pour permettre à la fois l'extension de parcelle et le piégeage de *peta*. L'espèce, similaire à la canne à sucre, est employée aussi pour se protéger du courant fluvial qui emporte les masses de terre des berges (*Figure 22*). Cependant, pour certains personnes, le *farin'aomby* n'est rien d'autre qu'un moyen pour faire nourrir les bétails. Ainsi, le témoignage d'un pratiquant de *vilo* ci-joint dans l'encadré va décrire l'utilisation à la fois de l'espèce en question et des cannes à sucre pour la technique d'extension de *vilo* :

*Encadré 1: Technique d'extension de la parcelle de vilo par l'utilisation du *Penisetum sp.**

Avant, la présente parcelle était parmi le lit du fleuve *Mahavavy*. À force de vouloir travailler pour se nourrir, ma famille a une idée de mettre en œuvre un jardin (*agnamafana*, *agnambe*, *angivy*) sur les *jia* (banc de sable émergeant du cours d'eau lors de la période d'étiage ou *fararano*). À cette époque, des terres noires sont étalées sur le banc de sable (dont dans une journée, six charrettes de terre noire sont procurées) pour construire le substrat ou la plate-bande des jardins dit *fatagnagnana*. Au-dessus, des engrais (*zezika*) sont ensuite déposés, notamment la déjection des bovins (*tain'aomby*). Des fois, lors de la saison sèche (*maintany*), les parcelles de jardinage ainsi construit sont emportées par le *farandraka* (formation de la zone profonde sur la rive du lit du fleuve pendant la période d'étiage, par passage de l'eau qui évite le banc de sable du milieu du cours d'eau), et ce dernier n'affecte en aucun cas à la motivation d'en refaire. Lors de la période pluviale, le jardinage s'arrête, et au même moment des herbes (*Urena lobata*) se régénèrent depuis les *fatagnagnana*, grâce à l'engrais bio utilisé (*tain'omby* ou déjection des bovins). En effet, ces herbes s'enracinent et les *bitrontany* (dépôts alluvionnaires très fertiles) emportés par *Mahavavy* sont par la suite piégés à leur niveau. Après 2 saisons de pluie successive (*Asara*), des cannes à sucre furent plantées au niveau des *bitrontany*, et les produits obtenus sont nombreux. Pour chaque saison qui passe, de nouveau *peta* ou *bitrontany* se dépose à nouveau au niveau des cannes. Ainsi, grâce à la culture de canne et le jardin, le niveau du sol remonte peu à peu jusqu'à ce que la parcelle se rattache à la berge du fleuve. Jamais ces cannes ne seront enlevées, car le processus de piégeage continue pour chaque saison de pluie.

*Source : Pratiquant de vilo à Andongozo, 2023*

### II.1.1.2 Aspect économique

Sur le plan économique, selon les dires des pratiquants, le *vilo* ne nécessite que peu d'investissement, que ce soit en termes monétaires ou matériels. Globalement, la plupart des produits issus du *vilo* sont destinés à la subsistance du ménage ou à l'autoconsommation, tandis que d'autres sont cultivés à des fins commerciales. Pour certaines espèces représentatives du *vilo*, notamment les arbres fruitiers (jaquier dit *finesy*, agrumes, café, cacao), les bananiers, et les cannes à sucre, les investissements (recherche de rejets de souche, de fruits à planter) ne sont nécessaires qu'au démarrage initial de leur culture. En effet, selon certains, les seuls entretiens à effectuer consistent à défricher les herbes ou réaliser une coupe d'éclaircissement pour les arbres susceptibles de provoquer de l'ombre. Cependant, dans le cas d'espaces très

vastes, le propriétaire engage souvent quelqu'un pour effectuer les aménagements. En revanche, pour les cultures saisonnières du *vilò*, telles que le manioc ou le maïs, les agriculteurs investissent pour chaque saison, en achetant des rejets de souche ou des graines à replanter.

En ce qui concerne les outils utilisés, la conduite des activités se limitent principalement à la machette, et de la bêche qui sont achetées dans la ville d'Ambilobe. Néanmoins, du côté de la commercialisation, les charrettes sont le plus utilisées pour le transport des produits (tels que les bananes).

Ainsi, en retour, le *vilò* peut constituer une source financière pour ce qui le pratique. Les produits du *vilò* peuvent être vendus localement, dans les rues, ou écoulés vers la commune urbaine d'Ambilobe. Outre le rôle joué par le *vilò* dans l'alimentation des ménages, il génère des revenus pour la famille et contribue au financement d'autres projets tels que l'élevage, les dépenses liées à l'éducation des enfants, etc. Certaines prennent en compte que la pratique du *vilò* correspond à une épargne qui subviendra à la retraite, si bien que les espèces plantées sont majoritairement constituées par des espèces pérennes.

Indirectement, le *vilò* est considéré par les gens comme étant un moyen pour éviter le déblocage de l'argent au sein du foyer. Ainsi, les bénéficiaires n'ont plus besoin de dépenser pour les produits qu'ils cultivent (alimentaires ou en bois dans leur *vilò*). Puis, même à la saison la plus difficile de l'année, en particulier en lors de la saison de pluie ou *asara*, moins d'investissements sont effectués par les ménages, car les riz sont parfois substitués par les produits de *vilò* : banane, igname, et patate. Grâce à la fréquence de production dans les *vilò* et à la saisonnalité des arbres fruitiers, les producteurs n'ont aucun problème à substituer d'autres aliments au riz. En effet, un commerçant de banane d'Andongoza affirme que le *vilò* est équivalent à une réserve alimentaire pour les paysans. Par ailleurs, dans le cas contraire, pendant la période sèche ou *maintany* (caractérisée par une insuffisance de paille), les *vilò* de la berge de la *Mahavavy* sont utilisés pour le pâturage des zébus, en les offrant les fameux *farin'aomby*. Dans ces conditions, les zébus se nourrissent des rations encore vertes, substituant ainsi les herbes, tout en étant surveillés de près pour éviter tout dommage aux cultures avoisinantes.

Le témoignage du président actuel de la *Fokontany* d'Andongoza souligne l'importance de la possession du *vilò*, en particulier du *vilò katakata* (*vilò* à banane), dans l'économie de son propre foyer :

*Encadré 2: Aspect économique du vilo*

Le *vilo* est fait pour mieux élever les enfants. Il y a des fois, au moment où le ménage est en manque de riz, la banane est à cuire pendant la journée, tandis que c'est seulement le soir que le plat à riz est préparé. De cette façon, on surpasse toujours la journée [rire]. Comme avantage, à chaque sortie, 02 charrettes de banane sont vendues, qui sont équivalent à 13 grappes de banane, dont l'unité coûte 2500 Ar. Les sommes obtenues sont affectées aux financements des PPN, et des études des enfants à Ambilobe (bazar, fourniture scolaire et écolage). De plus, je loue souvent les *farinaomby* au bord du *vilo* à l'éleveur de zébus. Cette année, j'ai donné l'accès d'un pasteur pour introduire ces zébus pendant une durée de 3 mois contre une somme de 100 000 Ar.

*Source : Président Fokontany à Andongoza, 2023*

### II.1.1.3 Aspect social

Dans le *vilo*, la clôture est installée principalement pour empêcher l'intrusion des zébus ou d'autres ruminants dans les cultures. Toutefois, le vol constitue un autre défi majeur pour les propriétaires fonciers du *vilo*. Certains *Fokontany* luttent contre le pillage des produits du *vilo* et d'autres types de cultures en créant des associations actives pour résoudre les cas des hostilités. Dans le Sud de la Commune, l'association est connue sous le nom de *zanak'ambanivolo tsy tia halatra* (les natifs du rural n'aimant pas le vol). Cette association intervient principalement contre le vol de zébus et dans d'autres affaires sociales, à l'exception de celles impliquant un consentement (comme les affaires familiales, les affaires impliquant des mineurs, etc.). Comme intervention spécifique dans le *vilo*, elle agit, en appliquant le *Dina* (un règlement reconnu par l'ensemble de la communauté membre de l'association, tenu à respecter et y figure les modalités de punition pour le cas de vol), dans la mesure où le propriétaire de *vilo* exprime un mécontentement sur la matière volée. Par ailleurs, dans le Nord de la Commune, en particulier dans le *Fokontany* d'Andongoza, les propriétaires de *vilo* se lancent dans l'initiative d'instauration d'une association pour le même intérêt (lutter contre le vol). Selon le témoignage d'un participant, l'association est désormais reconnue de manière formelle dans peu de temps. Dans l'avenir, l'association prend en charge la fixation des frais des produits volés dans les *vilo*. Si la personne arrêtée ne peut pas payer, elle est remise à la gendarmerie par l'association. Étant donné que la communauté locale se reconnaît facilement de famille en famille, toute intrusion dans une parcelle de *vilo* peut être signalée par d'autres voisins (non-propriétaires de terre). Si cette personne est membre de l'association et en a les

moyens, elle peut intervenir dans l'arrestation du voleur. Socialement, pour le reste des *Fokontany*, les affaires de vol sont remises à la main du président *Fokontany* pour sa résolution.

#### II.1.1.4 Impacts sur l'eau

Pour certaines parcelles de *vilo* le long du fleuve *Mahavavy*, qui est autrefois couvertes d'arbres, la situation a changé depuis la mise en place des *vilo*. Malgré la transformation de ces parcelles en *vilo*, la couverture arborée se détériore progressivement, et les arbres perdent leur rôle crucial dans la lutte contre l'érosion lors de la montée des eaux. En effet, il est difficile de concevoir le retour de ces parcelles à leur état de départ, car les pratiques se pérennisent (comme le cas de transformation de la parcelle en *vilo*, puis en parcelle de riziculture). Dans la pratique, il ne se reste que quelques arbres sont tolérés de se régénérer naturellement au sein du *vilo*, notamment pour quelques besoins en bois, car si jamais les gens ont tendance à faire de la sylviculture, ils excluent les parcelles de berge (*fondra*), et ne réalisent le reboisement, que spécialement dans les terrains durs (*tany maiky*, *tany henjagna*, *tany makoalahy*) comme le cas de *bongo* (reboisement d'eucalyptus).

*Figure 3: Parcelle de vilo aux environs de la berge après une saison de riziculture (vary afafy) dans le Fokontany Bobasatrana*



*Source : Auteur, 2023*

Par ailleurs, le type de culture à mettre en œuvre au sein de la parcelle de *vilo*, au voisinage de *Mahavavy*, est autant un facteur excluant les essences pérennes. Sur ce, certains pratiquants affectent les parcelles, dans les rizicultures, dans la culture de manioc, de maïs, de patate (*Figure 13*)... dont au cours de processus de préparation des terres, des grands arbres et arbustes sont abattus. Au lieu d'être plantées en espèces pérennes, certaines parcelles sont converties, par manque de terre, en champs de riz (*vary tomboko* ou *vary afafy*) et en d'autre culture

vivrière, ce qui laisse la moindre couverture d'arbres dans certaines parcelles. Dans l'ensemble, la sensibilité à l'érosion hydrique des sols augmente continuellement dans les parcelles de *vilo*, ce qui contribue massivement à la modification de la qualité du cours d'eau.

## II.1.2 Exploitation des ripisylves

Les berges du fleuve *Mahavavy* ont connu quelques facteurs, qui contribuent aux pertes des couvertures forestières qui bordent la ressource en eau. Les exploitations se traduisent ainsi par vente directe d'un arbre sur pied pour une finalité d'équarrissage de bois (billon, chevron, planche). Puis, d'autres arbres sont affectés au charbonnage ; tandis que certains font l'objet d'un prélèvement sélectif.

### II.1.2.1 Pratique d'équarrissage et de charbon de bois

#### II.1.2.1.1 Aspect technique

La pratique d'équarrissage le plus connu dans la commune consiste à fournir du billon de bois. Localement, les exploitants appellent le produit (billon), de « blocage ». Toutefois, l'équarrissage est souvent accompagné de la production de chevron ou de planche. Dans le Sud, ce type d'exploitation est mis en exécution variablement suivant la capacité portante du fleuve *Mahavavy* en radeau ou *kidona*, étant le matériel de transport des produits depuis le Sud vers la grande ville d'Ambilobe. Autrement, cette saison correspond étroitement à la fin de la saison des pluies jusqu'à l'arrivée de la période d'étiage la plus critique. Les exploitants d'arbres mentionnent que le transport à travers la rivière est plus rapide et très efficace par rapport aux voies routières dégradées, en plus d'éviter les contrôles du cantonnement forestier (permis d'exploitation et amendes). Ainsi, l'exploitation fait appel à l'utilisation de la hache, de la machette et de la scie. Le transport fluvial est rendu possible en utilisant des rachis de raphia, des troncs de *ravinala* (*Ravenala madagascariensis*), du bois de *pamba* (*Ceiba pentadra*), de *konikony* (*Annona squamosa*) et de *zavy* (*Ficus trichopoda*) pour fabriquer le radeau. Ainsi, pour naviguer, les transporteurs ont besoin d'un *lipondro* (un tronc d'arbre, de petit diamètre et long, servant au déplacement du radeau). Un radeau peut porter 05 à 10 « blocages » de 02 mètres de long, avec 02 personnes seulement à bord.

Aux berges du fleuve *Mahavavy*, encore dans la partie Sud de la Commune, le *bonara* (*Albizia sp.*) et le *sohihy* (*Adina microcephala*) sont les principales espèces utilisées dans la pratique, en raison de leur abondance.

Ainsi, en ce qui concerne le charbon, c'est le *bonara* qui est le plus apprécié par les charbonniers, pour sa rapide carbonisation (3 à 4 jours). Cependant, sa mise en œuvre

consomme beaucoup de bois et ne se limite pas pour une seule essence ou espèces d'arbres. Les charbons sont en effet acheminés avec les produits de bois équarris.

Dans le Nord, certaines procédures se différencient de celles du Sud. Du point de vue matériel, certains utilisent une tronçonneuse pour abattre les arbres, en plus de la hache, de la machette et rarement de la scie. En général, la production du billon ou la pratique du « blocage » s'effectue après la période des pluies jusqu'au mois de décembre, car la tronçonneuse est inutilisable pendant les fortes pluies. Il est difficile de fréquenter la berge du fleuve pendant cette saison à cause des forts courants (*masiaka vavarano*). En principe, avec l'arrivée du VOI au sein du *Fokontany*, seules les demandes de coupe effectuées sur les espèces de *Gluta tourtour* et de *rotro* sont mieux autorisées que celles du palissandre et *Adina microcephala* (*sohihy*), car leurs régénérations sont moins importantes, tandis que celles du *Gluta tourtour* sont abondantes sur la berge. Néanmoins, selon le vice-président du VOI, l'impact du règlement actuel n'est pas encore clairement établi, car le transfert de gestion n'est pas encore officiellement établi.

Dans la pratique, les exploitants effectuent une coupe sélective des arbres, les estimant au préalable en fonction du nombre de chevrons ou de planches qu'ils peuvent en tirer, ainsi que du prix qu'un arbre coupé peut rapporter aux acteurs. Le procédé est similaire dans le cas du charbonnage. Les arbres destinés à être carbonisés sont soit d'origine *bongo* ou du bas-fond (sur les berges du fleuve), selon la qualité de charbon voulue. La variabilité est économiquement ressentie pendant la vente.

### **II.1.2.1.2 Aspect économique**

D'une part, la pratique actuelle est considérée comme un moyen d'accéder à de l'argent facile (*vola malaky*) pour certaines personnes. Cette facilité est particulièrement notable dans le Sud de la Commune, où les gens font recours à l'équarrissage de bois ou au charbonnage pour se procurer des articles essentiels pour le foyer, tels que de l'huile, des oignons, etc. Certains le font principalement à l'occasion de la préparation de fêtes, comme la fête nationale. En revanche, pour d'autres (ceux disposant de peu d'espace agricole et exposés à d'importantes charges familiales), l'exploitation de la ripisylve constitue une véritable source de revenus.

Dans les marchés, un charbon contenu dans un sac de ciment se valorise de 5 000 Ar à 6 000 Ar, selon la qualité de bois utilisé. Les produits provenant d'arbres de *bongo* (bois dur) sont généralement plus chers, tandis que ceux issus du *fondra* ou des berges du fleuve *Mahavavy* sont moins coûteux. Ainsi, à la recherche d'arbres à exploiter, les exploitants peuvent même acheter un pied d'arbre encore vivant au propriétaire des parcelles, comme c'est le cas pour les

*vilo*, à un prix variant de 30 000 Ar à 60 000 Ar, en fonction de la taille et de l'estimation des sous-produits associés (par exemple, un arbre acheté à 30 000 Ar produit environ 15 planches, chaque unité se vendant à 12 000 Ar.). Par ailleurs, pour le façonnage du billon ou « blocage », les exploitants en bénéficient, selon l'unité locale utilisée, « 18 carrés » de blocage s'estiment de 30 000 Ar à 50 000 Ar, en fonction de la qualité de bois (dureté) et sa taille.

### **II.1.2.1.3 Aspect social**

Dans le Sud, au voisinage du *Fokontany* Ankijabe, ceux ne disposent pas d'arbres aptes à être transformés en billons ou « blocages » ne peuvent pas le pratiquer, notamment au bord de la berge. Sur ce, en général, les exploitants puisent les ressources dans leur propre parcelle ou en font la demande à autrui. Par ailleurs, l'exploitation de la berge crée un véritable marché au niveau de certaines zones. Les propriétaires des parcelles peuvent soit engager quelqu'un pour abattre les arbres et les travailler pour les façonner en « blocages », charbon, chevrons ou planches, soit vendre le pied de l'arbre à abattre aux pratiquants.

Certains *Fokontany* de la Commune ne disposent pas encore l'entité VOI, notamment dans la partie Sud (Ankijabe, Tanambao Tsaradoany, Beranomaso). Puis, selon les déclarations d'un pratiquant et du président du *Fokontany* Ankijabe, peu de projets s'aventurent, voire aucun, dans le Sud de la Commune. Ce qui laisse l'exploitation des arbres sans aucune restriction extérieure. Toutefois, la restriction à l'intérieur du *Fokontany* se traduit par le respect du droit de propriété des parcelles face au risque d'intrusion ou vol de bois. En outre, comme les villageois utilisent rarement les charbons, mais souvent des bois de chauffe pour les cuissons, le charbon se découle principalement vers la ville d'Ambilobe avec les autres produits du bois équarri.

Contrairement, aux *Fokontany* disposant du VOI (Doany Ambalakaty, Bobasatrana, Matsaborilava, Andongozo, Amborondolo, Andampy), l'exploitation des berges du fleuve est très réglementée. Les 20 premiers mètres de la *Mahavavy* ne sont pas exploitables, et les communautés locales sont affectées à une zone d'exploitation réservée par le VOI, connue sous le nom de la parcelle de « droit d'usage ». Par ailleurs, il s'agit de la loi sur l'exploitation des arbres sur la berge du fleuve que le VOI tente de faire appliquer, mais que la bande de 20 m ne fait pas l'objet du transfert de gestion, qu'eux s'engagent à conserver. En-dehors de la bande défendue par le VOI sur la berge du fleuve, l'exploitation est faisable sous prétexte que le propriétaire de la parcelle (*vilo* ou autre) fasse une demande pour avoir le permis de coupe délivré par la garde forêt d'Ambilobe et approuvé par le VOI. Néanmoins, certains pratiquants du « blocage » et du charbon ne sont pas d'accord avec le règlement et refusent la procédure



d'exploitation (nécessité d'un permis d'exploitation). Dans ce sens, il est effectivement possible de prévoir un risque de conflit foncier entre les propriétaires terriennes et les VOI, vu que de façon coutumière, ils veulent profiter aisément de l'appartenance de la parcelle, sous aucune restriction. Le témoignage d'un pratiquant des charbons du *Fokontany* Bobasatrana affirme la désapprobation des procédures d'exploitation avancées par l'unité de VOI :

*Encadré 3: Désagrément d'un exploitant forestier sur le processus d'exploitation élaboré par le VOI*

Si c'est par consentement, je n'attribue jamais mes terrains sous la gouvernance du VOI ou du CLB. Puisque dans certains cas, si jamais j'avais un besoin par rapport aux ressources, dans mes propres parcelles, je ne voudrais plus dépenser mes temps à faire de la demande, et toutes les paperasses, alors que déjà, je n'ai plus rien à manger. Aussi, les ressources sont très peu dans la *Fokontany*, et représentés majoritairement par des essences *tamenaka* (*Combretum coccineum*), *koropetaka* (*Annona chrysophylla*), *romba be* (*Ocimum gratissimum*) et du jatropha. Le mieux c'est que chacun défend ces propres parcelles pour l'exploitation. Ce que je vois, si les autres inscrits leurs parcelles sous la gestion des VOI ou CLB, leur exploitation seront limités et leurs enfants vont piller dans le mien ou ailleurs, cela crée des conflits !! Tout le monde n'a pas la même possession de parcelle rizicole. Avec seulement du charbon comme principale source de revenus, je serais certainement en difficulté, car je n'en ai pas.

*Source : Charbonnier à Bobasatrana, 2023*

## II.1.2.2 Prélèvements sélectifs des arbres (*Pamba et Mantaly*)

### II.1.2.2.1 Aspect technique

Le prélèvement sélectif des arbres au bord du fleuve de *Mahavavy* concerne principalement les *pamba* (*Ceiba pentadra*) et ceux des *Mantaly* (*Terminalia mantaly*). D'une part, le *Ceiba pentadra* constitue le matériel principal pour la fabrication des pirogues utilisées au niveau du lac du *Fokontany* Tanambao ambalaky. Ainsi, la demande ne cesse de croître en raison du renouvellement fréquent des pirogues, tous les 3 ans, et de l'augmentation du nombre de pêcheurs. L'arbre est collecté sur les berges surtout pendant la période de fermeture de pêche généralement au mois de janvier et février. La sélection des arbres à abattre se fait en fonction de la taille du tronc, d'environ 30 cm à 40 cm de diamètre. Dans ces conditions, les *Ceiba pentadra* peuvent fournir jusqu'à 3 canots, et pour en produire un, il en faut 1 à 2 jours. Le bois de *pamba* est très apprécié grâce au poids léger et facile à manier. Selon le témoignage, leur façonnage, à l'aide d'un *fisitry*, prend moins de temps que les manguiers et le *adabo* (*Ficus cocculifolia*), car son bois tendre facilite l'utilisation d'un creusoir. Du point de vue matériel, à

part les *fisitry*, les pratiquants utilisent souvent de la hache et de la machette pour abattre les arbres.

D'autre part, le *Terminalia mantaly* fait aussi l'objet d'une exploitation sélective sur les berges de la *Mahavavy*. À part les besoins en bois de l'espèce, son usage est plus connu dans le domaine de la fermentation de l'alcool dit *tefy gasy/toaka gasy* (TG). Pour cela, leurs écorces servent, ferment pour la fabrication de l'alcool. L'exploitation se fait à l'aide d'une machette, et les écorces sont récoltées à l'aide d'un panier ou d'une *daba*. Les pratiquants choisissent les arbres en fonction de la taille et surtout de l'épaisseur de l'écorce.

#### **II.1.2.2.2 Aspect économique**

L'exploitation des *Ceiba pentadra* contribue directement ou indirectement à l'économie des communautés locales sous 2 formes. Premièrement, il y a la vente ou l'achat direct d'un pied d'arbre dans les *vilo* ou d'autres espaces adjacents à la rivière. Dans ce sens, les propriétaires de parcelles attribuent les *pamba* aux fabricants de canots, avec un prix de 20 000 Ar à 30 000 Ar par unité. Deuxièmement, il y a la vente du produit fini, à savoir la pirogue ou le canot fabriqué. Un canot de 2 mètres de long coûte au moins 20 000 Ar et peut atteindre 30 000 Ar. Cependant, les canots de 5 à 6 mètres de long valent encore plus, de 80 000 Ar à 100 000 Ar.

