

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Chapitre I. Contexte général sur la dégradation de l'environnement et le secteur eau à
Madagascar

Chapitre II. Présentation de la commune urbaine de Fandriana, District Fandriana, Région
Amoron'I Mania

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES IMPACTS DE LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET ACCES A L'EAU POTABLE

Chapitre III. Dégradation de l'environnement et accès à l'eau potable

Chapitre IV. Dégradation de l'environnement et quantité d'eau disponible auprès des sources
alternatives

Chapitre V. Enseignements tirés et recommandations

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES ABREVIATIONS

AEP :	Adduction d'Eau Potable
AEPG :	Adduction d'Eau Potable Gravitaire
AEPP :	Adduction d'Eau Potable par Pompage
ANDEA :	Autorité Nationale de l'Eau et de l'Assainissement
APD :	Aide Publique au Développement
AMM :	Amoron'I Mania
BM :	Banque Mondiale
BV :	Bassin Versant
CE :	Charte de l'Environnement
CC:	Changement Climatique
DSRP :	Documents de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté
DRDR :	Direction Régionale de Développement Rural
EAH :	Eau, Assainissement et Hygiène
FKT :	Fokontany
FID :	Fond d'Intervention pour le Développement
FFOM :	Force – Faiblesse – Opportunité – Menace
FIKRIFAMA :	Fifanampiana Kristianina ho an'ny Fampanandrosoana eto Madagasikara
GIEC :	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIRE :	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GWP:	Global Water Partnership
IMMRED:	Introduction – Méthodologie – Moyens- Résultats- Discussion
INSTAT:	Institut National de la Statistique
IDA :	International Development Association
JIRAFI:	Jiro sy Rano Fisakana
JIRAMA:	Jiro sy Rano Malagasy
MAP:	Madagascar Action Plan
ONU :	Organisation des Nations Unies
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
PNE :	Politique Nationale de l'Environnement
PAE :	Plan d'Action Environnementale

PAM :	Plan d’Action Malgache
PANA :	Programme d’Action National d’Adaptation
PE (I, II, III) :	Programme Environnemental
PIB :	Produit Intérieur Brut
RIOB :	Réseau International des Organismes de Bassin
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l’Habitat
SDAL :	Sans Défécation à l’Air Libre
SOREA :	Organisme Régulateur du service public de l’Eau et de l’Assainissement
SSPA :	Stratégie Sectorielle et Plan d’Action
UNESCO :	Organisation des Nations Unies pour l’Education, la Science et la Culture
WASH:	Water Sanitation and Hygiène

TABLE DES GRAPHES, PHOTOS, SCHEMAS ET DES TABLEAUX

N° TABLEAU	INTITULE	PAGES
Tableau n°01	Description de la région AMM	17
Tableau n°02	Forêt et végétation	19
Tableau n°03	L'exploitation forestière	20
Tableau n°04	Evolution de la population de la région AMM	21
Tableau n°05	Population du district de Fandriana	22
Tableau n°06	Nombre de la population par Fokontany dans la Commune urbaine de Fandriana	23
Tableau n°07	Adduction d'eau potable dans la région AMM	24
Tableau n°08	Les réalisateurs des infrastructures d'AEP dans district de Fandriana	26
Tableau n°09	Les systèmes d'alimentation en eau auprès des 16 Fokontany environnants de la commune	27
Tableau n°10	Les infrastructures d'AEP dans le Fokontany Malakialina	37
Tableau n°11	L'évolution des bois débités en m3	45
Tableau n°12	Evolution de la surface irriguée suite à la dégradation de l'environnement	47
Tableau n°13	La variation de la surface irriguée	53

N° GRAPHE	INTITULE	PAGES
Graphe n°01	Adduction d'eau potable dans le district de Fandriana	25
Graphe n°02	Le prix d'eau potable par m3 (JIRAFI)	32
Graphe n°03	L'évolution de l'ouvrage en bois dans la commune urbaine de Fandriana	44
Graphe n°04	La superficie irriguée par le barrage d'Andranomaneno	47
Graphe n°05	La surface touchée par les feux de brousse dans le district de Fandriana	51
Graphe n°06	Le rapport entre la dégradation de l'environnement et les ressources en eau	55

N° PHOTO	INTITULE	PAGES
Photo n°01	La file d'attente auprès d'une borne fontaine	33
Photo n°02	Type d'une source d'eau dans le village d'Amby	39

N° SCHEMA	INTITULE	PAGES
Schéma	Localisation géographique de la Commune urbaine de Fandriana	18

LEXIQUE

EAU

Selon les articles 1 et 2 de la loi n°098-029 du 20 Janvier 1999 portant code de l'eau, l'eau fait partie du patrimoine commun de la Nation, elle est un bien public relevant du domaine public. Elle est classée en eau de surface et eau souterraine. Dans le cadre de cette recherche, nous allons parler de l'eau potable.

Dans la vie de l'être humain, l'eau joue un rôle crucial pour satisfaire les besoins vitaux essentiels, pour la santé, la sécurité alimentaire et le développement durable. L'accès en eau est indissociable de la préservation de l'environnement surtout les forêts et il rend la dignité humaine.

EAU POTABLE

L'eau potable est toute eau destinée à l'alimentation humaine répondant aux caractères organoleptiques et physicochimiques fixés par l'OMS dont la consommation ne porte pas atteinte à la santé. C'est l'eau destinée à la consommation humaine, pour cela, elle doit répondre à des normes de qualité. Les normes de potabilité¹ sont habituellement définies par la législation nationale. L'eau distribuée par un réseau public gérée par une organisation publique ou privée (exerçant son activité dans le cadre d'une délégation de service public) doit en principe être potable (PS-Eau ,2010).

USAGER DE L'EAU

L'utilisateur est celui qui utilise l'eau soit pour l'alimentation soit pour l'agriculture et l'élevage soit pour d'autres exploitations. Les usagers regroupent les bénéficiaires du service de l'eau qui sont principalement les ménages mais aussi les usagers productifs (artisans, agriculture et les usagers des infrastructures sociales et administratives). Aussi, ils peuvent être les acteurs de la gestion du service, c'est à dire :

¹ Les normes concernent notamment les caractéristiques suivantes :

- Les qualités organoleptiques (transparence/ turbidité, couleur et odeur)
- Les paramètres physico chimiques (PH, Température, concentration en minéraux, conductivité)
- La présence des substances indésirables (nitrates, nitrites, fluor, pesticides et produits apparentés)
- La présence de substances toxiques (arsenic, chrome, hydrocarbures, cadmium, plomb)
- Les paramètres microbiologiques

- Ils ont la possibilité d'exprimer auprès du maître d'ouvrage leurs besoins, le degré de satisfaction du service et de participer aux prises de décisions importantes comme la fixation du tarif

- Ils sont regroupés en association et peuvent être responsables de l'exploitation du service lors du diagnostic (PS Eau, Juillet 2012)

LES POINTS D'EAU

L'eau peut être pompée dans les différents types de point d'eau :

- Les puits : leur diamètre va de 1,20m à 2m et ils sont faciles à creuser et à entretenir, ils conviennent bien pour les profondeurs inférieures à 40m. Leur débit est souvent faible, dessous d'un m³/h car le captage ne descend pas profondément dans la nappe.

- Les forages

- Les puisards

- Les eaux de surface : mares/fleuves, à mesure que la saison sèche avance, l'eau des marres se trouve de plus en plus éloignée des champs à irriguer. Les fleuves ont également un étiage.

DEVELOPPEMENT HUMAIN

C'est un processus visant à élargir les opportunités des individus en renforçant les aptitudes et les capacités humaines. Quel que soit le niveau de développement, les 3 capacités essentiels pour atteindre le développement humain sont la possibilité de vivre longtemps et en bonne santé, l'acquisition d'un savoir ainsi que l'accès aux ressources permettant d'assurer un niveau de vie décent. Le concept de développement humain est holistique en ce sens que tout le monde est au centre de tous les aspects du processus de développement (WASH, 2007) .

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Selon le GIEC, le changement climatique s'entend par la variation de l'état du climat que l'on peut déceler par des modifications de la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine. Pour lutter contre ce phénomène, des conventions cadre des Nations Unies contre le CC ont été initiées suivies du protocole de Kyoto, du plan d'action de Bali, le GIEC, la conférence des parties, des organes subsidiaires et du groupe de travail ad'hoc et des groupes de négociation. Le changement climatique est l'un des problèmes environnementaux auxquels l'humanité fait face aujourd'hui. Il réduira encore l'accès à l'eau potable. Le réchauffement planétaire se traduit par une préoccupation mondiale car ses

impacts sont dangereux pour l'homme et l'environnement en général. En particulier, les pays les moins avancés comme Madagascar sont les plus touchés (Source : Politique Nationale pour la lutte contre le changement climatique) . A Madagascar, le changement climatique est une réalité dont les conséquences se font ressentir depuis quelques temps. Il constitue à nos jours un des défis majeurs pour le développement socio-économique de tous les pays (Ministère de l'environnement et à l'assainissement de la République du MALI avec l'appui de l'Union Européenne, Juillet 2011) . Ils menacent en premier lieu le secteur primaire, l'exploitation des forêts et les ressources en eau.

LA PAUVRETE

Selon le DSRP, la pauvreté est un état d'appauvrissement et de frustration dans lequel se trouve une personne peu pourvue ou totalement dépourvue de moyens d'existence durables et exclue de la jouissance des fruits de la croissance. Il en résulte chez cette personne une certaine aliénation qui la rend étrangère au processus de développement.

D'ailleurs, le document de base en matière de politique nationale de l'eau et de l'assainissement à Madagascar est le Plan d'Action Malgache (PAM) 2007-2012 qui a remplacé le DSRP.

L'EFFET DE SERRE

C'est un phénomène géophysique par lequel les couches inférieures de l'atmosphère retiennent les radiations infra-rouges, augmentant de ce fait la température de l'air au voisinage du sol (F. RAMADE, 1993, p 611). Il provient de la présence dans l'air de divers gaz qui absorbent, les radiations infra rouges (CO₂, H₂O) cette absorption des radiations calorifiques s'appelle " effet de serre ou green house effect ".

GAZ A EFFET DE SERRE

Les GES sont les gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous forme de radiations qui rencontrent d'autres molécules de gaz, répétant ainsi le processus et créant l'effet de serre, avec une augmentation de la température. L'augmentation de la concentration des GES dans notre atmosphère terrestre est en effet l'un des principaux facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

LE GIEC

Le Group International d'Experts en matière du CC regroupe des centaines scientifiques et d'experts de haut niveau dans le domaine du CC global.

LA COUCHE D'OZONE

C'est une couche de molécules d'ozone (O₃) qui protège la vie contre les effets nocifs du rayonnement ultra violet. Elle se situe dans la stratosphère, à une altitude variant entre 17 et 25 km.

ENVIRONNEMENT

Selon l'article 2 de la charte de l'environnement, c'est un ensemble de milieu naturel et artificiel y compris le milieu humain et les facteurs sociaux et culturels qui intéressent le développement national.

AGENDA 21

C'est un projet de vie et de développement construit à partir d'une analyse locale et appliqué à un territoire, défini et partagé par l'ensemble des acteurs et des citoyens avec ses priorités et ses besoins avec ses outils de suivi et évaluation, solidaire dans l'espace et dans le temps.

A MON MARI, A MES DEUX FILS TANTELY ET JOHARY

**QUI, SEULS, SAVENT LES SACRIFICES QUE JE LEUR AI IMPOSES POUR
MENER A BIEN CE TRAVAIL**

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail de mémoire, je souhaite vivement et sincèrement exprimer mon entière gratitude aux personnes physiques et morales qui, selon leurs compétences et leur grande disponibilité, ont accordé pleinement leur fructueuse collaboration tout au long de cette recherche. J'ai donc l'honneur et le plaisir d'adresser mes sincères remerciements plus particulièrement aux personnes suivantes :

– Le Président de jury, Docteur RANDRIAMANAMPISOA Holimalala, qui malgré ses nombreuses occupations nous a fait le grand honneur d'accepter de présider cette soutenance.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de toute notre différente reconnaissance.

– L'examineur, Docteur ANDRIANAMBININA Djohary, qui a accepté d'honorer cette présentation et qui a la volonté d'examiner ce travail.

– L'Encadreur, Docteur RAMIANDRISOA Olivier, qui a accepté de diriger le travail et de siéger parmi les membres du jury.

Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements

- Le Directeur de notre formation, en la personne de Monsieur Fano ANDRIAMAHEFAZAFY RAMAROMANANA pour tous ses précieux conseils
- Tous les enseignants qui sont intervenus dans la formation. J'adresse mes profonds respects et admirations.

Je remercie infiniment tous ceux qui ont contribué de près ou de loin tout au long de l'élaboration de cette recherche, surtout ma famille qui n'a jamais cessé d'apporter leur soutien physique, moral durant mes études.

A tous, j'exprime ma sincère gratitude pour leur précieuse aide.

INTRODUCTION

Madagascar est l'un des pays tropicaux et insulaires de l'hémisphère sud où la diversité biologique est particulièrement importante et remarquable. Pour la durabilité de la conservation, la grande île a été l'un des premiers pays africains à avoir élaboré un plan d'action environnementale vers la fin des années 80, couvrant un vaste programme pour quinze ans et réparti en trois phases PE1, PE2, PE3. Le PAE constitue la mise en œuvre de la Politique Nationale de l'Environnement dont l'objectif est de rétablir un équilibre durable et harmonieux entre les besoins de développement de l'homme et les soucis écologiques (PNE, janvier 2010)². Dans le cadre général d'exécution, cette politique est définie à travers la charte de l'environnement, une loi adoptée par l'Assemblée Nationale « Loi N°90 035 du 25 décembre 1990 » défini les principes de la législation et de la politique environnementale d'une part et de l'autre le cadre de référence des actions environnementales avec leurs objectifs ainsi que le cadre institutionnel des programmes environnementaux. Cependant, le patrimoine biologique naturel de Madagascar est exposé à des menaces d'ordre naturel et en raison de l'action de l'homme (feux de brousse, déforestation, tavy ou culture sur brûlis, défrichement, exploitation forestière, exploitation minière,).

D'après le Document Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP), 80% de la société rurale sont pauvres à Madagascar, contre, 54% en milieu urbain (DSRP, juin 2005)³. Le non accès à l'eau potable est considéré comme un signe de pauvreté pour la population malgache. Plus de la moitié des ménages (54%) s'approvisionnent en eau dans les rivières et les sources non protégées pour la cuisson (INSTAT, EPM 2010)⁴. D'ailleurs, l'eau, l'assainissement et l'hygiène sont des éléments les plus importants en matière de santé publique. Selon le document cadre « Madagascar Action Plan », dans son engagement n°5 et défi 8, « plus de moitié des enfants malagasy souffrent des maladies liées à l'insalubrité de l'eau qui sont la deuxième cause de mortalité infantile ». Pour le moment, la situation reste précaire car selon les statistiques de 2010, Madagascar a un taux d'accès à l'eau potable de 44,9%. Ce qui place la grande île parmi les pays les plus en retard au sein de l'Afrique Subsaharienne (Midi Madagascar N°9382 du jeudi 03 juillet 2014). Récemment en 2015, seul 39,7% de la population malgache bénéficient de l'eau potable (Koriandrano, (22 janvier 2015).

² Politique Nationale de l'Environnement

³ Documents de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté

⁴ Institut National de la Statistique / Enquête Périodique auprès des Ménages

A présent, nombreux sont les projets, les ONGs, les opérateurs privés œuvrant dans le domaine de l'alimentation en eau potable surtout en milieu rural. Malgré cela, l'accès aux ressources en eau connaît un énorme problème en matière de quantité et de qualité.

En 2012, le district de Fandriana forme 281 642 habitants et dispose de 13 communes dont seules 7 communes ont accès à l'infrastructure d'Adduction en Eau Potable. Quant à la commune urbaine de Fandriana qui compte de 33 796 habitants en 2013, environ 11 Fokontany parmi les 43 ont accès à l'eau potable⁵.

Face à l'augmentation du nombre de la population, l'environnement se dégrade. De l'autre côté, nous avons constaté une diminution de l'accès à l'eau potable. Ce qui nous incite à se demander, est ce qu'il existe un lien entre les deux ? En d'autres termes, est-ce que cette dégradation de l'environnement global entraîne -t- elle une réduction de l'accès à l'eau potable ?

Cette réalité contradictoire nous pousse à nous demander à quel point la dégradation de l'environnement affecte -t- elle l'accès à l'eau potable dans la Commune Urbaine de Fandriana ?

Cette problématique se bascule en deux questions de recherche. La première consiste à se demander si, la pratique du " tavy ", des feux de brousse et de la déforestation incontrôlée engendre-t- elle des impacts sur la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives ? La deuxième question de recherche est de savoir si la réduction de la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives affecte -t- elle l'accès à l'eau potable ?

Pour répondre à ces questions, nous supposons comme hypothèse de départ que la dégradation de l'environnement réduit la quantité d'eau disponible auprès de la nappe phréatique et les sources alternatives. La deuxième hypothèse suppose que la réduction de la quantité d'eau disponible affecte les débits d'eau distribuée auprès des infrastructures d'Adduction d'Eau Potable.

Afin de bien vérifier ces hypothèses, nous avons mis en œuvre un certain nombre de méthodes. Pour vérifier la première hypothèse, nous avons utilisé l'analyse causale qui nous a servi à réaliser le diagnostic de la réalité. Ainsi, le modèle tétraédrique suivi d'un entretien est utilisé pour vérifier la deuxième hypothèse. Il a permis de connaître la réalité et de collecter

⁵ Descente sur terrain, juillet 2014

les informations nécessaires à la recherche. Il est basé sur la discussion afin de prendre une meilleure décision et une meilleure diagnostique des problèmes.

De nos jours, le secteur eau potable et la préservation de l'environnement devient une affaire de tous car il touche la vie de tous les citoyens. Ces dernières années, nous avons vu apparaître la prise de conscience de la communauté internationale sur l'alimentation en eau potable dans les stratégies de la réduction de la pauvreté. Pour Madagascar, une stratégie nationale de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène pour la période de 2013 – 2018 a été initiée.

Dans l'élaboration de ce travail, nous avons adopté deux parties bien distinctes dont la première partie est consacrée à présenter le contexte général de la recherche. La deuxième partie présente l'analyse d'impact de la dégradation de l'environnement et l'accès à l'eau potable.

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Depuis 1997, Madagascar a commencé à se rendre compte de l'existence d'une situation inquiétante sur le plan environnemental, la diminution progressive des ressources naturelles comme la forêt, la biodiversité et les ressources en eau (Alain MADHOW et al, 1997). La disponibilité de l'eau constitue une préoccupation indéniable. Lors de la semaine mondiale de l'eau à Stockholm en septembre 2014, il est déclaré que seuls 39,7% de la population bénéficient de l'eau potable (Koriandrano, 22 Janvier 2015).

A l'horizon de 2020, 75 à 250 millions de personnes en Afrique sont exposés à une pénurie d'eau du fait du changement climatique (PANA –BENIN, 2007).

La première partie est consacrée à la présentation du cadrage théorique et contextuel du thème. Elle comporte deux chapitres bien distincts dont le premier chapitre illustre les textes officiels liés à la dégradation de l'environnement et le secteur eau. Il est important de se référer au document cadre, la connaissance de la politique sectorielle de l'eau et du code de l'eau permet de bien déterminer le cadre de la recherche et aussi de comprendre les réalités au niveau mondial et national. Ensuite, le deuxième chapitre présente la zone d'intervention la population, les problèmes environnementaux et les systèmes d'alimentation d'eau potable au niveau de la commune et les Fokontany.

Chapitre I : CONTEXTE GENERAL SUR LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET LE SECTEUR EAU A MADAGASCAR

I.1. Généralités sur la dégradation de l'environnement

Le cadrage théorique nous aide beaucoup à comprendre les différents concepts et modèles dont certains auteurs ont édité. Chaque auteur a démontré ses approches dans des différentes localités dans le monde entier.

D'après l'UNICEF (2010), la faible qualité des services publics et le non pérennisation des infrastructures résumant l'infrastructure d'alimentation en eau potable et d'assainissement de localité exposent particulièrement la population à l'utilisation d'eau non potable avec tous les dangers qui s'en suivront vu le taux élevé de mortalité des maladies d'origine hydrique. La vulnérabilité des ressources en eau à savoir l'insuffisance de quantité d'eau disponible due en partie au changement climatique rendant difficile la gestion rationnelle de l'eau et à la dégradation du bassin versant suite aux pratiques culturelles qui ne respectent pas l'environnement aussi la sévérité de catastrophes naturelles est un facteur de blocage pour une meilleure exploitation des ressources.

L'UNICEF a affirmé que la pratique culturelle à savoir les " tavy " et les feux de brousse a des impacts sur la disponibilité des ressources en eau.

I.1.1. Les théories de la dégradation de l'environnement

Selon Richard B Primack et al (mars 2005), la dégradation de l'environnement s'est justifiée par une raison économique :

Les arbres sont coupés comme source de revenus provenant de la vente des bois de construction. Les animaux sont chassés pour leur viande, fourrure, les produits pour des biens de consommation ou de commercialisation

Les habitats naturels sont transformés en terrain de culture car les gens n'ont que peu/pas d'autres surfaces à cultiver.

Afin de pallier ces problèmes, ils ont proposé la transaction c'est-à-dire, toutes les parties impliquées dans un échange s'attendent à satisfaire leurs propres intérêts. A cet effet, les auteurs évoquent que la communauté biologique est une importante capitale dans la protection des bassins versants en protégeant les écosystèmes qui modèrent les impacts des

inondations et des sécheresses extrême et en maintenant la qualité de l'eau. Les feuillages des plantes et les feuilles mortes interceptent la pluie et réduisent les mauvais impacts sur le sol. Les racines des plantes et les organismes aèrent le sol en augmentant sa capacité d'absorption.

Pour eux, l'activité économique est le premier facteur de la dégradation de l'environnement, l'homme veut exploiter la biodiversité surtout les forêts pour des fins commercial d'où, la déforestation devient incontrôlable. A Madagascar, les auteurs ont constaté également une hausse sensible de 0,4°C par an de la température moyenne annuelle lors de ces dernières décennies la déforestation a été fortement accélérée (Centre d'Echange d'Information de Madagascar en 2003).

De plus, ils ont évoqué que les communautés végétales ont un rôle modérateur important sur le climat « régulateur du climat ». Au niveau local, les arbres fournissent des ombres et transpirent de l'eau qui atténue la température locale pendant la saison chaude. Cet effet refroidissant réduit les besoins en système de climat, ainsi, la diminution de la couverture forestière dans les régions a provoqué une diminution de la moyenne annuelle de la précipitation.

Selon, GUY Neuvy (1991), la bonne gestion de l'eau par la répartition des bassins versants entraîne un développement durable. Aujourd'hui, l'eau est exploitée plus intensivement par l'industrie, l'agriculture et la présence de la croissance démographique. Pour lui, il est nécessaire d'une évaluation des ressources en eau et les coûts d'exploitation d'où une analyse quantitative de son cycle naturel semble très importante. L'évaluation des besoins ne doit pas seulement concerner la population actuelle mais aussi celle des 10 et 20 prochaines années

$$P' = P (1 + r)^n$$

P' : Nombre de la population dans n années

P : Nombre de la population

R : Taux de croissance

En Afrique et à Madagascar, le taux de croissance de la population est proche de 3% en moyenne mais il dépasse souvent 5% en milieu urbain. D'où, les besoins en eau augmentent dans le temps pourtant, les quantités offertes sont faibles.

Selon Angelo F KPANOU (2010-2011), depuis des années, avoir de l'eau de bonne qualité et en quantité suffisante devient une chose très difficile à cause des **actions anthropiques**. On remarque alors que l'homme est lui-même à la base des problèmes qu'il rencontre. L'eau est l'un des principaux problèmes actuels et futurs auxquels est confronté l'Afrique en particulier le milieu rural. De plus, le Changement climatique est susceptible d'imposer des contraintes supplémentaires sur la disponibilité et l'accessibilité en eau. Le changement climatique est d'ailleurs d'actualité et devient une préoccupation générale compte tenue de son impact sur les ressources en eau surtout l'eau potable qui est l'une des ressources garante de la vie sur terre. Par le problème du changement climatique, le renouvellement de la ressource devient difficile, suite à la raréfaction ou diminution des pluies et la sévérité de la période sèche ce qui entraîne une baisse du niveau des nappes phréatiques et cause l'absence d'eau au niveau des ouvrages d'AEP. D'après notre analyse, le changement climatique devient alarmante dans notre pays, Pour ne pas compromettre la génération future, la grande île commence à promouvoir d'utiliser des énergies renouvelables afin de diminuer au tant que possible les émissions des gaz à effet de serre.

Selon AHMED Ahamada Mohamed (2012), la dégradation de l'environnement par l'approche théorique de la déforestation et les feux de brousse. Pour lui, ces deux **activités anthropiques** sont les principales causes de la dégradation de l'environnement à Madagascar. Il a essayé d'évoquer les conséquences sur la disponibilité des ressources en eau.

a. La déforestation

En tant qu'actif naturel, les forêts fournissent de nombreuses ressources naturelles importantes telles que le bois....les forêts aident également à maintenir la qualité et la disponibilité des ressources en eau douce. Le déclin de la qualité de l'eau est lié à la diminution de la couverture des forêts et à la dégradation de celles-ci. Les catastrophes naturelles comme les inondations, les glissements de terrain et l'érosion des sols sont les effets les plus marqués de la déforestation et de la dégradation des forêts.

Pour lui, l'autre problème majeur du pays après la pauvreté est la déforestation (il ne reste que 10% des forêts d'origine). Les effets se font désormais durement ressentir.

Les forêts constituent des écosystèmes complexes, elles servent d'habitat à un grand nombre d'espèces animales et végétales mais remplissent de nombreuses comme fonction grâce à la photosynthèse qui se réalise au niveau des feuilles, elles rejettent de l'oxygène dans l'atmosphère (c'est pourquoi la forêt amazonienne est souvent appelée le poumon de la

planète). Les racines retiennent les sols, ce qui diminue considérablement l'érosion. Les forêts réduisent le ruissellement des eaux de pluies, elles interceptent l'eau des précipitations et les redistribuent : une partie de l'eau de pluie recueillie au sommet coule le long du tronc des arbres et le reste diffuse à travers les branches et le feuillage. Cette distribution lente et uniforme de la pluie permet d'éviter que l'eau et la terre soit immédiatement entraînés plus loin. C'est pourquoi, la destruction des forêts par l'homme a de terribles conséquences sur l'environnement dans son ensemble. Non seulement la déforestation accentue considérablement l'érosion des sols mais elle perturbe tout le cycle de l'eau (Richard B et al, mars 2005).

Du point de vue économique, la déforestation signifie la disparition d'une richesse naturelle la forêt précieuse non seulement en soi par les matériaux et les produits qu'une exploitation rationnelle peut en tirer sans dommage, à condition d'être conduite prudemment mais encore par le rôle de condensateur puissant de régulateur des précipitations atmosphériques et de circulation de l'eau, ainsi que par celui de protecteur des pentes contre l'érosion trop brutale et des vallées contre l'alluvion trop rapide.

b. Les feux de brousse

Avec plus de 400 points des feux recensés vers la fin de l'année 2010, les feux de brousse constituent encore une tragédie dans la biodiversité de Madagascar. Les espèces endémiques éteintes, dégradation de l'environnement mais surtout érosion en sont des conséquences dramatiques. Les feux de brousse sont une vraie plaie qui menace l'environnement et la biodiversité du pays.

Selon RAOELY Hanitriniala Zo Narindra (2014), avant de comprendre la dégradation de l'environnement, il est nécessaire de déterminer ses enjeux.

a. Les Enjeux écologiques

Plusieurs sont les problèmes planétaires qui touchent l'environnement : la pollution des océans et la diminution de leurs ressources biologiques, la raréfaction de l'ozone, la menace d'un changement climatique global qui risque de bouleverser la vie humaine, la diminution inquiétante de la diversité biologique, le problème des ressources en eau, la régression et dégradation des sols, les sécheresses, la désertification et la déforestation.

b. Les Enjeux économiques

L'ONU rappelle dans son rapport GEO 4 en 2007 que la dégradation de l'environnement compromet le développement et menace les progrès futurs en matière de développement et menace également tous les aspects du bien être humain. Il a été démontré que la dégradation de l'environnement est liée à des problèmes de santé humaine.

c. Les Enjeux sociaux

L'environnement est l'un des principaux déterminants de la santé individuelle et communautaire, l'exposition à des facteurs de risques physique, chimique et biologique liés à l'environnement peut nuire à la santé humaine d'une manière différente.

D'après ces quatre auteurs, il est affirmé que les activités anthropiques sont les principales causes de la dégradation de l'environnement, particulièrement, pour Madagascar. Il est donc important de prendre en compte les problèmes liés à la dimension environnementale à savoir :

- Menace de la biodiversité (diminution du couvert forestier)
- Problématique du défrichement et de l'érosion causée par les feux de brousse et végétation (Madagascar est reconnu "île rouge" et réputé pour une forme aigue d'érosion régressive "lavaka").
- La pollution en milieu urbain : de l'eau et de l'air qui engendre le problème de santé publique
- Le problème énergétique (déséquilibre entre la croissance démographique et la croissance économique) aggravé par la persistance de l'utilisation du bois et ses dérivés (charbon)
- La dégradation de l'environnement marin et côtier
- La problématique de l'eau
- Les catastrophes naturelles (invasion arédiennes, sécheresse au sud)
- La pauvreté qui est la cause corollaire de la détérioration de l'environnement (le dénuement matériel de la majorité de la population ce traduit inévitablement par un comportement de prédation : surexploitation des ressources naturelles disponibles).

A présent, la dégradation de l'environnement nécessite une gestion durable de l'environnement. La gestion de l'environnement à Madagascar tient une grande place prépondérante dans le cadre du développement durable. La charte de l'environnement permet

de rétablir un équilibre durable et harmonieux entre les besoins de développement de l'homme et les soucis écologiques.

Bien que nous soyons conscients que l'environnement est la base de toutes activités qu'elles soient écologiques, économiques et sociales. Pourquoi le détériorer ?

« L'abondance », l'être humain pense que les ressources sont illimitées, il a toujours l'impression qu'elles sont parfois abondantes, ce qui signifie qu'elles ont une certaine capacité d'absorber les dommages causés par l'activité humaine.

« L'externalités », les activités poursuivies par un particulier ou une organisation sont parfois nocives pour l'environnement sans que l'entité concernée n'assume directement la responsabilité de ses actes. Nous ne payons pas toujours pour notre comportement polluant/destructeur.

« L'échec du marché », les services environnementaux ne sont pas toujours mis sur le marché et il arrive donc fréquemment qu'ils ne soient pas valorisés et que l'on n'en tient pas compte. L'environnement nous fournit de nombreuses choses (sentiment de bien être, soutien global de la vie sur la planète, biodiversité, apports à plusieurs activités économiques humaines). Nous oublions de connaître la valeur que représente l'environnement pour l'économie, les services qu'il nous rend sont consommés comme s'ils avaient peu ou pas de valeur. En omettant de reconnaître la valeur de ces services et agissant envers l'environnement comme s'ils étaient gratuits, mais nous trouvons à sous estimer grossièrement ce que l'environnement fait pour nous.

« Bien public /commun », le sentiment des biens publics engendre également la destruction de notre environnement. Dans la mesure où personne ne se sent pas propriétaire d'un bien public (eau, forêt, air). Elle ne se sent non plus responsable de la destruction de l'environnement et de le protéger à travers.

I.1.2. Le Changement climatique

La déforestation et les feux de brousse ont également des répercussions sur la nature des sols et sur le climat. En effet, les arbres et les forêts jouent un rôle très important dans le cycle de l'eau et dans la stabilité des sols. Le changement climatique qui est l'un des problèmes environnementaux auxquels l'humanité fait face aujourd'hui. Le réchauffement planétaire se traduit par une préoccupation mondiale car ces impacts sont dangereux pour l'homme et l'environnement en général. En particulier, les pays les moins avancés comme

Madagascar sont les plus touchés⁶. A Madagascar, le changement climatique est une réalité dont les conséquences se font ressentir depuis quelques temps. A titre indicatif, les températures ont augmenté ces dernières décades : dans la moitié sud de Madagascar, les températures moyennes de l'air ont augmenté de l'ordre de 21,5 à 22,4°C. Quant à la moitié Nord, elles ont augmenté de 23,3°C à 23,5°C depuis une trentaine d'années. Etant partie contractante à la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (en 1998) ayant comme objectif de stabiliser les concentrations des GES (la GES : gaz libérés par les activités humaines et qui peuvent se concentrer dans l'atmosphère, empêchant les énergies provenant des rayons solaires d'être libérées vers l'espace). Pourtant, les activités économiques ne cessent d'émettre des GES d'où notre couche d'ozone est actuellement menacée. Du fait la destruction de la couche d'ozone (existence d'un trou), la pluviométrie devient très rare qui engendre la diminution des ressources en eaux.

I.2. Cadrage juridique sur le secteur eau à Madagascar

Selon les principes de base du cadre légal et réglementaire, la politique de l'eau est fixée dans la déclaration de la politique sectorielle de l'eau en 1997 et par la loi 98-029 portant le code de l'eau promulguée en 1998 dont les principaux décrets d'application sont sortis en 2003. Le présent sous chapitre illustre l'analyse de cette politique vis-à-vis du développement du secteur et l'analyse du code de l'eau par la méthode FFOM⁷.

I.2.1. La politique sectorielle de l'Eau

D'après le diagnostic établi en 1991 dans le cadre de l'étude d'évaluation demandée pour la préparation du document stratégie sectorielle et plan d'action (SSPA) qui présente les caractéristiques suivantes :

- Gestion non intégrée des ressources en eau
- Capacité insuffisante de la structure de coordination du secteur
- Cadre institutionnel marqué par un engagement prépondérant de l'Etat et une implication insuffisante des autres acteurs notamment les communautés, le secteur privé et les ONGS

Sur la base de ce diagnostic, le gouvernement de la République de Madagascar a élaboré et adopté en mai 1994 un document de stratégie sectorielle et plan d'action (SSPA) pour l'eau. Conformément aux principes fondamentaux énoncés dans le document, le

⁶ Politique Nationale pour la lutte contre le changement climatique

⁷ FFOM : Force – Faiblesse – Opportunité - Menace

gouvernement de la République de Madagascar, conscient du caractère hautement prioritaire du secteur de l'eau. Il constate et déclare que les ressources en eau disponibles sont menacées et commencent à s'épuiser du fait de leur exploitation incontrôlée et de la dégradation alarmante de l'environnement. Il devient alors impérieux de protéger, conserver et d'utiliser d'une façon rationnelle et intégrée les ressources en eau du pays car la gestion de cette ressource fera l'objet d'une réglementation et d'un contrôle de la part de l'Etat d'où l'existence d'un organisme de régulation.

a. Rôles et Responsabilité de l'Etat

L'Etat a mis en place un organisme de régulation, la participation de toutes les parties concernées par la mobilisation des ressources en eau pour le développement socio-économique constitue un élément clé de la réussite des actions et programmes à mettre en œuvre au niveau de ce secteur. L'organisation de ce secteur se basera sur une répartition claire des rôles et responsabilités de tous les intervenants permettant une synergie efficace des actions. L'Etat se désengagera des activités d'exploitation et se concentrera dans son rôle de promoteur et de responsable de l'élaboration, la mise en œuvre de la politique sectorielle de l'eau. Et d'autre part, il exécutera par l'intermédiaire de structures d'interventions adéquates des prestations d'intérêt public ne pouvant être assurées par le secteur privé. A ce titre, l'Etat négocie les prêts et les dons avec les bailleurs de fonds, s'occupe de la gestion des ressources en eau, passe des contrats avec des bureaux d'études privés. Par ailleurs, l'Etat apporte un appui technique aux communes, à travers ses services déconcentrés, pour l'établissement, le suivi et le contrôle des contrats passés entre les communes et les privés (bureau d'études, ONG...). La possibilité pour tous notamment ceux des plus pauvres d'accéder à l'eau justifie le droit de l'Etat de contrôler et d'administrer le processus de production, d'exploitation et d'utilisation de l'eau dans l'intérêt public. Pour témoigner la responsabilité de l'Etat, il a créé un Autorité de l'eau et de l'assainissement qui possède des multiples fonctions.

b. L'environnement des usagers de l'eau

L'eau est une ressource vitale, indispensable à l'homme pour se maintenir en vie et il faut donc permettre à tous notamment les plus démunis d'y accéder. L'Etat confirme la gratuité de l'eau pour tous les usagers. En réalité, en ce jour, l'eau n'est plus gratuite. C'est aussi un bien éminemment économique nécessitant ainsi la mobilisation des mesures économique et financières pour permettre d'assurer la pérennité des services pour sa distribution aux usagers de façon efficace c'est-à-dire en quantité et qualité satisfaisantes.

I.2.2. L'application de la loi n°098-029 du 20 Janvier 1999 portant code de l'eau

Le code de l'eau met en accent 3 constats concernant l'accès en eau. En premier lieu, l'eau est un patrimoine commun national et élément vital de la nation. Ce qui signifie qu'il est considéré comme de bien du domaine public que tout citoyen peut le jouir. En deuxième lieu, l'eau est un élément naturel indispensable, pour Madagascar ce bien mal géré et mal réparti particulièrement dans les régions Sud et l'Ouest. Malgré, la politique instaurée par l'Etat, le secteur eau souffre encore en ce jour. La gestion durable de l'eau n'est pas encore effective car tout le monde pense encore que cette ressource ne s'épuise pas car c'est un cadeau de Dieu. Le Programme Environnement III vise le reflexe environnemental mais cela ne touche que la protection de la biodiversité et le secteur eau est un peu négligé. En troisième lieu, l'eau est inégalement répartie, elle pose des problèmes d'ordre économique, social et sanitaire. Si l'eau est mal gérée, elle réduit de façon vitale le potentiel utilisable et indispensable à la survie de l'espèce non seulement humaine mais aussi animale et végétale.

D'après notre analyse, le présent code n'est pas encore appliqué effectivement, il relève de la part de responsabilité de l'Etat (rôle de police) suite à la disposition de l'article 1 de ce présent code et de la part des usagers sur le non respect des réglementations. Pour parvenir à cette analyse, nous avons utilisé la méthode d'analyse FFOM (Forces-Faiblesses – Opportunités et Menace)

Force :

Le présent code envisage déjà les différentes causes de pollution possibles et les mesures prises pour les enrayer afin de diminuer le taux de pression sur l'eau dû à la pollution ou les corps étrangers. Il est destiné à mieux répondre aux besoins des différents acteurs et usagers. Dans son article 5, il veille déjà la responsabilité de l'administration (surveillance régulière) vis-à-vis des installations, ouvrages, les travaux et les activités réalisées par toute personne entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles et souterraines. D'ailleurs, l'article 9 évoque la primauté de la relation entre les aspects quantitatifs et qualitatifs ; entre les eaux souterraines et les eaux de surface dans le cadre de la mise en œuvre de la politique de gestion intégrée de l'eau. L'article 13 permet aux usagers de l'eau de bien cadrer leurs activités afin de préserver la qualité et la quantité d'eau ainsi que pour contribuer à la lutte contre le changement climatique.

Faiblesse :

Le champ d'application de ce présent code est encore limité, il ne s'applique qu'à l'eau dépendant du domaine public, pourtant, la préservation des quantités et qualités d'eau est en interaction avec tous les domaines.

Opportunités :

Le code définit les principes fondamentaux du service public de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement.

Ce code établit un cadre propre de façon à permettre le financement du secteur par les bailleurs de fonds et à garantir le bon usage du financement soit public, privé, nationaux et internationaux. Selon l'article 10 et 25, les activités de ce secteur peuvent élargir aux autres secteurs (environnement, forêt...)

Menace :

La menace se situe au niveau du financement du secteur et le service public de l'eau

Bref, Selon le ministère de l'énergie et des mines, dans sa déclaration de la politique sectorielle de l'eau en 1997 déclare que les ressources en eau disponibles sont menacées et commencent à s'épuiser du fait leur exploitation incontrôlée et de la dégradation alarmante de l'environnement. Il a rappelé que l'accès à l'eau auprès des bornes fontaines sera payant ;

I.2.3. Les conférences internationales sur l'eau

Le changement climatique, la perte de la biodiversité, le déséquilibre de l'écosystème, la raréfaction des ressources en eau et le surgissement de diverses maladies sont parmi les conséquences de la dégradation de l'environnement. Ces situations ont poussé les responsables internationales à tenir des semaines mondiales sur la préservation et de restauration de l'environnement ainsi que l'accès en eau potable. Par conséquent, des différents accords, importants ont été réalisés.

1977 : MAR DEL PLATA, première conférence des Nations Unies sur l'eau

1990 : NEW DELHI, consultation mondiale sur l'eau potable et l'assainissement pour les années 1990

1992 : DUBLIN, conférence internationale sur l'eau et l'environnement

1992 : RIO DE JANIERO, conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (sommet de la terre)

1994 : NOORDWIJK, conférence gouvernementale sur l'eau potable et l'assainissement

1994 : SOPHIA ANTIPOLIS, table ronde sur l'eau et la santé dans les zones urbaines défavorisées

1994 : PARIS, conférence internationale sur l'eau et développement durable

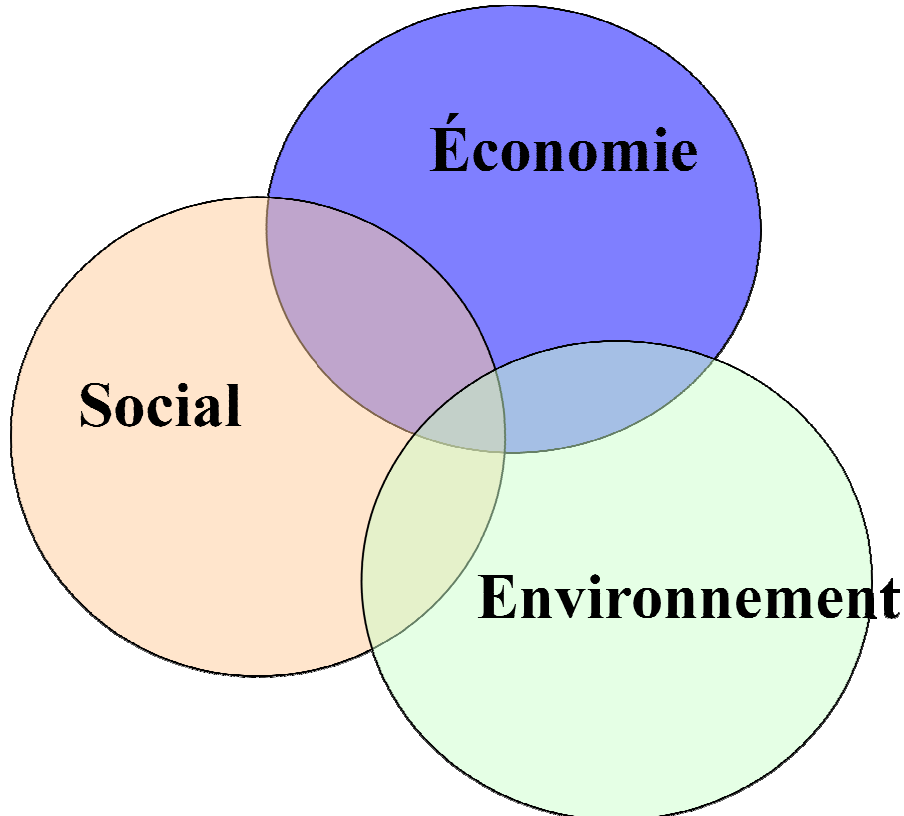
2000 : LA HAYE, deuxième forum mondiale de l'eau

2014 : Semaine Mondiale de l'Eau à Stockholm Suède qui a résumé « le droit fondamental à l'eau potable et à l'assainissement découle du droit à un niveau suffisant et qu'il est inextricablement lié au droit de meilleur état de santé physique et mentale susceptible d'être atteint, ainsi qu'au droit et à la dignité ».

I.3. De l'environnement au développement durable

Il est évident que de nombreux groupes humains ont par le passé modifié leur **milieu**, parfois à leur détriment. Toutefois, l'impact de l'activité humaine sur l'**environnement** au XXe siècle reste sans précédent. Cette ampleur inédite est majoritairement due à deux facteurs : **les capacités techniques et énergétiques** (la consommation d'énergie a été multipliée par plus de 12 au XXe siècle) et **l'augmentation de la population** (multipliée par quatre durant la même période).

Le développement durable promu la grandeur de l'environnement, l'économie doit être en harmonie avec l'environnement. Ces trois piliers sont inséparables.



I.4. Le cadre de financement

Le Groupe de la Banque mondiale est le plus grand bailleur de fonds extérieur pour les interventions relatives au secteur de l'eau. Le volume des financements de la BIRD et de l'IDA approuvés pour ce secteur ces cinq dernières années (2008-12) s'est établi au total à 17,5 milliards de dollars. La Banque mondiale contribue considérablement au dialogue international sur la question de l'eau et de l'assainissement ; elle est aussi largement reconnue pour sa capacité à lever des fonds. À l'échelle des pays, elle travaille avec ses clients, aux côtés d'autres donateurs et parties prenantes, pour veiller à ce que les initiatives répondent aux priorités de développement nationales et qu'elles soient menées par les gouvernements.

À l'échelle régionale et internationale, la Banque mondiale prend part à diverses initiatives qui visent à favoriser l'échange de connaissances et d'expériences sur les enjeux liés à l'eau. Elle a notamment participé au sixième Forum mondial de l'eau en 2012, qui s'est en particulier penché sur les problématiques de l'accès à l'eau pour tous, des financements et des relations entre eau et croissance verte. Forte de son rayonnement international, la Banque mondiale a accueilli la réunion de haut niveau du partenariat mondial " Assainissement et eau pour tous " à Washington en avril 2012, plaidé en faveur d'une plus grande efficacité de l'aide et souligné l'urgence à s'attaquer à la question de l'assainissement.