Indirectement, cette pratique influence l'économie grâce aux produits de pêche capturés, qui sont ensuite mis sur le marché, tant au niveau local que vers la ville d'Ambilobe. En puisant les ressources du lac Tanambao Ambalakaty, les pêcheurs bénéficient à la fois de la nourriture sans avoir à acheter et d'une source financière provenant de la vente de poissons (*Tilapia sp.*). Le prix du poisson varie de 500 Ar à 10 000 Ar selon les tailles et les quantités (par exemple, 1 *mafombo/toko*, terme local désignant un ensemble d'unités de poisson, de petits poissons coûtent 500 Ar).

Du côté des *Terminalia mantaly*, dans la berge du fleuve, les collecteurs ou les fabricants de TG achètent les écorces de l'ordre de 30 000 Ar le « *daba* » (un grand panier, servant d'unité de mesure local de quantité de riz).

#### **II.1.2.2.3 Aspect social**

L'association des pêcheurs du lac Tanambao Ambalakaty est formée par une quarantaine de membres. La plupart des pêcheurs construisent leur propre canot, et chacun en possède un. Ils sont les principaux destructeurs de bois de *Ceiba pentadra*. Cependant, certains achètent des canots étant préalablement fabriqués. En principe, les exploitants des *Ceiba pentadra* part du *Fokontany* Tanambao Ambalakaty vers la berge du fleuve la plus proche, à Bobasatrana.

Actuellement, ils ont tendance à se déplacer vers d'autres *Fokontany*, tels qu'Andongoza, car les ressources exploitables disponibles s'épuisent peu à peu. Pour obtenir du bois de *pamba*, les exploitants, qu'ils soient constructeurs de canots ou pêcheurs, doivent obtenir l'autorisation du propriétaire de la parcelle (*vilo* ou autre) avant d'abattre un arbre.

En outre, l'association est en lien étroit avec le VOI. D'ailleurs, beaucoup des pêcheurs participants de l'association sont membres du VOI et ce sont eux qui sont à l'origine de la création de l'unité, dans le but de préserver les ressources halieutiques du lac. Ainsi, les membres de l'association des pêcheurs ne se limitent seulement à la communauté du village de Tanambao Ambalakaty, mais ils accueillent autant les personnes des hameaux avoisinants. Ainsi, l'un des membres de l'association affirme que le droit d'adhésion à l'association coûte 5 000 Ar, avec en sus un paiement mensuel d'une cotisation de 1 000 Ar (*latsak'emboka*). Grâce à la formation de cette unité représentative des pêcheurs, l'exploitation des poissons est désormais réglementée saisonnièrement en fonction de l'arrêté ministériel correspondant (Ouverture de pêche : Avril à Novembre, et fermeture de pêche : Décembre à Mars), selon le témoignage du président du *Fokontany* Tanambao Ambalakaty.

En outre, l'association des pêcheurs est autant en lien avec la fondation Agakhan de la ville d'Ambilobe. Comme le représentant de l'association affirme, la présente fondation travaille avec l'association, dans le cadre du reboisement sur la berge du fleuve *Mahavavy*, dont l'objectif final est à la fois, de subvenir au besoin en bois des pêcheurs dans le futur, tout en contribuant à la restauration des berges pour prévenir l'érosion. Sur ce, la fondation prend en charge la mise en place des pépinières et sensibilise, par la suite, les membres de l'association, pour le repiquage de cette dernière dans les *vilo* sur la berge avoisinant le *Fokontany*. Outre les *Ceiba pentadra*, les espèces telles que *Artocarpus heterophyllus*, le *Gluta tourtour* et *Annona muricata* sont également plantées.

### II.1.2.3 Impacts sur l'eau

Compte tenu du témoignage d'un fabricant des canots, les *Ceiba pentadra* ont une augmentation, en matière de nombre, par rapport à l'époque où il a commencé à travailler les canots en 2002. Mais, ces arbres sont devenus majoritairement petits, étant donné qu'avant la consommation du bois est moindre et que les arbres arrivent à se développer dans un espace de temps plus suffisant. Ainsi, comme impact, lors de l'exploitation, la plupart des coupes conduisent souvent à la destruction des régénérations naturelles (les plants aux alentours du sujet coupé). Autrement, lorsque l'arbre est suffisamment grand (de l'ordre de 7 m de haut), l'arbre coupé au ras du sol détruit certaines essences à proximité, pendant l'abattage.

En ce qui concerne l'exploitation des *Terminalia mantaly*, les principaux collecteurs d'écorces de l'arbre sont les fabricants de l'alcool TG originaires des communes voisines d'Ambatoben'Anjavy, notamment de Bedara, Andranomena, Bobatanty, Anjiabe. Néanmoins, ce sont les natifs d'Ambatoben'anjavy qui jouent le rôle d'exploitants. Actuellement, selon le président *Fokontany* d'Ambatoben'Anjavy, les *Terminalia mantaly* se font rares, que ce soit sur la berge du fleuve ou sur les parcelles éloignées des ressources en eau.

Ainsi, par rapport à la pratique d'équarrissage de bois en billon ou « blocage », en charbon et en d'autres dérivés du bois, les arbres des berges sont ravagés plus amplement, étant donné qu'une large catégorie de bois est utilisée pour sa réalisation.

En conséquence, la présente pratique (exploitation des ripisylves) prive à la berge du fleuve, la barrière biologique à laquelle le sol se tient (*Figure 21*). Ainsi, l'éboulement de la berge est en effet à risque de se reproduire, ce qui impacte finalement la qualité de l'eau, sous la turbidité. Par ailleurs, les masses des terres érodées participent à l'ensablement du fleuve, affectant autant l'approvisionnement en eau en aval, en faisant apparaître d'une manière très précoce des bancs de sable dans le lit du fleuve.

### **II.1.3 Culture**

Hormis les *vilo*, étant une culture représentée généralement par des espèces d'arbres ligneuses ou pérennes, la présente pratique regroupe toutes les activités relatives à la culture saisonnière et vivrière sur le long du fleuve *Mahavavy*. D'une part, de sa particularité, le Sud de la commune abrite, dans le *Fokontany* Tanambao Tsaradoany, des îles alluvionnaires, où se déroule l'usage des terres en riziculture. D'autre part, étalée du Nord au Sud, la berge du fleuve fait partie des endroits les mieux appréciés par les gens, dans la mise en place des parcelles de jardinage.

#### **II.1.3.1 Aspect technique**

Techniquement, la culture du riz sur l'île alluvionnaire de *Mahavavy* se fait sur les couches alluvionnaires ou *peta* se formant à l'issue de la saison de pluie, où les particules érodées en amont se déposent par la suite sur les parcelles en aval. La faisabilité de l'utilisation de la parcelle varie en fonction du temps, et les agriculteurs affirment qu'il y a un moment où la terre n'est pas cultivable, car les grandes crues emportent toutes les couches arables des îles, les remplaçant par de vastes étendues de sable.

Après l'installation des *peta*, et surtout à partir du mois d'Avril, les agriculteurs commencent à ameublir la terre par le piétinement ou *hitsaka* à l'aide des zébus. Ainsi, à l'issue de ce processus, les graines de riz sont directement dispersées sur la parcelle, en les éparpillant à la main (*vary afafy*).

*Figure 4: Parcelle de riz sur l'île alluvionnaire de Mahavavy, cas du Fokontany Tsaradoany*



*Source : Auteur, 2023*

En outre, le *hitsaka* n'est rien d'autre qu'une partie des travaux préalables à la dissémination des graines, qui succède à l'aménagement du canal d'irrigation et du nettoyage. Les agriculteurs affirment que le creusage du canal d'irrigation s'avère la tâche la plus pesante. Comme les eaux à proximité des espaces de culture ne peuvent pas être acheminées directement dans la parcelle, le champ est irrigué grâce à une prise d'eau effectuée à l'extrémité de l'île, dans le sens du fleuve. Ainsi, les outils utilisés pour le nettoyage de la parcelle comprennent : la machette pour couper les grandes herbes et les branches d'arbres susceptibles de faire de l'ombre à la culture, la bêche pour l'entretien et la construction du canal d'irrigation, et les zébus.

Dans les champs de jardinage, contrairement à la riziculture sur l'île, l'arrosage est souvent effectué manuellement par les propriétaires qui puisent l'eau du fleuve à proximité. Par ailleurs, la pratique se distingue essentiellement des autres, étant donné que les pratiquants ont tendance à ériger des enclos autour des parcelles pour les protéger contre l'intrusion du bétail. Il est important de noter que ces jardins sont généralement installés sur la berge, mais pas au niveau des îlots.

Figure 5: Parcelle de jardinage dans le Sud de la commune, après éclaircissement et en cours de clôture



Source : Auteur, 2023

Par conséquent, ils sont très vulnérables lorsque les zébus descendent vers la rivière à la recherche d'eau. Ainsi, les matériels utilisés varient selon l'ampleur et le type de culture dédié à l'espace. Dans les zones plus vastes, comme c'est le cas des *Fokontany* dans le Nord de la commune, la culture fait usage de la charrue (pour la culture de haricots, de concombres, etc.), un outil rarement employé dans les jardins du Sud de la commune (où l'utilisation de la bêche et de la machette est plus courante). De plus, les parcelles cultivables, pour les jardins dans le Sud, sont souvent plus petites et sont généralement dédiées à la culture de la brède (*ànana*). Par ailleurs, les agriculteurs utilisent des engrais biologiques tels que les déjections de zébus comme additifs. Cependant, aucun intrant agricole n'est nécessaire sur certaines parcelles riches en *peta*.

### II.1.3.2 Aspect économique

Économiquement, par rapport aux cultures effectuées sur les parcelles hors voisinage du fleuve *Mahavavy*, les pratiquants attendent peu du bénéfice tiré par la présente pratique. En outre, bien que l'espace soit souvent petit et dépend des conditions variables de l'hydrologie, les produits sont peu et destinés essentiellement à la consommation familiale. Néanmoins, elle affecte le moyen de subsistance du ménage en procurant de la nourriture, même dans un court délai, avec peu de dépense. En outre, certaines considèrent ces pratiques, en particulier dans le Sud de la Commune (*Ankijabe à Tsaradoany*), comme étant un supplément au travail existant (*vadin'asa*) en comblant les besoins du ménage. L'*Encadré 4* et *Encadré 5* suivants illustrent la valeur de la culture sur le plan économique du foyer, de deux femmes différentes :

*Encadré 4: Aspect économique de la riziculture sur l'île alluvionnaire de Mahavavy*

Le principal objectif, pour l'agriculture, n'est autre que la nourriture. Il est connu d'avance que peu de produits sont en attente, mais c'est déjà beaucoup si l'approvisionnement d'un mois est assuré, car ça compte beaucoup pour nous, vu que des jours seront surpassés. Selon l'estimation, au moins, la parcelle peut produire 8 *daba*.

*Source : Cultivatrice à Tsaradoany, 2023*

*Encadré 5: Aspect économique du jardinage*

La vraie raison de la pratique de jardin est due au fait que les nouilles sont très rares dans le *Fokontany [Ankijabe]*, autrement c'est pour éviter de manger que du riz sans accompagnement (*vary maiky*). À la fois, je consomme mes propres produits, puis je vends. Il y a des fois j'ai même acheté une marmite sur l'argent que j'ai gagné. De la fin de saisons de culture, et si j'arrive à stocker tout l'argent, des fois je gagne jusqu'à 100 000 Ar, avec 200 Ar le paquet.

*Source : Jardinière d'Ankijabe, 2023*

Même dans le contexte économique, certaines différences se situent entre la productivité dans la partie Nord et du Sud de la commune. Notamment, le Nord abrite plus d'espaces arables sur les bords du fleuve *Mahavavy*, ce qui lui confère une production plus abondante et favorise ainsi la commercialisation d'une part importante des produits vers la grande ville d'Ambilobe ; tandis qu'il y a moins d'espace disponible dans le Sud, ce qui porte la moindre influence économique de la pratique. Compte tenu de ladite répartition, l'agriculture influence davantage l'économie des ménages dans la partie extrême Nord de la Commune, grâce à la potentialité de culture sur une échelle plus large. Néanmoins, ce dernier nécessite d'ailleurs plus d'investissements en termes de matériels (Travaux de terrains : charrue, herse ; produits phytosanitaires : insecticides).

### **II.1.3.3 Aspect social**

En plus du bénéfice économique que le jardinage et la riziculture apportent aux habitants, la productivité améliore également le bien-être social en satisfaisant les besoins alimentaires de tous. Quantitativement plus productifs, au Nord de la Commune, les produits issus du jardin assurent la subsistance du ménage, puis sont vendus au niveau du *Fokontany* associé, jusqu'aux Communes voisines. Et, moins vastes dans le Sud de la Commune (Antanambao Tsaradoany,

Ankijabe), les bénéficiaires des produits (de jardin et de l'île alluvionnaire) se limitent seulement au niveau du *Fokontany*.

Dans le contexte foncier, l'utilisation des parcelles de jardinage est souvent basée sur une ancienne attribution effectuée par les aînés de la famille, qui sont ensuite transmises aux héritiers, formalisée au niveau du *Fokontany* (reconnaissance de propriété par le bureau du *Fokontany* de rattachement) et au niveau communal. En outre, à part les héritages, l'obtention des parcelles sur l'île alluvionnaire de *Mahavavy* partage, d'une part, le même mode d'accession à la terre ; mais d'autre part, non. Ainsi, comme le mentionne une exploitante, être propriétaire d'une parcelle sur l'île n'est pas reconnu juridiquement, de sorte que ces parcelles ne sont pas autorisées à la demande de certificat foncier (*kara-tany*). Selon son témoignage, l'utilisation de ces parcelles est reconnue comme soumise à un conflit entre le droit coutumier et la loi régissant le foncier. Par ailleurs, seule la première personne ayant exploité la terre est reconnue localement comme propriétaire de la parcelle, et capable de faire un héritage au descendant. En effet, les habitants du village avoisinant l'île sont les principaux bénéficiaires de son utilisation, car dès qu'ils aperçoivent des parcelles arables, ils commencent à les cultiver. Les parcelles de culture sur l'île alluvionnaire, sont en effet, faites partie des terres dont le mode d'acquisition se fait par mise en valeur, dit *tany novakiana*.

Sur la berge du fleuve, les pratiquants (surtout les femmes) apprécient la zone, étant donné que l'endroit est plus proche des localités et peut être soumis à une visite très fréquente de leur part. Sur ce, certaines affirment que l'entretien et la mise en œuvre de la culture sont plutôt réservés pour les femmes, et font partie de leurs corvées matinales. Toutefois, les tâches plus exigeantes sont confiées aux hommes de la famille, comme l'aménagement initial des parcelles (nettoyage...).

#### **II.1.3.4 Impacts sur l'eau**

Pendant la pratique culturelle, les actions menées affectent massivement le changement des habitats naturels, car l'acquisition de plus de parcelles est une priorité pour les ménages. Ainsi, pour y parvenir, les pratiquants en arrivent parfois à abattre des arbres pour libérer les espaces potentiellement disponibles et cultivables.

Amplifiant la tentative de gagner plus d'espaces, certains arbres sont autant déchaussés pour éviter les ombrages à la culture (*manilotra tsabo*). Cette action est plus marquée pour la riziculture, étant donné que les acteurs affirment, par expériences, la baisse de productivité des riz sous ombrage, et que les feuilles se développent mieux que la production des graines.



*Figure 6: Abattage Ceiba pentadra et Adina microcephala sur l'île alluvionnaire en vue de préparer la parcelle pour la culture du riz et jardinage, dans le Fokontany Tsaradoany*



*Source : Auteur, 2023*

En parlant de la berge et de l'île alluvionnaire de *Mahavavy*, les espèces principalement victimes de ladite pratique sont les : *Adina microcephala*, *Ceiba pentadra*, *rotro*, *Gluta tourtour*. Parmi les essences, les locaux affirment que souvent, les espèces abattues sur la berge sont les arbres à forte capacité de régénération, dont les plantules peuvent coloniser facilement les parcelles et rivalisent avec les plantes cultivés. Ainsi, les actions de défrichage ou coupe d'éclaircissement se répètent à chaque saison de culture.

En effet, il est sans doute de mentionner que les deux activités susmentionnées contribuent massivement à la dégradation de la qualité de l'eau. Autrement dit, face à ces pratiques, la berge du fleuve et l'île sont majoritairement dans une condition de mise à nue au cours d'une année. Ce qui contribue ainsi à la forte érosion du sol, et occasionne ainsi l'élargissement du lit du fleuve (sans barrière écologique), en emportant une quantité considérable de terre. D'où l'accentuation du taux de turbidité de l'eau pendant la saison de pluie. De plus, en ôtant les arbres sur l'île alluvionnaire, la dépollution des eaux du fleuve risque de se diminuer.

#### **II.1.4 Exploitation minière (sur *Mahavavy* et les ruisseaux)**

En tenant compte des zones d'exploitations, les pratiques actuelles influencent les services écosystémiques d'eau, d'une part, de manière directe, et d'autre part, indirectement. De façon directe, étant donné que l'exploitation est établie même dans le lit du fleuve ; tandis qu'indirectement, les exploitations se réalisent hors proximité du fleuve, mais suivant les affluents des ruisseaux qui se débouchent par la suite dans le lit du cours d'eau *Mahavavy*.

### II.1.4.1 Aspect technique

L'exploitation minière d'or se fait sur deux zones bien distinctes, à savoir sur le *tany miasa* et au niveau du filon ou *lalambato*. D'une part, les locaux classifient l'exploitation de l'or, qui se fait par tamisage des masses de terre, en provenance d'un lit d'eau courant, sous le terme de *tany miasa*. Pourtant, l'extraction des terres établies hors de l'eau et qui est généralement à effectuer sur la colline, est catégorisée par une exploitation minière dite *kofomaiky*.

Le lit du fleuve *Mahavavy* est reconnu comme un gisement aurifère, particulièrement marqué depuis le *Fokontany* Amborondolo jusqu'à l'extrémité Sud de la commune, au niveau du *Fokontany* Tsaradoany. Dans cette région, le lit du fleuve est notablement caractérisé par la présence des roches, et lors de l'exploitation, les acteurs collectent la terre noire en dessous de celles-ci pour la tamiser ensuite.

Figure 8: Extraction des terres à tamiser sur le lit du fleuve *Mahavavy*, en période d'abaissement du niveau de l'eau.



Figure 7: Exploitation minière sur *tany miasa*, au voisinage des ruisseaux, par l'intermédiaire de *lakantany*



Source : Auteur, 2023

La présente méthode d'exploitation est classée dans la catégorie du *tany miasa*, impliquant l'utilisation d'outils tels que des barres à mine pour déplacer les roches, une bêche pour extraire la terre, et un tamis en bois ou en métal pour séparer l'or des sables. La découverte d'or dans la Commune en amont du *Fokontany* Tsaradoany, en 2021, marque le début de l'exploitation.

Cependant, les sites du *tany miasa* sont également présents le long des lits de ruisseaux ou à proximité, où le cours d'eau finit par rejoindre la rivière *Mahavavy* en aval. Dans ces zones, le processus d'exploitation du *tany miasa* sur les ruisseaux présente certaines particularités. Notamment, le principe de tamisage des terres ou du lavage de minerai diffère de celui pratiqué sur le lit de la *Mahavavy*, car les exploitants peuvent dévier les ruisseaux, créant ainsi des canaux connus sous le nom de *lakantany*, afin de rapprocher au maximum l'eau du lieu d'extraction de la terre. Ainsi, l'installation de *lakantany* sur le rayon d'exploitation est

obligatoirement réalisée sous une demande accordée par le chef du secteur. D'autre part, une autre catégorie d'exploitation pratiquée par les orpailleurs est le suivi des filons aurifères dans les roches de colline ou *bongo*, appelé *lalambato*. Les orpailleurs travaillant sur le *lalambato* collectent des pierres supposées contenir de l'or, les écrasent, puis les tamisent dans les ruisseaux. Les outils utilisés dans la méthode sont plus spécifiques, incluant des pioches et des marteaux pour extraire les pierres, une masse de fer pour écraser les pierres, des torches pour circuler dans les galeries sombres, et enfin le tamis.

*Figure 9: Zone d'exploitation sur le filon*



*Source : Auteur, 2023*

#### **II.1.4.2 Aspect économique**

La conduite des activités d'exploitation connaît des dépenses préalablement établies, relatives aux besoins matériels et à l'allocation des fonds pour la nourriture. Au niveau du *tany miasa*, le travail est souvent effectué de manière individuelle, ce qui limite généralement l'investissement, par rapport à celui de l'exploitation sur le filon, où l'activité est généralement effectuée par un groupe de personnes (propriétaire du carreau d'exploitation, responsable d'extraction et des matériels, responsables du broyage et du lavage du minerai...). En effet, toutes les responsabilités ont une part pour l'or collecté ou bien payé par le propriétaire du carreau lui-même en argent (selon leur contrat de travail). Au cours d'une exploitation, un propriétaire de carreau d'exploitation certifié par la commission de suivi de carreau exploité (*vaomieram-patana*), peut donner ou louer une partie de sa zone à d'autres personnes qui soumettent une demande d'installation à proximité. Dans ce cas, un contrat est établi entre le propriétaire du carreau et l'orpailleur prétendant, ayant comme témoins la commission de suivi des carreaux exploités. Le contrat précise les attentes entre les deux parties, qu'il s'agisse d'un paiement (journalier/mensuel) ou d'un partage des prises.

Lors de la commercialisation des produits collectés, les collecteurs d'or se rendent dans les localités pour acheter l'or aux orpailleurs (*Figure 14*) et les revendent au grand patron dans la ville d'Ambilobe. Actuellement, 1 gramme d'or vaut 180 000 Ar, mais si le marché est favorable, le prix peut atteindre jusqu'à 395 000 Ar. Par ailleurs, l'exploitation contribue à l'amélioration de l'économie de la commune grâce au paiement des cartes d'orpaillage. La carte constitue une source de revenus pour la commune, car elle doit être renouvelée chaque année, et le droit à payer s'élève à 5 000 Ar pour chaque orpailleur. Cependant, les orpailleurs du lit du fleuve n'utilisent pas de carte, ni effectuer un quelconque paiement préalable, vu qu'aucun carreau minier n'est reconnu par l'Etat. L'exploitation se fait librement, sans restriction et la participation ne fait l'objet d'aucune exclusion. Ainsi, selon les témoignages, il suffit d'avoir le bon matériel pour pouvoir commencer à travailler. En outre, dans le lit du fleuve, l'exploitation n'est pas une priorité pour certains exploitants, car ils ne descendent dans la rivière qu'après avoir accompli leurs principales activités telles que la riziculture et le *vilò*. Un orpailleur en témoignage que le lit du fleuve rapporte, malgré ses efforts, peu.

### **II.1.4.3 Aspect social**

L'exploitation aurifère attire de nombreux orpailleurs provenant de divers districts, notamment de la région SAVA et DIANA, de Mandritsara, Bealanana, avec une diversité ethnique comprenant des *Betsileo*, *Tsimihety*, *Betsimisaraka*, *Antakarana*, *Sakalava*, *Antesaka*. Actuellement, l'espace disponible permet d'accueillir de nouveaux orpailleurs. Pour devenir un exploitant d'or à Mosorobe, les orpailleurs arrivant dans le secteur doivent préalablement payer la carte d'orpaillage pour être reconnus légalement dans le document de registre d'orpailleurs dit *bokim-patana*, effectué par le chef secteur. Après leur installation dans le secteur, la reconnaissance sociale est assurée par la commission de suivi des carreaux d'exploitation, qui se charge d'indiquer où le nouvel orpailleur peut travailler ou installer son carreau d'exploitation (*fatana*).

La zone d'habitation des orpailleurs est attribuée librement par un propriétaire autochtone (*tompon-tany*) sans contrat préalable, à condition de ne pas aliéner la terre. Ainsi, les orpailleurs peuvent y habiter, construire leurs maisons avec une clôture, effectuer des plantations saisonnières ou pérennes, et exclure d'autres personnes susceptibles de faire une intrusion forcée. De plus, un orpailleur peut perdre sa parcelle d'habitation si, en son absence (retour auprès de la famille), la maison est détruite et remplacée par un autre orpailleur. Bien que de tels cas se soient déjà produits, ils n'ont jamais engendré des conflits sociaux. Puis, pour certains orpailleurs décidant de construire un *vilò* sur les anciennes zones d'exploitation, ou planter des

espèces pérennes au voisinage de son habitat, l'orpailleur doit informer le propriétaire de la parcelle (*tompon-tany*). Dans le cadre de la plantation, la plupart des gens plantent pour mettre en place un ombrage de proximité et des arbres fruitiers (jaquier, manguiers, bananier, orange...) destinés à l'autoconsommation. À noter que le choix d'espèces à planter dépend de l'orpailleur. Toutefois, l'orpailleur ne peut pas vendre la parcelle ou détruire les cultures à son départ (cas d'une renonciation), car les cultures seront attribuées au propriétaire foncier (*tompon-tany*).

En ce qui concerne l'exploitation, des restrictions émanant de la commune et du secteur sont en place. Sur ce, l'essentiel stipule que la zone d'exploitation sur le *tany miasa* dans un ruisseau, est délimité au maximum à 2,30 m du lit. Le premier orpailleur ayant effectué une prise d'or (*nahavaky tany*) est autorisée par les règlements communaux à occuper les 15 premiers mètres de rayon d'exploitation, avec le droit d'exclure les autres, sous un document délivré par la commune et sous la directive de la commission de suivi des carreaux exploités.

Cependant, même face à des règlements bien fondés, les orpailleurs ont une sérieuse crainte par rapport à la corruption. D'ores et déjà, elle peut favoriser une exploitation forcée étant donné que l'accès au carreau d'exploitation est contre la modalité habituelle (soumission à la reconnaissance locale) et qu'elle peut porter un impact sur la société. Beaucoup témoignent ainsi qu'il s'agit d'un facteur qui pèse dans les zones d'exploitation, et qui a déjà conduit à un conflit foncier sur les carreaux d'exploitation.

*Encadré 6: Conflit social relatif au droit d'accès à la zone d'exploitation d'or*

Le conflit est déjà éclaté et aucune solution nette n'est trouvée jusqu'à présent. Un orpailleur ayant fait la première découverte d'une grosse prise sur le *bongo*, de l'ordre de 200 g à 300 g, avait établi un document formel au niveau de la commune (marquant le fait) et a obtenu le permis d'exploitation et d'occuper le rayon de 15 m. Soudainement, après, il y avait des gens ayant installé leur rayon d'exploitation à 20 m du premier exploitant. Sur ce, les nouveaux orpailleurs font semblant d'avoir mis la main sur le *bongo*, en présentant leur propre document, et que leur tunnel tend vers la direction du premier rayon. Sur ce, le premier exploitant défend leur territoire, jusqu'aux communes, ce qui contribue ainsi à l'arrêt d'activités du deuxième rayon d'exploitation (deuxième orpailleur).

*Source : Chef secteur de Mosorobe II, 2023*

En plus des restrictions émises par la Commune, l'exploitation est également soumise au contrôle continu d'une entité appelée *vaomieram-patana*, chargée de résoudre tous les problèmes liés aux rayons d'exploitation, que ce soit sur le *tany miasa* ou dans le tunnel du

*lalambato*. Elle s'agit d'une entité élue par les orpailleurs, représentée par 02 ou 03 personnes. Elle prend en charge toutes les formes d'hostilité liées à la carrière minière, notamment les conflits entre exploitants sur une même zone ou l'exploitation non autorisée dans les parcelles de *vilo* d'autrui. Cependant, lorsqu'un carreau minier se trouve dans une parcelle appartenant à autrui au cours de l'exploitation, les deux parties prenantes (orpailleur et propriétaire de la parcelle) doivent établir un contrat concernant toutes les cultures et les arbres susceptibles d'être détruits ou abattus. L'établissement d'un contrat dans le cadre de la mise en place d'un carreau d'exploitation dans une parcelle privée s'avère très essentiel pour éviter des conflits fonciers. Sur ce, il arrive qu'une exploitation non permise crée des hostilités dans la société et qui nécessitent parfois l'intervention du *lehibem-boly*. Selon le témoignage des orpailleurs, il est l'équivalent d'un garde forestier, mais qui agit plutôt dans le cas des affaires sur la parcelle agricole, en protégeant le droit et le bien d'un exploitant agricole. Autrement dit, s'il existe une exploitation de l'or non consentie dans une parcelle, le propriétaire de la terre peut déposer une plainte au bureau du *lehibem-boly* qui se trouve à Ambilobe.

Culturellement, soumis à l'autorité traditionnelle du Roi d'Ambatoben'Anjavy, et à la croyance des peuples Antakarana et Ankarabe, travailler la terre le jour du mardi est tabou, sauf la collecte de l'igname (notamment de l'igname sauvage). De manière similaire, l'exploitation minière est suspendue durant ledit jour et les orpailleurs prennent du repos par rapport à leurs activités quotidiennes. Ainsi, le respect des coutumes reste encore très ferme.

#### **II.1.4.4 Impacts sur l'eau**

L'exploitation de l'or est une arme à double tranchant. En échange des produits collectés, l'exploitation dégrade, parfois directe ou progressive, la nature de l'eau et de l'écosystème forestier à proximité. En premier lieu, dans le lit des ruisseaux, le tamisage de la terre ou le lavage de minerai extrait modifie subitement la couleur de l'eau et augmente considérablement sa turbidité. Par la suite, l'eau, devenue si turbide, va alimenter la rivière. Au niveau local, les gens se contentent de constater que l'eau n'est plus consommable. Toutefois, son usage se limite à la baignade et au lavage du linge en dehors des jours d'exploitation. En outre, le remuement du sol à la poursuite d'or scintillant entraîne souvent le déracinement des arbres sur la berge des ruisseaux, ce qui aggrave l'érosion lors de la pluie. En effet, la pratique peut à la fois détruire ou occasionner l'affectation totale d'un espace bien défini en une autre, comme le cas d'une parcelle forestière détruite, qui par valorisation, est transformée en *vilo* (Figure 15). Enfin, les déroutements du ruisseau (*lakan-tantany*) suivi par le déversement des masses de terres dans sa

trajectoire entraînent aussi la diminution du débit de ruisseau, surtout pendant la période d'étiage.

### **Conclusion partielle**

À travers la première partie de l'étude, il est impératif de souligner que les quatre grandes pratiques (*vilo*, exploitation des ripisylves, culture [vivrière et saisonnière] et exploitation aurifère) laissent des empreintes sur le service écosystémique de l'eau. La menace est particulièrement évidente dans les pratiques de *vilo*, qui modifient massivement les caractéristiques physiques du sol et de l'écosystème forestier riverain. La mise en place de *vilo* altère significativement les parcelles en remplaçant les essences d'arbres indigènes par d'autres, entraînant ainsi une réduction du support racinaire, notamment avec la prédominance des bananiers dans les champs de *vilo*. Ces changements rendent les sols vulnérables à un risque accru d'érosion chaque année, contribuant en effet à l'aggravation de la turbidité du fleuve et à son impureté.

Le risque d'érosion et d'augmentation du taux de particules en suspension dans l'eau peuvent s'accroître dans les années à venir si aucune intervention n'est entreprise. D'une part, les pratiquants considèrent que la pratique est essentielle pour leur survie en tant que source de revenus facilement accessible, contribuant à leur approvisionnement alimentaire. D'autre part, la technique utilisée dans la préparation des terres, ainsi que la culture vivrière et saisonnière, compromet la protection physique du sol, en éliminant les jeunes plants en cours de régénération. D'où l'intensification du phénomène d'érosion. Autrement, la richesse des berges en gros arbres soutient les masses de terre en contact avec l'eau. Cependant, sans le soutien biologique des racines, les berges perdent leur capacité à se protéger, entraînant à la fois l'ensablement du fleuve et la libération des particules du sol érodé par le courant fluvial.

Troisièmement, l'exploitation aurifère, en particulier l'orpaillage, a un impact direct sur l'eau du fleuve en raison du tamisage ou lavage des masses de terre collectées dans les ruisseaux qui l'alimentent. Cette forme de pollution de l'eau, combinée au remuement des berges des ruisseaux et du fleuve elle-même, est particulièrement redoutée, car de nombreux acteurs sont prêts à tout pour atteindre leurs objectifs. Dans l'ensemble, les pratiques, avec leurs aspects socioéconomiques, techniques et environnementaux forment un système interconnecté qui dégrade à la fois les écosystèmes et la qualité de l'eau du fleuve *Mahavavy*.

## II.2 Perception des gens sur la possibilité de changer/abandonner les pratiques, en contrepartie du PSE

La perception se base d'une part par la considération des consentements exprimés par les pratiquants, dans tout le secteur d'activités jalonnant la berge du fleuve *Mahavavy*. Ainsi, le consentement s'évalue en effet par l'approbation ou non du concept de PSE et par les manières dont il est apprécié. D'autre part, l'alternative abordée par les pratiquants en témoigne les compensations plausibles attendues du PSE ou les substitutants des activités actuelles, dans le futur.

Tableau 10: Etude des cas, tableau résumant les perceptions des pratiquants face à l'initiative de réception d'un paiement contre le changement des pratiques/abandons

Pratiques	Position face à l'initiative du PSE	Raison	Nature de paiement	Utilisation du bénéfice de paiement/Alternative	Propos des interviewées
<i>Vilo</i>	Consentie	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Si le décideur de l'initiative est l'État</li> <li>-Si l'initiative est acceptée par le <i>fokonolona</i> (propriétaires des parcelles à la berge du fleuve)</li> <li>-Incapacité à entretenir le <i>vilo</i> dans un futur proche à cause du vieillissement (réception de financement sans travail)</li> <li>-Le paiement s'avère comme une subvention de retraite</li> <li>-Que le paiement touche jusqu'au descendant</li> </ul>	Monétaire/zébus/ une nouvelle parcelle ou l'équivalent	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Subvenir au besoin du ménage</li> <li>-Investir sur d'autres parcelles de <i>vilo</i></li> <li>-Établir un cheptel de zébus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Migrant</li> <li>-Exploitant minière, cultivateur, pisciculteur</li> <li>-Président du <i>Fokontany</i></li> <li>-Hommes âgés d'une quarantaine, Père de famille</li> </ul>



Pratiques	Position face à l'initiative du PSE	Raison	Nature de paiement	Utilisation du bénéfice de paiement/Alternative	Propos des interviewées
Exploitation des ripisylves	Non consentie	-Pamba, matériaux de construction des canots irremplaçables	Imprécis	Imprécis	-Pêcheur -Constructeur des canots
	Consentie	-Obligée par la pauvreté, l'exploitation est risquée (parfois intercepté par le cantonnement d'Ambilobe, moyen de transport traditionnel ...) -Constatation dont la berge est souvent arrachée par la rivière ( <i>tany toatoa</i> ) - Vouloir planter du cacao, au lieu d'exploiter les ripisylves	-Fourniture en matériels et pépinières de bois tels que l'eucalyptus, et des plants de cacao	-Arboriculture fruitière -Reboisement et exploitation du bois d'eucalyptus	-Natifs -Riziculteur, cultivateur de vilo ( <i>pilipily sy mabibo</i> ) -Jeune homme
Jardin, riziculture sur l'ilot de la <i>Mahavavy</i>	Consentie	-Si c'est au nom de l'État et sous condition de la compensation - Peu de rentabilité (en matière de production de la riziculture sur l'île alluvionnaire) - Demande beaucoup d'effort de suivi (contre la divagation des ruminants, entretien)	-Argent/zébus -Matériels agricoles (irrigation ou puits d'arrosage, engrais)	-Attribution du fonds sur les projets d'élevage, notamment les zébus (un symbole de non-pauvreté extrême) -Redémarrage d'activité de jardinages sur d'autres parcelles hors de la berge (dans le bongo)	-Natifs/épouse migrante -Femmes (jeune, vieille)

Pratiques	Position face à l'initiative du PSE	Raison	Nature de paiement	Utilisation du bénéfice de paiement/Alternative	Propos des interviewées
Exploitation minière	Consentie	-Conscient de l'effet de tamisage sur le changement porté sur le ruisseau -Désir de quitter le travail fatiguant dans l'exploitation sur le lit du fleuve, en même temps que le vouloir gagner de l'argent	-Argent, l'équivalent d'une valeur de 5 kg d'or -Nouvelle alternative de tamisage de terre (fabrication de puits et d'un grand bassin de tamisage)	-Changement de pratique d'exploitation -Affecter le financement à la création d'emploi (comme le marché [grossiste])	-Orpailleurs expérimentés et en début de carrières -Migrants (récent ou ancien) -Hommes (père de famille)
	Non consentie	-Valeur économique non remplaçable -Principales activités pour les exploitants -Prédiction de mettre la main sur la grosse prise	Imprécis	Imprécis	

Source : Auteur, 2023

## II.2.1 Tendances sur le consentement des pratiquants locaux

### II.2.1.1 Pratique de *vilò*

Dans une première perspective, l'initiative de PSE est susceptible de recevoir l'approbation des agriculteurs, en raison de son établissement au nom de l'État et qu'il touche le *fokonolona* propriétaire des parcelles, sans exception. Comme souligne un exploitant de *vilò* à Andongoza, un migrant et un exploitant d'or : « Nul ne peut s'opposer à la décision de l'État, tout comme dans le cas d'une construction routière. Cependant, il est encore mieux si l'adoption d'un PSE est suivie d'une compensation ». Dans ce contexte, l'État peut intervenir indirectement dans la protection des berges, grâce aux directives entretenues avec les communautés locales.

En outre, à travers le processus de paiement, certaines personnes âgées expriment leur consentement, considérant que, en raison de leur âge, elles ne seront bientôt plus en mesure d'assumer les tâches nécessaires pour le *vilò*. Ainsi, elles s'alignent sur l'initiative du PSE, anticipant une compensation en échange de la pratique du *vilò*, qu'elles estiment difficile à maintenir dans les années à venir. En effet, face au PSE, le pratiquant du *vilò* affirme pouvoir

toucher un salaire de retraite, étant donné que l'acteur est privé de ses activités quotidiennes, mais que l'argent équivalent à ce qu'il gagnerait, lui et sa famille, sera attribué de manière perpétuelle (compensation de la perte de la parcelle). Par ailleurs, par rapport au rôle économique et social que représente la pratique du *vilò*, l'acceptation de l'initiative du PSE est étroitement liée à la façon dont la compensation sera réglée, en particulier si elle est durable (affectée aux descendants en cas d'absence du propriétaire de la parcelle) et relative au manque à gagner.

### **II.2.1.2 Pratique d'exploitation des ripisylves**

Dans la pratique d'exploitation des ripisylves, les exploitants font face à des risques liés au transport fluvial, en particulier ceux provenant du haut *Mahavavy*. Parfois, même sans avoir mis pied à terre, les cargaisons sont interceptées et saisies par le cantonnement d'Ambilobe, malgré les efforts déployés pour surmonter leur manque d'argent. Confrontés à ces contraintes, les exploitants expriment leur accord envers le dispositif de PSE, visant à soutenir la création d'une activité durable et économiquement rentable. Dans ce sens, un exploitant envisage une possibilité de ne plus exploiter les arbres de la berge si bien que la filière telle que la production de cacao est favorisée dans la Commune, comme celle de la Commune voisine (Ambakirano) dont le revenu est jugé capable de dépasser celle de la présente activité. Par ailleurs, amplifiant le point de vue, le pratiquant est conscient du risque que la berge du fleuve puisse faire face, si les arbres principaux défenseur sont déchaussés. Mais, l'acteur témoigne qu'à force de gagner plus d'argent, cette activité n'est pas mise à l'écart, car pour eux c'est un argent facile.

En revanche, pour ce qui est d'arbre faisant l'objet d'une exploitation sélective, leur caractéristique, notamment en matière de qualité, place certains exploitants dans une position contradictoire quant à l'abandon de l'utilisation de ces espèces d'arbres. Ainsi, l'activité revêt une telle importance pour eux qu'il leur est impossible de renoncer à l'usage du bois, comme le *Ceiba pentandra*, dans la fabrication des canots de pêche.

### **II.2.1.3 Pratique de jardinage et culture sur l'île alluvionnaire de la *Mahavavy***

Les femmes, étant les actrices principales dans la pratique du jardinage et de la culture sur l'île, affirment que cette activité joue un rôle crucial dans les moyens de subsistance. Dans le Sud de la *Mahavavy*, la pratique constitue une réserve alimentaire pour les ménages, tandis que dans le Nord, elle représente à la fois une importante source financière et un soutien alimentaire, en raison du plus grand espace arable. D'une part, abandonner la parcelle pour permettre la régénération des essences d'arbres est considéré comme un investissement à long terme, mais cela prive les gens de leur habitude de récolter des produits fréquents, comme c'est le cas dans

les jardins. Si une telle initiative devait être mise en place, le fait de recevoir un paiement est effectivement l'un des facteurs influençant la prise de décision des riziculteurs et jardinier, dans le but de prévoir une autre activité. Par ailleurs, selon un jardinier, la volonté d'accepter le paiement ne se manifeste pas spontanément, mais plutôt sous l'impulsion de l'État. Autrement dit, la participation à l'initiative de PSE peut se faire sous l'influence décisionnelle des autorités publiques. À cet égard, certains affirment que le droit de propriété foncière est encore confus pour les parcelles actuelles et estiment que l'État en est le véritable décideur. Cette affirmation découle du fait que les gens doutent de leur droit coutumier et pense qu'ils ne sont que des utilisateurs potentiels de la parcelle. Sur ce, une cultivatrice sur l'îlot du fleuve affirme que : « personne d'autre n'ose l'utiliser une parcelle sur l'île, qui est déjà aménagé par quelqu'un, pour être cultivé. Toutefois, il n'existe pas une procédure de dénomination ou d'attribution de la parcelle à son utilisateur. Il y a déjà une tentative de recensement de la parcelle utilisée avec le nom de propriétaire. Malgré tout, cela n'a pas encore établi, mais les responsables stipulent que les parcelles sur l'îlot ne peuvent être écrites au nom de qui que ce soit ».

D'autre part, l'une des raisons poussant les riziculteurs à consentir à l'initiative de PSE repose sur les contraintes qui pèsent sur les processus de mise en œuvre, tels que la faiblesse de la production de riz sur l'île alluvionnaire, ainsi que l'investissement en efforts pour l'entretien et le contrôle fréquent des champs de jardinage.

#### **II.2.1.4 Pratique d'exploitation minière**

D'une part, dans un certain contexte, l'initiative de PSE fait l'objet d'un consentement d'approbation par les exploitants, dans le cadre du changement de pratique et d'abandon même de l'activité en question. D'autre part, l'exploitation est dans une certaine vision, impossible à abandonner contre toute forme de compensation.

Bien conscient du fait que l'activité entreprise porte atteinte à la qualité de l'eau, notamment en augmentant la turbidité de celle-ci par un tamisage excessif dans le ruisseau, le PSE est considéré comme un moyen de financer un projet de tamisage plus raisonné et respectueux de l'environnement. Cependant, selon un expert en exploitation minière, « le consentement n'est pas uniforme en raison de la diversité des exploitants et du fait que, techniquement, le tamisage dans le ruisseau est plus pratique face aux importantes masses de terre ». Une autre perception attire également l'attention, concernant l'exploitation minière réalisée dans le lit du fleuve. Le consentement est plutôt lié à la compensation des exploitants en cas d'abandon de l'activité. L'acceptation est ainsi conditionnée par la confusion engendrée par le caractère économiquement non rentable de l'activité, qui a peu d'impact sur leur situation financière, tout

en soutenant la conviction qu'ils pourraient un jour obtenir une prise significative. À cet égard, un exploitant affirme même la possibilité d'abandonner l'exploitation s'il obtient une valeur de "5 kilos d'or", ou si l'initiative de PSE permet de lui attribuer l'équivalent.

Par ailleurs, la valeur économique que représente l'or pour les exploitants de la grande carrière, telle que celle de Mosorobe II, constitue un facteur principal influençant leur refus de recevoir le PSE. Il s'agit de leur activité principale, réalisée quotidiennement. Selon la rumeur circulant, l'ensemble de la carrière minière de Mosorobe II abrite un stock d'or équivalant à 17 tonnes, mais les exploitants soutiennent que la clé d'accès à la prise n'a pas encore été découverte jusqu'à présent.

## **II.2.2 Alternatives à l'activité actuelle**

### **II.2.2.1 Substitut potentiel du *vilo***

En considérant les différentes modalités de paiement, que ce soit en termes monétaires ou en nature, telles que la donation de zébus et de parcelles de remplacement, l'avenir de la pratique du *vilo* sur les berges du fleuve *Mahavavy* peut prendre une nouvelle tournure. Lorsqu'il est compensé financièrement, cela représente la valeur des produits que le propriétaire de la parcelle perçoit sur une période définie. Ces montants sont souvent utilisés pour répondre aux besoins du ménage, notamment pour l'achat de provisions et les financements d'activités.

D'autre part, la donation d'un zébu est considérée comme un nouveau départ pour le pratiquant du *vilo*. Dans ce contexte, le troupeau souhaité se compose généralement de quelques unités, comprenant à la fois des femelles et des mâles. Ainsi, l'agriculteur prévoit d'accumuler du capital, n'utilisant celui-ci que lorsque des moments difficiles surviennent, en vendant le gros bétail. D'ailleurs, le pratiquant affirme qu'il s'agit à la fois d'une épargne qui se valorise au fur et à mesure du temps écoulé.

### **II.2.2.2 Substitut potentiel de l'exploitation des ripisylves**

En plus des raisons qui motivent l'acceptation de l'initiative de PSE, l'exploitant d'arbre avance une alternative qui propose une modalité de paiement sous forme de fourniture d'espèces d'arbres rentables économiquement et socialement. En effet, la volonté de suspendre les activités habituelles a comme but d'améliorer l'économie grâce à une nouvelle approche durable de source de revenus. En guise de contrepartie, l'exploitant de bois exprime le souhait de planter des arbres d'eucalyptus sur les vastes reliefs dénudés, communément appelés *bongo*, et d'accompagner cette initiative par la mise en place d'une arboriculture fruitière, notamment avec la culture du cacao. L'eucalyptus est destiné à répondre aux besoins en bois, tandis que l'espèce

de cacao sera ultimement exploitée par la vente de ses graines. Selon le témoignage d'un exploitant du haut *Mahavavy*, le cacao est particulièrement adapté pour les *fondra*, représentant ainsi une source de revenus régulière.

### **II.2.2.3 Substitut potentiel de jardinage et culture sur l'île alluvionnaire de la *Mahavavy***

À l'égard du PSE, deux modalités de paiement sont avancées pour la compensation de la présente pratique. D'une part, un paiement monétaire est envisagé, étant donné que l'activité pourrait être remplacée par d'autres, notamment l'élevage. Confirmant cette observation, une femme souligne l'importance de l'élevage de zébus au sein de leur communauté, le considérant comme un symbole de dignité évitant « l'extrême pauvreté » et renforçant l'image d'un ménage aux yeux des communautés. De plus, grâce à cette initiative, la pratique pourrait être remplacée par un investissement dans d'autres projets distincts, plus rentables économiquement et socialement.