Conclusion partielle

Le secteur eau à Madagascar est exposé à la pénurie, face à ce problème, l'Etat a pris ses responsabilités en faveur de la mise en place des différentes institutions de régulation afin d'équilibrer les besoins en eau par rapport aux offres disponibles. L'élaboration d'une politique nationale sectorielle et la disposition d'un code de l'eau témoigne la responsabilité de l'Etat. Suite à l'évolution technologique et au développement des activités anthropiques, l'environnement se dégrade et la couche d'ozone commence à se détériorer dû à l'émission des GES. Du fait de destruction, le changement climatique a aussi lieu à Madagascar et qui a des conséquences néfastes au niveau des ressources en eau. D'après le cadre réglementaire sur le Changement Climatique, il est évoqué que ce phénomène a des impacts sur le plan économique (la non gratuité d'eau engendre des autres dépenses pour chaque ménage), sur le plan social (les usagers de l'eau potable deviennent réticents à l'utiliser dû au file d'attente, à la coupure fréquente qu'ils devront résister).

Chapitre II. PRESENTATION DE LA COMMUNE URBAINE DE FANDRIANA, DISTRICT FANDRIANA, REGION AMORON'I MANIA

Ce chapitre est consacré à la présentation du cadre physique de la zone d'intervention, ainsi que sa situation démographique. Ce cadrage permet d'appréhender la réalité et la situation actuelle de la zone d'intervention. De plus, il présente la situation d'accès à l'eau potable surtout les systèmes d'alimentation que la population a l'habitude d'utiliser dans leur vie quotidienne.

II.1. Cadre physique

II.1.1. Situation Géographique

La Région d'Amoron'I Mania est divisée administrativement en 55 communes regroupées en quatre districts à savoir Ambatofinandrahana, Ambositra, Fandriana et Manandriana. La commune urbaine de Fandriana est notre zone d'études pour cette recherche.

Tableau n°01 : Description de la Région d'Amoron'I Mania

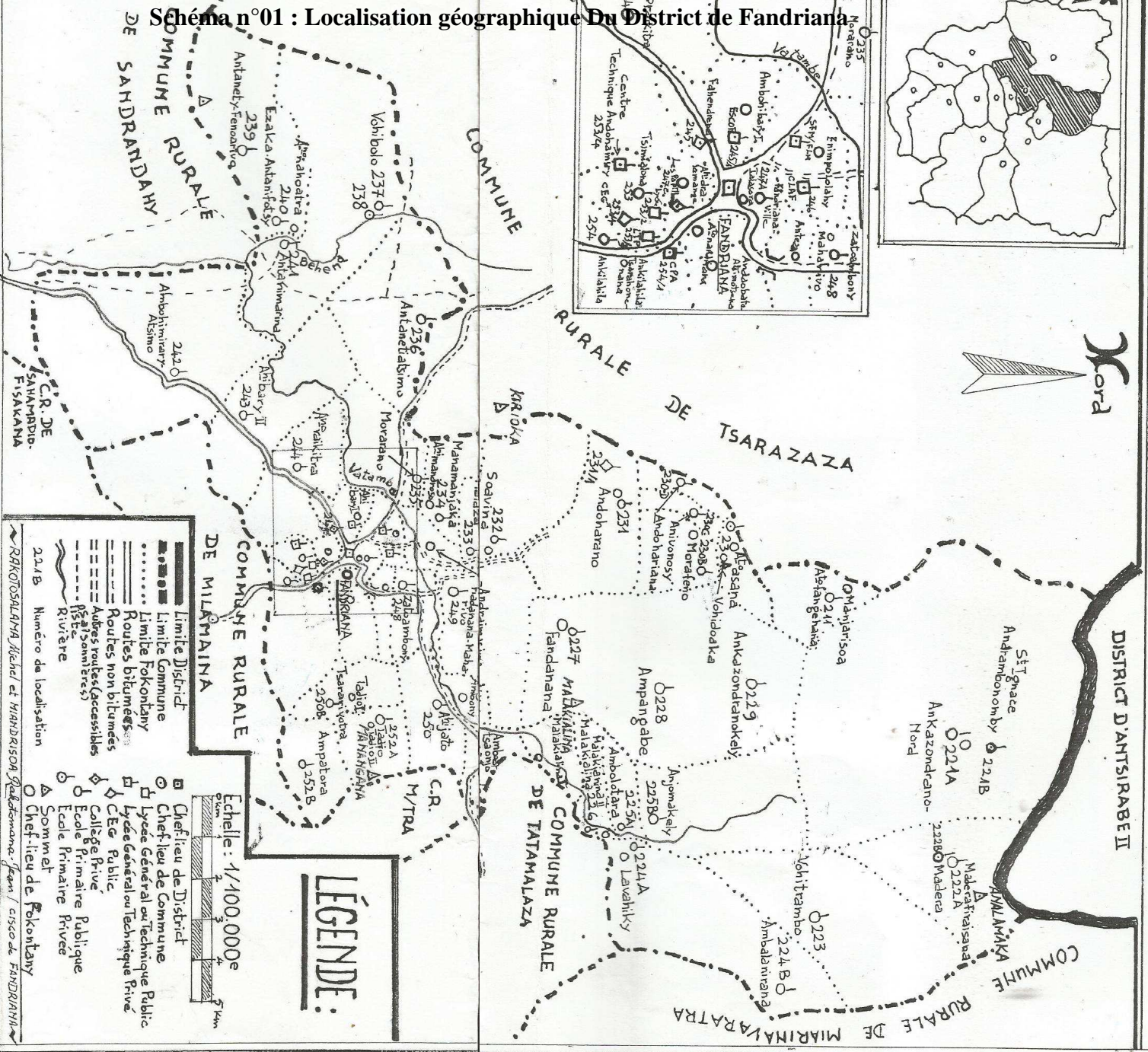
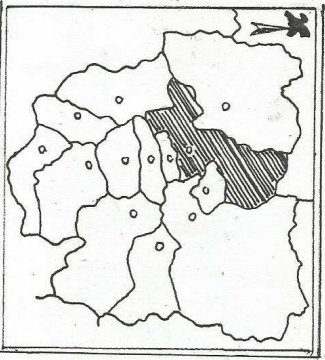
Circonscription	Nb Communes	Nb Arrondissement	Nb FKT	Nb Electeurs
Ambatofinandrahana	09	09	100	27 116
Ambositra	23	16	292	34 141
Fandriana	13	09	302	58 147
Manandriana	10	08	104	32 543
Région Amoron'I Mania	55	42	798	151 947

Source : *Monographie de la région Amoron'I Mania, 2013*

D'après ce tableau, le district de Fandriana est constitué de 302 Fokontany réparti en 09 arrondissements et en 13 communes dont 58 147 électeurs. On peut conclure alors que Fandriana a l'opportunité d'avoir de nombreuses communautés villageoises qui sont la base incontournable de développement.

- Découpage Administratif
- et localisation des Etablissements Scolaires.

DISTRICT D'ANTSIRABE II



((UET VERITIE,))

LE CHEF DE DIVISION PROGRAMMATION,

Fait à Fendriana, le 13 JUIN 2005
RESPONSABLE CARTE SCOLAIRE,

Fait à Fendriana, le 13 JUIN 2005
RESPONSABLE CARTE SCOLAIRE,

RAKOTOSALAMA Michel

Technicien Supérieur en Planification

Le RESPONSABLE DE LA COLLECTE DES DONNEES STATISTIQUES,

MIANDRIASOA Rakotomana-Jean

II.1.2. Hydrologie

La région d'Amoron'I Mania est composée de deux fleuves principaux, de direction Est ouest Mania et Matsiatra, forment respectivement les limites nord et sud de la région, partagée en 3 grands bassins versants formés par 3 cours d'eau principaux. Au nord, celui de la Mania et ses affluents forment la « partie amont » du bassin versant du TSIRIBIHINA, une grande partie du sud de Vakinankaratra s'y intègre aussi. Ils couvrent la quasi-totalité du district de Fandriana.

Au sud, celui de la Matsiatra et ses affluents se prolongement sur le bassin versant du MANGOKY dans lequel s'intègre toute la partie occidentale de la Haute Matsiatra. Les parties méridionales des districts d'Ambositra, Manandriana, Ambatofinandrahana en font partie.

A l'Est, celui de la Maintinandry et ses affluents, couvrant la partie orientale de district d'Ambositra.

II.1.3. Forêts et Végétation

Tableau n°02 : Forêts et végétation (en ha)

Districts	Forêts domaniales	Forêts classés	Forêts de Tapia	Reboisement	Total
Ambatofinandrahana	200	13 100	5 800	780	19
Ambositra	40 295	2 203	4 000	1 006	47
Fandriana	20 340	2 500	11	4 120	26
Manandriana	260	0	402	150	812
Région Amoron'I Mania	61 095	17 803	10 213	6 056	95

Source : Eaux et Forêts Ambositra (données 2003)

D'après ce tableau, le District de Fandriana dispose de 20 340 ha des forêts domaniales dont 2 500 ha des forêts classés et 11 ha des forêts de « tapia ». Par rapport à cette superficie, nous constatons que le district est très riche en couverture végétale qui facilite l'accès en ressource en eau par sa fonction régulatrice. En réalité, cette zone connaît un problème d'eau, en période sèche, le débit diminue fortement, certaines sources tarissent de manière temporaire ou définitive dû à l'absence des mesures de protection des sources et des

couvertures forestières environnantes. D'ailleurs, la régression des couvertures forestières due à la pression humaine telles que la pratique de « tavy » dans les corridors forestiers, déboisement en faveur des cultures, la déforestation et le prélèvement excessifs du bois...menace la disponibilité des ressources en eaux au niveau de cette zone. Malgré, les ONGs font des efforts pour mettre en place des infrastructures d'AEP mais la population est encore réticente à son utilisation.

Tableau n°03 : L'exploitation forestière

Districts	Bois non débités en m ³	Bois débités en m ³		Charbon de bois en sacs ou tonnes		Plantes médicinales/kg
	2007	2007	2010	2007	2010	2010
Ambatofinandrahana	1130 m ³	616,6	2880,8	160 sacs		50 000
Ambositra	4029 pieds	2770	3550	17260 sacs	39980 sacs	3000
Fandriana	0	10905,4	30650,5	530,7 t	450 t	0
Manandriana	0	860,6	2650,5	3450 t	0	0

Source : Ministère des forêts 2010 cité par la monographie DRDR 2010

Il est à noter que les principales destinations de la production forestière sont pour la consommation locale et les autres villes environnantes comme Antsirabe, Antananarivo...

D'après ce tableau, le district de Fandriana est le premier exploitateur forestier parmi les autres districts, malgré, ces ressources commencent à s'épuiser surtout pour la commune urbaine de Fandriana. D'où les débits d'eau diminuent.

Dans la réalisation de cette recherche, nous avons choisi comme zone d'intervention la commune urbaine de Fandriana, District de Fandriana. La commune Urbaine de Fandriana qui est le chef lieu de district, elle est située dans la partie Nord Est de la Région Amoron'I Mania et à 41 km du croisement d'Ankelikapona suivant la route nationale n°41 issue de la route nationale n°7/RN7. Elle est constituée par 43 Fokontany bien distincts.

II.2. La situation démographique

Il est nécessaire de cerner l'évolution de la population dans le temps afin de projeter dorénavant les besoins en eau de la population. Ce tableau montre l'évolution de la population de la région Amoron'I Mania.

Tableau n°04 : L'évolution de la population de la région AMM

Districts	Population 1975 RGPH	Population 1993 RGPH	Population 2002 Recensement administratif	Population 2006 UGIR/ Enquête ANDEA	Projection ATW 2008	Enquête CREAM 2009	Projection INSTAT 2011
Ambatofinandrahana	49 097	87 927	143 990	197 121	210 291	199 275	215 490
Ambositra	169 024	173 576	248 030	264 890	293 887	298 471	325 325
Fandriana	105 247	143 592	183 064	208 623	215 025	209 212	226 256
Manandriana		68 706	95 282	111 503	116 421	132 052	142 900
Région Amoron'I Mania	323 368	473 801	670 366	782 137	835 624	839 010	909 971

Source : Monographie de la région d'Amoron'I Mania 2013

NB: En 1975, Manandriana fait partie du district Ambositra

Depuis l'année 75, la population du district Fandriana ne cesse d'augmenter pourtant les ressources en eau commencent à s'épuiser. C'est pourquoi, les usagers ne sont pas satisfaits et n'utilisent pas correctement. La rareté d'eau induit l'augmentation de tarif pourtant la population a un faible revenu et elle n'a pas la capacité d'acheter avec un coût plus chers. D'où, l'utilisation d'eau potable reste un problème.

Tableau n°05 : Population dans le district de FANDRIANA

Nom de la commune	Nombre de Fokontany	Nombre de la population	Densité (hab./km2)	Distance (km)
Alakamisy Ambohimahazo	14	14 030	101	32
Ankarinoro	8	8 371	212	24
Betsimisola	11	17 099	239	32
Fandriana	43	32 611	260	0
Fiadanana	28	17 211	134	15
Imito	22	17 336	86	28
Mahazoharivo	21	17 130	176	22
Miarinavatra	41	23 755	466	21
Milamaina angavo	9	2 878	20	5
Sahamadio	27	17 435	81	8
Sandradahy	38	21 598	190	21
Tatamalaza	5	5 872	33	10
Tsarazaza	35	86 316	370	17
TOTAL	302	281 642		

Source : Monographie du district Fandriana, mai 2012

Par rapport au nombre total de la population du district, la commune urbaine de Fandriana forme 11.57% de la population totale. Après la commune rurale de Tsarazaza, la commune urbaine de Fandriana dispose d'un nombre de population plus élevé avec 32 611 habitants en mai 2012. Concernant l'organisation administrative, elle est la plus répartie avec les 43 Fokontany qui la compose.

Tableau n°06 : Nombre de la population par Fokontany dans la Commune urbaine de Fandriana

N°	FOKONTANY	Masculin	Féminin	TOTAL
1	Antanetiatsimo	494	495	989
2	Morafeno	185	182	367
3	Maharivo	290	338	628
4	Amboatsaonjo	215	211	426
5	Andaobato atsimotsena	286	312	598
6	Morarano	472	509	981
7	Ambohibary II	281	350	631
8	Manjarisoa	158	150	308
9	Andranoraikitra	514	528	1042
10	Fandanana	417	407	824
11	Ambohijato II ambony	183	195	378
12	Ambohijato I ambony	331	366	697
13	Ambohidralamanga	298	402	700
14	Tadio II	350	42	392
15	Andraimasina	106	99	205
16	Soavina	257	265	522
17	Fiadanana	87	75	162
18	60 lahy	341	390	731
19	Ampatora	134	123	257
20	Madera firaisana	255	277	532
21	Vohibolo	852	920	1772
22	Anjomakely	265	289	554
23	Malakialina II	244	293	537
24	Lavahiky	260	1052	1312
25	Anteza	351	462	813
26	Anivonosy	277	265	542
27	Vohitrambo	371	314	685
28	Ambatonandriana	286	349	635
29	Malaza	104	129	233
30	Ialasora	266	296	562
31	Ambolotara	218	344	562
32	Ankilahila	620	1230	1850
33	Ambohibary I	415	546	961
34	Tadio I	487	483	970
35	Andoharano	348	376	724
36	Andohariana	181	183	364
37	Ankazondrano nord	450	371	821
38	Ambohimirary sud	250	335	585
39	Andranonahoatra	442	488	930
40	Tsimialona	447	709	1156
41	Malakialina I	355	279	634
42	Ambatoasana	1224	2000	3224
43	Ambohimandroso	1000	1000	2000
TOTAL		15 367	18 429	33 796

En 2013, la population totale de la commune urbaine de Fandriana augmente, elle compte 33 796 habitants quand en mai 2012, 32 611 habitants. Dans un intervalle d'une année, elle augmente de 3,63%, ce qui signifie que la population ne cesse d'augmenter dans le temps et dans l'espace.

II.3. L'Adduction en Eau Potable (AEP)

L'accès en eau potable est un élément très important dans la vie de l'être humain. Parmi les 22 régions de Madagascar, la région Amoron'i Mania a le taux de 37,5% d'accès en eau améliorée. Désormais, la raréfaction des ressources en eau et l'augmentation rapide des activités anthropiques telles que la déforestation, exploitation illicite des corridors forestiers perturbe le cycle de l'eau et favorise le changement climatique.

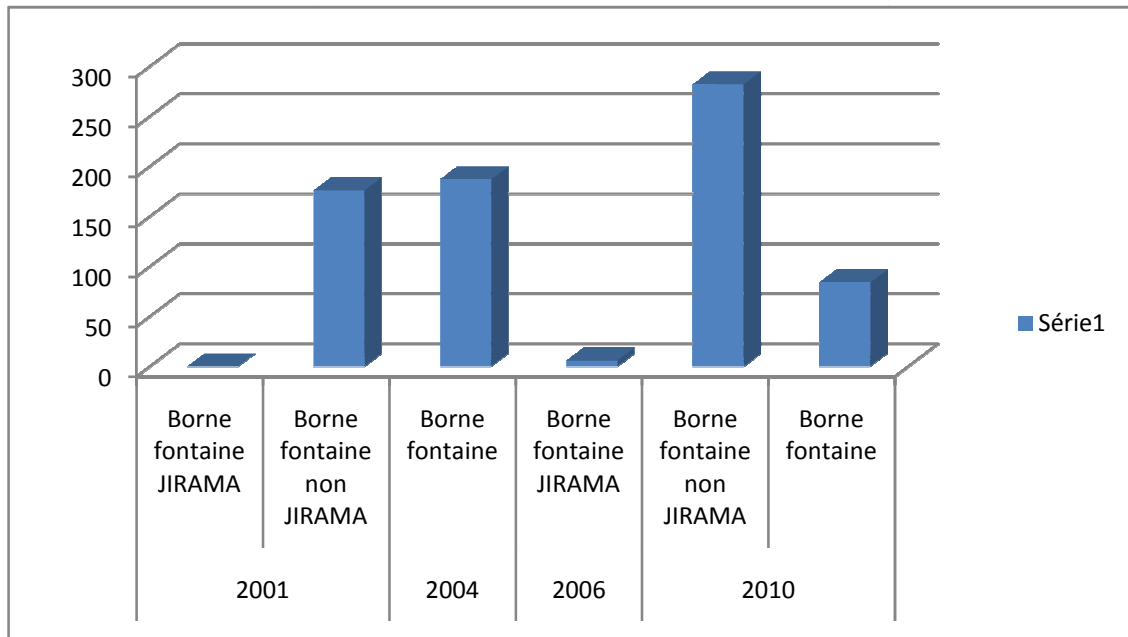
Dans les autres chefs lieux de district y compris Fandriana, les infrastructures sont insuffisantes pour la distribution d'eau potable.

Tableau n°07 : Adduction d'eau potable dans la région AMM

Communes couvertes	Nombre de Fokontany concernés
Ambatofinandrahana 4 (sur 9)	12
Ambositra 8 (sur 21)	27
Fandriana 7 (sur 13)	26
Manandriana 6 (sur 10)	14

Source: Monographie 2003, DRDR Amoron'i Mania

Graphe n°01 : Adduction d'eau potable dans le district de Fandriana



Source : Monographie du district Fandriana, 2013

Selon ce graphique, les infrastructures en AEP se développent dans le temps mais cela reste insuffisant pour subvenir la population. Nous avons constaté à partir de ce graphe que la majorité des systèmes d'alimentation en eau potable auprès du district Fandriana sont des bornes fontaines non jirama.

Il compte 282 bornes fontaines non Jirama pour 281 642 habitants⁸. Par rapport au nombre total de la population, on peut déduire qu'une borne fontaine doit subvenir 998 habitants. Ce chiffre montre que l'accès en eau potable est encore insuffisant, pourtant les ressources en eau commencent à s'épuiser du fait de la déforestation incontrôlée, l'exploitation illicite des ressources en eau.

Pour plus d'information, le tableau ci-dessous présente les réalisateurs des infrastructures d'AEP auprès des quelques communes du district.

⁸ Monographie du district Fandriana, 2012

Tableau n°08 : Les réalisateurs d'infrastructures d'AEP auprès du district de Fandriana

Localisation		Nombre	Réalisateurs	Observations
Communes	Fokontany			
Fiadanana	Ambohimahazo	1	FIKRIFAMA	Fonctionnel
	Fiadanana	1		
	Ambohimanjaka	1		
Miarinavaratra	Miarinavaratra	1	FIKRIFAMA	Fonctionnel
	Ambinaninandro	1		
Alakamisy	Alakamisy	1	FIKRIFAMA	Non fonctionnel
Imito	Imito	1	FIKRIFAMA	Non fonctionnel
Tsarazaza	Tsarazaza	1	FIKRIFAMA ET FID	Fonctionnel
Sahamadio	Sahamadio	1	FID	Fonctionnel
	Ankadimarina	1	SAF/FJKM	

Source : *Monographie du district Fandriana, 2013*

D'après ce tableau, nous avons constaté que les 6 communes énumérées ci-dessus disposent des infrastructures d'AEP. Pour la commune d'Alakamisy et Imito, les infrastructures ne sont plus fonctionnelles. Etant donnée la situation de précarité de plusieurs régions à Madagascar en terme d'eau potable, l'ONG FIKRIFAMA a toujours servi dans ce domaine auprès du district de Fandriana. En 2013, il rencontre des problèmes sur la fonctionnalité de la mise en place des infrastructures en question. La population ne s'intéresse pas à s'approvisionner auprès des bornes fontaines grâce à la qualité de service et à la disponibilité des quantités d'eau.

Tableau n° 09: Les systèmes d'alimentation en eau auprès des 16 Fokontany environnant du chef lieu de la Commune

Fokontany	système d'alimentation en eau		
	Pompes	Puits	Sources
Andranoraikitra	0	1	2
Ambohibary I	2	3	2
Anivonosy	0	0	1
Andranoraikitra (Andranomena)	0	0	2
Anivonosy (antanimoanjo)	0	0	1
Morarano	0	1	3
Morarano (Tsararivo)	0	0	8
Ambohibary II (Ambolotara)	1	1	11
Ambohibary II (Antanetilava)	0	0	9
Tadio I (Toereny)	0	0	7
Tadio I (Ambolava)	0	2	1
Malakialina II (Amby)	0	1	8
Fiadanana	2	0	0
Antanetiatsimo	0	1	0
Ambolairay	0	0	6
Malakialina II (Ambohipahana)	3	1	2
TOTAL	8	11	63

Source : Monographie de la commune Fandriana, mai 2013

Le tableau ci-dessus montre les Fokontany environnants du chef lieu de la commune urbaine de Fandriana. Il présente les différents systèmes d'alimentation en eau potable voire les pompes, les puits et les sources. D'après ces chiffres, nous avons constaté que les sources sont les plus utilisées par la population car elles atteignent au nombre de 63 pourtant l'utilisation des pompes n'atteint qu'au nombre de 8 et 11 pour ceux des puits. Ces chiffres nous montre que la population est encore réticente à utiliser de l'eau potable désormais elle préfère l'eau non traitée comme celle des puits et les sources. D'ailleurs, s'approvisionner auprès des sources n'induit pas des dépenses tant qu'elles peuvent satisfaire aux besoins de la population. C'est un comportement tout à fait naturel de la part de la population.