D'autre part, en dehors de la compensation sous forme monétaire, la pratique pourrait perdurer, mais selon l'acteur, elle pourrait être déplacée vers d'autres parcelles en dehors de la berge du fleuve. Dans ce cas, le paiement en nature est préféré, se manifestant par l'approvisionnement en matériaux agricoles adaptés à la nouvelle parcelle, en particulier dans le *bongo*. Selon le témoignage d'un pratiquant du jardin, abandonner la pratique est difficile en raison de la valeur qu'elle représente, sur le plan économique et social. Bien que des parcelles existent déjà, la zone (le *bongo*) semble inappropriée pour cette pratique.

### **II.2.2.4 Substitut potentiel relatif à l'exploitation minière**

En acceptant l'initiative de PSE pour changer leurs pratiques, l'orpailleur souligne l'importance de mettre en place un bassin de tamisage afin d'éviter la mise en œuvre de l'opération directement dans le ruisseau. Grâce à cet aménagement, l'avenir du tamisage de la terre se dessine autour d'un grand bassin alimenté par un puits. Selon l'orpailleur, la création d'un puits dans la carrière d'exploitation, comme c'est le cas à Mosorobe II, est réalisable, car certaines personnes l'utilisent déjà et le niveau de l'eau est atteint à une profondeur d'environ 2 à 3 mètres.

De plus, l'orpailleur estime que le tamisage de la terre provenant du *lalambato* est plus adapté dans un bassin, car la masse de terre est moindre par rapport à celle du *tany miasa*. En effet, la sélection préalable des terres à tamiser est plus restreinte dans le cas du *lalambato*, où les pierres contenant des traces d'or sont préalablement identifiées. En revanche, dans le *tany miasa*, la diversité des terres à tamiser est plus étendue, contribuant ainsi de manière significative à la

dégradation de la qualité de l'eau du ruisseau. C'est pourquoi l'orpailleur propose le paiement en matériel raisonné lié au tamisage ou lavage.

Par ailleurs, dans le *tany miasa* du lit du fleuve, l'orpailleur envisage d'abandonner cette activité au profit d'une perspective plus large, grâce à une autre source de revenus permettant de répondre à tous les besoins économiques. Sur ce, le paiement consenti à recevoir s'avère aberrant, avec une alternative soutenue par l'orpailleur : la création des marchés locaux, fabrication d'une maison, achat du matériel de transport, achat d'une parcelle .... En effet, l'orpailleur trouve l'efficacité d'intégration du PSE dans la condition où l'initiative prévoit un gros financement qui équivaut à la valeur économique que peut représenter l'or chez eux.

### **Conclusion partielle**

Les exploitants des berges peuvent être motivés à adopter ou à se détourner du programme de Paiements pour Services Ecosystémiques (PSE) sous diverses raisons. Dans chaque cas, une dynamique de consentement ou de non-consentement se manifeste, avec des nuances spécifiques, notamment dans les domaines de l'orpaillage et de l'exploitation des ripisylves.

Sur le plan du consentement, l'influence sociale joue un rôle crucial, car les individus sont souvent motivés par le dynamisme de la communauté. L'acceptation collective peut être renforcée si une majorité participe au PSE. De plus, l'intervention de l'État est également perçue comme un incitatif social, un sentiment partagé par l'agriculteur du *vilo* et l'exploitant de ripisylve.

Par ailleurs, les motivations économiques sont des facteurs importants qui influencent le consentement. Certains fournisseurs estiment que les paiements du PSE peuvent assurer la durabilité des bénéfices tirés des parcelles de *vilo* à long terme. De plus, le PSE est considéré comme un moyen de financer des projets impliquant d'autres essences génératrices de revenus, comme le cacao, en remplacement l'exploitation des ripisylves. Ainsi, l'investissement sur plusieurs autres activités alternatives des pratiques fait aussi l'objet des motivations économique, notamment : l'élevage, l'arboriculture fruitière, le reboisement... En ce qui concerne les pratiques de jardinage et de riziculture sur l'île alluvionnaire, les fournisseurs estiment que les paiements comblent le déficit résultant du faible rendement rizicole et compensent le faible revenu généré par l'exploitation aurifère sur le lit de la *Mahavavy*, malgré les efforts considérables nécessaires.

Des motivations sont autant personnelles aux fournisseurs de service, ce qui contribue à leur consentement de changer des pratiques. Entre autres, la conscience des gens sur la protection

des berges contre l'arrachement des masses de terres annuellement, ainsi que la protection de la qualité de l'eau contre la turbidité.

Toutefois, deux cas de non-consentement se présentent et se réfèrent à la valeur et à l'importance que l'activité représente pour l'exploitant.



### III DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

#### III.1 Attention sur l'approche méthodologique adoptée

##### III.1.1 Pertinence méthodologique

L'approche qualitative ne fait aucun doute d'être à la bonne place dans la présente investigation, étant donné que la recherche est de nature exploratoire. Autrement, il est logique de commencer une recherche via une approche qualitative, puisqu'elle possède sa propre rigueur et qu'une phase de recherche quantitative peut exiger une phase de recherche qualitative, pour dépasser les limites des questionnaires quantitatifs (MUTEL & SIBELET, 2013). Ainsi, la présente étude accorde toute attention sur le respect de l'éthique de la recherche qualitative, en termes de production des données de terrain, étant basé sur : l'entretien (interaction discursive délibérément suscitée par le chercheur) et l'observation (*description des séquences sociale circonscrite*) (OLIVIER DE SARDAN, 2008). L'ouvrage de (YAGER, 2016) confirme ainsi la véracité des données fournies par la méthode choisie dans cette étude, en stipulant que les données de terrain peuvent se qualifier de vraies dans la mesure où les sources sont multiples, en se référant aux recoupements des informations effectués via les méthodes de collecte de donnée par observation et d'entretien (*in-depth interview, focused interview*).

Compte tenu de la mise en lumière des diverses pratiques susceptibles d'être soumises au PSE, dans le bassin versant du fleuve *Mahavavy*, les bassins versants sont privilégiés pour la mise en œuvre des PSE, en fonction des problèmes environnementaux détectés et du contexte socioéconomique présent (MURADIAN, et al., 2010). Le focus group, le *field visit*/l'entretien individuel, et l'observation ont permis le suivi des indicateurs qualitatifs préalablement définis pour les contextes techniques, sociaux, économiques et environnementaux des activités entreprises sur la berge.

Certains auteurs (GOMGNIMBOU, et al., 2010), (LUHUSU KUTSHUKINA & MICHA, 2013), (ADJAKPA, 2020), (ROGOMBE, et al., 2022) et (BRUN, et al., 2020) sont convaincus de l'usage des entretiens et d'observation dans leurs recherches, quant à la compréhension des menaces et pressions sur les écosystèmes étudiés, ainsi que les relations des habitants avec leurs milieux naturels.

D'autre part, la méthodologie adoptée, notamment le focus group et l'entretien individuel, s'adaptent bel et bien à l'étude de la perception des pratiquants, face à la motivation de s'aligner à l'initiative de PSE. Comme illustrer dans les études antérieures, LAPEYRE, et al. (2016), ANDRIAMAHEFAZAFY, et al. (2020), ED-DAHMOUNY, et al. (2020) font pareillement

recours au présent dispositif de recherche pour, respectivement, étudier la perception des fermiers d'un bassin versant en Indonésie, la désirabilité des agriculteurs de bassin versant de l'Ourika, et la motivation des usagers des terres d'un bassin versant de Tongoloïna à Madagascar, à participer au programme de Paiement pour service Ecosystémique (PSE).

### III.1.2 Atouts et limites méthodologiques dans les résultats

Qualitativement, les premiers résultats de l'étude ont réellement permis d'évaluer les pratiques à récompenser dans le futur système de PSE, en se concentrant sur le bassin versant du fleuve *Mahavavy*. Sur le plan technique, l'étude identifie les processus au sein des pratiques qui ont le plus d'impact en matière de dégradation de l'écosystème lotique et de la berge du fleuve. L'aspect environnemental met l'accent sur les effets de chaque pratique sur l'eau et la berge. En outre, l'analyse thématique des discours a permis de décrire davantage les aspects sociaux et économiques des pratiques, discutés lors des focus groups et des entretiens individuels. Sur le plan social, la méthode répond à la question de savoir comment la pratique affecte la vie sociale des exploitants de la berge et vice versa. Tandis que sur le plan économique, la méthode décrit les principaux investissements de chacun pour mener l'activité et leurs revenus potentiels, et des informations cruciales pour déterminer les compensations plausibles dans le cadre du PSE.

Cependant, l'étude présente certaines limites, notamment méthodologiques, en ne vérifiant pas ou ne mettant pas en évidence les impacts des pratiques en aval, dans un contexte plus palpable. Autrement, l'étude n'a pas pu mettre en évidence les rôles joués par les ripisylves (capacités de filtration des minéraux par la couverture riparienne du fleuve, les taux d'érosion engendrés par la surface dénudée), le changement physicochimique de l'eau, les taux d'ensablement du fleuve, les valeurs de la turbidité de l'eau impactée par l'exploitation aurifère, etc., étant des informations cruciales pour catégoriser l'ampleur d'impact occasionné par les pratiques. De plus, l'étude ne met pas en évidence, spatialement, l'utilisation ou l'occupation du sol sur la berge du fleuve, ce qui est important pour différencier les espaces dédiés à chaque pratique, en particulier en matière de superficie et de répartition à travers la Commune. Néanmoins, ces lacunes n'affectent en aucun cas la qualité et la pertinence de l'étude. En réalité, l'enquête ouvre la voie à des recherches futures dans des contextes plus vastes pour comprendre la mise en place du dispositif de PSE.

De plus, l'analyse des discours a permis de creuser et de classer les raisons du consentement des exploitants des berges selon différentes catégories de motivation. Par ailleurs, en poursuivant l'analyse thématique, les consentements découlent des alternatives désirées par chacun des exploitants ou les personnes-ressources, qui, dans le futur, assurent le respect des

contrats issus de l'engagement de chacun. Cependant, quelques manques se glissent dans la l'approche utilisée, vue que la méthode se base principalement sur des données purement qualitatives issues des entretiens approfondis. De ce fait, une étude quantitative de représentativité est nécessaire pour appuyer les perceptions des modalités de nature de paiement et les alternatives souhaitées. Autrement, les données ne permettent pas d'avancer une estimation statistique des pratiquants s'alignant sur une telle alternative donnée, ou approuvant une telle modalité de paiement particulière. Toutefois, la lacune ne porte pas atteinte aux objectifs visés de l'étude.

### III.2 Appréciation des résultats

#### III.2.1 Menace sur la ressource en eau

La première hypothèse, sur laquelle repose l'étude, stipule que les pratiques (le *vilo*, l'exploitation des ripisylves, la culture vivrière et saisonnière, ainsi que l'exploitation de l'or) menées au niveau des berges du fleuve ou des ruisseaux contribuent à une menace sur la ressource en eau. Les résultats de l'étude viennent ainsi justifier la relation entre ces pratiques et les services liés à l'eau.

Tout d'abord, le regroupement des pratiques telles que le *vilo*, l'exploitation des ripisylves et la culture vivrière et saisonnière conduisent à la déforestation des forêts riveraines, dénudant parfois le sol et favorisant ainsi l'érosion des berges. Chacune de ces pratiques, lorsqu'elle est exercée le long des berges du fleuve *Mahavavy*, entrave considérablement la régénération des arbres qui peuvent constituer la future ripisylve de la berge. Les techniques d'éclaircissement utilisées au début de chaque culture, visant à éviter l'ombrage, entraînent la mort des jeunes plantules et le déchaussement de certains arbres adultes, dans le but d'augmenter l'étendu de l'espace agricole. D'autres pratiques, telles que l'exploitation des ripisylves à des fins de billon ou « blocage », de charbonnage et de prélèvement sélectif, contribuent au rétrécissement des zones couvertes d'arbres. Sur ces, les auteurs perçoivent que l'agriculture et l'exploitation forestière constituent les principaux déterminants de la dégradation des formations végétales (BRUN, et *al.*, 2020). Autrement dit, les formations végétales naturelles sont converties en espace agricole via les défrichements cultureux (d'une formation dense en formation moins dense). En fait, les activités agricoles peuvent être le principal facteur de dégradation d'un bassin versant, en raison de l'utilisation de techniques non durables par les exploitants (MARDY, et *al.*, 2020). Par ailleurs, les agriculteurs cherchent souvent à satisfaire leurs besoins en espace agricole, en appréciant particulièrement les berges du fleuve pour leur fertilité alluvionnaire et leur humidité, tout en ignorant les conséquences de la régression de la végétation riveraine et

la dégradation des berges (BADABATÉ, et *al.*, 2012). En effet, la destruction des forêts en amont entraîne des dommages au sol par les pluies, favorisant l'érosion et entraînant davantage de ruissellement que d'infiltration d'eau (WASIS, et *al.*, 2020).

Tout compte fait que la coordination entre les pratiques agricoles, ainsi que l'exploitation des bois sur la rive du fleuve *Mahavavy* prive le rôle protecteur du couvert végétal et constitue en effet les facteurs à prendre en compte sur le changement d'état du cours d'eau. De ce fait, la fragilité de la structure du sol résultant des activités agricoles rend le sol moins résistant à la force d'arrachement du courant hydrique, entraînant une érosion facile et une dégradation de la qualité de l'eau (CAZELAIS & NAULT, 2003). Parallèlement, les occupations portées sur les espaces, notamment le champ agricole, vont accélérer l'érosion des berges ainsi que le comblement des fonds, dégradant par la suite l'écosystème aquatique (BADAHOUI, et *al.*, 2010). Autrement dit, les pratiques culturales inadaptées sur le sol contribuent à la précipitation des terres dans le lit des cours d'eau (MATDS, 2011). Ainsi, en aval, la répercussion en rapport avec l'érosion hydrique se fait ressentie par l'intermédiaire de la hausse des matières en suspension dans l'eau (la turbidité accrue) et parfois même affecte la nappe (AUZET, et *al.*, 1992). Les activités agricoles et la gestion des forêts en amont, notamment le long des berges, représentent désormais des occupations du sol majeurs entraînant des externalités négatives qui altèrent les services liés à la ressource en eau (BOISSET, 2008).

À son tour, la pratique de l'orpaillage sur les ruisseaux est une autre activité menée en amont qui peut être très impactant sur la dégradation de la qualité de l'eau en aval et considéré comme une « force motrice » influençant un changement direct dans les écosystèmes (DAEDEN, 2015). Dans les ruisseaux, les orpailleurs exploitent les berges en remuant les substrats, et tamisent/lavent le minerai de montagne (*bongo*) dans la même ressource en eau. En effet, une turbidité accrue se produit localement (sur le ruisseau), dont le cours d'eau fortement chargé des matières en suspensions se déverse dans la rivière *Mahavavy*. D'où, la contribution du ruisseau à l'augmentation des matières en suspensions du fleuve. La matrice de l'impact direct des différentes phases d'exploitation artisanale d'or avancé affirme que le traitement des minerais par lavage pollue les ressources en eau (RANAIVO, 2021). Les sédiments changent la couleur de l'eau en rouge, et les particules libérées, telles que l'argile, les matières organiques, le limon, etc., constituent la pollution physique et chimique de l'eau. Aussi, le sur-alluvionnement peut être observé en aval si l'exploitation se fait sur le lit vif des cours d'eau (WATHA-NDOUDY, et *al.*, 2022). Dans le contexte de pollution, les minerais aurifères constituent un réservoir des métaux qui lors de l'extraction seront exportés par l'eau sous forme

de particule en suspension, et l'eau est à la fois un vrai « vecteur de transfert et un récepteur » (rivière) (BRIL & BOLLINGER, 2006). Dans ce sens, l'auteur affirme : « un minerai aurifère contient environ 1 kg d'arsenic pour 1 g d'or ».

L'utilisation de la ressource en eau dans le processus d'extraction de l'or entraîne également, outre la turbidité, un risque de tarissement de la nappe sous l'installation de diverses canalisations hydriques vers une zone de lavage plus éloignée du lit du cours d'eau (*lakan-tany*). L'activité engendre une importante modification de la morphologie naturelle du lit du cours d'eau (MELUN & LE BIHAN, 2020). Puis, le canal de dérivation créé se charge de plus en plus de matériaux du lit et augmente la teneur de la matière en suspension qui peut atteindre « un facteur de 1 000 à 10 000 par rapport aux conditions initiales ». En outre, la perturbation de la dynamique du cours d'eau par le détournement des chenaux conduit souvent à son assèchement (WATHA-NDOUDY, et al., 2022). Ainsi, à titre d'illustration sur l'ampleur de libération de matières en suspensions, (TAUBIRA, 2000) stipule que pour extraire 1 kg d'or, 1000 tonnes de boue sont rejetées (cas de l'orpaillage en Guyane).

En tenant compte des risques d'une érosion accrue des berges, d'une augmentation de la turbidité de l'eau du fleuve, de la perte des ripisylves dépolluantes due à la diminution de la couverture arborée des berges, ainsi que du risque de dégradation de la qualité de l'eau (pollution métallique) et du sur-alluvionnement en aval dû à l'exploitation aurifère, la première hypothèse de l'étude est confirmée : les pratiques sur le long de la berge du fleuve ou du ruisseau, par le biais d'enchaînement des facteurs socioéconomiques, techniques et environnementaux, contribuent à une menace sur le service écosystémique relatif à l'eau.

### **III.2.2 Motivation tendant vers un changement des pratiques**

La deuxième hypothèse de cette recherche tente d'examiner si le consentement des fournisseurs de services à changer leurs pratiques est lié de manière dépendante à une motivation socioéconomique.

Socialement, les exploitants expriment une motivation à accepter le changement des pratiques lorsque cela est soutenu par la communauté, en particulier par le *fokonolona* (communauté locale), et lorsqu'ils perçoivent que l'État soutient l'initiative. Ainsi, la participation d'un proche ou d'un membre de la communauté renforce la confiance et la conviction d'une personne à s'engager dans l'initiative de Paiement pour Service Ecosystémique (PSE). D'ores et déjà, le présent contexte est mis en évidence, par l'aspect de gouvernance locale où les gens sont habitués à s'auto-organiser dans la réalisation des activités (création d'association, fondement

des règlements relatifs à l'exploitation ...). La dimension sociale de la motivation est aussi perçue par (LAPEYRE, et al., 2016) dans son ouvrage. Sur ce, l'auteur confirme que la motivation sociale est une autre part, exprimée par les participants, jouant un rôle considérable pour eux de rejoindre le dispositif, dont elle s'ajoute aux motivations d'ordre extrinsèque (incitation économique) et d'ordre intrinsèque (perception personnelle). Dans ce contexte, les motivations sociales des gens pour participer au programme de PSE sont réparties comme suit : *« puisque les membres du village exercent une pression à la société, mes voisins participent déjà, choisis par le chef de groupe, bon pour la réputation ».*

Par ailleurs, les pratiquants expriment leur volonté de participer aux dispositifs, et de changer leurs pratiques, sous condition de l'intervention de l'Etat. Autrement dit, le pratiquant est à la fois conscient du pouvoir que l'Etat peut exercer, en matière de prise de décision et de gouvernance relative à certaines propriétés foncières (berge, îlot), qui est utilisé d'une manière coutumière par les exploitants. Dans ce sens, il serait plus convenable de parler d'une pression sociale (équivalent d'une obligation) par l'Etat qui peut pousser certaines personnes à participer. Le consentement à participer peut donc être motivé par la perception que « recevoir une compensation est préférable que de ne rien recevoir », surtout lorsque l'autorité publique, en particulier l'arrêté communal, impose une obligation (ANDRIAMAHEFAZAFY, et al., 2020). En effet, ce résultat corrobore avec celui de (LAPEYRE, et al., 2016) sur les pressions sociales, mais cette fois-ci, la pression ne vient pas du membre de la société, mais peut être de l'Etat ou autorité publique au niveau local. En outre, la motivation sociale relative à l'implication de l'Etat ne sera pas partagée pour d'autres chercheurs. Sur ce, la présente vision des pratiquants ne corrobore pas à celle trouvée par (GEUSSENS, et al., 2018), qui disent différemment, que les fournisseurs de service ont une méfiance pour l'État, vis-à-vis d'une crainte sur la corruption par rapport au versement des indemnités. L'affirmation par l'auteur a fait penser qu'à la suite d'une pression sociale de la part de l'Etat, les pratiquants ne peuvent pas accepter que l'autorité publique intègre l'entité de rémunération. Toutefois, la perspective n'est pas abordée dans la présente recherche.

Compte tenu de l'influence de la société dans le contexte de Paiement pour Service Ecosystémique, cette étude en témoigne que le contexte social peut influencer la participation des bénéficiaires du PSE, dans le cadre de préférence sur la nature de paiement. Sur ce, le pratiquant est plus motivé à participer au dispositif sous le conditionnement de paiement en nature, tel que la donation vive de zébu, et sous prétexte que socialement la possession de plusieurs troupeaux soigne l'image sur le concept de la pauvreté. Cette perspective sociale rend

le PSE plus attrayant, car il est perçu comme bénéfique non seulement sur le plan économique, mais aussi sur le plan social. D'où, la désirabilité de participer. En fait, le résultat soutient ce que (ED-DAHMOUNY, et al., 2020) affirment dans leur ouvrage, que « l'incitation financière peut même devenir secondaire par rapport à celle en nature face aux exigences portées sur les activités principales entretenues par les fournisseurs (comme le cas de l'élevage et agriculture) ». En l'affirmant, l'auteur stipule que la désirabilité d'améliorer le secteur d'élevage pousse en effet les pratiquants à souhaiter un paiement en nature à travers le PSE, sauf que dans la présente étude, l'élevage de zébu est influencé par la société elle-même. Pour tout couronner, la participation des pratiquants ne peut s'expliquer que si ses engagements sont profitables ou bénéfiques sur le plan socioéconomique (JOUSTEN, 2014). En outre, le profit financier apporté par le dispositif de PSE ne peut pas expliquer à elle seule la volonté de participer au programme de PSE, mais qu'ils leur apportent autant des bénéfices sociaux durables (BALDERAS TORRES, et al., 2013).

Née du contexte social, la participation des femmes dans l'initiative de PSE est révélée dans la présente étude, comme le produit des investissements en main-d'œuvre sur la réalisation de certaines activités (jardinage et culture sur l'îlot). Alors que les tâches sont dédiées souvent aux femmes, la mise en œuvre demande parfois un effort de suivi et d'entretien plaignant. Sur ce, la volonté des femmes à faire partie du programme, est expliquée, à l'exception des faibles productivités dans les activités (riziculture sur l'îlot), par l'ampleur de mains-d'œuvre nécessaire. À l'égard de l'aperçu, la pénurie de mains-d'œuvre dans les activités agricoles peut justifier la plus de volonté, chez les femmes, à s'inscrire dans le programme de PSE (GIEFER, et al., 2021). Autrement, l'insuffisance de mains-d'œuvre peut être soit liées au vieillissement (CHEN, et al., 2010), migration des jeunes adultes (ZHANG, et al., 2018) ou à ce que le dirigeant du ménage soit une femme, et au ménage formé par plusieurs jeunes enfants.

Excepté les motivations d'ordre social, certains fournisseurs de service sont aussi plus motivés économiquement. Sur ce, la participation au programme de PSE ainsi que l'adoption du changement de pratique s'explique par la compensation de leur manque, dès que les restrictions relatives au contrat de PSE seront mises en application. En effet, du point de vue économique, les gens sont prêts à participer si les revenus habituels, tirés des activités conduites sur les parcelles, seront attribués et d'une manière prolongée comme le cas du salarié. A travers le présent aperçu, le paiement (monnaie) constitue la principale motivation directe d'engagement des fournisseurs de services (FISHER, 2012), (LAPEYRE, et al., 2016). Un paiement plus élevé conduit systématiquement à une plus grande volonté de s'inscrire au programme (CHEN, et al.,

2012), (BALDERAS TORRES, et *al.*, 2013), et un contrat plus long fait l'objet d'une préférence des certaines personnes (FLETCHER, et *al.*, 2009). En d'autres termes, les contributions du PSE aux revenus des ménages et la valorisation des terres sont des facteurs significatifs influençant leur participation, selon WUNDER (2006) et cité par FISHER (2012) (exemple : contribution de l'incitation PSE sur 30 % du revenu des ménages en Amérique latine). D'où l'appellation de motivation extrinsèque. La participation est contrôlée extérieurement sous l'influence d'une récompense (RYAN & DECI, 2000).

Ainsi, dans cette investigation, certaines personnes ne se contentent pas d'être payées uniquement en unité pour accorder le programme de PSE, mais qu'ils prévoient se lancer dans une autre activité génératrice de revenu (plantation de cacao, d'eucalyptus, élevage), en affectant les potentiels revenus générés par la compensation du PSE. Ainsi certains auteurs (RAKOTOMAHAZO, et *al.*, 2021) appuient ce constat, l'initiative ou le projet de PSE est désiré être capable de fonder de nouveaux emplois et moyen de subsistance, pour les acteurs touchés. Autrement, l'accord des fournisseurs de services au PSE, peut s'expliquer en réponse aux alternatives de compensation par: rémunération financière contre les pertes en moyen de subsistance (ex. : transformation d'espace agricole en zone de forêt riparienne), par mise en œuvre d'une exploitation plus rentable et plus durable de la terre (culture de cacao, offre de pépinière), et par paiement en nature (ex. : consentement contre les zébus, matériels agricoles, mise en place de bassin de lavage de minerai) (HERBERT, et *al.*, 2010).

Puis, la faiblesse de revenu au sein d'un ménage se comporte autant comme le déterminant à la volonté de participer au programme de PSE. Cette étude en est le témoin et constate que les gens expriment une motivation de vouloir faire partie du système vu que les activités entreprises sont peu rentables économiquement (cas de la riziculture sur l'île alluvionnaire de *Mahavavy*, exploitation de l'or dans le lit du fleuve). Toutefois, certaines recherches corroborent avec les résultats de l'étude en disant que les pratiquants, en particulier ceux à faible revenu (les pauvres) participent à l'initiative de PSE en espérant être intégrés dans un « système de compensation viable comme un moyen de générer un flux de revenu sûr en espèces, et de réduire les risques généraux pesant sur leurs moyens de subsistance » (SANGKAPITUX, et *al.*, 2009). Pour illustrer ce fait, la raison de participation au PSE en Costa Rica est le fruit d'un manque de rentabilité liée à la forte pente et la qualité du sol (ARRIAGADA, et *al.*, 2009).

Si telle est la motivation sociale et économique, cette étude n'échappe pas à la mise en évidence d'un autre facteur motivant les fournisseurs de l'amont à participer au programme de PSE, notamment la motivation intrinsèque dite personnelle. Il s'agit de la motivation autonome ou



autodéterminée la plus susceptible de faire adopter, à une personne, un comportement pro-environnemental et de maintenir un état environnemental de façon durable (KOLLMUSS & AGYEMAN, 2002), (DE GROOT & STEG, 2009), (SHELDON, et al., 2011). À travers les résultats de l'investigation, la motivation à participer est autrement à expliquer par la conscience des pratiquants sur l'effet négatif de leur pratique sur la ressource naturelle, en particulier, l'arrachement courant des berges (*tany toatoa*) et la dégradation de la qualité de l'eau du ruisseau par l'exploitation de l'or. La motivation intrinsèque s'oppose à l'incitation économique qui est dépendant des circonstances extérieures. Par ailleurs, (LAPEYRE, et al., 2016) trouvent un résultat similaire en affirmant que la participation aux dispositifs de PSE tient également en compte la motivation personnelle des gens. Dans son ouvrage, l'auteur énumère quelques motivations intrinsèques des participants, telles que : « *bon pour l'environnement, protéger la forêt pour la génération future, rendre service pour la personne en aval ...* ». La constatation des gens sur l'importance de la conservation de l'environnement (KOSOY, et al., 2008) et la valeur attribuée au service écosystémique (GARCIA-AMADO, et al., 2013), (BOTTAZZI, et al., 2018) est un facteur essentiel encourageant leur participation. Puis, la compréhension portée sur les valeurs d'une ressource pousse la volonté des gestionnaires à le gérer efficacement et durablement (protection d'une forêt) (KLOOSTER & MASERA, 2000). D'où la volonté de participer au PSE et de changer les pratiques chez les gens ayant plus de conscience environnementale (ARRIAGADA, et al., 2009).

L'une des raisons (personnelles) de participation évoquées par les fournisseurs de service à s'engager au programme se réfère autant à leur état de vieillissement. Dans ce sens, l'acteur se soucie de ne plus avoir la capacité à valoriser l'espace par des activités agricoles. Sur ce, selon (CHEN, et al., 2009) et cité par (GIEFER, et al., 2021), les hommes plus âgés sont moins capables d'assurer une lourde tâche nécessaire pour rétablir et cultiver la terre ; puis moins susceptibles de convertir la terre de PSE en terre à usage agricole.

Sous une autre vision, la motivation intrinsèque, individuelle ou autonome ne peut pas définir seule la participation des fournisseurs de service aux dispositifs de PSE. À travers l'actuelle perception, la motivation intrinsèque peut être influencée par l'incitation économique (AKERS & YASUE, 2019). Sur ce, l'auteur stipule autant que la compensation monétaire peut causer un dilemme sur la motivation autonome, entre autres, agit comme appui et facteur dégradant à la motivation elle-même. Ainsi, du côté appui, les gens peuvent se sentir mieux lorsqu'ils reçoivent des récompenses comme soutien et reconnaissance envers leur action volontaire (VAN HECKEN & BASTIAENSEN, 2010). Par contre, un sentiment de non-motivation peut

avoir lieu suite à la suppression du paiement. D'où l'éviction de la forme autonome de motivation (MURADIAN, *et al.*, 2013). Le présent aperçu semble appuyer le résultat de l'étude, étant donné que certains fournisseurs de service veulent adopter des comportements environnementaux. Toutefois, le désir d'être à la fois payé par unité et protéger l'environnement n'est pas constaté dans l'actuelle recherche. Mais contrairement, les gens motivés individuellement à participer au PSE, en favorisant le bien-être de l'environnement, veulent être compensés en nature.

Ainsi, c'est à travers la perception individuelle qui est la cause des non-consentements de certains exploitants de la ripisylve, en particulier ceux effectuant la coupe sélective de bois de *Ceiba pentadra*, et de l'exploitation d'or. D'une part, individuellement, les fabricants expriment que leur participation engendrera une répercussion sur les activités génératrices de revenu, dont s'ils participent, l'accès à la ressource (bois) sera très limité. La volonté de ne pas participer est favorisée par la perception telle que les ressources dans laquelle ils exploitent sur la berge du fleuve sont autant irremplaçables et que l'exploitant est très strict en soutenant l'idée que l'arbre en question est le mieux adéquat pour la construction de canots. En effet, la non-participation s'explique par la crainte pesant sur la restriction potentiellement instaurée par le contrat de PSE. L'aperçu concorde avec ce que (ARRIAGADA, *et al.*, 2009) confirment en prenant l'exemple tels que : « les gens pensent que la participation implique l'impossibilité de toucher la forêt qui affecte leur droit de propriété ». L'une des raisons de non-participation affirmée par l'auteur (ARRIAGADA, *et al.*, 2009) concerne aussi la faiblesse de paiement, qui peut rendre le dispositif impraticable chez les orpailleurs. L'idée corrobore avec la présente étude, étant donné que certains orpailleurs considèrent que la pratique ne peut pas être récompensée sous aucune rémunération. Sur ce, le désir de ne pas participer au programme de PSE, pour l'orpailleur, est lié à la valeur potentielle que représentent la pratique et le revenu susceptible d'être gagné en persistant sur l'activité. Par ailleurs, le fait que l'attente du PSE est exprimée d'être « impraticable » selon les fournisseurs de service, la présente perception est considérée par (AGANYIRA, *et al.*, 2020) comme un facteur de non-participation au PSE. Sur ce, les auteurs aperçoivent que le niveau de contrainte exposé au gestionnaire de ressources par le dispositif lui-même (PSE) bloque la motivation des gens à s'enrôler (exemple selon les auteurs : « incapacité de planter et de gérer des arbres ou de marcher sur de longues distances (> 4 km) jusqu'à la zone du projet »). Et dans le cas présent, la contrainte des gens se traduit par le risque d'adoption de mesure qui peut porter atteinte à leur manière d'exploitation habituelle.

En outre, relative à la valeur que peut représenter l'or, (LAYTON & SIIKAMAKI, 2009), (ARRIAGADA, et al., 2009), puis cité par (GIEFER, et al., 2021), la raison de non-participation des orpailleurs en disant que ceux qui ont un revenu hors ferme ou non agricole ont moins besoin de paiement ou sont incapables de consacrer suffisamment de temps à l'égard du PSE. À ce propos, les personnes plus riches ayant une source de revenu plus élevé non agricole sont susceptibles de ne pas travailler en dehors de leur exploitation, même en recevant le paiement de PSE (UCHIDA, et al., 2009). Les orpailleurs préfèrent, en effet, poursuivre leur exploitation, même si les conséquences sur la qualité de l'eau sont ressenties, car ils pensent qu'il s'agit d'une réalité ordinaire pour les carriers miniers.

Compte tenu des faits, la deuxième hypothèse, stipulant que « le consentement au changement des pratiques varie selon les motivations socioéconomiques des fournisseurs », est partiellement vérifiée. Les motivations sociales, économiques et intrinsèques interagissent de manière complexe pour influencer la volonté des fournisseurs de services à participer aux programmes de PSE et à changer leurs pratiques.

### **III.3 Recommandation**

#### **III.3.1 Recommandation sur la méthode utilisée**

La mise en place d'un système de Paiement pour Services Ecosystémiques (PSE) représente une tâche colossale nécessitant un investissement approfondi dans l'étude de tous les contextes qui peuvent le caractériser. Confrontées aux limites actuelles de l'étude qui est susceptibles de compromettre la réalisation des objectifs préalablement établis, plusieurs recommandations s'avèrent essentielles pour anticiper ces obstacles.

Tout d'abord, afin d'assurer une évaluation précise de l'influence des pratiques sur le bien-être de la ressource en eau, il est recommandé d'entreprendre des études approfondies sur les impacts environnementaux générés par les pratiques. La recommandation d'étude inclut des analyses de la qualité de l'eau en aval, en tenant compte de la pollution, de la turbidité et du niveau de concentration des minéraux, en relation avec des activités telles que l'exploitation aurifère et l'érosion des berges. Une étude évolutive de ces variables dans le temps, en corrélation avec la dégradation des ripisylves est particulièrement pertinente. Par ailleurs, il est important de définir la dynamique forestière résultant de l'exploitation des berges du fleuve et d'évaluer le taux d'érosion annuel lié au manque de la ripisylve.

En outre, afin d'apprécier spatialement les pratiques au niveau de la Commune, une étude cartographique de répartition des pratiques sur l'étendue du territoire est recommandée, afin de

connaître un peu plus où les pratiques sont plus préjudiciables à l'écosystème. La cartographie est également précieuse pour guider les décideurs dans la prise de décision concernant les initiatives à appliquer pour une telle zone donnée et d'avoir un bref aperçu sur les espaces ou type d'occupation de parcelle à récompenser (cartographie sur les statuts des terres [suivant la perception locale] au voisinage de la berge, cartographie des parcelles suivant les paramètres spatiaux [superficie, relief, érodibilité ...]).

À l'égard des aspects économiques des pratiques, il s'avère indispensable de prévoir la valeur approximative totale obtenue, relative à chacune des pratiques. Le présent axe donne une idée sur la valeur équivalente à la compensation minimale des activités. À noter que les pratiques sont principalement mises en œuvre pour des intérêts économiques.

Par ailleurs, pour mieux comprendre les consentements des pratiquants à abandonner des activités néfastes pour l'environnement, une étude sur la représentativité quantitative des consentements et des alternatives souhaitées est nécessaire pour approfondir les perceptions avancées. Autrement, les taux d'acceptations suivant chacune des alternatives consenties peuvent s'avérer différents d'une communauté à l'autre, et il se peut que d'autres alternatives, faisant exception à celles recensés sur terrain, rodent encore dans les perceptions des gens. Ainsi, pour ces futures investigations, les résultats seront finalement appréciés suivant les analyses statistiques avancées, pour des tests de significativité des consentements recensés et d'une analyse descriptive. Puis, il est sans doute judicieux de mener une étude quantitative, de manière à corroborer les différentes perceptions (motivation) de vouloir faire part au PSE par rapport à l'identité caractéristique des personnes susceptibles d'y être engagées, en considérant leurs catégories socioéconomiques.

En outre, pour une coordination efficace de l'étude sur le système de PSE envisagé, une étude sur le consentement des communautés d'aval, bénéficiaires du service, à payer les fournisseurs en amont est recommandée. Comparer la volonté de recevoir (chez les fournisseurs de service) et de payer (chez les bénéficiaires de service) des parties prenantes permettrait de mieux comprendre la faisabilité du programme.

### **III.3.2 Recommandation face à la contribution des pratiques sur le service eau**

Dans la présente étude, il est clair que ce sont les effets des activités anthropiques qui sont la principale source de risque sur la dégradation de la qualité de l'eau du fleuve *Mahavavy*, en particulier en l'aval. De ce fait, l'impact direct dans l'eau se réfère aux comportements des orpailleurs, dans leur processus de lavage des minerais dans les cours d'eau. Dans les berges

du fleuve, l'activité anthropique induit, d'abord, la dégradation de la ripisylve, puis l'absence de forêt rivulaire conduit la dégradation de la qualité de l'eau par le processus d'érosion. Sur ce, dans le cadre d'un changement de pratique, le PSE doit agir à ce que les gens entretiennent des comportements respectueux envers la ressource en eau et la ressource forestière des berges. La mise en œuvre des agricultures nécessitant l'affectation totale des parcelles, notamment la coupe rase ou le changement d'occupation du sol (arbre fruitier en plantation de bananier, culture vivrière ou saisonnière) sont fortement déconseillés. Par rapport à la culture de faible système racinaire, l'agroforesterie est encore mieux, étant donné que la culture est souvent formée par la combinaison d'arbre et d'autres espèces cultivées non ligneux. À noter que la présence d'arbre ligneux sur la berge est plus importante pour constituer la ripisylve. Toutefois, ni l'une ni l'autre des cultures menées au niveau des berges ne sont pas recommandées pour la restauration totale des berges déjà dégradées.

En outre, des mesures de lutte antiérosive sont nécessaires, à l'immédiat, pour contrecarrer les risques potentiels d'érosion engendrés par les activités déjà mis en œuvre. Il est ensuite recommandé de faire recours à l'éducation environnementale, dont les pratiquants (agriculteurs, exploitant des bois, les orpailleurs) sont la cible. Sur ce, il est crucial que les communautés locales soient sensibilisées sur l'importance de conserver la forêt rivulaire et sur les mécanismes à travers lesquels une pratique donnée peut impacter la qualité de l'eau en aval.

Dans le cadre d'abandon des pratiques, envisager l'indépendance des populations locales vis-à-vis des ressources présentes au niveau des berges, par l'amélioration du moyen de subsistance du ménage, est recommandé. Entre autres, le PSE doit permettre, raisonnablement, la mise en œuvre de l'activité alternative souhaitée par les exploitants. Autrement, l'initiative doit contribuer à l'instauration des filières économique à l'exception de ceux existants. À noter que, la plupart des activités sont entreprises en guise de satisfaire le moyen financier des ménages. D'ailleurs, le principal rôle de l'initiative de PSE doit viser la compensation, à long et à court terme, des manques chez les fournisseurs de services qui consacrent leurs parcelles et activités, pour assurer le maintien des forêts rivulaires contre le risque d'érosion.

Par ailleurs, le PSE est aussi souhaité de financer des activités de reboisement massif des berges du fleuve. Entre autres, il est préférable de reconstituer les ripisylves via les espèces d'arbres autochtones, réputé pour ses capacités rapides de colonisation des berges, comme le cas des *Gluta tourtour*, *Albizia sp.*, *Ceiba pentadra*... Ainsi, en matière de restauration, les espèces utilisées doivent correspondre à l'objectif de limiter l'érosion de surface et être capable de soutenir mécaniquement le sol via les systèmes racinaires. Le financement des activités peut se

traduire pas l'installation des pépinières pour chacun des *Fonontany* à proximité des berges. Entre autres, les fournisseurs-récepteur de paiement peuvent être des institutions locales existant, le *Fokontany*, ou autres entités à créer prévues pour la restauration des berges.

Particulièrement, pour le cas d'orpaillage, le PSE doit assurer la fourniture en matériel nécessaire dans le cadre de lavage de minerai, pour éviter le sur alluvionnement du ruisseau alimentant la rivière. Entre autres, il s'agit notamment de la construction des bassins de lavage de minerai en provenance du *kofomaiky* ou *lalambato*. De plus, les orpailleurs doivent contribuer à la restauration des berges du fleuve, à l'égard des dégâts (remuement du fond de ruisseau) inévitables de leur exploitation sur le *tany miasa*.

Appuyant les différents axes de recommandation, la restauration des berges doit être accompagnée par un projet de loi ou de règlement au niveau local, qui se concentre de plus en plus sur la conservation/protection des ripisylves, contre toutes formes d'exploitations en vue d'assurer le minimum de risque de dégradation envers l'eau. Sur ce, des comités de surveillance est souhaité d'être installé pour mieux assurer l'entretien des berges comme il devrait être.

### **III.3.3 Recommandation sur les facteurs de participation au PSE**

Compte tenu du consentement, certains orpailleurs expriment la volonté de ne pas participer au processus de PSE, affirmant que le paiement proposé est insuffisant pour abandonner l'orpaillage. Dans ce sens, il est souhaitable que l'État intervienne pour exercer une pression sur les orpailleurs, en stipulant verbalement ou via un arrêté communal que les exploitants d'or doivent mener une activité de restauration des berges à un rythme suffisamment fréquent pour obtenir ou valider leur carte d'orpaillage. Selon cette approche, la participation des orpailleurs serait obligatoire, jouant sur leurs intérêts en vue d'obtenir une carte d'accès à la zone d'exploitation. Ceci dit qu'au moins les orpailleurs exercent une geste avantageuse à la qualité de l'eau que de ne pas y contribuer. Par ailleurs, pour pallier la non-participation des exploitants sélectifs d'arbres, notamment le *Ceiba pentadra*, le PSE doit être capable de favoriser l'action des pratiquants en les incitant à s'investir davantage dans le reboisement de cette essence, afin que leur exploitation soit négligeable par rapport au taux d'arbres abattus. Ainsi, face à leur crainte de ne pas pouvoir exploiter les arbres, une fois participer au PSE, il est judicieux que le contrat de PSE vise la restauration massive de berges par les espèces d'arbre utiliser à la fabrication des canots, mais aussi permettre l'exploitation raisonnable de l'arbre en question.

La prise en compte des facteurs ou déterminants de la participation des fournisseurs de service, en excluant l'incitation économique, peut jouer un rôle majeur dans la réussite de PSE. À noter que, le facteur indépendant de l'extérieur est nécessaire en réduisant le coût monétaire à investir

et voire même assurer la pérennité du rendement de service même face à des défaillances de paiement. Individuellement, reconnaître la motivation propre à chacun des fournisseurs ou intrinsèque des gens peut s'avérer un réel atout pour le programme de PSE. De ce fait, le PSE peut se faire à l'échelle d'une ou plusieurs propriétés privées. Il est en effet nécessaire de prendre conscience pour les décideurs ou concepteurs du dispositif PSE à mettre en œuvre, d'inventorier au maximum les différentes motivations individuelles qui pourraient être alliées au dispositif, tout en se focalisant sur la mesure de conservation de la qualité de l'eau du fleuve. Toutefois, à travers un système de PSE, il y aura toujours une transaction monétaire, mais le coût peut être moins par rapport à ceux qui sont uniquement motivés par l'argent.

Par ailleurs, le PSE peut se manifester dans une échelle plus large en considérant les réalités sociales où les gens vivent. Comme dans cette étude, la motivation sociale attire l'attention, du fait qu'elle influe sur la prise de décision concernant les types d'incitation dont le bénéficiaire souhaite recevoir, notamment l'incitation en nature (donation vive de zébus). En effet, avant de penser à la rémunération ou compensation purement économique, il est souhaitable de s'imprégner de la vie sociale des fournisseurs de service pour mieux apprécier la mesure où une telle typologie d'incitation donnée peut se montrer très efficace pour motiver les gens à la protection de la ressource en eau de la *Mahavavy*.

En termes de gouvernance locale, il peut s'agir d'un facteur très essentiel en ce qui concerne le schéma de gouvernance proprement dit d'un système de PSE appliqué dans une zone donnée. Souvent dans un dispositif de PSE, la structure de gouvernance locale peut définir la manière dont le service écosystémique est fourni. Il est crucial de la tenir en compte, étant donné qu'il est plus facile de négocier au fournisseur de service qui présente déjà une institution la gouvernant ou qui a déjà joué un rôle dans la gestion de ressource naturelle. En outre, si les pratiquants sont déjà habitués à participer dans un programme ou activités environnemental via les structures de gouvernance locales existantes, ils sont plus susceptibles de participer au dispositif de PSE (visant la maintenance de la qualité de l'eau), tout en visant l'amélioration de la condition des berges. Puisque dans la plupart des cas, les pratiques évaluées de risque sur la qualité de l'eau de rivière possèdent autant une forme d'organisation locale qui s'en charge (notamment, *vaomieram-patana* sur la zone d'exploitation d'or, une organisation locale sur la protection des *vilo* contre les pillages, l'association des pêcheurs exploitant les ripisylves ...). Il est recommandé de comprendre si les entités formées au niveau de la société sont en mesure de contribuer à la mise en place du régime de PSE.

En général, les structures de gouvernance locales, surtout s'ils sont dans les ruraux, sont accompagnées par une forte restriction ou règlement dans laquelle les membres sont tenus à respecter. Sur ce, il est possible de faire une concordance sur les règlements entretenus dans chaque institution coutumière ou publique avec l'initiative de PSE. Ainsi, à titre de recommandation, la structure de gouvernance locale est priée de favoriser l'implication des membres d'association existant dans la conservation des berges ou à ce qu'ils entretiennent une activité favorable à leur milieu naturel. Puis, les associations existantes doivent élaborer des règlements consentis de tous, qui favorisent les actions environnementales. D'où la réduction des coûts de transaction dédiée au paiement (PSE) et l'implication des fournisseurs de services, indépendamment des conditions de financement. Ainsi, en mettant en relation les préférences des fournisseurs de service avec la gouvernance locale, les pratiquants de jardin sur la berge du fleuve expriment la volonté de participer au PSE en abandonnant leur activité, si jamais la compensation consiste à leur attribuer une autre parcelle. Face à la perception, la structure de gouvernance relative au foncier serait-elle en mesure d'octroyer des parcelles aux pratiquants ? Il s'agit d'une piste de recherche œuvrant dans la compréhension des statuts de terre qui pourrait être prévue pour le présent effet.