Pour la commune urbaine de Fandriana, la population augmente de 3,63% pour une année, ce qui signifie que les usagers de l'eau augmentent. Pourtant, la quantité d'eau disponible diminue. Par conséquent, certaine population ne veut pas s'approvisionner auprès des bornes fontaines à cause de la qualité et de quantité d'eau ainsi que la qualité de service qu'elles ont offertes.

Du fait de l'expansion démographique et territoriale du Fandriana, son approvisionnement en eau posera des problèmes dans quelques années :

- Tariessement progressif des sources, déjà visible par la baisse de niveau de remplissage des réservoirs

- De ce fait, la quantité d'eau disponible est insuffisante pour alimenter à la fois la station de traitement de l'eau et les réseaux hydro agricole environnants pouvant entraîner des conflits en période d'irrigation des rizières.

Par ailleurs, nous avons relevé les problèmes d'usage suivants:

- Le projet d'AEP n'est pas prioritaire pour la population
- La base d'enquête n'est pas fiable (enquête préliminaire pour le montage du projet)
- Le tarif n'est pas à la portée de tout le monde car les usagers sont presque des pauvres paysans.
- Les procédures d'adhésion sont difficiles

II.4. La dégradation de l'environnement

Le taux de déforestation s'élève à 13,3% pour Fandriana en 2000⁹. Pour assurer la disponibilité de l'eau, il faut bien gérer l'environnement car sa préservation est primordiale pour la commune urbaine de Fandriana. A présent, l'exploitation illicite des forêts se développe de plus en plus. La régression des couvertures forestières due à la pression humaine (pratique de culture sur brûlis ou "tavy" dans les corridors forestiers, le déboisement en faveur des cultures et prélèvements excessifs du bois) est l'une des causes de la diminution des ressources en eau. La présence des feux de brousse contribue à l'augmentation des émissions des GES qui entraînent la détérioration de la couche d'ozone et induit la raréfaction de la pluviométrie.

⁹ ONE/TBER, 2007

Conclusion partielle

Suite à la croissance démographique dans la commune urbaine de Fandriana, l'accès en eau potable reste insuffisant. Vu les efforts menés par les sociétés civiles, nombreuses sont encore les communes privées des infrastructures d'AEP. A part de la JIRAFI qui couvrait 3 communes, des ONGs et les autres acteurs ont été émergés dans le secteur eau comme la FIKRIFAMA, le Saf/FJKM, le FID. Pourtant les sources sont les systèmes d'alimentation en eau les plus utilisés mais elles sont en danger à présent suite à la dégradation de l'environnement.

Le cadrage théorique nous aide beaucoup à parvenir à une analyse approfondie grâce à ses illustrations. La première partie nous permet d'appréhender le contexte général de cette recherche. Elle évoque tous les éléments nécessaires afin de parvenir au fruit de cette œuvre, il était annoncé que le changement climatique et les ressources en eau ont des relations étroites. Le changement climatique qui est dû à la prolifération des émissions des Gaz à Effet de Serre provenant des échappements des voitures, les feux de brousse, la pratique du « tavy »...engendre la détérioration de la couche d'ozone et qui se termine par la raréfaction de la pluviométrie. Une fois la pluviométrie deviendra rare, les ressources en eau commencent à souffrir en termes de quantité. La connaissance de la zone d'étude sert à comprendre la réalité auprès de la commune urbaine de Fandriana. Dans l'élaboration de ce travail, une méthodologie a été initiée afin de répondre aux informations nécessaires. La deuxième partie est consacrée sur une analyse approfondie de la situation aussi, elle essaie de répondre les questions de recherche et les hypothèses.

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES IMPACTS DE LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET ACCES A L'EAU POTABLE

La gestion de l'eau reste un défi majeur de l'humanité à de bonne raison d'y consacrer une part importante de ses moyens, particulièrement en Afrique Subsaharienne. Les enjeux qui s'y rapportent sont en effet nombreux, car au-delà des conflits d'usages et d'intérêts, l'eau organise et rythme la vie sociale de la famille, de la communauté, de la région et même du pays. Dans le cadre de l'approfondissement de notre recherche, des revues littéraires ont été effectuées afin de renforcer nos idées. Elle permet de voir les autres réalités dans des localités différentes mais qui disposent d'un problème commun sur l'utilisation de l'eau potable. D'ailleurs, pour mieux cerner les réalités, les données récoltées sont analysées de façon exhaustive. Pour ce faire, nous allons procéder à une analyse essentiellement appuyée par quelques descentes sur terrain qui nous aide ceux qui sont écrits par les autres ou ceux qui n'ont pas encore étudié. Dans cette partie, nous essayerons d'analyser les hypothèses et les questions de recherche afin de répondre la problématique de cette recherche.

Chapitre III. DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET ACCES A L'EAU POTABLE AUPRES DES BORNES FONTAINES

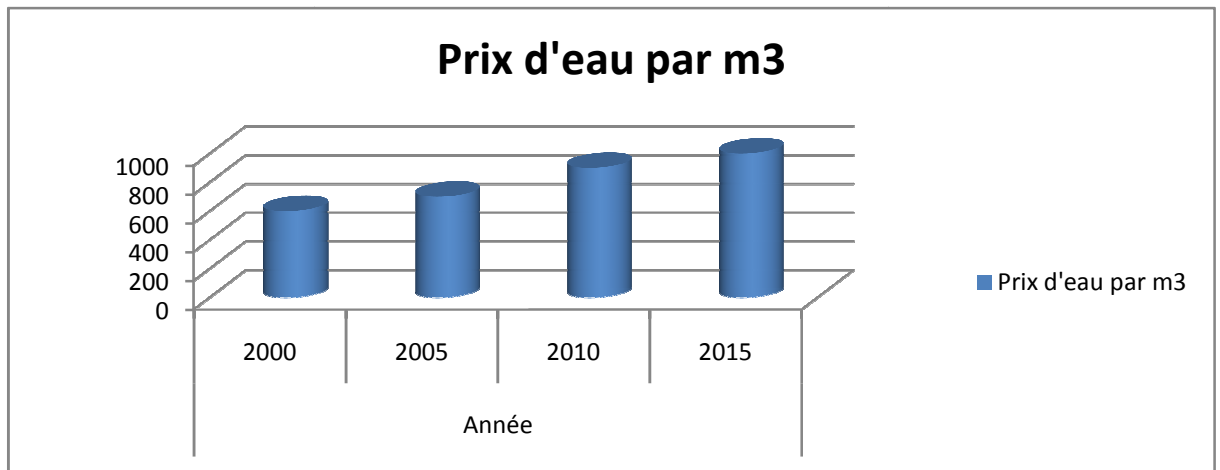
L'augmentation de la croissance démographique et la situation socio économique de la population favorise la dégradation de l'environnement qui devient alarmante dans notre pays. Les ressources en eau sont menacées par les activités anthropiques ainsi, elles engendrent une réduction progressive de la disponibilité en eau. L'eau distribuée au niveau des bornes fontaines devient insalubre du fait de divers débris végétaux. Les opérateurs ne veulent plus dépenser d'autres coûts supplémentaires pour l'exploitation. C'est pourquoi, les usagers d'eau sont réticents sur l'utilisation effective des infrastructures d'AEP. D'après Razafimamonjy Andrianahary Jerisoa (2014) dans son analyse, il affirme que la déforestation provoque des impacts sérieux sur l'accès à eau potable. Il a évoqué que le projet a été conçu pour satisfaire le besoin en eau potable pour la population mais face aux activités de déforestation, 6 sources ne peuvent pas répondre leurs demandes surtout durant la période sèche.

Dans ce présent chapitre, nous allons répondre à la question de recherche, que la réduction de la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives affecte-t-elle l'accès à l'eau potable en termes de qualité et quantité? Et nous supposons comme hypothèse la réduction de la quantité d'eau disponible affecte les débits d'eau distribuée auprès des infrastructures d'AEP.

III.1. Les Impacts de la dégradation de l'environnement sur le prix d'eau potable

La pression humaine sur l'environnement engendre des impacts sur l'accès en eau potable, dans ce cas, le coût d'entretien et de traitement d'eau augmente à son tour. D'où la notion de la gratuité est totalement perdue. C'est pourquoi, l'eau s'achète, pourtant le pouvoir d'achat de la population devient faible à cause de la situation où Madagascar se trouve actuellement. Pour le capitaine eau à Fandriana, l'eau s'achète de 1000 Ar/m³ et pour les autres opérateurs privés, le tarif du droit d'adhésion est très élevé avec 50 000 ariary/ménage.

Graph n° 02: Le prix d'eau potable par m³ (capitaine eau)



Source : *Entretien auprès des usagers, 2014*

D'après ce graphique, nous constatons que depuis l'année 2000, le prix d'eau potable ne cesse d'augmenter. La dégradation de l'environnement a donc des conséquences néfastes sur la gestion des ressources en eau, elle affecte même sur la tarification. Les usagers pensent toujours que le problème d'eau tourne autour des travaux des concessionnaires comme le JIRAMA, JIRAFI et le capitaine eau pour le district de Fandriana, ils ne sont pas conscients que le problème revient aussi de leur part « l'homme est lui-même la base des problèmes qu'il rencontre ».

Par rapport au coût, l'Etat confirme le principe du non gratuité de l'eau pour tous les usagers, dont l'objectif est d'assurer une exploitation durable. Le gouvernement déclare qu'il faut calculer le coût de revenu de l'eau en incluant non seulement une redevance représentant la valeur de l'eau comme ressource faisant partie du patrimoine national mais aussi tous les coûts d'entretien de gestion. Le principe de recouvrement des coûts est arrêté sur la base d'un Recouvrement complet des coûts d'investissement, de renouvellement et d'exploitation.

Quant à la tarification qui devra traduire le coût réel de l'eau en tenant compte de la capacité de payer des bénéficiaires. Elle tiendra compte des besoins des consommateurs et de la qualité de service fourni.

Dans la commune urbaine de Fandriana, le prix de l'eau par m³ est de 1000 Ariary alors qu'au Bénin, le m³ varie entre 200 à 550 CFA.

III.2. Les Impacts de la dégradation de l'environnement sur la qualité de service

Pour la bonne gestion des ressources en eau, les infrastructures d'AEP ont été régies par des horaires d'ouverture et de fermeture. Par conséquent, des files d'attentes ont été constatés auprès des points d'eau, ce qui nous montre que l'offre ne peut plus couvrir la demande des usagers. Les débits d'eau distribuée diminuent progressivement.

Photo n°01 : la file d'attente auprès d'une borne fontaine



Source : cliché par l'Auteur, 2014

La réduction des débits d'eau engendre la file d'attente auprès des infrastructures d'adduction d'eau potable.

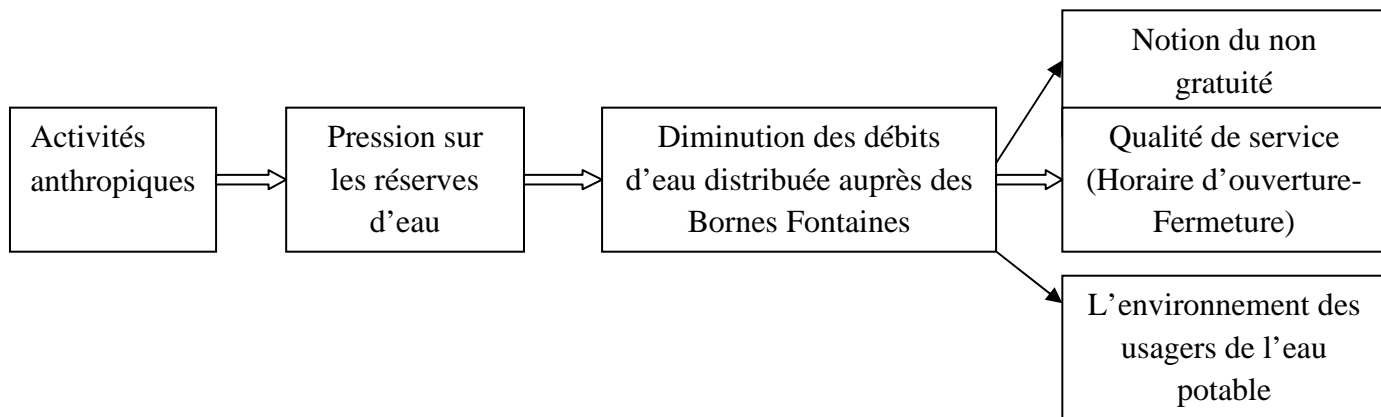
Par définition, le débit d'un point d'eau est la quantité d'eau qu'il peut fournir pendant un certain temps. Les débits sont en général exprimés en m³/heure. Le débit d'un point d'eau peut varier selon la saison, il est donc intéressant de connaître le débit d'eau maximum et minimum sur l'année. Le débit du point d'eau est le facteur le plus limitant pour l'irrigation.

Dans le cas des eaux de surface (marigot, fleuve, mares), le débit est en théorie illimité mais en réalité, il est menacé par la dégradation de l'environnement. Il existe néanmoins des mares non pérennes (les lacs de petit barrage) qui peuvent s'assécher quand elles sont exploitées trop intensivement. Pour les eaux souterraines, le débit est souvent limité dans le temps à très court terme, si on pompe plus que ce débit, on risque d'endommager le point d'eau, c'est le cas des puits. Le débit est calculé en fonction de la remontée du niveau de l'eau.

Du fait de la déforestation incontrôlée, les sources d'eau connaît des problèmes concernant :

- Le tarissement des sources engendre une faible quantité d'eau disponible d'où il faut beaucoup de temps pour s'approvisionner d'eau
- Les quantités débitées ne peuvent plus satisfaire les besoins des usagers
- L'ensablement des lacs, des rivières, des barrages réduit les réserves d'eau distribuée auprès des infrastructures d'AEP ,
- La rareté de la pluviométrie du fait de l'inexistence des forêts, la quantité d'eau pour le ruissellement diminue et l'infiltration baisse,
- La diminution du niveau de la nappe phréatique qui entraîne la diminution des ressources en eau,
- Les services des points d'eau sont limités par des horaires (ouverture – fermeture) afin de gérer l'eau à distribuer, cela demande donc une bonne planification des emplois du temps de la part des usagers pour qu'ils puissent organiser leur approvisionnement.
- Des années se sont écoulées, la coupure d'eau vient de s'aggraver périodiquement dans la mesure où elle anticipe à la réticence des usagers de l'eau potable. A présent, la coupure durera très longtemps au minimum 1 heure par jour¹⁰.

Schéma : Les relations entre les activités anthropiques et l'accès à l'eau potable



Source : Auteur, 2015

Il est à noter que l'accès à l'eau potable ne se limite pas à la construction ou à la rénovation ponctuelle d'équipement, il s'agit d'accorder une attention importante aux activités relatives à la déforestation, les feux de brousse et à l'organisation du service aussi que de replacer le projet dans un processus plus global d'amélioration du service d'eau potable (PS Eau, Juillet 2012).

¹⁰ Source : Interview auprès des usagers de l'eau et analyse de l'Auteur (2014)

III.3. Les impacts de la déforestation et les feux de brousse liés à l'environnement des usagers d'eau potable

Les usagers sont réticents d'utiliser de l'eau potable car cela leur pose beaucoup de peine en terme de prix. Le coût de l'eau semble très cher pour la population pourtant la qualité d'eau et la qualité de service n'est pas satisfaisante car les infrastructures ne sont plus réhabilités ni entretenues pour certains cas dans la commune urbaine de Fandriana. D'ailleurs, la dégradation de l'environnement devient alarmante. Au paravant, le service d'AEP était très utilisé par les usagers comparativement aux sources alternatives, ils ont bénéficié d'un gain de temps qui résulte d'une distance réduite et d'une attente moindre. Malgré cela, la réalité actuelle n'est plus la même qu'avant, il faut beaucoup de temps pour accéder à l'eau potable fourni par le service public (file d'attente) d'ailleurs la qualité d'eau n'est pas satisfaisante, quelques fois, elle est coloriée (turbidité). Cependant, la pauvreté incite la population à ne pas renoncer à la déforestation et les feux de brousse qui portent atteinte à l'environnement. D'après notre analyse, la dégradation de l'environnement détruit la qualité d'eau, plus le taux de la déforestation augmente, plus la pollution d'eau aura lieu et cela engendrera des coûts supplémentaires pour les opérateurs privés. Or, ces derniers ne peuvent pas augmenter le prix par m³ vu le pouvoir d'achat de la population.

La population surtout les ruraux estiment que l'eau des sources est bénie par les ancêtres, donc, il est bon de l'utiliser vis-à-vis de l'eau potable distribuée auprès des bornes fontaines. Ainsi, l'éloignement des points d'eau (source non protégée/protégée) par rapport au logement donne l'opportunité pour les femmes et les jeunes filles de se bavarder et de partager des nouvelles. Cela renforce leurs idées de conserver leur habitude et leur comportement. Le traitement de l'eau reste encore des problèmes pour eux car cela demande plus de temps. D'ailleurs, l'eau de source n'a pas besoin beaucoup temps pour la préparer et possède d'une valeur spécifique. Malgré tout, la population n'a plus l'opportunité de bénéficier de l'eau de source car elle commence à s'épuiser à cause de la sévérité de la dégradation de l'environnement.

Selon *l'enquête périodique auprès des ménages* en 2010, " la moitié des ménages, c'est-à-dire, 54% s'approvisionnent en eau dans les rivières et les sources non protégées pour la cuisson et 4/10 disposent de toilette améliorée ". Cet extrait présente que la population préfère encore s'approvisionner de l'eau brute du fait de leurs conditions de vie qui ne donnent pas l'opportunité de bénéficier de l'eau potable. Pour ajouter, on a constaté que nombreux de ménages malgaches s'approvisionnent en eau dans les rivières car ils n'ont pas

la possibilité de disposer d'une infrastructure qui correspond à leurs besoins. A part cela, la mentalité et leur culture d'appartenance leur retient dans la mauvaise pratique quotidienne. Dans la culture malgache, l'eau a toujours tenue une place importante, le recours à l'eau s'observe aussi bien dans les usages quotidien que pour tout autre aspect de la vie sociale, environnementale et rituelle (Chantal Radimilahy et al, 2005). De plus, elle est un héritage toujours vivace et manifeste dans les sociétés actuelles. Du fait de sa pureté et son origine, on lui attribue le mot tête " loharano ". Dans l'agencement du corps humain, la tête représente la partie hiérarchiquement supérieure et pure c'est pourquoi, les malgaches préservent encore cette pureté et utilisent dans leur quotidien. L'eau de source est la meilleure pour la boisson, l'expression " rano tsy dikain-jinga " ou " eau qu'un gobelet ne peut pas enjamber " marque également sa place.

A Madagascar, de nombreux usagers ont accès à une eau de consommation dont la qualité est médiocre et qui génère des impacts négatifs sur le plan sanitaire.

Dans le cadre de la conscientisation, la prise en compte de la dimension du genre est particulièrement pertinente dans le secteur eau et assainissement, dans la mesure où ce sont majoritairement aux femmes et aux jeunes filles qu'incombent les tâches liées à l'exhaure, au transport, au stockage et à l'usage de l'eau. Les enjeux de pouvoir liés à l'eau se déclinent aussi dans la relation entre les hommes et les femmes. Ainsi, dans la sphère domestique, tout le monde s'accorde à reconnaître le rôle prépondérant des femmes dans la gestion de l'eau. Consacrant une bonne partie de leurs temps et de leurs efforts physiques à approvisionner la famille en eau, les femmes témoignent d'une vraie demande vis-à-vis de l'amélioration de cet approvisionnement. On est alors en droit de penser aujourd'hui que le manque d'attention apportée à la demande des femmes est en partie responsable des échecs parfois rencontrés dans la mise en œuvre des projets d'AEP. Ce constat peut être d'ailleurs entendu à l'ensemble des actions de développement. Dans le domaine de l'eau, la conférence de Dublin (1992) avait posé la première pierre de la reconnaissance de la place des femmes dans ce secteur. Dans cette analyse, il s'agit de lancer des pistes de réflexion sur la problématique de l'intégration du genre dans les projets de développement consacrés à l'alimentation en eau.

Les conférences internationales organisées sur l'eau et l'assainissement reconnaissent de manière similaire que le rôle des femmes dans ce domaine est primordial. Dans la majorité des cas, ce sont les femmes elles même ou les jeunes filles, plutôt que les jeunes garçons qui sont chargées de la collecte et du transport de l'eau domestique. Elles se déplacent à pied et transportent des récipients souvent lourd sur leur tête. Cela nous montre alors que le non intégration des femmes dans le processus du montage de projet d'AEP peut provoquer un

échec sur l'utilisation d'eau potable. En outre, la valorisation de ces valeurs engendre un développement durable pour les usagers.

Par rapport aux critères de choix d'une source d'approvisionnement en eau potable, les populations recourent encore fréquemment aux sources d'approvisionnement traditionnelles comme les puits, les rivières ou bien encore le recueil des eaux de pluie. Ces modes d'approvisionnement parfois qualifiés d'alternatifs sont cependant plus ou moins répandus et sollicités grâce à sa qualité. Les critères de choix des usagers sont liés à l'offre, les sources d'approvisionnement traditionnelles sont gratuites, la qualité d'eau est acceptable, la file d'attente est réduite. A BANDIAGARA et KORO au Mali (Bouju et al, 98) ; le temps d'attente est majoritairement présenté comme l'un des premiers critères « avec la borne fontaine, c'est le rang et souvent la rupture qui fatigue surtout en période de chaleur, ce n'est pas facile d'avoir de l'eau de robinet, il faut faire le rang la nuit avant le lever de jour »

En revanche, il paraît que l'eau de robinet est meilleure et traitée mais si nous y avons fait attention, il y a des débris on dirait que l'eau devient « rouge » c'est-à-dire que dans cette eau il y a de l'insalubrité. Par conséquent, les infrastructures d'AEP deviennent sous utilisées.

III.3.1. Sous utilisation des infrastructures d'Adduction d'Eau Potable (AEP)

Concernant l'approvisionnement en eau potable, le Jirafi a mis en place des infrastructures d'AEP dans les trois communes du District de Fandriana (Sahamadio, Milamaina angavo, Fiadanana) qui sont bénéficiaires du projet. Dans ces communes, l'eau s'achète à 1000 Ariary par m³ (donnée recueillie auprès du Jirafi). Tandis que, les bornes fontaines construites par l'ONG Fikrifama, l'eau ne s'achète pas au moment où on s'approvisionne, mais l'ONG a mis certaines conditionnalités pour les usagers et les futurs usagers. Par exemple, dans le Fokontany de Malakialina II, le droit d'adhésion coûte 50 000 Ariary par ménage dont il reste très cher pour la population. De plus, en tant que gestion communautaire, les membres de bureau n'affectent pas les sommes perçues pour l'entretien des bornes fontaines, cela pousse la population à ne pas utiliser de l'eau potable.