En outre, encore sous le concept de gouvernance, l'initiative de PSE doit prendre en compte les difficultés ou la contrainte des fournisseurs face à l'acceptation des contrats de PSE. Déjà, certains exploitants sont mécontents face aux normes d'exploitation des ressources (bois) que le VOI tente d'appliquer au niveau de certains *Fokontany*. Ainsi, pour éviter de compromettre la fourniture des services écosystémiques eau, il est nécessaire de prendre en compte la considération des gens sur leur droit d'exploitation coutumière (d'exploitation libre de leur ressource environnant sans restriction). Toutefois, le VOI doit travailler en étroite collaboration avec les acteurs de l'initiative de PSE, afin d'en déduire le schéma de gouvernance du système de PSE avec l'intégration du VOI ; puis pour permettre que des actions alternatives soient assurées par le PSE face aux potentielles restrictions avancées par le VOI. À noter que, l'initiative de PSE et les institutions locales telles que le VOI peuvent avoir des axes d'activités complémentaires ou avoir une similitude d'objectifs.



## CONCLUSION GÉNÉRALE

À l'issue de cette étude, l'initiative de Paiement pour Services Écosystémiques (PSE) apparaît comme un instrument essentiel pour la protection et la préservation de la ressource en eau du fleuve *Mahavavy*. Ainsi, l'intégration du système PSE est appréciée par la présente étude suivant deux contextes, notamment, par sa possibilité d'intervention face aux pressions anthropiques au niveau de la berge du fleuve, et par l'approbation des pratiquants pour participer à sa mise en œuvre. À ce propos, les berges du fleuve ne font pas exception à des exploitations par les communautés avoisinantes, dont les pratiques qui y sont menées sont la pratique de *vilo*, de l'exploitation des ripisylves (pour les besoins en bois), de la culture vivrière (jardinage et la riziculture), et enfin de l'exploitation aurifère. Dans son ensemble, les activités contribuent à la réduction de la surface arborée et entravent la régénération des arbres présents, augmentant le risque d'érosion des berges. La dégradation des ripisylves est l'équivalent d'un risque accru d'érosion des berges, et la perte de la capacité de dépollution des forêts riveraines, ce qui menace la hausse des matières en suspension et la pollution minérale de l'eau. De plus, la pratique, comme l'exploitation aurifère, contribue à la dénaturalisation de la qualité de l'eau, de façon directe lorsque l'exploitation se fait dans le lit du fleuve, et indirectement dans les ruisseaux alimentant le fleuve. D'où la vérification du premier l'hypothèse (les pratiques menées au niveau des berges du fleuve *Mahavavy* contribuent à une menace pour le service écosystémique en eau).

D'autre part, suivant l'angle des consentements, l'approbation des gens sur l'initiative (PSE) s'enracine grâce à des alternatives souhaitées par rapport aux pratiques, et des motivations sociales, économiques et individuelles exprimées. La tendance d'acceptation fait souvent référence à l'aspect économique et social, que les pratiquants avancent des alternatives de compensation telles que le paiement en espèces ou le paiement en nature. Sur ce, le financement désiré concerne la compensation de la vocation productive de la parcelle, la satisfaction des besoins économiques du ménage et le soutien à d'autres activités (agriculture et l'élevage). Par ailleurs, en nature, la volonté de participer s'illustre par l'attribution des matériels agricoles, jusqu'à la donation vive des zébus destinés à l'élevage, qui est pour certaines zones désigne le symbole social de non-faillit. Elle peut également se manifester par des incitations sociales dont la participation des autres stimule les membres de la société à faire la même chose. Néanmoins, la motivation sociale peut aussi être déclenchée par une certaine pression de la part de l'Etat. Toutefois, une autre motivation vient d'amplifier le facteur déterminant du consentement des gens à prendre part au PSE. La motivation intrinsèque joue un rôle poussant la décision des

fournisseurs de service à la participation. Certains étant conscients sur l'importance de conserver l'environnement face aux impacts des opérations entrepris pendant l'exploitation. Par contre, tout le monde n'est pas du même avis en ce qui concerne une perception. Sur ce, les pratiquants expriment autant l'absence de volonté de se soumettre au programme suite à ce que les pêcheurs ne veulent pas renoncer à l'utilisation de l'espèce considérée (*Ceiba pentadra*) et que l'exploitation de l'or est fondée sur une croyance de l'existence du stock d'or de 17 Tonnes. A ce travers, la deuxième hypothèse de l'étude (le consentement à changer les pratiques varie selon les motivations socioéconomiques des fournisseurs) est partiellement vérifiée.

Ainsi, l'essentiel de l'étude stipule que les pratiques affectent l'eau par le biais des répercussions négative de la mise en œuvre des activités. L'influence peut être directe, soit indirectement par le changement porté aux écosystèmes voisins. Puis, à l'égard des menaces susceptibles de toucher l'eau, le dispositif de PSE est encore partiellement accepté par les exploitants. En bref, le PSE est dans la mesure de maintenir le service écosystémique d'eau de la Commune, en favorisant le changement de pratiques des exploitants de la berge, tout en assurant une récompense appropriée en fonction des motivations. Toutefois, l'étude sur la faisabilité d'implanter le dispositif n'est encore qu'à son initiation. Celle-ci porte une recommandation sur : une analyse approfondie des déterminants sur la participation des pratiquants au PSE, en tenant en compte de la représentativité des réponses et l'identité caractéristique des personnes. Puis, l'étude suggère de mettre en lumière les impacts des pratiques menées en amont sur la qualité de l'eau en aval (variation dans le temps), pour mieux inciter les populations de l'aval de contribuer dans le paiement. En outre, deux pistes révélées de la recherche méritent d'être repensées, respectivement, l'aspect de gouvernance et de motivation individuel, s'ils pourront bien s'agir d'une opportunité dans l'implication des gens dans le programme de PSE.

Enfin, excepte la focalisation sur le côté des fournisseurs de service, l'aboutissement au contrat de PSE ne peut être conclu sans leur correspondant bénéficiaire de service ou de quelconque payeur. En effet, une analyse portée sur la motivation des populations en aval est à envisager, s'ils peuvent être intégrés dans le dispositif de PSE, en jouant le rôle des payeurs de service. Dans ce sens, comment la motivation des usagers de l'eau en aval se définit-elle, pour compenser les fournisseurs de service en amont ? Par ailleurs, dans le cas de manque ou de non-participation de la part des bénéficiaires de service en aval, est-ce que l'Etat peut-il intervenir dans le processus de compensation des fournitures de services (payer au nom de public) ?

**BIBLIOGRAPHIE**

ADJAKPA, T. T., 2020. Activités anthropiques et dégradation des zones humides dans la Commune de Bonou au Bénin. *Afrique SCIENCE*, 17(4), pp. 125 - 138.

AGANYIRA, Kellen ; KABUMBULI , Robert ; MUWANIKA, Vincent B. ; TABUTI, John R.S. ; SHEIL, Douglas, 2020. Determinants of participation in state and private PES projects in Uganda. *Scientific African*, (8), p. 11.

AKERS, J. F. & YASUE, M., 2019. *Motivational Crowding in Payments for Ecosystem Service Schemes: a Global Systematic Review*, Quest University Canada, BC, Canada: Conservation and Society AOP. 1-32 Pages.

ANDRIAMAHEFAZAFY, F., RAKOTONIRINA, A. & SERPANTIE, G., 2020. Paiement pour services environnementaux (PSE) et motivations des usagers des terres d' un bassin versant. Cas de l' hydroélectricité à Tolongoina, Madagascar. *cahiersagricultures*, 29(36).

ARRIAGADA, R. A., SILLS, E. O., PATTANAYAK, S. K. & FERRARO, P. J., 2009. Combining Qualitative and Quantitative Methods to Evaluate Participation in Costa Rica's Program of Payments for Environmental Services. *Journal of Sustainable Forestry*, 28( ), p. 343–367.

AUTHELET, Manon ; SUBERVIE, Julie ; MEYFROIDT, Patrick ; ASQUITH, Nigel; EZZINE-DE-BLAS, Driss, 2021. *Economic, Pro-social and Pro-environmental Factors Influencing Participation in an Incentive-based Conservation Program in Bolivia*. Bolivie: Elsevier.

AUZET, A.-V., GUERRINI, M.-C. & MUXART, T., 1992. L'agriculture et l'érosion des sols : importance en France de l'érosion liée aux pratiques agricoles. *Économie rurale*, Issue 208-209, pp. 105-110.

BADABATÉ, Diwediga; KOFFI, Hounkpe; KPÉRKOUMA, Wala; KOMLAN, Batawila; THIERRY, Tatoni ; KOFFI, Akpagana, 2012. Agriculture de contre saison sur les berges de l'Oti et ses affluents. *African Crop Science Journal*, 20(Issue Supplement s2), pp. 613 - 624.

BADAHOU, A., FIOGBE, E. D. & BOKO, M., 2010. Les causes de la dégradation du lac Ahémé et ses chenaux. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(4), pp. 882-897.

- BALDERAS TORRES, A., MACMILLAN, D. C., SKUTSCH, M. & LOVETT, J. C., 2013. Payments for ecosystem services and rural development: Landowners' preferences and potential participation in western Mexico. *Ecosystem Services*, (6), pp. 72-81.
- BARIBEAU, C., 2009. Analyse des données des entretiens de groupe. *Recherches qualitatives*, 28(1), pp. 133-148.
- BATOR, F. M., 1958. Anatomy of Market Failure. *The Quarterly Journal of Economics*, 72(3), pp. 351-379.
- BOISSET, G., 2008. *Les systèmes de paiements pour services environnementaux (PSE) et l'eau : des opportunités pour aider les agriculteurs ?*. Paris: AgroParisTech Engref.
- BONNAL, Philippe; MAURY, Caroline; LECOQ, Jean-François; MERAL, Philippe; BONIN, Muriel ; LEGRAND, Thomas, 2012. *Paiement pour service environnemental et gouvernance territoriale et environnementale : leçons à partir d'études empiriques*. n°2012-01a éd. Montpellier: Serena, ANR.
- BOTTAZZI, P., WIJK, E., CRESPO, D. & JONES, J. P., 2018. Payment for Environmental “Self-Service”: Exploring the Links Between Farmers' Motivation and Additionality in a Conservation Incentive Programme in the Bolivian Andes. *Ecological Economics*, (150), pp. 11-23.
- BOURGEAT, F. & VIEILLEFON, J., 1965. *Carte pédologique de reconnaissance au 1/200 000 : feuille No 2 : Ambilobé. (IN) Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200 000 : feuille d'Ambilobé*. Paris (FRA): ORSTOM, Office de la recherche scientifique et technique outre mer.
- BRAYBROOK, R. & BARRERA, L., 2016. *Payment for Ecosystem Services: A Conservation International Analysis*, : Conservation International.
- BREMER, L. L., FARLEY, K. A. & LOPEZ-CARR, D., 2014. What factors influence participation in payment for ecosystem services programs? An evaluation of Ecuador's SocioPáramo program. *Land Use Policy*, Issue 36, pp. 122-133.
- BRIL, H. & BOLLINGER, J.-C., 2006. Comprendre les pollutions par les métaux. *L'Actualité Chimique*, Volume 298 hal-00932087, pp. 54-62.
- BRUN, Landrique Estelle ; SINASSON, Gisèle ; AZIHOU, Fortuné A. ; GIBIGAYE, Moussa ; TENTE, Brice A. H., 2020. Perceptions des facteurs déterminants de dégradation de la flore

des zones humides dans la commune d'Allada, Sud - Bénin. *Afrique SCIENCE*, 16(4), pp. 52 - 67.

BUREAU, J. & THOYER, S., 2014. *La politique agricole commune*, Paris: La découverte, 124 p.

CAHEN-FOUROT, L. & MÉRAL, P., 2011. *Gouvernance des Paiements pour services environnementaux PSE) à Madagascar : l'apport de l'analyse institutionnaliste*, Montpellier et Madagascar: Serena.

CAZELAIS, S. & NAULT, J., 2003. *Contrôlez l'érosion pour protéger vos investissements*, Québec: Clubs-conseils en agroenvironnement. 16 p.

CHEN, X.; LUPI, F.; AN, L.; SHEELY, R.; VINA, A.; LIU, J., 2012. Agent-based modeling of the effects of social norms on enrollment in payments for ecosystem services. *Ecological Modelling*, Issue 229, pp. 16-24.

CHEN, X., LUPI, F., HE, G. & LIU, J., 2009. Linking social norms to efficient conservation investment in payments for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(28), pp. 11812-11817.

CHEN, X.; LUPI, F.; VINA, A.; HE, G.; LIU, J., 2010. Using Cost-Effective Targeting to Enhance the Efficiency of Conservation Investments in Payments for Ecosystem Services. *Conservation Biology*, 26(4), pp. 1469-1478.

COLLETTE, Olivier ; DAVREUX, Thomas ; BAUFFE, Christophe ; DANCART, David ; DUMONT, Simon-Pierre, 2018. *La ripisylve: Intérêts et particularités, travaux, gestion*, Belgique: Silva Belgica.

COMEAU, Y., 1994. *L'analyse des données qualitatives*, Département de counseling et orientation Université Laval: Cahiers du CRISES – Collection Études théoriques – no ET9204.

CRESWELL, J. W., 2014. *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, University of Nebraska-Lincoln: 4th ed. SAGE Publications.

CRPF NORD PAS-DE-CALAIS PICARDIE, 2012. *Guide pour la restauration des ripisylves*, CNPF: Centre de ressources du Génie écologique.

DAEDEN, J., 2015. *Analyse des pressions anthropiques sur l'environnement littoral européen et français*, Français : Géographie. Université de La Rochelle.

- DE GROOT, J. & STEG, L., 2009. Mean or green: which values can promote stable pro-environmental behaviour?. *Conservation Letters*, 2(2), p. 61–66.
- ED-DAHMOUNY, H., EDDELANI, O. & ELBROUMI, S., 2020. Tester la désirabilité d'un mécanisme de PSE par les petits agriculteurs du bassin versant, de l'Ourika. *Alternatives Managériales et Economiques*, 2(3), pp. 181-202.
- EL MOKADDEM, A. & BENCHEKROUN, F., 2016. La conservation des ressources en eau par la mise en oeuvre de paiements pour services environnementaux dans un bassin versant. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 29(2), pp. 109-117.
- ENGEL, S. & PALMER, C., 2008. Payments for environmental services as an alternative to logging under weak property rights: The case of Indonesia. *Ecological Economics*, 65(4), pp. 799-809.
- FISHER, J. A., 2012. No pay, no care? A case study exploring motivations for participation in payments for ecosystem services in Uganda. *Fauna & Flora International, Oryx*, 46(1), p. 45–54.
- FLETCHER, L. S., KITTREDGE, D. & STEVENS, T., 2009. Forest landowners' willingness to sell carbon credits: a pilot study. *Northern Journal of Applied Forestry*, 26(1), pp. 35-37.
- FOX, N., 2006. *Utilisation des entretiens dans un projet de recherche*, Université de Sheffield: National Institute for Health Research.
- FRIPP, E., 2014. *Payments for Ecosystem Services (PES), A practical guide to assessing the feasibility of PES projects*, Bogor, Indonesia: CIFOR.
- FRISON-ROCHE, M.-A., 1995. Remarques sur la distinction entre la volonté et le consentement en droit des contrats. *RTD civ.*, (3), pp. 573-578.
- FROGER, G., MAIZIERE, P. A. & LEGRAND, T., 2016. Paiements pour services environnementaux et vulnérabilité des populations locales dans les pays du Sud – Études de cas costaricien et congolais. *OpenEdition*, 7(1), pp. 1-23.
- GARCIA-AMADO , L. R., PEREZ, M. R. & GARCIA, S. B., 2013. Motivation for conservation: assessing integrated conservation and development projects and payments for environmental services in La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Ecological Economics*, (89), pp. 92-100.

- GEUSSENS, Katrien ; VAN DEN BROECK, Goedele ; VANDERHAEGEN, Koen; VERBIST, Bruno ; MAERTENS, Miet, 2018. *Farmers' perspectives on payments for watershed services in Uganda*, University of Leuven: Bioeconomics Working Paper Series.
- GIEFER, M. M., AN, L. & CHEN, X., 2021. *Normative, Livelihood, and Demographic Influences on Enrollment in a Payment for Ecosystem Services Program*, USA: Elsevier.
- GOMGNIMBOU, A. P., SAVADOGO, P. W., NIANOGO, A. J. & MILLOGO-RASOLODIMBY, J., 2010. Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la cotonculture dans la province de la KOMPIENGA (Burkina Faso). *Sciences & Nature*, 7(2), pp. 165 - 175.
- HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S. A.; TYUKANIVA, A. ; THAU, D.; STEHMAN, S. V.; GOETZ, S. J.; LOVELAND, T. R.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L. ; JUSTICE, C. O.; THOWNSHEND, R. G., 2022. *Global Forest Change 2000-2022 ( High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change)*. [En ligne] Available at: <https://glad.earthengine.app/view/global-forest-change> [Accès le 11 Mars 2023].
- HERBERT, T., VONADA, R., JENKINS, M. & BAYON, R., 2010. *Fonds Environnementaux et Paiement Pour Les Services Ecosystemiques*, Rio de Janeiro: RedLAC.
- HUYLENBROECK, L., MICHEZ, A. & CLAESSENS, H., 2019. *Guide de gestion des ripisylves*, Namur: SPW, DGARNE, DCENN.
- JOUSTEN, M., 2014. *Paiements pour Services Environnementaux : Profitabilité, efficacité et durabilité*. Bruxelles: Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire.
- KARSENTY, A., 2019. *Les PSE dans les pays en développement : compenser ou récompenser?*, Rennes: hal-02080034.
- KLOOSTER, D. & MASERA, O., 2000. Community forest management in Mexico: carbon mitigation and biodiversity conservation through rural development. *Global Environmental Change – Human and Policy Dimensions*, 10(4), p. 259–272..
- KOLLMUSS, A. & AGYEMAN, J., 2002. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behaviour?. *Environmental Education Research*, 8(3), p. 239–260.

- KOSOY, N., CORBERA, E. & BROWN, K., 2008. Participation in payments for ecosystem services: Case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. *Geoforum*, 39(6), p. 2073–2083.
- LAPEYRE, R., PIRARD, R. & LEIMONA, B., 2016. Paiements pour services environnementaux en Indonésie : incitations économiques ou motivations sociales ?. *Développement durable et territoires*, 7(1).
- LAURANS, Y., LEMENAGER, T. & AOUBID, S., 2011. *Les paiements pour services environnementaux: De la théorie à la mise en oeuvre, quelles perspectives dans les pays en développement?*, Paris: Agences Française de Développement, AFD.
- LAWTON, J. S., 2010. *Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide*, London: Department for Environment Food & Affairs.
- LAYTON, D. F. & SIKAMAKI, J., 2009. Payments for ecosystem services programs: predicting landowner enrollment and opportunity cost using a beta-binomial model. *Environmental and Resource Economics*, 44(3), pp. 415-439.
- LUHUSU KUTSHUKINA, F. & MICHA, J. C., 2013. Analyse des modes d'exploitation des ressources halieutiques du Lac Mai-Ndombe en République Démocratique du Congo. *Geo-Eco-Trop*, 37(02), pp. 273-28.
- MACK, Natasha ; WOODSONG, Cynthia ; MACQUEEN, Kathleen M. ; GUEST , Greg; NAMEY, Emily, 2005. *Qualitative Research Methods: A data collector's field guide*, North Carolina USA: Family Health International (FHI).
- MARDY, Z., WEISSENBERGER, S. & WAAUB, J.-P., 2020. *Analyse des pratiques agricoles dans le bassin versant du fleuve Mulet (Roche-à-Bateau, Haïti) et de leur impact sur la dégradation du milieu et les conditions de vie des communautés*. Haïti: Open édition.
- MATDS, 2011. *Etude de faisabilité de l'aménagement des berges des fleuves mouhoun et sourou*, Burkina Faso: Ministère de L'Administration Territoriale, de La Décentralisation et de La Sécurité.
- MELUN, G. & LE BIHAN, M., 2020. *Histoire et impacts environnementaux de l'orpaillage en Guyane : Clefs de compréhension des tensions actuelles*. Collection Comprendre pour agir éd. : Office français de la biodiversité.
- MÉRAL, P. & PECHE, D., 2016. *Les services écosystémiques: repenser les relations nature et société*. Versailles, © Éditions Quæ.



- MERRIEN, T., 2009. *Ripisylves et qualité physique des cours d'eau : actions d'animation et de reconquête des boisements rivulaires en ARTOIS PICARDIE*, France: CRPF Nord Pas-de-Calais Picardie.
- MURADIAN, R.; ARSEL, M. ; PELLEGRINI, L. ; ADAMAN, F. ; AGUILAR, B. ; AGARWAL, B. ; CORBERA, E., 2013. Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. *Conservation Letters*, 6(4), p. 274–279.
- MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL, U.; KOSOY, N.; MAY, P.H., 2010. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. 69(6), pp. 1202-1208.
- MUTEL, M. & SIBELET, N., 2013. *L'interprétation des données : l'examen discursif*, Montpellier: CIRAD-IAMM-SUPAGRO-UVED.
- NEGURA, L., 2006. *L'analyse de contenu dans l'étude des représentations sociales*, Université d'Ottawa, ON, Canada: Open Edition Journal.
- OLIVIER DE SARDAN, J.-P., 2008. *La rigueur du qualitatif: Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*. 3 éd. Louvain-La-Neuve: Academia-Bruylant.
- PIERMONT, L., 2014. *Les Paiements pour Préservation des Services Écosystémiques comme outil de conservation de la biodiversité : Cadres conceptuels et défis opérationnels pour l'action*, Paris: CDC Biodiversité, Mission Economie de la Biodiversité.
- RAHARIJAONA, A. D., 2012. *Les paiements pour services environnementaux : une solution à la déforestation ? Etude de cas du projet de réboisement communautaire et à vocation carbone dans la commune rurale d'Ankotrofotsy*, Antananarivo: Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie.
- RAKOTOARISAONA, H., 2020. *Impacts des dispositifs de paiements pour services environnementaux sur la pauvreté rurale : cas des PSE dans le corridor Fandriana-Marolambo*, Antananarivo: EGS-option: "Economie Publique et Environnement".
- RAKOTOMAHAZO, Cicelin; RAZANOELISOA, Jacqueline; NIRINARISOA, Latoasinoro Ranivoarivelo; TODINANAHAARY, Georges Boleslas; RANAIVOSON, Eulalie; MARA, Edouard Ramanevy; RAVAOARINOROTSIHOARANA, Lalao Aigrette; LAVITRA, Thierry, 2021. *Perceptions communautaires d'un projet de paiement pour les services écosystémiques*

*dans le Sud-Ouest de Madagascar: étude préliminaire.* Sud-Ouest(Baie des assassins): DÉBARQUER.

RANAIVO , M., 2021. *Analyse et étude des impacts environnementaux de l'orpaillage et de leur évolution dans la commune rurale de Betsiaka, région DIANA*, UCLouvain - Faculté des bioingénieurs: <https://matheo.uliege.be>.

RANDRIANARISON, M. L., 2010. *Les paiements pour services environnementaux pour la protection de la biodiversité : évaluation des "contrats de conservation" et des autres incitations directes à la conservation " dans la région Est de Madagascar*, Antananarivo: AgroParisTech-l'Université d'Antananarivo, Spécialités : Sciences de l'Environnement.

RAZAFIMAMONJY, S. A., 2010. *Paiement pour services environnementaux (PSE) et déforestation à Madagascar*, Antananarivo: Faculté de Droit, d'Economie, de Gestion et de Sociologie.

RIVIERE, M., 2014. *Madagascar : Relations entre foncier et paiements pour services écosystémiques en territoire forestier*, Antananarivo: Comité Technique Foncier et Développement, Agence Française de Développement, Ministère des Affaires Étrangères, École Supérieure des Sciences Agronomiques\_Université d'Antananarivo.

ROGOMBE, L. G., LEMBE BEKALE , A. J., MBADINGA, M. & MOMBO, J. B., 2022. Les facteurs anthropiques de la dégradation des mangroves d'Angondjé, Okala et Mikolongo au Nord du Grand Libreville. *European Scientific Journal, ESJ*, 18(24), p. 186.