Tableau n°10 : Les infrastructures d'AEP dans le Fokontany Malakialina

Villages	Nb de la pop	Nb des toits	Nb des pompes Utilisés	Nb des puits utilisés	Nb des sources Utilisés
Ambohipahana	108	35	3	1	2
Amby	132	32	0	1	8

Source : *Monographie commune urbaine de Fandriana, 2013*

Pour le village d'Ambohipahana, nous avons constaté qu'il dispose des infrastructures d'AEP réalisé par l'ONG Fikrifama, pourtant, il n'y a que 10 toit qui sont usagers de cette infrastructure. Environ 30 ménages qui utilisent de l'eau potable dans ce village, c'est-à-dire, une borne fontaine alimente 10 ménages. Par rapport à ces chiffres, nous avons constaté que le taux d'utilisation est encore faible avec un taux de 27%. De plus, le droit d'adhésion affecte beaucoup la population et qui leur retient de ne pas utiliser de l'eau de la borne fontaine. Il est à noter que l'eau distribuée par les bornes ne passe pas à des traitements mais elle est juste stockée dans un réservoir protégé à la montagne (an-tampon'i Malakialina) et tiré de suite avec des tuyaux et distribué par les bornes fontaines. Or, la population la trouve identique comme celle de l'eau des puits et des sources, c'est pourquoi, elle n'est pas motivée d'adhérer comme usagers de l'eau améliorée. De plus, les usagers trouvent que l'eau distribuée est en quelque fois coloriée.

Cependant, pour le village d'Amby, l'ONG Fikrifama a déjà sollicité les populations d'accepter leur projet, malgré tout, elles sont réticentes vu la qualité de l'offre. C'est pourquoi, elles ont utilisé les sources alternatives comme principal système d'alimentation en eau.

Par rapport à ces réalités, l'ONG réalisateur doit prendre en compte la situation économique surtout financière de la population bénéficiaire afin de rendre pérenne les infrastructures mises en place. Particulièrement, l'initiateur des projets d'Adduction d'Eau Potable doit tenir compte les études d'impact environnemental (EIE). Certes, le niveau d'eau dans les puits est en baisse, de même pour les sources " loharano ", l'eau est presque épuisée ou tarie.

Photo n°02 : Type de source dans le village d'AMBY



Source : cliché par l'Auteur

Suite à la dégradation de l'environnement, nous constatons que l'assèchement des sources devient incontrôlable. La population commence à ressentir les impacts de leurs activités. Nous avons choisi de soulever les résultats auprès de Fokontany Malakialina, d'une part, il est le Fokontany ayant accès en infrastructure d'AEP et gérée par la communauté dont il est fort probable de constater la conviction de la population sur l'utilisation rationnelle de l'eau potable. D'autre part, il est composé des paysans (agriculteurs, éleveurs) dont leur niveau intellectuel est assez élevé or leur conscientisation peut rendre rationnel leur changement de comportement vis-à-vis de l'eau potable.

On observe souvent que l'attitude des usagers et des futurs usagers est radicalement différente de celle des responsables (ONG, communes...). Les usagers (consommateurs) expriment pour la plupart une claire volonté de payer l'eau, à condition qu'ils aient bien compris qu'on leur offrira un service qui améliorera significativement leurs conditions de vie. Bien attendu, cette volonté est modulée en fonction des modalités financières qui accompagnent l'offre de service amélioré.

III.3.2. Les Usagers de l'eau potable

Dans la plupart des cas à Madagascar, nous avons constaté que les opérateurs privés qui s'investissent dans le secteur eau potable ne résolvent pas encore la coupure d'eau auprès des

points de distribution. Cela justifie la diminution des ressources en eau. De plus, l'existence de nombreux bidons jaunes auprès des points d'eau publics ainsi que les files d'attente autour des points d'approvisionnement illustre la diminution des débits d'eau. Nous pouvons estimer donc que l'offre ne répond pas à la demande en termes d'eau potable à nos jours.

Aussi, la persistance du changement climatique pèse beaucoup sur la diminution des ressources en eau à Madagascar. La rareté de ces ressources engendre des impacts non seulement au niveau de l'activité économique mais surtout sur l'agriculture et l'insécurité alimentaire. En outre, la croissance démographique incontrôlée entraîne l'insatisfaction des besoins et provoque une grave pression sur les ressources comme celle de l'exploitation illicite qui engendre une baisse niveau de la nappe phréatique.

Pour conclure, on peut dire que la pérennisation des projets d'adduction en eau potable et tous les actions liées à ce domaine s'est assurée par la préservation durable de l'environnement. En période de bouleversement des éléments naturels dus aux actions de l'homme dans son environnement naturel, conjugué aux effets du changement climatique, on assiste à la raréfaction des ressources naturelles spécifiquement les ressources en eau.

III.3.2.1. La loi de l'Offre et de la Demande

La population ne cesse d'augmenter pourtant les ressources en eau commencent à s'épuiser. D'où, l'offre est supérieure à la demande ($O < D$) grâce au manque d'infrastructures d'alimentation et des diverses pression anthropiques. Dans le contexte de la raréfaction des ressources en eau et de l'augmentation exponentielle des besoins, la concurrence autour de l'eau s'accroît et les risques des conflits entre les usagers augmentent. L'inadéquation entre la consommation des ressources et leur rythme de renouvellement est faible.

III.3.2.2. La croissance démographique

Alors que la population augmente rapidement, l'environnement en général et les ressources en eau en particulier se dégradent, une situation qui a des effets sur les capacités de développement de certaines régions. La croissance démographique s'ajoute avec le phénomène d'urbanisation qui accroît les pressions sur les ressources en eau. D'où, la guerre de l'eau s'est produite dans la capitale de Madagascar.

III.3.2.3. Le tarif de l'eau potable

A Madagascar, presque la majorité de la population ne s'alimente pas en eau potable auprès des bornes fontaines publiques sauf pour ceux qui ont des robinets à domicile. Même

si l'approvisionnement est chargé par les services publics pour des intérêts communs, les usagers ne disposent pas la capacité à investir d'où, ils ne consomment que le minimum besoins, juste pour la cuisson. Dans ce cas, le sens de la gratuité de l'eau n'existe plus surtout en milieu urbain dû à l'augmentation de la pratique des feux de brousse et la déforestation. La population n'a pas l'opportunité d'avoir des sources naturelles pour s'approvisionner. A présent, la capitale de Madagascar connaît la guerre de l'eau, il faut 30 Ar/bidon jaune, à part des heures qu'il faut passer pour attendre le tour. D'après notre observation, le problème d'eau ne reste plus sur le manque des infrastructures mais il tourne autour de la rareté des ressources due aux diverses exploitations illicites, la déforestation et en particulier le changement climatique.

III.3.2.4. La priorisation des besoins

Pour les malgaches, l'approvisionnement en eau potable traverse une période de soudure d'où, il suffit d'avoir de l'eau pour satisfaire les besoins quelle que soit sa nature (malsaine, améliorée...). Les usagers n'ont pas l'habitude d'encaisser quelques sommes d'argent pour l'abonnement en eau sauf ceux qui disposent de branchement à domicile.

Conclusion partielle

Depuis des années, Madagascar est encore classé parmi les pays moins avancés, d'ailleurs, environ 80% des ménages malgaches forment des ruraux où ils vivent dans le gouffre de la pauvreté. Malgré tout, la population est privée de ses droits, elle ne dispose plus la capacité de satisfaire leur besoins fondamentaux. En 1948, la déclaration universelle des droits de l'homme stipule que chacun doit pouvoir jouir de ses droits et ses libertés, sans distinction de race, de couleur, de langue. La population doit alors accéder de l'eau potable avec de bonne qualité. Pour y parvenir, l'Etat doit faire un effort et un saut qualitatif pour l'accès à l'eau potable pour tous. La lutte contre la déforestation et les feux de brousse d'avère très important afin d'alléger la pression sur les ressources en eau.

A présent, le secteur eau et assainissement présente une priorité des malgaches surtout ceux des familles défavorisées. Les usagers de l'eau ont toujours la tendance de comparer l'existence des bornes fontaines aux sources alternatives.

A part de la dégradation de l'environnement, nous avons constaté le fait que les usagers restent réticents à utiliser de l'eau potable est dû à la croyance ancestrale, ils ont encore la difficulté d'adopter certains comportements « se laver les mains avec du savon avant chaque repas ». La réalisation des actions de sensibilisation tenant compte des facteurs de motivation pour une personne à changer son comportement est souhaitée pour défier cette contrainte

socioculturelle. Face à la situation de vie de la population malgache ainsi que leur croyance ancestrale qui est encore maintenue depuis toujours, nombreux sont encore les malgaches qui n'utilisent pas de l'eau potable. Si on ne peut pas gérer alors ces contraintes, l'utilisation rationnelle de l'eau potable reste encore fictive. Le maintien des techniques agricoles traditionnelles retiennent la population à pratiquer les feux de brousse et la déforestation qui ont des impacts importants dans la préservation de la qualité d'eau.

Chapitre IV. DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET QUANTITE D'EAU DISPONIBLE AUPRES DES SOURCES ALTERNATIVES

Par définition, l'environnement est l'ensemble de milieu naturel et artificiel y compris le milieu humain et les facteurs sociaux, culturels qui intéressent le développement national (article 2 de la charte de l'environnement). Suite au développement des activités humaines telles que la déforestation et les feux de brousse, l'environnement se dégrade de temps en temps.

Dans ce présent chapitre, nous allons illustrer que la dégradation importante de l'environnement à travers des activités anthropiques pèse beaucoup sur l'accès à l'eau potable particulièrement en termes de quantité. En outre, nous allons répondre à la question de recherche, la pratique du "tavy", des feux de brousse et de la déforestation incontrôlée engendre-t-elle des impacts sur la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives ? Ainsi, nous allons répondre à la première hypothèse qui est retenue pour l'étude de la problématique, la dégradation de l'environnement réduit la quantité d'eau disponible au niveau de la nappe phréatique et les sources alternatives (lac, fleuve, rivière, cour d'eau, source)

IV.1. Les impacts de la déforestation et les feux de brousse sur les ressources en eau dans la commune Urbaine de Fandriana

Après avoir constaté la réalité, nous avons tiré deux situations bien distinctes

- L'évolution de la dégradation de l'environnement voire la déforestation et les feux de brousse pèsent beaucoup sur les ressources en eau (quantité)
- La diminution de la quantité d'eau disponible et de sa qualité affecte l'accès en eau potable

IV.1.1. La déforestation

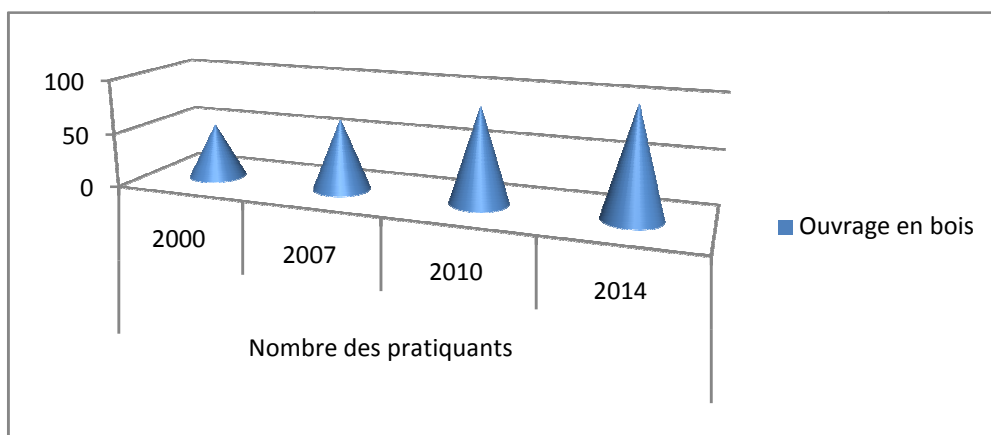
A présent, nous avons constaté que la grande île a subi une importante dégradation environnementale due à la déforestation qui entraîne l'érosion et l'ensablement des rizières voire même le tarissement des sources. Le surpâturage, la surexploitation des terres et la déforestation se traduisent par une érosion irréversible c'est-à-dire, les espèces végétales vont disparaître et le désert s'installe. En fait, les racines des arbres retiennent la terre et cela ralentit l'érosion. Sans les arbres, les sols ne sont plus maintenus et ne résistent plus à

l'érosion ; la terre est emportée et les roches sont mises à nues. Sur les terrains en pente, il peut se produire des éboulements et des glissements de terrain. Les zones déboisées peuvent finir par se transformer en déserts (c'est la désertification). Cependant, le sol est le réservoir d'eau où la plante va puiser ses éléments nutritifs. Ce réservoir est naturellement alimenté par les pluies. La quantité d'eau que peut contenir un sol s'exprime en millimètre (mm) comme la pluviométrie. Une partie seulement de l'eau du sol est utilisable par la plante c'est la réserve utile.

Cependant, grâce à la présence des forêts, la région d'Amoron'i Mania avait une forte précipitation mais par contre, face à la dégradation de ces richesses pour l'augmentation des surfaces des terres cultivables, les activités économiques (bois de chauffe, madrier...), les terrains de pâturage et le feu de brousse qui augmentent la concentration atmosphérique en CO_2 et autres gaz à effet de serre. La pluie est maintenant rare où il y a une variation décroissante du taux de pluie annuelle. Bref, on peut dire que les feux de brousse menacent la perméabilité du sol et la déforestation favorise la rareté de la pluviométrie d'où, la quantité d'eau disponible diminue aussi à son tour.

Pour la commune de Fandriana, la pratique culturelle traditionnelle est encore maintenue jusqu'à présent. Les paysans effectuent des feux de brousse pour le surpâturage et la déforestation pour des fins commerciales dont elle devient une activité génératrice de revenu pour la population. Depuis l'an 2000, les bois débités ne cessent d'augmenter aussi que les ouvrages en bois prennent une place prépondérante dans l'économie de la commune.

Graphique n° 03: L'évolution de l'ouvrage en bois dans la commune urbaine de Fandriana



Source : *Monographie de la Commune Urbaine de Fandriana, 2014*

D'après ce graphe, nous constatons que depuis 2010, le nombre des pratiquants commence à augmenter et les arbres abattus augmentent aussi à leur tour. Vu le niveau d'instruction de la population, elle ne peut pas se focaliser à un travail demandant assez des profils et qualifications professionnelles. C'est pourquoi, elle consacre ses activités génératrices de revenu par l'artisanat.

Tableau n° 11 : L'évolution des bois débités en m³

Bois débités en m ³	ANNEE			
	2000	2007	2010	2014
	10 402	10 905	30 650	55 331

Source : *Monographie de la Commune Urbaine de Fandriana, 2014*

Des années se sont écoulées, l'île de Madagascar est largement couverte des forêts, d'où il a subi et subit toujours une importante déforestation. De même pour la commune urbaine de Fandriana, la déforestation devient une pratique quotidienne pour la population riveraine des forêts, elle s'élève à 13.3%¹¹ en 2007 avec 10905m³ des bois débités. En 2010 les bois débités sont de 30 650 m³ avec un taux d'augmentation de 31% en 2014 avec 55 331m³¹². Tandis que, pour l'année 2000 au 2010, c'est-à-dire, dans une dizaine années, le nombre des bois débités est plus que doublé. Ces chiffres nous montrent alors que les ressources forestières de la commune urbaine de Fandriana seront menacées et commencent à s'épuiser.

Les arbres sont abattus pour servir de bois de chauffage, de matériau de construction, pour être exportés ou pour accroître la surface de terres agricoles (tevi-ala) et de pâturages. Pourtant, la diminution de la couverture végétale entraîne une accélération de l'érosion du sol et la disparition de nombreuses espèces de plantes et d'animaux. L'augmentation du taux de la déforestation présente une menace pour l'environnement tant naturel qu'artificiel car elle déduit plusieurs dégâts en particulier les ressources en eau. L'absence des forêts entraîne une perturbation au niveau du climat ainsi, il dérégule le cycle de l'eau.

D'ailleurs, les feux de brousse restent aussi incontrôlables, nombreuses sont les superficies touchées par cette activité. A cause de ces activités anthropiques, les ressources en eau souffrent tellement par conséquent, le niveau d'eau dans les rivières, les sources d'eau et les puits diminuent.

¹¹ Office National de l'Environnement, Tableau de Bord Environnemental Régional, 2007

¹² Monographie de la commune urbaine de Fandriana, 2013

IV.1.2. La déforestation réduite la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives

a. Sur l'agriculture

Suite à la dégradation de l'environnement, la nappe phréatique et les sources alternatives sont menacées, les rizières deviennent ensablées. Pourtant, les agriculteurs ont des problèmes d'eau pour irriguer leur champ de culture car le renouvellement des ressources devient difficile ; ce qui entraîne une baisse du niveau de la nappe phréatique et cause l'absence d'eau au niveau des ouvrages d'adduction d'eau potable. D'après FAO/ONU, « à l'échelle mondiale, l'agriculture représente environ 70% de tous les prélèvements d'eau et de 87% en Afrique Subsaharienne. Mais la demande des zones urbaines en rapide expansion intensifient la pression exercée sur la qualité et quantité des ressources hydriques locales ». A Madagascar, l'agriculture est l'une des activités primaire et qui est le cœur du développement économique car la révolution verte durable constitue l'un des axes principaux du « Madagascar Action Plan ». D'ailleurs, cette révolution verte demande la modification des habitudes dans le monde rural malgache sur la pratique des techniques agricoles modernes afin de diminuer le taux de déforestation et feux de brousse qui détériore la disponibilité des ressources en eau. Pour y parvenir, la maîtrise d'eau est très importante car elle permet d'aménager les superficies à cultiver.

Madagascar dispose de 10 millions d'hectares de terre arable et 1,3 millions d'ha de rizière pour environ 2 millions d'exploitation. La connaissance des phénomènes d'interaction entre l'eau, le sol et la plante est utile pour les utilisateurs. D'une part, l'agriculteur irrigant veut optimiser la conduite d'irrigation sur leur champ de culture, leur rizière. Il veut également prévoir un ordre de grandeur de ses besoins en eau pour dimensionner son équipement en matière d'irrigation.

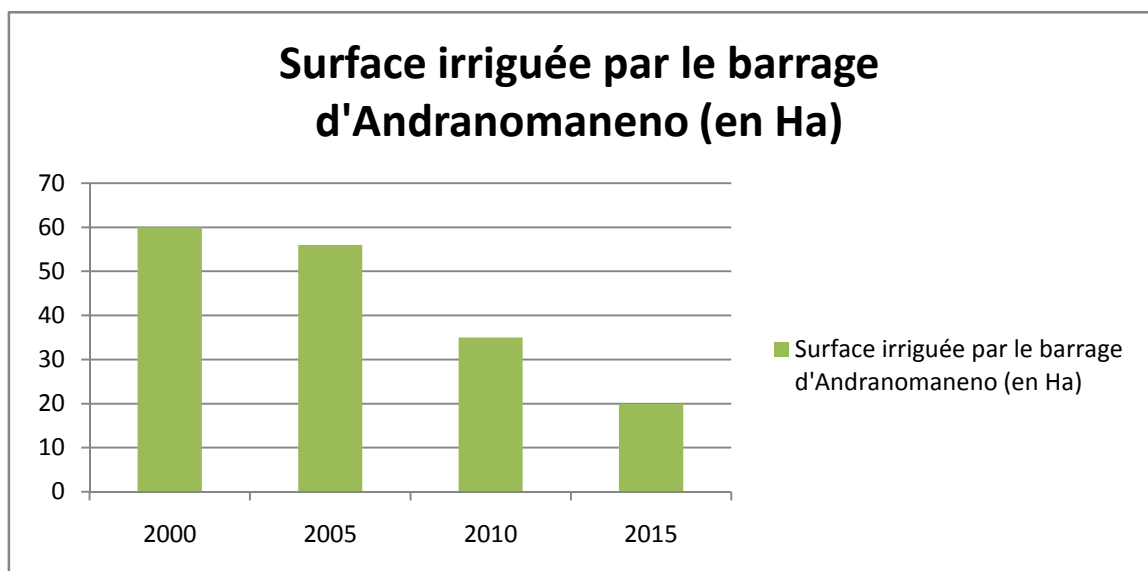
D'autre part, les techniciens veulent déterminer les quantités d'eau nécessaires aux irrigations au niveau d'un périmètre et la plus-value que peut apporter l'irrigation sur le plan économique. Dus à la dégradation de l'environnement, les utilisateurs tant agriculteurs que techniciens traversent une période d'assèchement qui trouble le calcul des besoins en eau puisque cette ressource commence à s'épuiser pas à pas. La quantité totale d'eau reçue ne peut plus satisfaire les besoins des champs de culture surtout les rizières d'où le rendement agricole est en baisse. La quantité d'eau reçue provient de la pluie, de l'irrigation, de la contribution du sol à l'alimentation hydrique.

Tableau n°12: Evolution de la surface irriguée suite à la dégradation de l'environnement

LOCALITE	2000	2005	2010	2015	OBSERVATIONS
Ambatomirojorojo	232	225	209	186	Fonctionnel
Tsimiariloha	109	97	89	72	Fonctionnel
Andranomaneno	60	56	35	20	Endommagé

Source : Monographie de la commune Fandriana, mai 2013

Graphe n° 04 : La surface irriguée par le barrage d'Andranomaneno



Source : Monographie de la Commune Urbaine de Fandriana, 2015

D'après ces graphiques ci-dessus, nous constatons que la déforestation incontrôlée affecte beaucoup la disponibilité des ressources en eau. En 2010 au 2014, les bois débités sont plus élevés tandis que la surface irriguée diminue à son tour. Suite à la crise politique et sociale que Madagascar a vécue depuis 2009, les malgaches se trouvent dans le gouffre de la pauvreté où ils ne peuvent plus satisfaire leurs besoins primaires. Pour les ruraux, ils doivent avoir des activités génératrice de revenu dépendant de l'environnement afin qu'ils puissent subvenir leurs familles. C'est pourquoi, l'ouvrage en bois s'est très développé dans la

commune urbaine de Fandriana. La forêt commence à se dégrader suite à l'exploitation illicite des bois à des fins commerciales.

A part des ouvrages en bois, la commune urbaine de Fandriana vit aussi de l'agriculture. Pourtant, ce domaine souffre actuellement en terme d'eau d'irrigation grâce à la présence de la déforestation, la pluviométrie devient rare d'où la quantité d'eau reçue diminue aussi à son tour. La pluviométrie est un élément le plus variable du bilan aussi bien dans le temps que dans l'espace, il est donc indispensable pour l'irrigant de la mesurer sur place. Dans le cadre de l'organisation des travaux de culture, les agriculteurs vont exercer un bilan hydrique afin qu'ils puissent prévoir l'eau de l'irrigation. A présent, les agriculteurs ne peuvent plus repérer leur calendrier cultural dû au changement climatique qui est engendré par la dégradation de l'environnement. Les saisons ne sont plus séparées, la précipitation reste fictive.