RYAN, R. & DECI, E., 2000. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), p. 68–78.

SANGKAPITUX, C., NEEF, A. & POLKONGKAEW, W., 2009. Willingness of upstream and downstream resource managers to engage in compensation schemes for environmental services. *International Journal of the Commons*, 3(1), p. 41–63.

SHELDON, K., NICHOLS, C. & KASSER, T., 2011. Americans recommend smaller ecological footprints when reminded of intrinsic American values of self-expression, family, and generosity. *Ecopsychology*, 3(2), p. 97–104.

SOMDA, J. & AWAÏSS, A., 2013. *Évaluation économique des fonctions et services écologiques des écosystèmes naturels : guide d'utilisation de méthodes simples*, Ouagadougou, Burkina Faso: UICN.

- SUNAEDI, N., HADI, S. P. & BAMGAND, A. N., 2022. Paiement pour les services environnementaux en Indonésie : un modèle de gestion environnementale de bassin versant mutuellement bénéfique. *Nature, environnement et technologie de la pollution - Revue Scientifique Trimestrielle Internationale*, 21(4), pp. 1995-2004.
- TAUBIRA, C., 2000. *L'or en Guyane – Éclats et artifices. Rapport à Monsieur le Premier Ministre*, : La documentation française. 155 p.
- TOILLIER, A.; ANDRIAMAHEFAZAFY, F.; CAHEN-FOUROT, L.; SERPENTIE, G.; MERAL, P., 2011. *Les PSE-eau à Madagascar : une gouvernance à deux vitesses*. 2011-11 éd. Montpellier: Serena.
- UCHIDA, E., ROZELLE, S. & XU, J., 2009. Conservation payments, liquidity constraints, and off-farm labor: impact of the Grain-for-Green Program on rural households in China. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(1), pp. 70-86.
- VAN HECKEN, G. & BASTIAENSEN, J., 2010. Payments for ecosystem services in Nicaragua: do market-based approaches work?. *Development and Change*, 41(3), p. 421– 444.
- WASIS, B., HARLAN, D. & WASIS, P. M., 2020. Impact de la couverture forestière sur le ruissellement, l'érosion et la sédimentation dans le bassin versant de Karai, régence de Simalungun, province de Sumatra Nord, Indonésie. *Arc. Agric. Environ. Sci*, 5(1), pp. 40-49. <https://doi.org/10.26832/2456663.2.2020.050106>.
- WATHA-NDOUDY, Noël ; DIPAKAMA, Claude Méline ; NZILA, Jean de Dieu ; NGUELET-MOUKAHA, Isidore ; KIMPOUNI, Victor, 2022. *Impact de L'orpaillage sur le Milieu Physique des Ecosystèmes Forestiers du Secteur de Souanké, République du Congo*, s.l.: ESI Preprints.
- WUNDER, S., 2006. *Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts*, Bogor, Indonesia: CIFOR.
- YAGER, M., 2016. Chapitre 3- Méthodologie. Dans: H. I. tel-01863997, éd. *Processus d'Intégration des Fournisseurs dans le Développement de Systèmes de Produits-Services*. Université Grenoble Alpes: HAL Open science, pp. 142-149.
- ZHANG, Q.; BILSBORROW, R. E.; SONG, C.; TAO, S.; HUANG, Q., 2018. Determinants of out migration in rural China: effects of payments for ecosystem services. *Population and Environment*, 40(2), pp. 182-203.



## ANNEXES

**Annexe I : Guide d'entretien****❖ Guide d'entretien propre au mémoire**

Nom :                      Âge :                      Ethnie :                      Natifs ou migrant :  
 Sexe :                      Statut matrimonial :                      Sources de revenus :

Partie I : Analyse des modes d'utilisation du sol et des espaces le long du fleuve "*Mahavavy*" et de ses affluents.

Aspect technique des pratiques :

- Quels sont les pratiques, aménagements et utilisations du sol existants le long du fleuve *Mahavavy* et de ses ruisseaux affluents ?
- Quand et dans quelles circonstances ces pratiques sont-elles mises en œuvre ?
- Qui les met en pratique, pour quelles raisons et de quelle manière ? (En mettant l'accent sur les étapes du processus et les équipements utilisés...)
- Pourquoi ces activités sont-elles menées sur les berges ? Quels sont leurs défis et avantages ?

Aspect économique des pratiques :

- Quels sont les investissements nécessaires et les moyens de réalisation pour mettre en œuvre ces pratiques ?
- En termes de rentabilité, comment les revenus potentiels affectent-ils le bien-être quotidien des ménages ?
- Les pratiques rapportent-elles suffisamment ? Dans le cas contraire, comment se présentent-elles ?
- Les ménages exercent-ils d'autres activités génératrices de revenus en dehors de celles pratiquées sur les berges ? Pourquoi ?

Aspect social des pratiques :

- Quel est le niveau de participation des communautés dans ces pratiques ?
- Comment les habitants locaux perçoivent-ils ces pratiques sur les berges ? Sont-elles essentielles pour la subsistance des ménages ?

- Y a-t-il eu des conflits de droits concernant l'utilisation des espaces ? Lesquels et comment ?
- Qui d'autre peut avoir accès ou utiliser les ressources de cet espace, et comment ?
- Existe-t-il une entité ou une association impliquée dans la prise de décision concernant ces pratiques ? (Insistez sur la gouvernance relative à ces pratiques)

Aspect environnemental des pratiques :

- Comment ces pratiques ou exploitations modifient-elles l'état des berges du fleuve (en termes de couverture végétale, conversion de parcelles, etc.) ?
- Comment ces pratiques peuvent-elles influencer la qualité de l'eau du fleuve ? Font-elles appel à l'utilisation de l'eau du fleuve ou de ses affluents ?

Partie II : Perception des individus sur la possibilité de modifier ou d'abandonner ces pratiques en échange d'un Paiement pour Service Ecosystémique (PSE).

- Êtes-vous conscients des impacts potentiels de ces pratiques sur les utilisateurs aval de l'eau ou sur l'eau elle-même ? Si oui/non, pourquoi ?
- Que pensez-vous du concept « d'abandon des pratiques habituelles" lorsque cela affecte les services écosystémiques d'approvisionnement en eau ? Seriez-vous enclin à abandonner vos pratiques existantes ? Si oui/non, pourquoi ?
- Dans quelles conditions accepteriez-vous d'abandonner vos pratiques ? Comment et pourquoi ?
- Si vous deviez être payés en valeur monétaire, combien souhaiteriez-vous pour adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement ? Pourquoi et comment ? Dans quelles activités souhaiteriez-vous investir ?
- Si vous deviez être payés en nature, quelles alternatives suggèreriez-vous pour adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement ? Pourquoi et comment ? Que feriez-vous des biens reçus ?
- Que pensez-vous de l'idée de paiement dans votre vie quotidienne et à l'avenir ?
- Comment préféreriez-vous recevoir ces paiements ?
- Qui d'autre, en dehors de vous et des payeurs, devrait être impliqué dans le processus de paiement (autorités locales, communautés) ? Pourquoi ?

❖ **Guide d'entretien du projet utilisée**• **Section C. Données sur la terre**

**C1. Ensemble des terres:** liste de différentes parcelles de terre qu'il/elle possède/contrôle ou auxquelles il/elle a accès (terres héritées, achetées, louées à autrui, utilisées en métayer, etc.).

Parcelle	Localisation	Type de tenure
1 (Parcelle d'habitation)		
2		
3		
4		
...		

**C2. Utilisation du sol pour chaque parcelle : (compléter pour chaque parcelle)**

Utilisation du sol (dessinez un schéma de la parcelle montrant l'emplacement des différents types de culture, arbres, eau, collines, maisons, etc.)

**C3. Données parcelle - Observations directes (compléter pour chaque parcelle)**

C3.1 Combien de temps faut-il pour marcher jusqu'à la parcelle (depuis leur maison)	
---	--

C3.2 Superficie approximative de la parcelle (ha)	
C3.3 Topographie	
C3.4 Type de sol	
C3.5 Evaluation de la qualité du sol?	
C3.6 Utilisation du sol (types de cultures/pâturage/plantation d'arbres/forêt naturelle/résidence, etc.)	
C3.7 % de superficie couvert d'arbre	
C3.8 Espèces d'arbres présents	
C3.9 Pratiques RPF visibles (arbres plantés, agroforesterie, restauration de pâturages, mesures de conservation des sols, etc.),	
C3.10 Bétail présent (nombre et type)	

- **Section D. Données sur la tenure, les arbres, et la RPF**

D1.1 Comment avez-vous acquis ce terrain ?

D1.2 Depuis combien de temps possédez-vous ce terrain ?

D1.3 Qu'est-ce que vous avez le droit de faire sur le terrain ? (cf. faisceaux de droits)



D1.4 Qui décide des pratiques de RPF sur ce terrain ? (expliquez qui, et quelles pratiques)

D1.5 Quels arbres étaient déjà là quand vous avez acquis la parcelle ? (demandez aussi pour les arbres isolés et les espèces)

D1.5.1 Pourquoi avez-vous gardé ces arbres ?

D1.5.2 Y a-t-il des arbres que vous avez coupés ?

D1.6.2. Si oui, quels arbres (espèces? Taille?) Et pourquoi ?

D1.6.2.2 Si non, pourquoi?

D1.5.3 Si vous trouvez des arbres en train de commencer à pousser/grandir (régénération naturelle) sur cette parcelle, est-ce que vous les laissez grandir ?

D1.6.3.1 Si oui, quelles espèces et pourquoi ?

D1.6.3.2 Sinon, pourquoi ?

D1.6 Avez-vous planté des arbres sur ce terrain ?

D1.6.1 Si oui, quelles espèces et pourquoi ?

D1.6.2 Sinon, pourquoi ?

D1.6.3 Y a-t-il des restrictions sur les espèces que vous pouvez planter sur ce terrain ?

D1.6.3.1 Si oui, lesquelles ?

D1.6.3.2 D'où viennent ces restrictions? (par ex. Tradition/*fady*, de la communauté, de votre conjoint, du gouvernement)

D1.6.4 Etes-vous le seul/la seule à décider de planter des arbres ou des types d'arbre à planter sur ce terrain ?

D1.6.4.1 Si oui, est-ce que quelqu'un d'autre dispose aussi de ce droit de décider de la plantation d'arbres ou de quels arbres plantés ?,

D1.6.4.2 Si oui, qui d'autre peut prendre cette décision?

D1.7 Parmi les arbres que vous avez plantés ou laissés se régénérer, les avez-vous utilisés ? (aliment, fourrage, bois de chauffe, bois de construction, etc.)

D1.7.1 Y a-t-il des restrictions sur ce que vous pouvez faire avec ces arbres une fois que vous les avez plantés ?

D1.7.2 Si oui, quelles restrictions ?

D1.7.3 D'où viennent ces restrictions s? (i.e. tradition/*fady*; de la communauté, votre conjoint, du gouvernement)

D1.8 [S'ils ne plantent pas des arbres promus par les projets RPF (i.e., acacia, eucalyptus)] Pourquoi ne plantent-ils pas ces espèces ?

## Annexe II : Personnes ressources

Tableau 11: Personnes ressources lors de l'entretien individuel et du Field visit

<i>Fokontany</i>	Personnes ressources	Travail
Ambalakaty	Paulin Michelle	Chef du <i>Fokontany</i> , Cultivateur (Vilo), Eleveur
	Simon	Cultivateur (riz, vilo), Fabriquant des canots, Pêcheur
Andongozo	Chef du <i>Fokontany</i>	Chef du <i>Fokontany</i> , Cultivateur (riz, vilo)
	Jaosoa Mahafaly	Cultivateur (riz, vilo), Eleveur
Ankijabe	Jean Louis	Cultivateur (riz, vilo), exploitant de ripisylve
	Martine Anjarasoa	Epicière, jardinière
	Jaomitera Said	Chef du <i>Fokontany</i> , Cultivateur (riz, vilo), Eleveur
Bobasatrana	Brindant	Cultivateur (riz, vilo)
	Vice-président VOI	Cultivateur (riz, vilo)
Mosorobe II	Zaramisy	Orpailleur
	Franclin	Orpailleur
	Martial	Orpailleur, Cultivateur (riz, vilo)
Tsaradoany	Soamiarina	Jardinière
	Arger	Cultivateur (riz, vilo), Jardinier, Adjoint chef du <i>Fokontany</i>
	Marinaifo Jaozamany	Orpailleur du lit du fleuve, Cultivateur (riz)

Source : Auteur, 2023

Tableau 12: Personnes ressources lors du Focus group à Ambalakaty

Date : 04/06/23  
 Fokontany : Ambalakaty  
 Village : Antanambao  
 Observation :

Animateurs :- Groupe FJ

N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fonkotany / Tanàna	Andraikitra / asa atao	Sonia
1	ARSENE JAORGER	XL	AMBALAKATY	FILOMY V.O.I	
2	BEMAGNARINA MANTONA	L	AMBALAKATY	Mpamboly	
3	MISIZARA NORBER	L	AMBALAKATY	Mpamboly	
4	AVISAO'RA	L	AMBALAKATY	Mpamboly	
5	SOAFA	V	AMBALAKATY	Mpamboly	
6	ALEXANDRE	L	AMBALAKATY	Mpamboly	
7	RASOA SISIA	V	AMBALAKATY	Mpamboly	
8	FANILIN MICHEL	L	AMBALAKATY	Mpamboly	
9					

Tableau 13: Personnes ressources lors du Focus group à Andongozo

Date : 01/06/23  
 Fokontany : Andongozo centre  
 Village :  
 Observation :

Animateurs :-  
 :  
 :  
 :


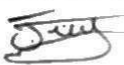
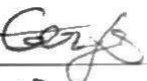

N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fonkotany / Tanàna	Andraikitra / asa atao	Sonia
1	Jaoosa Mahafaly	L	Andongozo	Asa atao mpamboly	
2	Jao ASSany Aly	L	Andongozo	Asa atao mpamboly	
3	Germaine Razafisoa	v	Andongozo	Mpamboly	
4	M. nozana	v	Andongozo	Mpamboly	
5					
6					
7					
8					
9					

Tableau 14: Personnes ressources lors du Focus group à Ankijabe

Date :  
 Fokontany : Ankijabe  
 Village :  
 Observation :

Animateurs :- Groupe FJ  
 .  
 .  
 .




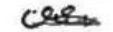

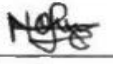

N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fonkotany / Tanàna	Andraikitra / asa atao	Sonia
1	Jacintana Elyse	L	ANKIJABE	Pambdy	
2	Rosel Refelin	L	Ankijabe	Pambdy	
3	Misizandry Bepaidy	V	Ankijobe	Pambdy	
4	Martine Anjarasa	V	-  -	-  -	
5	Safline	V	-  -	-  -	
6	ZAFISOHO Nolidia	V	-  -	-  -	
7	Siza Artine	V	-  -	-  -	
8					
9					

Tableau 15: Personnes ressources lors du Focus group à Bobasatrana

Date: 30/05/23  
 Fokontany: Bobasatrana  
 Village: Bobasatrana centre  
 Observation:

Animateurs: - Groupe FJ  
 .  
 .  
 .

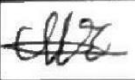




N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fonkotany / Tanàna	Andrakitra / asa atao	Sonia
1	Mbotianjara	V	Bobasatrana	Mpamboly	
2	Paul	L	Bobasatrana	Mpamboly	
3	Brindant	V	Bobasatrana	Mpamboly	
4	Murafine	V	Bobasatrana	Mpamboly	
5	Zaliata	V	Bobasatrana	Mpamboly	
6					
7					
8					
9					

Tableau 16: Personnes ressources lors du Focus group à Mosorobe II

Date: 11/01/2015  
 Fokontany: Ambohibon'anjary  
 Village: Mosorobe 2  
 Observation:

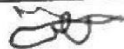




Animateurs: Groupe FJ  
 :  
 :  
 :

N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fokontany / Tanàna	Andrakitra / asa atao	Sonia
1	Zatany	L	Mosorobe	Amparivava	<del>Put</del>
2	Francis	L	Mosorobe	Amparivava	<del>Put</del>
3	Bodaly	L	Mosorobe	Ampamboly	<del>Put</del>
4	Tahariziky Roger	L	Mosorobe	Amparivava	<del>Put</del>
5	ERSS. Françoise	L	Mosorobe	Amparivava	<del>Put</del>
6	ANBA	L	Mosorobe	Amparivava	<del>Put</del>
7					
8					
9					

Tableau 17: Personnes ressources lors du Focus group à Tsaradoany

Date: 07/06/23  
 Fokontany: Tsaradoany  
 Village: Tsaradoany  
 Observation:

Animateurs: - Groupe FS  
 .  
 .  
 .

N°	Anarana sy Fanampiny	Lahy / Vavy	Fonkotany / Tanàna	Andraikitra / asa atao	Sonia
1	Marinaifo Jazamamy	✓	Tsaradoany	Mpamboly	
2	Telozafo	✓	Tsaradoany	Mpamboly	
3	Soamiana	✓	Tsaradoany	Mpamboly	
4	Soafeno	✓	Tsaradoany	Mpamboly	
5	Toliny	✓	Tsaradoany	Mpamboly	
6					
7					
8					
9					



## Annexe III : Récapitulation sur les aspects caractéristiques des pratiques

Tableau 18: Classification des pratiques suivant leurs aspects caractéristiques

	Aspect technique	Aspect Socioéconomique	Aspect environnemental	Risques/Impactes
<b>Vilo</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliore le moyen de subsistance (créatrice de revenu ...)</li> <li>- Aide à surmonter l'épuisement de stock de riz</li> <li>- Constitue une réserve de nourriture pour les zébus</li> </ul>		
<b>Culture (riziculture sur l'île alluvionnaire et jardinage)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coupe d'éclaircissement/Coupe rase/Coupe sélective</li> <li>- Mise à feu dans les parcelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différence de rentabilité économique entre le Nord et Sud de la Commune</li> <li>- Les femmes, principaux préoccupants de la pratique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution et disparition des ripisylves</li> <li>- Affaiblissement du soutien mécanique du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Érosion accrue de la berge</li> <li>- Éboulement de berge</li> <li>- Concentration des minéraux dans l'eau</li> <li>- Pollution minérale et hausse des particules en suspension</li> </ul>
<b>Exploitation des ripisylves</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affectation des ripisylves en une autre formation végétale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitue une source de revenus ( Vente d'arbre, vente de charbon, vente de billon ou blocage, vente de planche, canots, écorce</li> <li>-----</li> <li>Socialement :</li> <li>- Restriction d'exploitation varie selon la disposition du VOI dans les <i>Fokontany</i></li> <li>- Les exploitants : les pêcheurs et les fabricants d'alcools</li> </ul>		
<b>Exploitation minière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trois zones d'exploitation: "Tany miasa", filon ou "lalambato", "kofomaiky"</li> <li>- Lavage de minerai dans les ruisseaux</li> <li>- Remuement du fond de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Source de revenus (vente d'or, paiement du carte orpaillage, louage d'un carreau d'exploitation, contrat d'exploitation dans une parcelle privée)</li> <li>-----</li> <li>Socialement :</li> <li>- Existence d'une solide restriction d'exploitation reconnue localement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suralluvionnement des ruisseaux</li> </ul>	

Source : Auteur, 2023

## Annexe IV : Note d'observation

Date: 04/06/  
No: 2023

Field visit / observation des parcelles à  
Tanambao Ambelakaty

- Plusieurs canots de pêche installés sur la rive du lac, dont tous sont fabriqués à l'aide du "pamba"
- Le canot à pêche et le filet de pêche sont les deux principaux matériels utilisés pour capturer les poissons.
- Les poissons capturés sont l'espèce du Tilapia

Date: 08/06/  
No: 2023

Field visit et observation à Tiaradeony

- Suite à la déposition des "peta" sur les berges ou sur l'île alluvionnaire, des aménagements sont réalisés (coupe d'éclaircissement, abattage d'arbre) pour cultiver
- une quinzième d'exploitateur pratique l'exploitation minière sur l'île alluvionnaire, et lavent ces minerais dans la rivière elle-même.
- L'exploitation minière se fait d'une manière artisanale, avec l'usage de la bêche, barre à mine, "nivana"

Date: 01/06/

No: 2023

"Field visit" / observations Andongoze

- Mise en place du veto sur la berge

- Espace composé d'arbres ligneux et non ligneux

↳ Bananier

↳ Canne à sucre

↳ "Tontorona"

↳ Jacquier

↳ "Pamba"

↳ "Farin'omby"

↳ Brède

- la parcelle constitue un chemin d'accès à l'eau de la rivière

- Mise à feu dans la parcelle pour tuer les herbes et plants (en vue d'aménager la parcelle)

- Mise en œuvre des plate bande pour la culture des brède

- Plantation des gros arbres ("pamba", "Tontorona") sur le bordure de la parcelle

- Défrichage d'une partie du canne à sucre pour installer d'autre plate bande.

- Plantation des "farin'omby" sur la partie de la parcelle au bord de l'eau

Date: 11/06/  
No: 2023Field visit et observation à Antijabe

- Les parcelles aux bord de la rivières sont éclaircies, et des poteux en bois sont installés pour assurer la clôture.
- Plusieurs jardins et "vilo" sont déjà mis en place au berge.
- Les jardins sont formés par des brides
- Et les "vilo" sont représentés par la culture de manioc, canne à sucre, poivre, "mabibè", "bonara", "pamba", orange
- certains parcelles sont cultivées de riz (semi en poquet)
- Des plants d'arbre ("sohihy") et des grande herbe ("paka") sont dehaussés pour élargir l'espace de jardinage.