L'expression du bilan hydrique

$$P+I+S+D+\Delta R-ETR=0$$

Avec

P : précipitation

I : irrigation

D : drainage/ apport d'eau par remontée de nappe

ΔR : Variation de la réserve en eau du sol

ETR : évapotranspiration réelle

En pratique, on peut utiliser ce modèle

$$\text{Si } P < 20\text{mm} \quad \text{RUISS} = 0$$

$$\text{Si } P > 20\text{mm} \quad \text{RUISS} = 0,15 (P-20)$$

Avec P : pluie journalière en mm

RUISS : ruissellement en mm

L'eau représente 80% du poids des végétaux, toute culture a besoin d'elle, c'est pourquoi la fonction de production exige la présence de l'eau pour rendre meilleur les rendements (Luc Arnaud et al, 1994).

$$R = f(v)$$

R : rendement de la culture (quantité/ha)

V : volume d'eau apporté (m³/ha)

En tant qu'actif naturel, les forêts fournissent de nombreuses ressources naturelles importantes, il aide également à maintenir la qualité et la disponibilité des ressources en eau douce. Plus des ¾ de l'eau douce accessible dans le monde provient de bassin versant boisé. Le déclin de la qualité de l'eau est lié à une diminution de la couverture des forêts ou à une dégradation de celle-ci. Les catastrophes naturelles comme les inondations, glissement de terrain et l'érosion des sols sont les effets les plus marqués de la déforestation. D'où, les rizicultures sont fort possible ensablées. Pourtant, le rendement de la culture est proportionnel en fonction des apports d'eau. La déforestation est principalement tirée par l'agriculture de subsistance et la collecte de bois de feu par désespérément les communautés rurales pauvres. Malgré cela, elle entraîne des problèmes d'érosion et une perte des terres arables, ainsi qu'une accumulation des sédiments dans les rivières. Leurs effets se font désormais ressentir : disparition d'espèces, épuisement des sols et ensablement des fleuves, rizières. La production de charbon de bois est une autre raison qui pousse les paysans à brûler les forêts avec la consommation toujours en hausse augmentation d'où les arbres resteront victimes de cette déforestation à outrance.

Pour conclure, nous pouvons dire que la déforestation engendre des perturbations non seulement sur le climat mais aussi sur le cycle de l'eau. Par conséquent, les agriculteurs connaissent un problème sur l'organisation de leur calendrier cultural ainsi que la maîtrise d'eau. La destruction des forêts aura un impact dévastateur sur la population non seulement à Fandriana mais ceux de Madagascar tout entier. Si rien n'est fait pour conscientiser la population à reconstituer les forêts et les empêcher d'être coupé et brûlé, puis le monde est sur le point de perdre une grande quantité de la biodiversité et des ressources en eau.

b. Sur les coûts d'exploitation pour l'opérateur privé (JIRAFI)

A Madagascar, l'évolution du taux de desserte en Eau potable est marquée par une évolution allant de 29% en 2000 et de 46% en 2012, soit une progression de 2% par an durant la période allant de l'année 2000 à 2003 (Ministère de l'eau, août 2013). A partir de l'année 2004, cette évolution a connu une diminution de 1% par an jusqu'en 2007, avant de reprendre son évolution normale jusqu'en 2011. En général, le taux de desserte en eau potable au niveau national a augmenté de 17% en 10 ans (2000 – 2012). C'est en milieu urbain que l'on constate une évolution rapide du taux de desserte en eau potable qui est de 63% en 2005 (Ministère de l'eau, août 2013). Ce taux a connu une diminution progressive dans les 5 dernières années, pour arriver à un taux de 61% en 2012 (ministère de l'eau, août 2013). Quant au milieu rural, ce taux est maintenu à une évolution de 20% en 10 ans (de 22% en 2000 et 42% en 2012 ; ministère de l'eau, août 2013) La

situation de 2012 pour l'eau potable sera considérée comme base line et point de référence dans la programmation des interventions en eau potable.

– **Le Coût d'investissement**

Il est préférable de regarder séparément les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement. Par exemple, pour une énergie de pompage, il faut prévoir l'homme, le soleil, le vent, les animaux, le carburant et l'électricité afin de bien investir pour le projet.

– **Le Coût de fonctionnement**

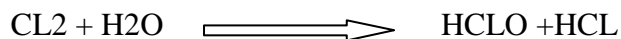
Tous les systèmes même les plus fiables ont besoin de réparation et entretien. Ces interventions ont un coût qu'il faut prévoir d'une année sur l'autre. On estime ces coûts chaque année, entre 5% et 10% du coût d'investissement.

– **Le coût supplémentaire**

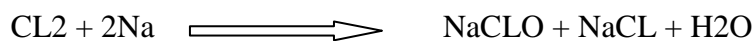
Dans le cadre de l'exploitation des ressources en eau, la Jirama est la plus reconnue à Madagascar, il est déjà bien équipé. Malgré cela, la présence de la déforestation et les feux de brousse, nous constatons une détérioration sur de la biodiversité particulièrement les ressources en eau. Par conséquent, les opérateurs privés comme le Jirafi, la Fikrifama doivent prévoir des coûts supplémentaires pour rendre performante leur exploitation et pour voir les bénéfices ...

Vue la turbidité de l'eau, les opérateurs doivent allouer des dépenses supplémentaires pour honorer le traitement d'eau potable avant la distribution auprès des consommateurs.

Pour la stérilisation, il doit utiliser du chlore qui est composé d'oxydant et d'acidifiant



Par l'eau de javel qui est obtenue par passage de chlore gazeux dans une solution de soude



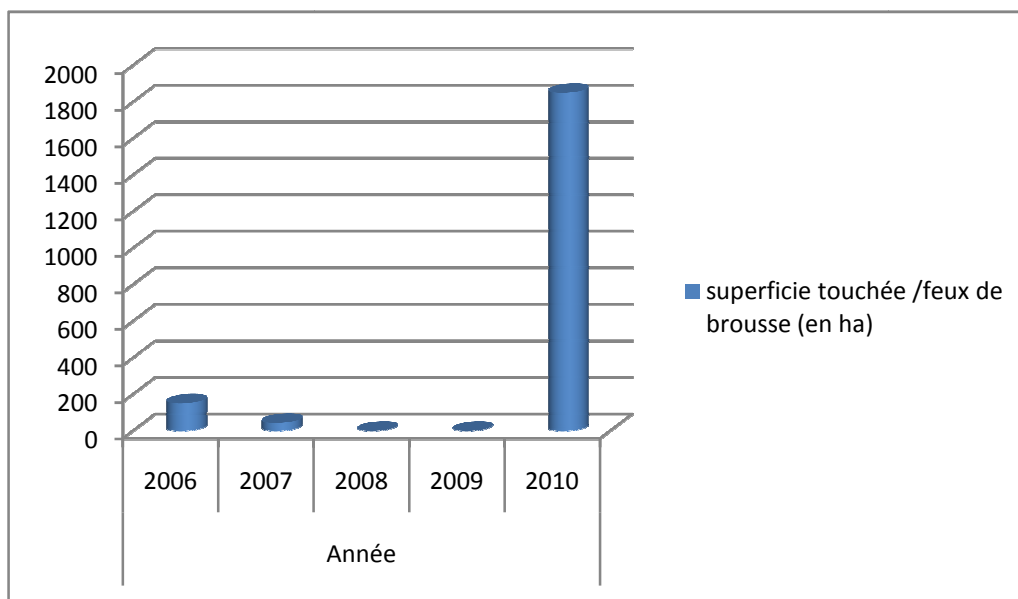
La dose de ces produits chimiques dépend de la turbidité de l'eau, lorsqu'elle est trop colorée due à la dégradation de l'environnement, l'opérateur doit dépenser des coûts supplémentaires.

Le coût du m³ d'eau est un critère utile de comparaison des systèmes entre eux, comme celle du Jirafi, le prix d'eau est de 1000 Ar/m³ en 2015. Pour les bornes fontaines réalisées par le Fikrifama, les usagers ne paient que 50 000 Ar lors de son adhésion. Pour la Jirama, l'eau est évaluée de 1Ar/l. Dû à la dégradation de l'environnement, les quantités d'eau débitées auprès des sources deviennent faibles, c'est pourquoi, le prix d'eau devient de plus en plus coûteux au fur et à mesure de l'augmentation des besoins.

IV.1.3. Les feux de brousse

Environ 80% des malgaches sont pauvres où ils ne disposent pas assez de niveau intellectuel pour se développer. En outre, la majorité des paysans sont illettrés voir même analphabètes ; c'est pourquoi, les méthodes archaïques sont toujours maintenues pour la pratique culturale. Ils ont toujours l'habitude de pratiquer les feux de brousse pour faciliter le surpâturage et l'exploitation des sols. A présent, certaines superficies sont touchées par les feux de brousse dans la commune urbaine de Fandriana dont elle ne cesse d'augmenter dans le temps.

Graph n° 05: La superficie touchée par les feux de brousse dans le district Fandriana (en Ha)



Source : Monographie de la commune Urbaine de Fandriana, 2012

Suite à l'extension des feux de brousse dans la commune urbaine de Fandriana, la superficie touchée s'élève à 1850 ha en 2010. Ce chiffre nous rappelle que le taux des émissions des gaz à effet de serre (GES) augmente aussi à son tour, c'est pourquoi, la pluviométrie devient rare d'où la quantité d'eau disponible au niveau de la nappe phréatique est réduite. Par conséquent, l'accès à l'eau potable connaît une difficulté car l'eau débitée par les infrastructures d'AEP ne couvre plus les besoins des usagers. Face à la dégradation de l'environnement causée par les actions anthropiques, nous pouvons dire que l'augmentation du taux de la déforestation et de la pratique des feux de brousse provoque une diminution importante de la quantité d'eau non seulement au niveau de la nappe phréatique mais aussi auprès des sources alternatives. Une fois la quantité d'eau diminue, les barrages d'irrigation ne puissent plus irrigués régulièrement les rizières et les autres champs de culture.

Les feux de brousse sont une vraie plaie qui menace l'environnement. D'ailleurs, ils constituent une tragédie pour la biodiversité et le sol devient pauvre en nutriment. Suite à la pauvreté du sol, la quantité totale d'eau reçue dans le réservoir diminue.

Le sol joue essentiellement un rôle de réservoir en ce qui concerne l'alimentation en eau des plantes. Il est un système à trois phases : solide, liquide et gazeuse. Ses propriétés physiques résultent des rapports entre les éléments solides et des fluides d'air et eau. La phase solide (45 à 65%) est celle dont le volume est plus constant, tandis que les volumes occupés par les phases liquides et gazeuses sont très variables.

AIR (25%)	EAU (25%)	Elément solides 50%
------------------	------------------	----------------------------

Il est à noter que le sol contient des différents types d'eau à savoir :

- Eau hygroscopique - Eau pelliculaire
- Eau capillaire isolée - Particule solide
- Eau capillaire continue - Eau de gravité

D'après ces illustrations, nous pouvons dire que la conservation du sol est très importante pour assurer la quantité d'eau réservée. Pendant ces temps, les usagers des puits peuvent satisfaire leur besoin en eau grâce à l'augmentation d'eau au niveau de la nappe phréatique. La dégradation de l'environnement engendre un coût qui a des impacts sur le prix d'eau potable distribuée auprès des bornes fontaines. Ce phénomène affecte le comportement des usagers de l'eau potable face à son utilisation. Si le prix diminue, les usagers de l'eau potable augmentent à leur tour. Si le prix augmente, les usagers de l'eau potable diminuent aussi à leur tour.

Bref, il est nécessaire donc d'avoir un Prix abordable par rapport au pouvoir d'achat de la population, $R > D$ = plus satisfaisant. Il est donc nécessaire de protéger l'environnement afin d'alléger les coûts à supporter dus à la perte de biodiversité et les menaces sur les ressources en eau.

IV. 2. La quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives

L'eau recouvre la majorité de la surface de la terre, elle circule sur tout le globe effectivement dans l'atmosphère, en surface et dans les sous sols. Ce déplacement sur terre est appelé cycle de l'eau. La présence des forêts est très importante grâce à leurs racines qui absorbent de l'eau excédentaire des pluies. Suite à la déforestation et aux feux de brousse, la

population de la commune urbaine de Fandriana commence à ressentir des problèmes d'eau. A présent, les sources alternatives (rivière et lac) ne peuvent plus satisfaire les besoins en eau des cultures et les périmètres à irriguer. Le tableau ci-dessous présente la relation entre la dégradation de l'environnement et les ressources en eau. Les barrages ne disposent pas la quantité d'eau dont elles besoins pour ravitailler les champs de culture surtout les rizières.

Tableau n°13 : LA VARIATION DE LA SURFACE IRRIGUEE (en Ha)

LOCALITE	2000	2005	2010	2015	OBSERVATIONS
Ambatomirojorojo	232	225	209	186	Fonctionnel
Tsimiariloha	109	97	89	72	Fonctionnel
Andrefanampy	18	17	14	10	Fonctionnel
Andranomena	22	21	18	15	Fonctionnel
Andranambony	15	13	11	9	Fonctionnel
Andrianambony	15	14	11	8	Fonctionnel
Amoroniranonomby	800	795	789	703	Fonctionnel
Ambatotsileo	500	481	399	350	Fonctionnel
Ankazondrano	400	375	352	333	Fonctionnel
Andrianabonomby	150	145	126	118	Fonctionnel
Ambatry	50	45	41	37	Fonctionnel
Ankeniheny	80	76	72	69	Endommagé
Andranomaneno	60	56	35	20	Endommagé
Anjahana	60	48	38	24	Endommagé
Amoronkely	50	41	36	19	Endommagé
Andohariana	30	26	20	12	Endommagé
Ambodinalone	20	14	9	7	Endommagé
TOTAL	2611	2489	2269	1992	

Source : Monographie du district Fandriana, 2015

A partir de l'année 2000, les surfaces irriguées sont de 2 611 ha, pourtant, en 2015, ces surfaces commencent à diminuer avec 2 489 ha à cause de la pression humaine qui pèse

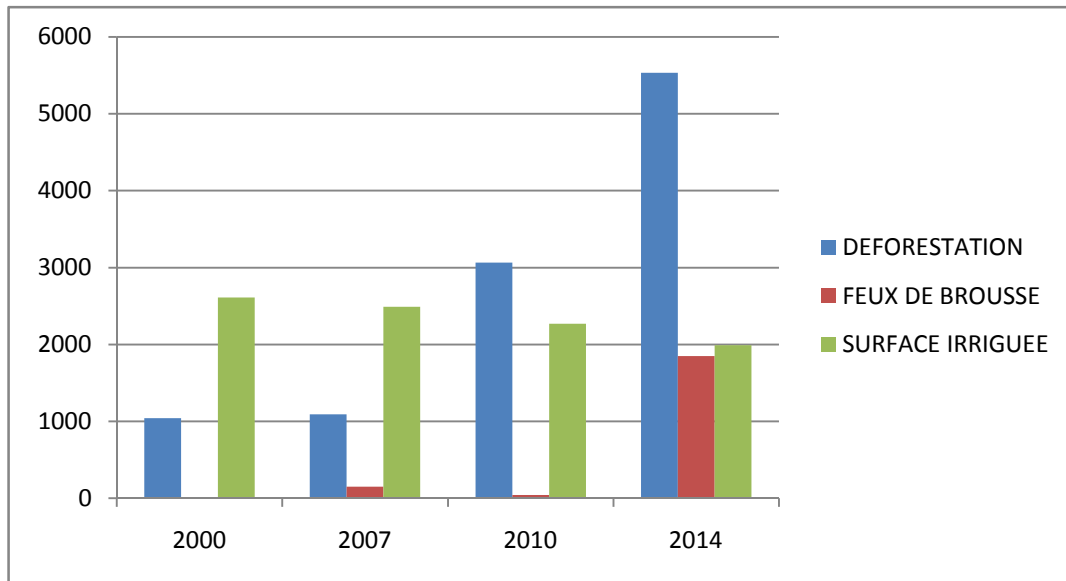
beaucoup sur les ressources en eau. Dans un espace de cinq ans, la commune urbaine de Fandriana a perdu de 122 ha des surfaces irriguées. En 2010, la diminution continue encore et allant vers une perte de 497 ha en 2015.

Pendant ces années, nous constatons que les feux de brousse et la déforestation ne cessent de s'évoluer. La dégradation de l'environnement est donc alarmante pour la commune urbaine de Fandriana, les autorités compétentes doivent prendre des mesures afin de conserver les forêts et les sols. Plus la déforestation augmente, plus les ressources en eau diminuent. Elle contribue à la diminution de la pluviométrie et à la dégradation du sol, or, dès que le sol se dégrade, le coefficient de perméabilité de sol diminue, alors la vitesse d'infiltration d'eau diminue aussi. Le sol ne retient donc pas de l'eau en permanence d'où les ressources deviennent rares. La quantité de ce débit dépend donc de la nature et de la perméabilité des terrains ainsi que la disposition des couches perméables et imperméables (Razafimamonjy Andrianahary Jerisoa, 2013). D'après *l'enquête périodique par ménage en 2010*, « A l'échelle mondiale, les ressources en eau disponibles sont menacées et commencent à s'épuiser du fait de leur exploitation incontrôlée et de la dégradation alarmante de l'environnement ». Des années se sont écoulées, les activités économiques se sont très développées pourtant l'environnement s'est détruit. Pour Madagascar, la mise en place des certaines grandes usines minières favorise l'exploitation illicite des ressources en eaux. Par conséquent, les risques de tarissement des sources, de l'assèchement des lacs et la contamination de l'eau potable sont énormes. Pour cela, le taux de desserte en eau potable diminue d'une année à l'autre.

Au niveau mondial, l'agriculture représente environ de 70% de tous les prélèvements d'eau quand en 2012, le taux de desserte allant de 46% (Ministère de l'eau (août 2013)).

Pour conclure, on peut dire que la dégradation de l'environnement affecte l'accès en eau. Les graphes ci dessous présentent les impacts des feux de brousse et la déforestation liée à l'accès en eau.

Graphe n°06 : Le rapport entre la dégradation de l'environnement et les ressources en eau



Source : *Monographie de la commune Urbaine de Fandriana, 2015*

D'après ce graphe, nous avons constaté qu'en 2000, la déforestation est encore faible, pourtant, la surface irriguée est encore vaste. La présence des forêts contribue à la préservation de la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives particulièrement au niveau de la nappe phréatique. Les racines des arbres retiennent l'eau de pluie. Nous pouvons donc évoquer que les ressources en eau sont encore abondantes. Les pluies malgaches sont capricieuses, elles ne tombent pas à la même période dans toutes les régions. Tandis qu'en 2014, la superficie de la surface irriguée commence à diminuer dû à la rareté des ressources en eau, les barrages ne peuvent plus satisfaire les besoins en eau des périmètres irrigués.

Les feux de brousse augmentent la concentration atmosphérique en CO_2 et autres gaz à effet de serre qui provoquent le changement climatique, la pluie devient rare et la terre est en voie de se dégrader. Bref, nous pouvons conclure alors que la déforestation entraîne l'insuffisance de la pluviométrie et dégrade la perméabilité du sol. Dès que le sol se dégrade, son coefficient de perméabilité diminue ainsi que la vitesse d'infiltration d'eau.

Conclusion partielle

En milieu rural, les équipements modernes d'approvisionnement en eau n'offrent généralement qu'un niveau limité de services collectifs voire les puits collectifs bétonnés, forages équipés de pompe manuelle ou à pied, bornes fontaines. La corvée d'eau est donc nécessaire. En

milieu urbain, la population dispose des branchements privés pour les familles aisées et quelques classes moyennes. En général, l'accès en infrastructure ne suffit pas d'assurer que la population va accéder à l'eau potable. Il s'agit alors de gérer la dégradation de l'environnement en prenant compte leurs besoins et leurs priorités surtout leurs intérêts vis-à-vis de la pratique de la déforestation et les feux de brousse .

Du fait de la dégradation de l'environnement, nous pouvons conclure que l'offre est supérieur à la demande c'est-à-dire, il y a un déséquilibre. Si les ressources en eau diminuent, les centrales hydrauliques, les barrages...souffrent autant, alors que les débits d'eau distribués pour les bornes fontaines devient limités. A cet effet, la coupure d'eau devient fréquente qui retient la réticence des usagers sur l'utilisation de l'eau potable. De plus, les raisons se trouvent aussi bien du côté de l'offre comme la désorganisation du cadre institutionnel et le manque des ressources budgétaires consacrées à ce secteur, que de la demande par le manque d'initiatives des usagers de l'eau (Patrice RAKOTONIAINA (2002). Nous avons remarqué alors que l'homme est lui-même la base des problèmes qu'il rencontre.

Chapitre V. ENSEIGNEMENTS TIRES ET RECOMMANDATIONS

Ce présent chapitre va présenter les enseignements tirés dans cette recherche, ainsi, il avance des recommandations par rapport à l'analyse et la réalité concrète.

V.1. Les enseignements tirés

En comparaison avec la situation de la commune urbaine de Fandriana et la situation nationale, nous pouvons dire que la dégradation de l'environnement ne reste pas dans une même localité mais elle est élargie dans toutes régions de Madagascar. En 2000 jusqu'en 2014, le taux de déforestation de la commune urbaine de Fandriana ne cesse d'évoluer, cependant, les ressources en eau diminuent à son tour. D'un côté, nous avons constaté que le taux d'utilisation de l'eau potable reste encore plus faible. La population dispose de l'infrastructure comme les bornes fontaines publiques, désormais, elle est réticente d'en utiliser. Elle n'est pas encore convaincue des avantages tirés par l'utilisation rationnelle de l'eau potable et à la protection de l'environnement. D'ailleurs, la rigueur économique ne doit pas gommer la dimension sociale des consommateurs d'eau car le droit de l'homme à l'eau potable et à l'assainissement à un prix abordable est pour tous. Mais pour la bonne gestion, il ne faut pas nier la valeur sociale et culturelle de la population pour atteindre l'objectif.

Actuellement, Madagascar traverse une décroissance économique d'où la population reste pauvre et cela s'accroît de plus en plus. Par conséquent, nombreux sont la population qui vit dans le gouffre de pauvreté et ne peut pas combattre le défi du développement. Elle ne dispose plus d'argent pour acheter de l'eau potable, leur pouvoir d'achat ne couvre plus leurs besoins. En milieu rural, la population a encore l'opportunité d'avoir des sources naturelles "loharano" sont gratuites. Mais à présent, le cas devient délicat car l'eau des sources commence à s'épuiser due aux activités anthropiques qui se développent tellement.

L'accès en infrastructure d'AEP avec un prix abordable incite la population à utiliser l'eau potable. Mais cela ne suffit pas pour rendre pérenne la satisfaction des usagers. Il faut conscientiser la population que les problèmes d'eau actuel vient de leur mauvais habitude et leur comportement. L'accès en infrastructure d'AEP sans un prix abordable et un environnement sain ne sert à rien pour la population. Même si elle dispose de l'infrastructure mais les ressources en eau commence à s'épuiser, elle ne pourrait pas en bénéficier. D'où, le projet d'infrastructure reste mou ou en échec. Dans certaines localités de Madagascar en milieu urbain voire rural, le FID a investi dans la mise en place nombreuse infrastructures

d'AEP mais les impacts restent faibles. Les conditions climatiques et de gestion y afférentes ne correspondent pas aux besoins réels de la population. Par conséquent, les bornes fontaines construites restent inutiles. De nos jours, nous avons constaté que les ressources en eau commencent à épuiser vu le taux de précipitation et le changement climatique qui devient alarmante à Madagascar.

Accès en infrastructure d'AEP + Prix abordable + qualité de service satisfaisant +
déforestation réduite + adaptation au changement climatique = augmentation du taux
d'utilisation de l'eau potable

Avant de mettre en place un projet d'adduction d'eau potable, il faut toujours tenir compte l'étude d'impact environnemental.

V.2. Les recommandations

V.2.1. Nécessité d'une évaluation ex-ante de la dégradation de l'environnement

Madagascar est une des plus grande îles du monde avec une superficie de 592 000 km² équivaut à celle de la France, de la Belgique. Des années se sont écoulées, le pays a rencontré divers problèmes surtout sur le plan social et économique. C'est pourquoi, le revenu par habitant ne cesse de diminuer or le niveau de vie augmente. Pour ce faire, il faut trouver donc les coupables afin de masquer éventuellement aux yeux de la population malgache les véritables problèmes.

D'après notre point de vue, la dégradation de l'environnement engendre un blocage économique. Suite à la consommation de l'eau insalubre, la population peut être atteint des maladies d'origine hydriques comme la diarrhée qui leur affecte beaucoup surtout pour ceux des enfants de moins de 5 ans. Une perte de productivité pour les travailleurs et une baisse de taux de scolarisation pour les enfants. Selon l'UNICEF, 1400 enfants de moins de 5 ans dans le monde meurent chaque jour suite aux maladies diarrhéiques liés à l'absence d'eau salubre, d'assainissement adéquat et de l'hygiène (Magasine Koriandrano, édition n°0, bimestriel d'information du Ministère de l'Eau, 22 Janvier 2015).

En général, les coûts engendrés par la dégradation de l'environnement lié à l'accès à l'eau potable sont divers mais avant de les récapituler dans un coût global, nous allons dissocier en :

- Coût de l'explosion démographique qui entraîne une augmentation de la pression sur l'environnement d'où un développement progressif de la déforestation et les feux de brousse.
- Coût socioculturel (préservation des us et coutumes sur la pratique culturelle)

V.2.1.1. Coût de l'explosion démographique

Nous avons constaté que trop d'individus peuvent freiner et même annihiler la croissance économique. Sur le plan écologique, l'homme est comme toute espèce animale, s'est adapté de force ou de raison aux contraintes de la nature. D'ailleurs, il est un être intelligent c'est-à-dire, il s'est rapidement en maints endroits, efforcé de comprendre et de dominer la nature. En réalité, Madagascar surtout en milieu rural, la population profite au maximum l'existence de la nature qui lui rendre bénéfice économiquement. D'où, l'exploitation forestière s'est développée de plus en plus. Cependant, nous avons constaté que l'accès en Eau Potable réduit davantage le taux des maladies diarrhéiques qui est l'un des facteurs qui bloquent le développement humain. Une fois l'homme est en bonne santé, il est actif et productif. Il est donc un facteur de production car sa force physique et son intelligence lui permet de créer de nombreux produits pour des fins économiques. Il ne faut pas oublier que toute augmentation de la population entraîne un coût supplémentaire qui peut oblitérer la croissance économique. L'explosion démographique induit donc du coût alimentaire, sanitaire, scolaire et professionnel.

V.2.1.2. Coût socio culturel

La culture n'est pas entendue ici comme synonyme d'appréciation des lettres et de beaux arts mais au sens où il est employé en sociologie, c'est un ensemble des connaissances, des comportements, des idées, des objets qui constituent l'héritage commun d'une société (Jacques Maquet, « Africanisme traditionnelle et moderne », in présence Africaine, 1967.). Certains malgaches surtout les ruraux se trouvent dans la pauvreté, pourtant, nombreux sont encore les analphabètes et illettrés. Face à cette situation, ils ont encore l'habitude de maintenir les techniques agricoles traditionnelles.

A part ces coûts, nous devons considérer les coûts monétaires et les coûts d'opportunité qui devient essentiel à l'évaluation des coûts et avantages alors qu'une analyse commerciale ne tiendra compte que des gains et des pertes. Avant d'exploiter une ressource, nous devons absolument tenter d'évaluer les ressources qui nous entourent. Il y a certains services fournis par l'environnement auxquels nous attribuons une valeur monétaire et que nous achetons ou vendons déjà.

V.2.2. La promotion de la CO-GESTION

En raison des menaces qui pèsent sur la diversité biologique, la grande île a pris compte les recommandations du chapitre 15 de l'Agenda 21 (juin 1992). Il s'agit de « la nécessité de mettre en place des moyens pour évaluer, étudier et observer la biodiversité à l'échelle nationale tout en assurant la pleine participation des populations locales de façon d'obtenir leur appui ».

A présent, la souffrance en eau potable devient de plus en plus un fléau pour le monde urbain (il faut payer 30Ar pour avoir un bidon jaune de l'eau)¹³. C'est pourquoi, les usagers continuent à se battre sur la qualité de service du distributeur. Ainsi, ils commencent à ressentir les problèmes d'eau mais ils sont encore dans la zone d'ignorance pour les causes. Afin de pallier ce problème, la conscientisation de la population s'avère importante. pourquoi elle doit acheter de l'eau tant que cette dernière est naturelle, un patrimoine commun de la nation et un bien public¹⁴ ? Que représente l'eau pour eux ? Est-ce qu'ils se soucient à de l'épuisement de l'eau un jour ? En tant que pays en voie de développement, Madagascar dispose d'un code de l'eau qui a promu la gestion de la distribution de l'eau, par contre il n'est pas appliqué dans sa totalité. L'utilisation des sommes versées n'est pas claire et transparente, les sommes versées ne reviennent pas en totalité à la population pour améliorer son bien être et leurs infrastructures existantes (environnement) d'où l'absence de la recevabilité. En termes d'infrastructure d'Adduction d'Eau Potable, 11 Fokontany parmi les 43 disposent de l'eau potable dans la commune urbaine de Fandriana.

Le projet d'AEP conçu par le Jirafi et le Fikrifama a pour objet de satisfaire les besoins en eau des consommateurs, face aux activités anthropiques effectuées par les paysans, les sources ne peuvent pas répondre leurs demandes surtout durant la période sèche. Quoiqu'il en soit, l'accès à l'eau potable améliore significativement les conditions de vie de la population. Cet accès est à la fois un droit et un devoir de tout un chacun. Un changement de comportement s'avère très important afin de gérer rationnellement la dégradation de l'environnement et celles des ressources en eau. Comme celle de la source à Malakialina qui se trouve en amont du village, il est nécessaire de conserver le bassin versant en protégeant contre sa dégradation.

Dans le cadre de l'incitation fiscale, le consentement de la population contribuable est très nécessaire. Il faut discuter avec la population avant d'augmenter le ristourne pour la coupure d'arbre, les redevances et les autres taxes y afférents.

¹³ Entretien, janvier 2014

¹⁴ loi n°98-029 du 29 janvier 1999 portant Code de l'eau

V.2.2.1. Reforestation

En collaboration avec la population locale, une *reforestation* en montagne doit être effectuée car la couverture végétale exerce une action déterminante sur la sensibilité d'un sol à l'érosion. Un terrain recouvert d'une végétation permanente (prairie, forêt) ne présente pas de trace d'érosion, dans ce cas, l'ensablement des rizières et le tarissement des sources seront réduites.

D'ailleurs, la forêt naturelle, artificielle constitue en général la protection efficace contre l'érosion mais la prairie peut jouer le même rôle à condition qu'elle présente un couvert végétal suffisamment dense. Pour y parvenir, une éducation environnementale doit être intégrée dans les processus de la mise en place des infrastructures d'AEP, la population doit être consciente sur les impacts de leurs actions (les feux de brousse et la déforestation). Si la prairie est dégradée par les feux de brousse, son efficacité est très réduite et la mise en défens périodique des terres en pente s'impose.

Pour la durabilité de la protection de notre environnement, chaque citoyen est appelé à effectuer le reboisement afin de remplacer les arbres abattus. D'ailleurs, la mise en place des nouvelles aires protégées s'avère très important pour conserver l'environnement.

V.2.2.2. Effectivité des textes réglementaires

A l'égard de l'application et l'effectivité des textes réglementaires, il faut intégrer la population dès la conception des lois ou le règlement intérieur. *L'approche participative* s'avère très intéressante, il faut toujours consulter la population afin de connaître leurs attentes et leurs besoins par rapport à l'application des lois en vigueur. D'après l'article 4 de la charte de l'environnement malagasy, la protection et le respect de l'environnement sont d'intérêt général. Il est de la responsabilité de chacun de veiller à la sauvegarde du cadre dans lequel il vit. A cet effet, toute personne physique ou morale doit être en mesure d'être informée sur les décisions susceptibles d'exercer quelque influence sur l'environnement

V.2.2.3. Appui à la communauté

Pour garantir la durabilité de la protection de l'environnement et la valorisation des ressources forestières, les promoteurs du projet doivent cogérer avec la communauté locale. L'objectif est de pérenniser le projet et de mettre en place une gouvernance participative pérenne des ressources naturelles en contribuant à l'amélioration de leur qualité de vie. Pour la réalisation, la mise en place des comités locaux de la gestion de l'environnement est indispensable pour assurer la durabilité de la conservation. Les comités veillent à la protection des forêts restantes et nouvellement déboisées, les prairies. Dans son organisation, un contrat

de conservation doit être fait entre la communauté locale (surtout les riverains des forêts) et les Autorités locaux en collaboration avec la société civile.

Bref, l'appui à la communauté est donc basé sur l'appui à l'organisation, de gestion forestière et de génération de revenu.

L'éducation environnementale aide la population à changer leur comportement vis-à-vis à la détérioration de l'environnement. En prévoyant une réforme agraire, les paysans puissent résoudre leur problème sur le surpâturage. Pour la réalisation, la collaboration avec les centres de formation agricole est très sollicitée comme le CFGR, Tombontsoa Antsirabe, CITE,...Pour réussir à convaincre les paysans à suivre la formation, il faut les aider sur leurs activités génératrices de revenus. L'étroite collaboration avec les organismes socio-humanitaire permet à appuyer les paysans à se professionnaliser dans un domaine précis tel que l'agriculture, l'élevage, l'horticulture...Selon leurs besoins et leurs attentes

Conclusion partielle

Le changement de comportement de la population s'avère très important dans le cadre de l'accès à l'eau potable et la protection de l'environnement. Pour ce faire, nous avons recommandé la co- gestion entre les parties prenantes afin de diminuer les contraintes sur la préservation de l'environnement ainsi que le projet d'infrastructure d'AEP. La promotion de la co-gestion permet aux ONG de pérenniser leur projet d'appui à la communauté.

CONCLUSION

Face à la situation alarmante du changement climatique à Madagascar, les ressources en eau souffrent tellement. Dans ce travail, nous avons essayé de voir le lien entre la dégradation de l'environnement et l'accès à l'eau potable. Par le manque des forêts, la pluie devient rare et le sol n'a pas assez de capacité pour filtrer l'eau. D'ailleurs, la nappe phréatique baisse du niveau ainsi que les sources alternatives : lac, rivière, fleuve, source. Au cours des dernières années, on assiste à une dégradation importante de l'environnement à Madagascar, à son tour, l'accès à l'eau potable devient de plus en plus difficile. Pourtant, l'eau potable est en relation directe avec la vie humaine car l'eau c'est la vie. Ce qui nous pousse à nous demander, à quel point la dégradation de l'environnement affecte – t- elle l'accès à l'eau potable dans la commune urbaine de Fandriana ?

Pour arriver à cette fin, nous avons utilisé certaines méthodes à savoir l'analyse causale et le modèle tétraédrique appuyé d'un entretien. Le premier résultat que nous avons trouvé souligne que l'augmentation de la pratique des feux de brousse contribue à l'augmentation des gaz à effet de serre (GES). Le deuxième résultat évoque que l'augmentation du taux de déforestation engendre une réduction de la pluviométrie. Ainsi qu'on assiste une diminution de la quantité d'eau disponible que ce soit auprès des sources alternatives qu'auprès des bornes fontaines.

A partir de ces résultats, nous pouvons conclure que la déforestation entraîne la rareté d'eau fournie par la précipitation. Aussi, l'augmentation de l'émission des GES détériore la couche d'ozone et perturbe le cycle de l'eau.

Pour résoudre ces contraintes, nous voulons améliorer la réalisation de la politique nationale pour la lutte contre les feux de brousse et la déforestation. Ensuite, nous suggérons de prévoir une réforme agraire afin d'aider les paysans à adopter d'autres méthodes que le surpâturage. Enfin, nous recommandons la promotion de la co-gestion entre la population et les ONG promoteurs des projets. Dans le cadre de la protection de l'environnement ; la préservation des ressources forestières est très importante. C'est pourquoi, l'Etat malgache et les sociétés civiles penchent leurs efforts sur la mise en place des Aires Protégées (AP), des Nouvelles Aires Protégées (NAP). La présence de la Gestion Localisée Sécurisée permet de responsabiliser la population à protéger l'environnement.

Également, pour satisfaire les besoins des usagers, l'activité de déforestation doit être réduite autant que possible afin de réduire le taux de GES émis sur l'atmosphère ainsi que

L'adaptation des activités humaines vis-à-vis du changement climatique en vue de diminuer les risques apportés au niveau des ressources en eau. Désormais, ce n'est plus l'infrastructure qui manque mais les ressources qui commencent à s'épuiser du fait du développement rapide de la déforestation, défrichement, culture sur brûlis et les feux de brousse. Par conséquent, une guerre de l'eau se trouve au cœur de Madagascar. Selon le PANA, Bénin en 2007, il a affirmé qu'à l'horizon de 2020, 75 à 250 millions de personnes en Afrique sont exposées à une pénurie d'eau du fait du changement climatique et la dégradation de l'environnement.

Notre travail n'est pas parfait, des erreurs ont été glissées mais pour étendre cette recherche, nous demandons à cette question : si la dégradation de l'environnement ne s'arrête pas, quel serait l'avenir des ressources en eau particulièrement l'accès à l'eau potable à Madagascar ?

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES GENERAUX

- Banque Mondiale, Septembre 1994, *Pour une meilleure santé en Afrique*, 283p
- CATHERINE Aubertin et Franck Dominique Vivien, 2005, *le développement durable* enjeux, politiques, économiques et sociaux ,43p.
- D.Allély et al, 2010, *eau, genre et développement durable*, édition du Gret, Ministère des Affaires Etrangères, AFD, BM, 110p
- ECKART Pott,Février 1989, *La Forêt* plantes, animaux, biotopes, 127p
- F.KPANOU Angelo, 2010 – 2011, *Impacts du changement climatique sur l'approvisionnement en eau potable des populations : cas de la commune de KPOMASSE*, République du Bénin, 37p
- GUY Neuvy, 1991, *l'homme et l'eau dans le domaine tropicale*, 204p,
- MADHOW. A et al, Juillet 1997, *une première approche de la comptabilité de l'environnement à Madagascar*, 76 p, p.3
- Madagascar Action Plan (MAP)
- Monographie de la Région Amoron'I Mania, Janvier 2013,
- Public Private Infrastructure Advisory Facility, Mai 2002, *nouvelles formes de transaction pour l'eau et l'assainissement* la participation des secteurs privés au profit des plus pauvres, Programme pour l'Eau et l'Assainissement,
- RAKOTONIAINA Patrice, 2002, *secteur eau potable et assainissement : pour une approche intégrée et dirigée vers les besoins des usagers*, 329p.
- Ran'eau, Décembre 2010, *Agir pour l'eau et l'assainissement à Madagascar* guide pratique pour les acteurs de la coopération décentralisée et non gouvernementale, 46 p.
- Sigrid. A et al, Avril 1997, *Déforestation et Systèmes agraires à Madagascar*, 210p
- Tableau de Bord Environnemental, 2005

OUVRAGES SPECIFIQUES

- Code de l'eau
- Coopération Française et PS Eau, Décembre 1998, *Eau potable et Assainissement* dans les quartiers périurbains et les petits centres, 158p.
- LUC .A et al, 1994, *de l'eau pour maraîchage*, 126p
- Manuel de Gestion Intégrée des Ressources en Eau par Bassin,
- Ministère de la coopération, République Française, 1979, *Evaluation des quantités d'eau nécessaires aux irrigations*, 197p.
- Ministère de l'eau, Aout 2013, *stratégie Nationale de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène période 2013 – 2018*, 18p.
- Objectifs Millénaire pour le Développement (OMD)
- *ONESCO*, 2004, *Eau, Assainissement et Développement durable* les enjeux dans les villes des pays en développement, 155p.
- PNUD, Juillet 2009, *évaluation sectorielle du pays*, volume I, programme GOAL WASH du PNUD, 20p.
- PS-Eau, Décembre 2010, *analyser la demande des usagers et futurs usagers des services d'eau et d'assainissement dans les villes Africaines*, 185p.
- PS Eau, Décembre 2012, *Conservation et traitement de l'eau à domicile*, 34p.
- PS Eau, Juillet 2012, *accès à l'eau potable dans les pays en développement*, 1^{ère} édition, 50p.
- RADIMBIMILAHY. C et al, 2005, *l'eau dans la culture malgache*, 80p.
- Richard .B et al, mars 2005, *principe de base de la conservation de la biodiversité*, 283p.
- WASH, 2007, *Stratégie Nationale Diorano Wash* , 40p, version draft.

LES RAPPORTS

- INSTAT, 2010, Enquête Périodique par Ménage, *Rapport principal*,
- Ministère d'Etat chargé de l'économie et de l'industrie, juillet 2011, *rapport économique et financier 2010 – 2011*,
- Ministère de l'environnement et de l'assainissement de la République du MALI avec l'appui de l'Union Européenne, Juillet 2011, *Rapport final concernant la politique nationale sur les changements climatiques*, 44p.
- PS-Eau, 2008, *faciliter l'accès à l'eau et à l'assainissement pour tous*, rapport d'activité, 31p.
- RABEKOTROKA. L et al, Janvier 2013, *Rapport de recherche sur le développement de stratégies d'accroissement de l'accès en eau potable*, Rano Hampivoatra USAID, 96p.
- RASOLOFOMANANA Lovy, Sept 2007, *Madagascar pour un financement local efficace des services d'eau et assainissement* », rapport de Water Aid, 28p.

MEMOIRES

- AHMED Ahamada Mohamed, 2012, *Feux et déforestation à Madagascar*, Fac DEGS, 53p.
- RAOLY Hanitriniala Zo Narindra, 2014, *efficacité de l'aide apportée au secteur de l'environnement, cas du PE III*, Fac DEGS, 66p.
- RAKOTONDRAVAO Ambinintsoa Dera, septembre 2011, *le mécanisme de développement propre : étude de cas d'application au sein du site de la décharge d'Andralanitra pour l'agglomération d'Antananarivo*, 44p.
- RAZAFIMAMONJY Andrianahary Jerisoa, 2013, *problématique d'adduction d'eau potable de la Commune Sabotsy Anjiro* , Fac DEGS, 30p.

MAGAZINE

- Koriandrano, 22 Janvier 2015, édition n°0, Bimestriel d'information du ministère de l'Eau, 7p.
- R. Edmond, Midi Madagascar N°9382, du jeudi 03 Juillet 2014

REVUES

- Economie de Madagascar, Décembre 1999, *les comportements des ménages face à la pauvreté : consommation, emploi, éducation, santé*, n°04, 288p,

WEBOGRAPHIE

- www.parcs-madagascar.com Madagascar National Parks, consulté en 2014
- www.fao.org Food and Agriculture Organization, consulté en 2014
- www.instat.mg Institut National de la Statistique de Madagascar, consulté en 2014
- <http://www.meeft.gov.mg> Ministère de l'Environnement et des Forêt, consulté en 2014
- <http://www.pnae.mg> Office National de l'Environnement, consulté en 2014
- www.mineau.gov.mg, consulté en 2015

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	ii
TABLE DES GRAPHES, PHOTOS, SCHEMAS ET DES TABLEAUX.....	iv
LEXIQUE.....	v
REMERCIEMENTS.....	x
RESUME.....	Erreur ! Signet non défini.
INTRODUCTION.....	1

PREMIERE PARTIE: CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Chapitre I : CONTEXTE GENERAL SUR LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET LE SECTEUR EAU A MADAGASCAR 5

I.1. Généralité sur la dégradation de l'environnement	5
I.1.1. Les théories de la dégradation de l'environnement.....	5
I.1.2. Le Changement climatique	10
I.2. Cadrage juridique sur le secteur eau à Madagascar	11
I.2.1. La politique sectorielle de l'Eau	11
I.2.2. L'application de la loi n°098-029 du 20 Janvier 1999 portant code de l'eau	13
I.2.3. Les conférences internationales sur l'eau	14
I.3. De l'environnement au développement durable.....	14
I.4. Le cadre de financement	16

Chapitre II. PRESENTATION DE LA COMMUNE URBAINE DE FANDRIANA, DISTRICT FANDRIANA, REGION AMORON'I MANIA..... 17

II.1. Cadre physique	17
II.1.1. Situation Géographique	17
II.1.2. Hydrologie	19
II.1.3. Forêts et Végétation.....	19
II.2. La situation démographique	21
II.3. L'Adduction en Eau Potable (AEP).....	24

II.4. La dégradation de l'environnement	28
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DE L'IMPACT DE LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT SUR L'ACCES A L'EAU POTABLE	30
Chapitre III. DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET ACCES A L'EAU POTABLE AUPRES DES BORNES FONTAINES	31
III.1. Les Impacts de la dégradation de l'environnement sur le prix d'eau potable	31
III.2. Les Impacts de la dégradation de l'environnement sur la qualité de service	33
III.3. Les impacts de la déforestation et les feux de brousse liés à l'environnement des usagers d'eau potable	35
III.3.1. Sous utilisation des infrastructures d'Adduction d'Eau Potable (AEP)	37
III.3.2. Les Usagers de l'eau potable	39
III.3.2.1. La loi de l'Offre et de la Demande	40
III.3.2.2. La croissance démographique	40
III.3.2.3. Le tarif de l'eau potable	40
III.3.2.4. La priorisation des besoins	41
Chapitre IV. DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ET QUANTITE D'EAU DISPONIBLE AUPRES DES SOURCES ALTERNATIVES	43
IV.1. Les impacts de la déforestation et les feux de brousse sur les ressources en eau dans la commune Urbaine de Fandriana	43
IV.1.1. La déforestation	43
IV.1.2. La déforestation réduite la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives	46
a. Sur l'agriculture	46
b. Sur les coûts d'exploitation pour l'opérateur privé (JIRAFI)	49
IV.1.3. Les feux de brousse	51
IV. 2. La quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives	52
V.1. Enseignements tirés	57
V.2. Les recommandations	58
V.2.1. Nécessité d'une évaluation ex-ante de la dégradation de l'environnement	58
V.2.1.1. Coût de l'explosion démographique	59
V.2.1.2. Coût socio culturel	59

V.2.2. La promotion de la CO-GESTION.....	60
V.2.2.1. Reforestation.....	61
V.2.2.2. Effectivité des textes réglementaires	61
V.2.2.3.Appui à la communauté.....	61
CONCLUSION.....	63
BIBLIOGRAPHIE	- 65 -
TABLE DES MATIERES	- 69 -
ANNEXES.....	viii

ANNEXES

ANNEXE N°01 : PROTOCOLE DE RECHERCHE

1. Contexte global

Au niveau mondial, Madagascar se trouve au rang de 151^{ème} sur 187 pays en termes d'Indice de Développement Humain¹⁵. Le fait est que la grande île fait face à une persistance d'une crise qui a engendré la suspension provisoire des projets de développement et qui a freiné par la suite le développement du pays dans son élan vers l'atteinte des objectifs du Millénaire pour le Développement. La situation économique mondiale s'est redressée en 2010 après avoir subi les effets de la crise financière mondiale survenue au début de l'année 2009. Le taux de croissance du PIB mondial a atteint 5% en 2010 contre moins de 0,6% en 2009¹⁶.