Date: 30/05/

No: 2023

Field visit et observation (Bebasatrana)

- visite d'une parcelle de "vilo" sur la berge
- Des gros arbres (Manguier, "Tontorona", "Mantaly") delimitent la parcelle face au lot de la rivière Mahavavy.
- La majeure partie de la hauteur des arbres se trouve déja dans l'eau
- L'une des parcelles visit es est majoritairement dominer par des bananiers
- L'autre parcelle présente des arbres fruitiers (orange, jacquier), avec une vaste étendue de terre d di e pour la riziculture ("Vary tomboka")
- Existence d'un meule à charbon dans une autre parcelle voisine
- Certains parcelles am nag es en culture sur billon (plantation des patates)
- Abattage d'un arbre dit "rotre" sur la berge, pour la fabrication du charbon

Field visit / observation à Mosorobe II

Date: 13/06/  
No: 2023

- Le secteur n'est habité que par les orpailleurs
- Aucun orpailleur pratique l'exploitation au jour du Mardi
- Plusieurs dérivation du canal lot du ruisseau sont effectués, pour amener l'eau aux zones d'exploitation
- Le suralluvionnement est constaté au niveau du ruisseau
- Plusieurs trous sont rencontrés sur le long du ruisseau qui traverse le secteur Mosorobe II

**Annexe V : Encadrés***Encadré 7: Appréciation du PSE face à l'intégration de l'Etat*

*Si c'est l'état qui est le principal investisseur ou décideur de l'initiative (PSE), on ne peut pas rivaliser avec l'état, je n'y peux rien contester. On ne peut pas donner des ordres à l'état. Cependant, c'est aussi mieux qu'avec de compensation. Je voulais vraiment être compensé si cette initiative est mise en application, mais je ne peux pas encore définir la valeur de paiement à recevoir. Néanmoins, je souhaite que les décideurs comprennent que je suis vieux, et que j'ai mes petits fils à nourrir, et qu'il me compense.*

*Source : Agriculteur sur la berge d'Andongozo, 2023*

*Encadré 8: Consentement à abandonner une pratique contre la compensation*

*D'abord, je plante déjà des farin'omby sur le bord du vilo, et si on plante des arbres, c'est encore mieux, car cela aide encore à soutenir mon vilo contre les actions ravageur de Mahavavy. Toutefois, cela ne serait pas possible, car le vilo me nourrit. Les bois, ça ne se mange pas. Par contre, dans le cadre d'une compensation qui peut subvenir à mes besoins, je peux accepter de planter des arbres sur ma parcelle pour protéger la berge. A chaque 2 semaine, je reçois toujours de l'argent environ 500 000 fmg, de la part du vilo katakata. Et si la compensation, est équivalent à cette valeur, je peux accepter le PSE, car d'ores et déjà, je commence à vieillir, et que je pourrai plus entretenir ce champ dans les années à venir. Cela pourrait constituer une retraite pour moi, autrement dit, je travaille plus et que l'argent arrive continuellement jusqu'à mes descendants. C'est sûr que je couperais plus des arbres cultivés dans la parcelle.*

*Source : Agriculteur du vilo à Andongozo, 2023*

*Encadré 9: Persistance de l'exploitation minière sur l'île alluvionnaire*

*Malgré qu'il s'agit d'une activité supplémentaire, je continue toujours l'exploitation pour amplifier le revenu, qui est encore insuffisant, apporté par la production agricole. Ce qui pourrait me permettre d'abandonner complètement l'exploitation, c'est une grosse prise d'une valeur de "5 kg", ce qui pourrait me soutenir durant toute ma vie, jusqu'à ma mort. Si l'occasion se présente, l'argent serait affecté en achat de parcelles, construction d'une maison, création d'un grand marché local (boutique)...*

*Source : Orpailleur sur l'île alluvionnaire, 2023*

*Encadré 10: Volonté de poursuivre l'exploitation de Ceiba pentadra*

*Il est difficile d'abandonner la collecte de bois dans la berge du fleuve Mahavavy, notamment le pamba, vu que c'est l'arbre idéal pour la fabrication des canots de pêche. Les remplacer par d'autres types de canots, que ce soit métallique ou motorisé ne serait pas adéquat vu que parfois, l'espace à parcourir est très restreint. Sur ce, les pêcheurs veulent des canots court et léger. De plus, en tenant compte du processus, l'une des mains tient les filets, l'autre main assure le largage des filets de pêche, d'où la nécessité d'un canot à Pamba.*

*Source : Fabricant de canot à Ambalakaty, 2023*

*Encadré 11: Contestation sur l'abandon des pratiques (vilo) sur la berge*

*Abandonner la pratique du vilo cause une lourde perte, étant donné que d'habitude, les parcelles nous approvisionnent en nourriture, et que ce processus sera coupé lorsque l'activité ne se pratique plus sur la berge. À mon avis, la plantation d'arbres n'est faisable que sur la limite de la parcelle. Puis, si cette initiative de plantation est faite, les arbres ne seront vraiment utiles pour la berge qu'à long terme (5 à 10 ans), tandis que le vilo peut déjà produire à court terme avec une variété de production.*

*Source : Agriculteur (vilo) à Ankijabe, 2023*

*Encadré 12: Appréciation du PSE face aux pratiques de jardin*

*Il est difficile de quitter la pratique, vu qu'ici dans le haut bassin versant, les produits servant de bouillon est rare. Mais par contre, si l'initiative de PSE nous compense en matières d'engrais et d'autre matériels agricole, et de travailler dans les parcelles hors de la berge, ce sera possible. Aussi, avec l'installation des systèmes d'arrosoir.*

*Source : Jardinière à Ankijabe, 2023*



*Encadré 13: Consentement à participer au PSE à l'égard de la riziculture sur l'île alluvionnaire*

*Laisser régénérer les arbres ou planter des arbres sur la parcelle de riziculture sur l'île alluvionnaire peut apporter un avantage sur le futur besoin en bois. Sur ce, possédez une parcelle à bois, contribue à ne plus aller chercher ou acheter des arbres. Vu que la parcelle est déjà attribuée pour la culture du riz, si la directive d'abandonner l'espace ne soit pas muni d'une formalité de compensation, mais qu'il stipule l'affectation libre de la parcelle, peut être que demains on serait impacté par la prise de décision de laisser la terre en un autre usage tel que la plantation des ripisylves. Donc, si c'est toujours à l'aide du consentement, mais pas obligatoire, je risque de n'est pas accepter l'initiative.*

*Dans le cas d'une compensation en argent, c'est comme si on vend la parcelle. Sur ce, les décideurs et nous, nous pouvons nous entendre. Si la compensation se présente, c'est pour soutenir l'économie du ménage, et vous savez, la vie ici c'est sont presque basé par la possession des zébus. C'est très rare qu'une personne n'en possède pas, mais si c'est le cas, cela signifie une pauvreté extrême. À travers ce paiement, je pourrais me procurer, même un seul zébu (femelle), et j'utiliserai le reste pour le marché local (varotra), et dans la construction de maison.*

*Source : Jardinière à Tsaradoany, 2023*

## Annexe VI : Illustration clé portée sur les pratiques riverains de Mahavavy

Figure 10: Berge du fleuve Mahavavy dans le Sud de la Commune (Fokontany Ankijabe) en continuité avec le bongo



Figure 11: Espèces de matify oditra ou *Alchornea alnifolia* dans une parcelle de vilo à la berge de la Mahavavy



Figure 12: Sol qui s'émiette facilement dans le vilo



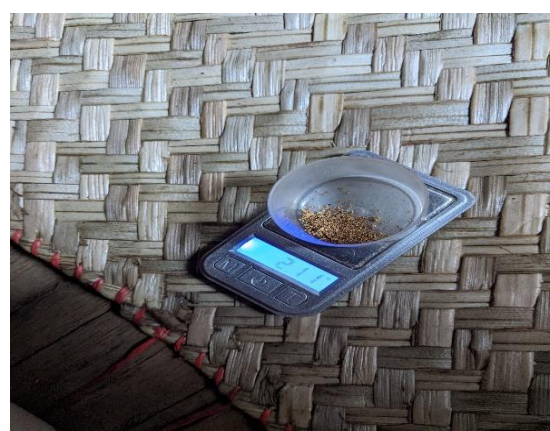
Figure 13: Culture de patate au bord du fleuve Mahavavy



Figure 15: Une parcelle d'ancienne exploitation minière, achetée par un orpailleur et valoriser en vilo



Figure 14: Pesage d'or dans le secteur Mosorobe II



Source : Auteur, 2023

Figure 17: Matériels d'exploitations minières dans le lit du fleuve Mahavavy



Figure 16: Canots fabriqués à partir du bois de pamba, sur la rive du Lac Tanambao Ambalakaty



Figure 19: Poissons capturés du Lac Tanambao Ambalakaty



Figure 18: Irrigation d'un champ rizicole sur l'île alluvionnaire



Figure 21: Manguier à risque d'un déchaussement sur la berge du fleuve



Figure 20: Ancien meule à charbon sur la berge du fleuve (Fokontany Bobasatrana)



Source : Auteur, 2023

Figure 22: (a) Mise en défense de la parcelle vilo, contre le courant d'eau, à l'aide des cannes à sucre et farin'aomby, (b) préparation de l'espace pour installer le jardin (anana)



Figure 25: Préalable rencontre avec les autorités locales d'Ambatoben'Anjavy (chef de Fokontany et représentant de la commune)



Figure 27: Jardin sur la berge de Tsaradoany



Figure 23: Focus group, secteur Mosorobe, chez les orpailleurs



Figure 24: Rituel dit fagnabigniafagna varavarana (ouverture du portail), dirigé par le Roi d'Ambatoben'Anjavy



Figure 26: Exploitation des ripisylves sur la berge



Source : Auteur, 2023

Annexe VII : Démographie et Répartitions des Secteurs sur les *Fokontany*Tableau 19: Nombre d'habitants (CR  
Ambatoben'Anjavy)

<b>Fokontany</b>	<b>Nombres d'habitants</b>
Ambatoben'aAnjavy	1587
Matsaborilava	679
Ambalakaty	713
Andongozo	498
Amborondolo	630
Andampy	460
Beranomaso	420
Ankijabe	840
Bobasatrana	1020
Tsaradoany	362
<b>Total</b>	<b>7209</b>

Source : Auteur, 2023

Tableau 20: Nombre de  
naissances (CR  
Ambatoben'Anjavy)

	<b>Fille</b>	<b>Garçon</b>
<b>2020</b>	58	45
<b>2021</b>	37	55
<b>2022</b>	47	42
<b>2023</b>	40	53
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>195</b>

Source : Auteur, 2023

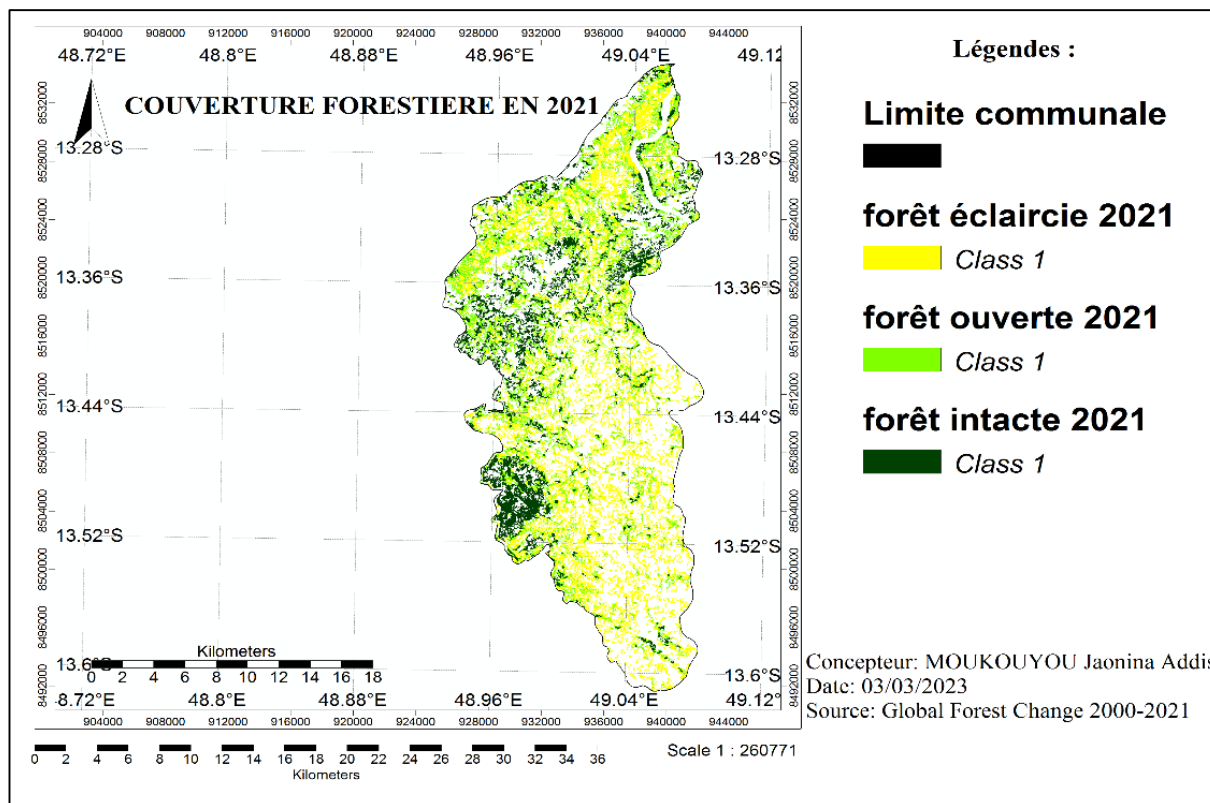
Tableau 21: Différents secteurs de la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy

<b>Fokontany</b>	<b>Secteur</b>	<b>Fokontany</b>	<b>Secteur</b>
Andampy	Mahasoa Ambalavoay Andenabe Ankarabato	Matsaborilava	Matsaborilava Antanandava Antsilory Ambolidy
Amborondolo	Amborondolo Ampandragna Andrafialava Mahadera	Ambatoben'Anjavy	Ambatoben'Anjavy Mosorobe I Mosorobe II Andranomifototro
Andongozo	Andongozo Bobariha Ambatomitsangana	Bobasatrana	Bobasatrana Mangabe Mosoro Ambarinabo Ambaranga
Ankijabe	Maroandriana Tsimihety Ampahibe Marolahy Antifanivana Andohan'ny Ampondrahazo	Ambalakaty	Doany Ambalakaty be Tanambao Tanambaon'ny Gafilo
Beranomaso	Antanamanjary Antanambao Andengilengy Anketrakabe	Tsaradoany	Tsaradoany Anketraka

Source : Auteur, 2023

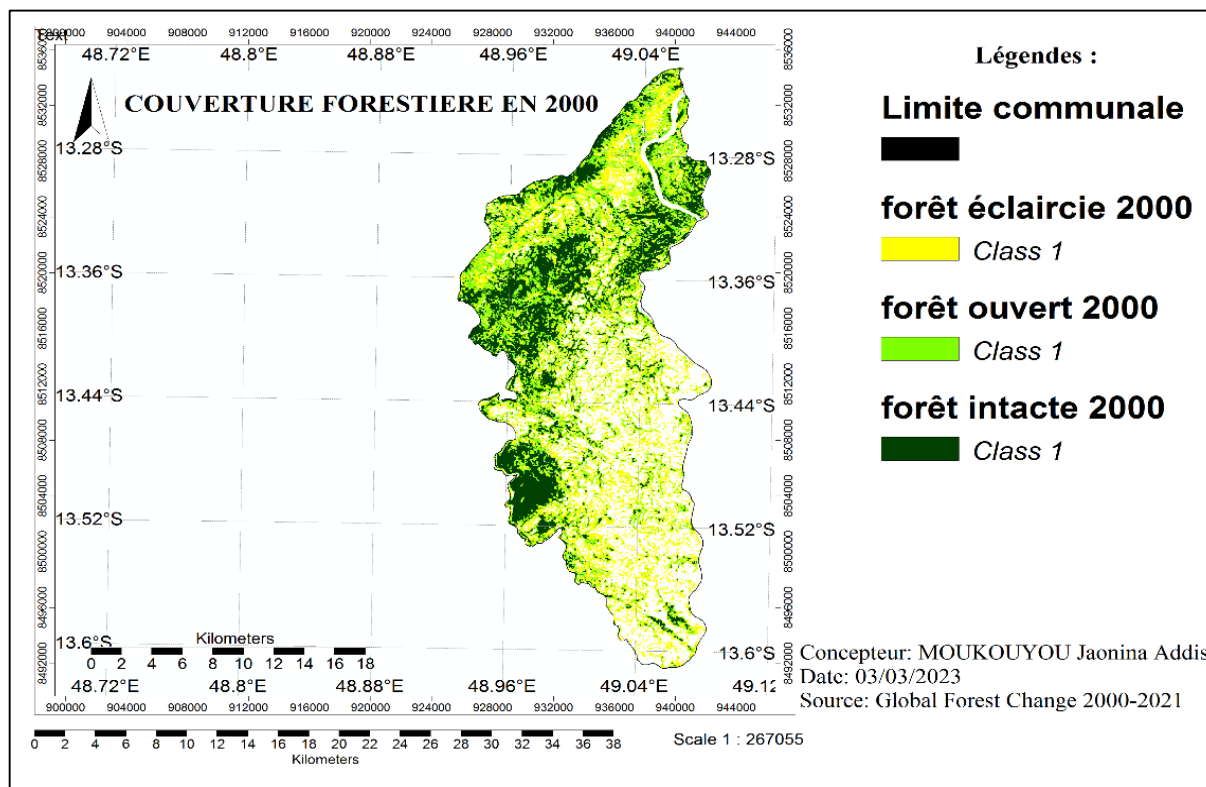
Annexe VIII : Couverture forestière

Carte 2: Couverture forestière en 2021



Source : Auteur, 2023

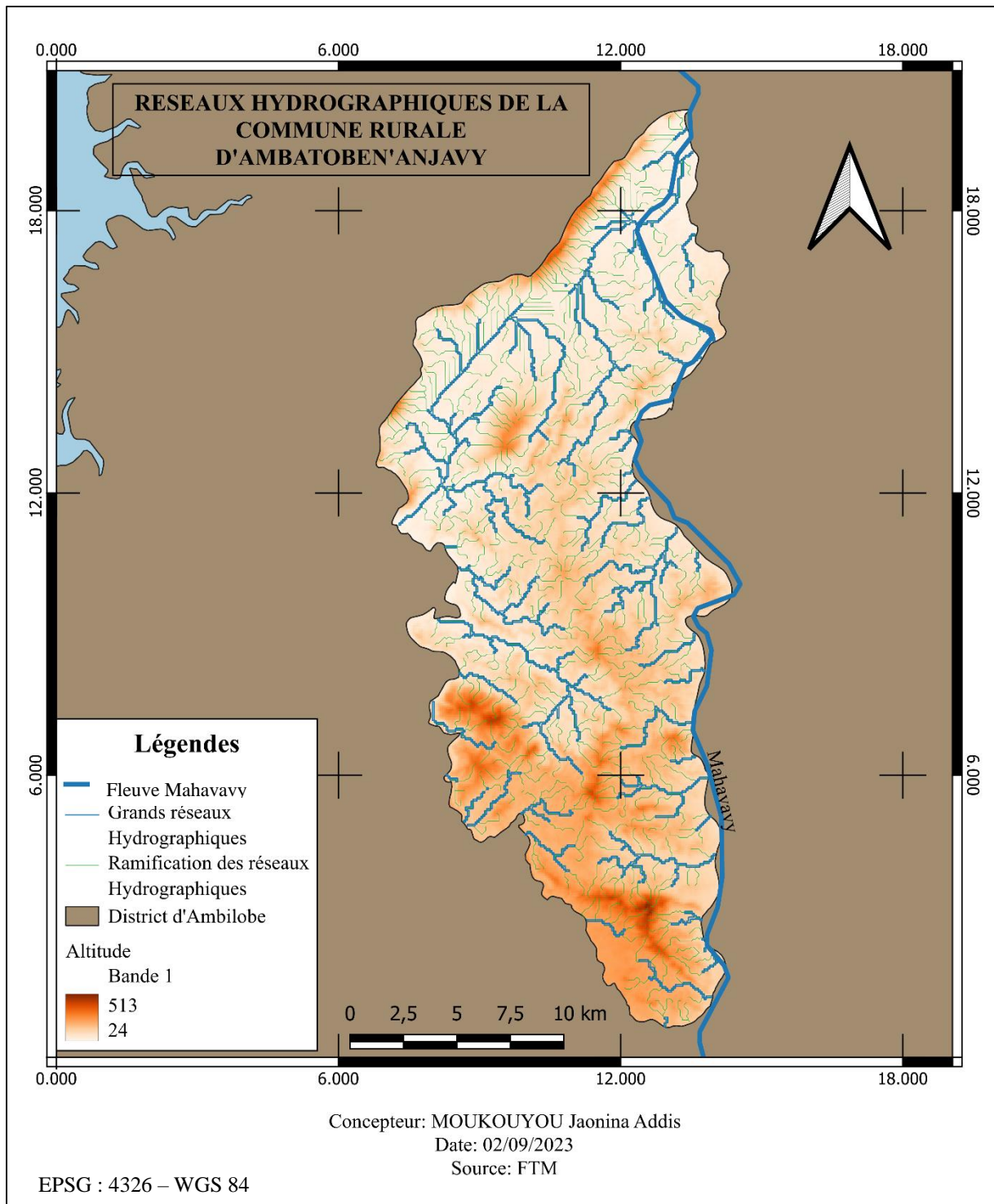
Carte 3: Couverture forestière en 2000



Source : Auteur, 2023

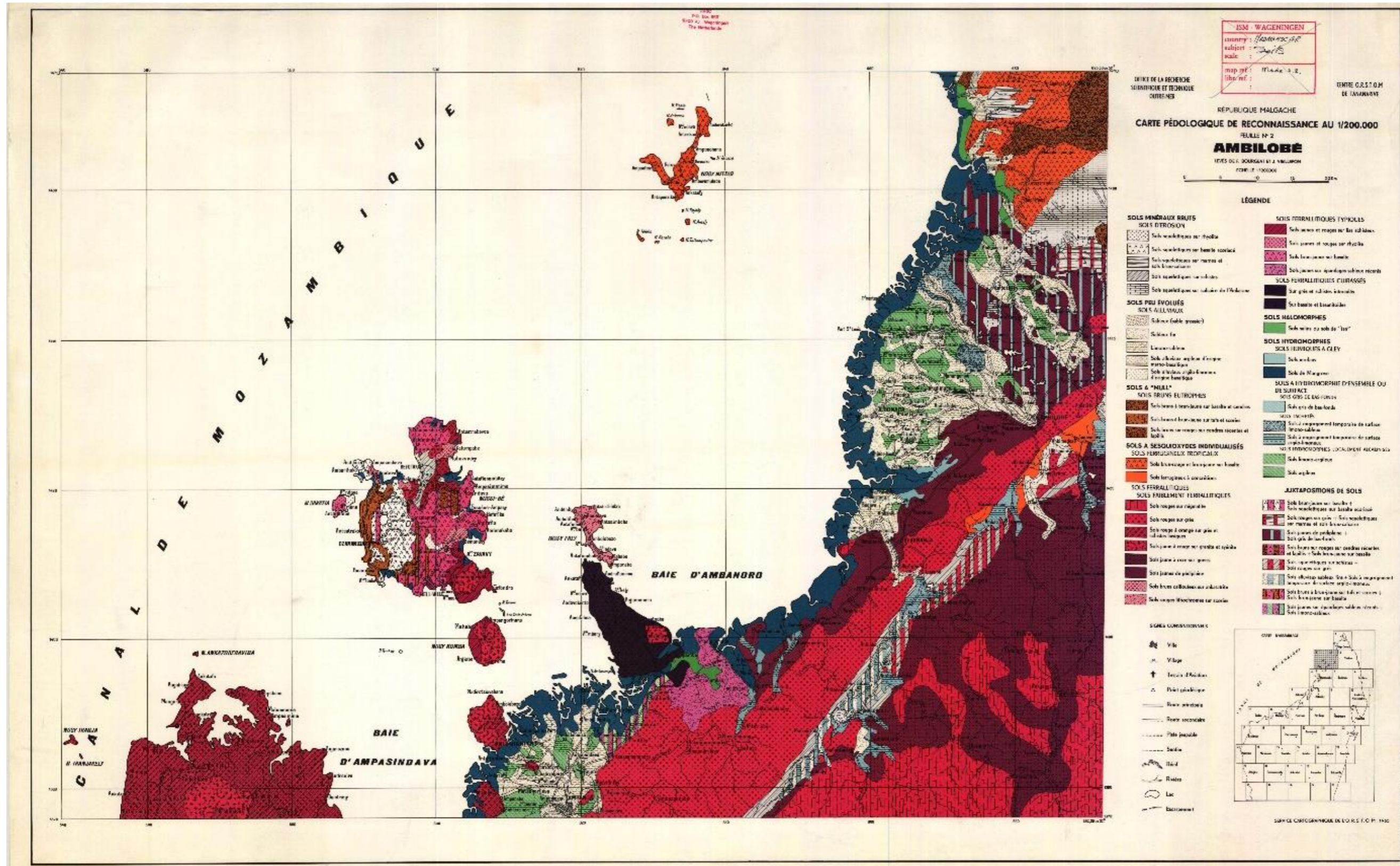
## Annexe IX : Hydrologie

Carte 4: Carte des réseaux hydrographiques de la Commune Rurale d'Ambatoben'Anjavy



ANNEXE X : Carte pédologique

Carte 5: Carte pédologique de reconnaissance au 1/200 000, feuille n°2 : Ambilobe



Source : esdac.jrc.ec.europa.eu