Selon l'Organisation des Nations Unies, en termes de revenu monétaire, la majorité des malgaches vit encore en dessous du seuil de la pauvreté (1 US par habitant par jour), la population est privée de son droit de jouissance et ne peut pas se développer car leurs sources de revenu ne peuvent plus subvenir leurs besoins quotidiens. Concernant la consommation d'eau, elle augmente deux fois plus vite que la population alors que 1,4 milliards d'être humain n'ont pas accès à l'eau potable¹⁷. Selon la prévision de l'ONU, ce chiffre pourrait passer de 2,5 milliards en 2025, soit un tiers de l'humanité ; 90% de toutes maladies affectant l'hémisphère sud sont causés par la consommation d'eau polluée et 90 millions d'enfant en meurent chaque année¹⁸. Alors que la population mondiale augmente rapidement, l'environnement en général et la ressource en eau se dégrade. La communauté internationale est confrontée à une série de problématiques fort complexes, les ressources en eau disponibles sont menacées du fait de leur exploitation incontrôlée et la dégradation importante de l'environnement.

D'après le Document Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP), 80% de la société rurale sont pauvres à Madagascar, par contre, 54% en milieu urbain¹⁹. Le non accès à l'eau potable est considéré comme un signe de pauvreté pour la population malgache, plus de la moitié des ménages (54%) s'approvisionnent en eau dans les rivières et les sources non

¹⁵ Ministère de l'Eau, « *Stratégie Nationale de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène période 2013 – 2018* », Aout 2013, 18p, P.5

¹⁶ Ministère d'Etat chargé de l'économie et de l'industrie, « *rapport économique et financier 2010 – 2011* », juillet 2011, P

¹⁷ Objectifs Millénaire pour le Développement

¹⁸ idem

¹⁹ DSRP, Juin 2005, P 33

protégées pour la cuisson²⁰. D'ailleurs, l'eau, l'assainissement et l'hygiène sont des éléments les plus importants en matière de santé publique. Selon le document cadre Madagascar Action Plan, dans son engagement n°5 et défi 8, « plus de moitié des enfants malagasy souffrent des maladies liées à l'insalubrité de l'eau qui sont la deuxième cause de mortalité infantile ». Pour le moment, la situation reste précaire car selon les statistiques en 2010, Madagascar a un taux d'accès à l'eau potable de 44,9% ce qui place la grande île parmi les pays les plus en retard au sein de l'Afrique Subsaharienne²¹. Récemment, seul 39,7% de la population malgache bénéficient de l'eau potable²².

A présent, nombreux sont les projets, les ONGs, les opérateurs privés œuvrant dans le domaine d'alimentation en eau potable surtout en milieu rural. Malgré cela, l'accès à ces ressources connaît un énorme problème en matière de quantité et qualité. En 2012, en termes d'infrastructure d'AEP, seul les 7 communes du district de Fandriana qui ont accès à l'eau potable. En outre, pour la commune urbaine de Fandriana qui compte de 33 796 habitants en 2013, environ 11 Fokontany parmi les 43 Fokontany ont accès à l'eau potable.

2. Réalité contradictoire

Face à l'augmentation du nombre de la population, l'environnement se dégrade. De l'autre côté, nous avons constaté une diminution de l'accès à l'eau potable. Ce qui nous incite à se demander, est ce qu'il existe un lien entre les deux ? En d'autre terme, est ce que cette dégradation de l'environnement global entraîne –t- elle une réduction de l'accès à l'eau potable ?

3. Problème principal

DANS QUELLE MESURE, LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT AFFECTE – T – ELLE L'ACCES A L'EAU POTABLE DANS LA COMMUNE URBAINE DE FANDRIANA ?

4. Questions de recherche

Question de recherche n°01 : La pratique du tavy, des feux de brousse et la déforestation incontrôlée engendre –t- elle des impacts à la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives ?

²⁰ INSTAT, EPM, « *rapport principal* » 2010

²¹ R.Edmond, Midi Madagascar N°9382 du jeudi 03 juillet 2014

²² Koriandrano, édition n°0, bimestriel d'information du ministère de l'eau, 22 janvier 2015, 7p

Question de recherche n°02 : La réduction de la quantité d'eau disponible affecte-t-elle l'accès à l'eau potable en termes de qualité et quantité?

5. Hypothèses

Hypothèse n°01: La dégradation de l'environnement réduit la quantité d'eau disponible au niveau de la nappe phréatique et les sources alternatives (lac, fleuve, rivière, cour d'eau, source)

Hypothèse n°02 : La réduction de la quantité d'eau disponible affecte les débits d'eau distribuée auprès des infrastructures d'AEP.

6. Méthodes à utiliser :

Méthode 1 : *Analyse causale*, une diagnostique de la réalité doit être effectuée afin de mieux maîtriser la situation. Pourquoi la population ne fréquente pas les bornes fontaines publiques ? Quels sont les enjeux sur l'existence des infrastructures d'AEP dans le cadre du développement de la zone ?

Afin d'approfondir notre analyse, la **méthode FFOM** a été utilisée pour soulever les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces sur l'accès en infrastructure d'AEP et le prix (coût) abordable de l'eau potable.

Une **action de sensibilisation** a été faite pour faire connaître à la population que les problèmes qu'elle rencontre à présent reviennent à leur part.

Méthode 2 : *analyse de la situation socio culturelle* qui est en parallèle avec l'accès à l'eau potable. Pour ajouter, une enquête de non satisfaction et satisfaction a été menée auprès des usagers et les futurs usagers. D'ailleurs, l'analyse de la situation par l'intégration de ***l'approche genre*** a été effectuée afin de soulever les tâches de la femme et les jeunes filles par rapport à ses devoirs (6km/j) pour aller chercher de l'eau.

Afin de parvenir à cette recherche, nous utilisons le **modèle tétraédrique** pour connaître la réalité et pour collecter les informations. Il est basé sur la discussion et la légitimation afin de prendre une meilleure décision et pour un meilleur diagnostic de leurs problèmes communs. Dans la formulation et la résolution des problèmes, la participation des acteurs est fortement souhaitée dans le but de réduire les zones d'ignorance de la population. Dans la réalisation, des **entretiens** ont été organisés. Pour assurer la pérennité des infrastructures

d'AEP et pour assurer la bonne pratique d'usage d'eau potable, l'expérience en matière d'alimentation en eau potable et en assainissement a montré que l'implication des différentes composantes d'une population dans les projets augmentait leurs chances de réussite et de pérennisation. L'intégration d'une approche genre dans les projets a pour objectif de veiller à ce que les besoins et les intérêts des différents groupes sociaux soient pris en compte, et que ces derniers soient également associés à la gestion des ouvrages. L'interview comporte certaines questions :

1. Volume et le mode de consommation des usagers

Quelle est la consommation actuelle des ménages ?

Quelle est la préférence des usagers concernant les sources d'eau et quelles sont les raisons invoquées (tarifs, proximité, potabilité, goût, pénibilité...)

Quels sont les usages de l'eau et la localisation de ces usages ?

2. Niveau de satisfaction des usagers

Les usagers se disent ils satisfaits du service de manière générale ?

Quelles sont les raisons des éventuelles insatisfactions :

- quantité insuffisante
- Eloignement des points d'eau
- Horaire de desserte
- Coupures
- Fatigue
- Pénibilité

3. Solvabilité des usagers en fonction des différents niveaux de services de l'offre de service existé et future

Quel est le revenu des ménages ?

Quelles sont les dépenses actuelles liées à l'eau ?

Quelle est la capacité des ménages à payer l'eau ?

Quelle est la volonté des ménages à payer l'eau en fonction des différents modes d'approvisionnement et des usages ?

Dans le cadre de cette recherche, une *étude d'impact environnemental* a été effectuée afin de soulever l'évaluation des impacts de la dégradation de l'environnement sur l'accès à l'eau potable.

7. Résultats attendus

- Les questions de recherche sont justifiées
- Les hypothèses sont vérifiées
- Les méthodes utilisées sont adaptées à la recherche
- Des actions futures seront proposées

8. Intérêt du sujet :

Préoccupation mondiale et nationale : Ces récentes dernières années ont vu apparaître une prise de conscience au niveau international sur l'alimentation en eau potable et l'assainissement dans les stratégies de réduction de la pauvreté. A présent, Madagascar à travers le ministère de l'eau, a initié la Stratégie Nationale de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène pour la période de 2013 – 2018.

Sujet d'actualité : les documents référentiels suivi d'un document de planification des actions du secteur EAH pour 5 ans (2018) ont priorisé le secteur eau. A présent, la résolution du problème d'eau potable reste encore un défi pour le gouvernement malgache. D'où, le domaine de l'eau est intégré dans le domaine de l'environnement suivant le processus du développement durable.

Il est à noter que nous avons utilisé le plan IMMRED dans l'élaboration de ce travail.

9. Limites de la recherche :

Focalisé sur un terrain bien déterminé

Tableau n°01: récapitulatif

Contexte global	Réalité contradictoire	Problème principal	Questions de recherche	Hypothèses	Méthodes à utiliser	Résultats attendus
<p>90% de toutes maladies affectant de l'hémisphère sud sont causés par la consommation d'eau polluée.</p> <p>-----</p> <p>plus de 54% des malgaches s'approvisionnent en eau dans les rivières/ sources non protégées</p>	la population de la CU de Fandriana dispose de l'eau potable mais elle est réticente sur son utilisation	<p>DANS QUELLE MESURE, LA DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT AFFECTE – T – ELLE L'ACCES A L'EAU POTABLE DANS LA COMMUNE URBAINE DE FANDRIANA ?</p>	<p>Q1: La pratique du tavy, des feux de brousse et la déforestation incontrôlée engendre – t- elle des impacts à la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives ?</p>	<p>H1: La dégradation de l'environnement réduit la quantité d'eau disponible au niveau de la nappe phréatique et les sources alternatives (lac, fleuve, rivière, cour d'eau, source)</p>	<p>M1: Analyse causale et Analyse par FFOM Documentation Action de sensibilisation</p>	<p>Les questions de recherche sont justifiées</p> <p>-----</p> <p>Les hypothèses sont vérifiées</p>
<p>pour la commune urbaine de Fandriana qui compte 33 796 habitants en 2013, environ 11 Fokontany parmi les 43 ont accès à l'eau potable</p>			<p>Q2: La réduction de la quantité d'eau disponible affecte- t- elle l'accès à l'eau potable en termes de qualité et quantité?</p>	<p>H2: La réduction de la quantité d'eau disponible affecte les débits d'eau distribuée auprès des infrastructures d'AEP.</p>		<p>Les méthodes utilisées sont adaptées à la recherche</p>

ANNEXE N°02: LISTE DES DECRETS D'APPLICATION "CODE DE L'EAU"

- Décret n°2003/191 portant création des agences de bassin et fixant leur organisation, attribution et fonctionnement
- Décret n°2003/192 du 04 mars 2003 modifié par le décret 2004-532 du 11 mai 2004 fixant l'organisation, les attributions et le fonctionnement de l'autorité nationale de l'eau et de l'assainissement (ANDEA)
- Décret n°2003/193 portant fonctionnement et organisation du service public de l'eau potable et de l'assainissement des eaux usées domestiques
- Décret n°2003/791 portant réglementation tarifaire du service public de l'eau et de l'assainissement
- Décret n°2003/792 relatif aux redevances de prélèvement et de déversement
- Décret n°2003/939 portant organisation, attribution, fonctionnement et financement de l'organisme régulateur du service public de l'eau et de l'assainissement (SOREA)
- Décret n°2003/941 relatif à la surveillance de l'eau, au contrôle de l'eau destinée à la consommation humaine et aux priorités d'accès à la ressource en eau
- Décret n°2003/942 relatif à l'utilisation hydroélectrique de l'eau
- Décret n°2003/943 relatif aux déversements, écoulements, rejets, dépôts directs/indirects dans les eaux superficielles et souterraines
- Décret n°2003/944 relatif au déclassement des cours d'eau, d'une section de ce cours d'eau ou d'un lac du domaine public
- Décret n°2003/945 relatif à l'organisation administrative de l'eau et au transfert de compétence entre les différentes collectivités décentralisées
- Décret n°2005/563 portant nomination des membres du comité de gestion de l'autorité nationale de l'eau et de l'assainissement (ANDEA)

**ANNEXE N°03 : DONNEES SUR LA DISPONIBILITE EN EAU AUSSI BIEN
SOUTERRAINE QUE SURFACE EN MILLION DE m³/an**

Nature	Quantité disponible
Pluie	900 000
Eau de surface	355 000
Eau souterraine	140 000

Source : TBE 2005

Normes de potabilité malgache Décret n°2004-635 du 16/06/04

Germes pathogènes et indicateurs de pollution fécale	Nombre
Coliformes totaux	0/100ml
Streptocoques fécaux	0/100ml
Coliformes thermo tolérants	0/100ml
Clostridium sulfite réducteur	<2 par 20ml

Source : annexe pression et qualité de l'eau JIRAMA

**ANNEXE N°04 : SECTEUR EAU, ASSAINISSEMENT ET HYGIENE –
CONTRAINTES, POTENTIALITES ET VISION POUR LE DEVELOPPEMENT
DU SECTEUR**

1. Résumé de la situation du secteur Eau, assainissement et hygiène (EAH) à Madagascar

Les taux d'accès à l'eau potable et aux services d'assainissement en 2013 sont respectivement de 48% et de 20%. Il existe cependant, un écart considérable au niveau de ces indicateurs d'accès entre le milieu rural et le milieu urbain, d'une part, entre les régions du pays, d'autre part. Par ailleurs, environ la moitié de la population défèque encore à l'air libre. Avec l'estimation des investissements prévus pour le développement du secteur, les objectifs du millénaire en 2015, de 68% pour l'eau potable et de 54% pour l'assainissement ne seront pas atteints.

2. Contraintes majeures du secteur EAH

Les contraintes majeures du secteur sont les suivantes : (i) faible considération de l'importance du secteur par rapport aux priorités de l'Etat ; (ii) insuffisance de fonds publics spécifiques pour le secteur ; (iii) faible progrès dans l'amélioration de la coordination du secteur et du processus de déconcentration ; (iv) difficulté à pérenniser la maintenance des infrastructures existantes pour l'alimentation en eau potable et rareté des interventions importantes en matière d'assainissement ; et (v) quasi-absence de personnel qualifié et de ressources financières publiques pour les municipalités.

3. Potentialités du secteur EAH

Le secteur de l'eau et de l'assainissement à Madagascar dispose des atouts et potentialités non négligeables qui sont :

- Sur le plan institutionnel, (i) la déconcentration du Ministère de l'Eau : représentation dans les 22 Régions de Madagascar ; (ii) la forte organisation des acteurs et du développement de partenariat public privé ; (iii) l'existence d'une plateforme de concertation et d'échanges, le DIORANO WASH qui est également présent dans les 22 régions ;
- La disponibilité d'un document de stratégie nationale de l'Eau et de l'Assainissement pour la période de 2013-2018, adopté en conseil du gouvernement (décret n° 2013 /685 du 10 septembre 2013) ;
- Le renforcement des processus nationaux de planification par (i) l'organisation de revues sectorielles, (ii) la mise en place d'un nouvel outil de suivi et de planification(SE&AM), (iii) la réalisation du recensement des points d'eau dans les zones rurales et (iv) la disponibilité des Schémas Directeurs de l'Eau et de l'Assainissement pour les bassins versants Sud ;
- Pour les actions futures, la volonté des quelques partenaires techniques et financiers qui ont déjà programmé leurs interventions dans le secteur, à savoir : le PNUD en 2014 pour 1.721.390 USD, l'UNICEF en 2014-2015 pour 5 Régions pour 10.000.000 USD, la BAD en 2014 par le biais du PAEAR pour 22.500.000 USD, le FAA par le biais de la WWSSC jusqu'en 2016 pour 5.000.000 USD, le WaterAid en 2014-2018

pour 12.000.000 USD et l'Union Européenne en 2014: par le biais du projet AREA pour 9.410.000 Euros ;

- La considération accrue de la place du secteur EAH dans d'autres secteurs de développement, notamment, la nutrition et l'éducation ;
- La volonté du Gouvernement malgache à participer aux différentes rencontres internationales pour renforcer le plaidoyer pour le développement du secteur EAH à Madagascar : (i) signature des engagements internationaux durant la Réunion de Haut Niveau en 20 Avril 2012 à Washington et participation à la prochaine réunion en avril 2014 ;(ii) participation au processus GLAAS (Analyse et évaluation mondiales sur l'assainissement et l'eau potable) qui est une initiative d'ONU-Eau et mise en œuvre par l'Organisation mondiale de la Santé.

4. Vision à long terme pour le développement du secteur EAH

Madagascar a une vision à long terme 2013-2025 pour le développement du secteur de l'eau et de l'assainissement, à savoir : (i) l'élimination de la défécation à l'air libre dans l'ensemble du pays d'ici 2018 ; (ii) l'atteinte de l'accès universel en matière de services d'eau potable, d'ici 2025 ; et (iii) la mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) dès 2015. La mise en œuvre de la vision à long terme requiert la mobilisation sur la période de 2014 à 2025 d'un financement de plus de 1.400.000.000 USD, soit près de 220 millions USD par an. Madagascar participera à la Réunion de Haut Niveau qui regroupera les hauts responsables mondiaux de développement et prononcera les six engagements suivants :

- Assurer un accès efficace et durable à l'Eau Potable pour plus de 3.100.000 personnes additionnelles au niveau national dont 2.400.000 en milieu rural et 700.000 en milieu urbain, d'ici 2016 ;
- Réduire à 30% la pratique de défécation à l'air libre jusqu'en 2016 et assurer l'extension de l'utilisation des infrastructures d'Assainissement pour plus de 4 500 000 de personnes additionnelles ;
- Mettre en œuvre un mécanisme de coordination et de prise de décision sectorielle sous le leadership du Ministère de l'Eau et avec la participation active du groupe des Partenaires Technique et Financier, la société civile et le secteur privé, tant au niveau national qu'au niveau régional. Renforcer la capacité de la société civile dans son rôle de plaidoyer et d'interpellation ;
- A partir de 2014, augmenter progressivement les ressources financières allouées au Ministère de l'Eau de 25% en partant de l'allocation budgétaire de 2013. Déconcentrer la gestion et l'exécution budgétaire du Ministère de l'Eau ;
- Assurer la mise en œuvre des Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (SDAGIRE) existants et redynamiser les Institutions Nationales pour la mise en œuvre de la GIRE ; et
- Doter les services techniques déconcentrés au niveau régional et au niveau des districts de personnels, de moyens techniques et financiers suffisants pour assurer le suivi, la planification et la coordination du secteur. Mettre en œuvre la maîtrise d'ouvrage des communes

ANNEXE N°05 : GUIDE D'ENTRETIEN

Pour la récolte des données, nous avons effectué un entretien auprès des usagers de l'eau potable et le responsable du Jirafi. Deux types de questionnaires ont été établis à savoir, l'un à l'attention des usagers de l'eau potable et la population victime de la dégradation de l'environnement, il était constitué par des questions ouvertes et semi directive portant sur les impacts de la dégradation de l'environnement et l'accès à l'eau potable. L'autre, à l'attention du responsable de la Jirafi, constitué des questions ouvertes également, il portait sur les impacts des coûts d'exploitation dû à la dégradation de l'environnement.

Questionnaires à l'attention des usagers de l'eau potable et la population victime de la dégradation de l'environnement

Quelle est la consommation actuelle d'un ménage ?

Êtes-vous satisfait de la quantité d'eau disponible ?

Quelles sont les raisons des éventuelles insatisfactions ?

D'après vous, quelles sont les raisons qui favorisent la diminution de la quantité d'eau disponible auprès des sources alternatives ?

D'après vous, quelles sont les raisons qui favorisent la diminution des débits d'eau distribués auprès des infrastructures d'adduction d'eau potable ?

Quelles sont les usages de l'eau potable pour vous ?

De votre part, quelles sont les solutions que vous proposerez pour améliorer l'accès à l'eau potable ?

Questionnaires à l'attention du responsable de la Jirafi sur les impacts des coûts d'exploitation

D'après vous, quels sont les principales contraintes pour l'exploitation rationnelle des ressources en eau ?

Quels sont les coûts supplémentaires que vous devriez prévoir ?

Quelles recommandations suggèreriez-vous pour satisfaire les besoins en eau des usagers ?

Pour vous, est ce que l'étude d'impact environnemental est elle importante dans le cadre de l'exploitation ? Pourquoi ?

Pourquoi, le prix d'eau par m³ ne cesse de s'évoluer ?

- Nom et Prénoms : MIARIMANANA Onja Dinaso Olivia

Titre : Dégradation de l'environnement et accès à l'eau potable, cas de la commune urbaine de Fandriana

Nombre de page : 71 **Tableaux :** 13 **Schéma :** 01 **Graphiques :** 06 **Photos :** 02

Contact/ Courriel : 034 20 678 99 – danielonja@yahoo.fr

- Résumé

A nos jours, protéger l'environnement devient une préoccupation mondiale car sa dégradation se répercute sur toute la surface de la terre. Dans ce travail, nous avons essayé d'analyser les causes de la dégradation de l'environnement et sa relation avec l'accès à l'eau potable. Pour ce faire, nous avons adopté quelques approches dont la première est basée sur la documentation et les revues bibliographiques auprès des différents centres d'informations. Pour obtenir plus d'informations, nous avons utilisé l'internet. La deuxième approche est focalisée sur la descente sur terrain et l'interview.

Après avoir utilisé ces méthodes, nous avons constaté que la dégradation de l'environnement a une forte relation avec l'accès à l'eau potable à Madagascar particulièrement dans la commune urbaine de Fandriana.

L'augmentation du taux de la déforestation engendre la rareté de la pluviométrie qui contribue à la diminution de la quantité d'eau fournie par la précipitation. Pour résoudre ce problème, un programme national de développement est adopté par Madagascar en 2014. C'est le Plan National de Développement (PND) qui renferme des objectifs ambitieux liés à la protection de l'environnement, l'accès à l'eau potable concrétisé par le code de l'eau suivi d'une politique nationale de l'eau.

Mots clés : environnement, eau potable, pluviométrie

- Abstract

Nowadays, preserve environment becomes a global problem because its destruction has repercussions on earth surface. In our research, we have tried to analyze the causes of environment destruction and its relation with drinking water access. For that, we have adopted some approaches which are: documentation, research via internet. The second is focalized on ground investigation and interview.

After using these methods, we have observed that the destruction of environment is in relation with drinking water access in Madagascar particularly in the urban commune of Fandriana.

The increase of deforestation rate provokes the rarity of pluviometry which contributes to water quantity decline provides by precipitation. For resolving this problem, a national development program was adopted by Madagascar in 2014. This program is called National Plan for Development (PND) which has ambitious objectives related to the protection of environment, drinking water access and which is taking shape by water code and water national politics.

Keywords: environment, drinking water, pluviometry

- Encadreur: Docteur RAMIANDRISOA Olivier, Maître de Conférences