Experts-Solidaires
L'expertise au service de la solidarité internationale

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Fitiavana – Tanindrazana – Fandrosoana

Annexe 1 : AVANT PROJET SOMMAIRE

ADDUCTION D'EAU POTABLE DE LA VILLE D'AMBAHIKILY

COMMUNE RURALE D'AMBAHIKILY

DISTRICT DE MOROMBE

REGION ATSIMO ANDREFANA

Juin 2013

Table des matières

1 INTRODUCTION 5
1.1 Résumé 5
1.1 Contexte de l'étude 5
1.2 Méthodologie de l'étude d'APS 6
2 PRESENTATION D'AMBAHIKILY 7
2.1 Identification et localisation géographique 7
2.2 Répartition spatiale 7
2.3 Autorités locales 9
2.4 Informations démographiques et socio-économiques 10
2.4.1 Population 10
2.4.2 Caractéristiques socio-économique des ménages 12
2.5 Activités économiques 15
2.5.1 Agriculture 15
2.5.2 Elevage 16
2.5.3 Commerce 16
2.5.4 Activités artisanales 17
2.5.5 Micro finance 17
2.6 Services et infrastructures sociales 17
2.6.1 Santé 18
2.6.2 Transport 19
2.6.3 Communication 19
2.6.4 Autres infrastructures 19
2.6.5 Sécurité 20
2.6.6 Traditions et institutions confessionnelles 20
2.6.7 Organisations non gouvernementales agissant dans le village 20
3 SITUATION ET ANALYSE DES BESOINS EN EAU 21
3.1 Priorités générales 21
3.2 Diagnostic du système d'AEP existant 21
3.3 Description de l'approvisionnement actuel 23
3.3.1 Consommation en eau 23
3.3.2 Satisfaction de l'approvisionnement actuel 24
3.3.3 Dépenses actuelles pour l'approvisionnement en eau 24
3.3.4 Connaissances et pratiques en matière d'EAH 25
3.3.5 Assainissement et latrines 25
3.4 Estimation de la demande en eau 26
3.4.1 Volonté à payer 26

3.4.2 Volonté et capacité de se brancher 26
3.4.3 Estimation des besoins 27
3.4.4 Hypothèse maximale de consommation 28
3.5 Opinions des habitants 29
3.5.1 Avis sur la situation de l'eau potable dans le village 29
3.5.2 Avis sur le nombre de ménages intéressés par un réseau. 29
3.5.3 Avis sur la possibilité de trouver un entrepreneur intéressé pour la gestion du réseau. 29
3.5.4 Concurrence pour le prochain réseau 30
3.5.5 Avis sur les obstacles administratifs ou autres 30
4 ANALYSE HYDRO-GEOLOGIQUE 31
4.1 Climat 32
4.1.1 Géomorphologie 32
4.2 Hydrologie 33
4.2.1 Hydrogéologie 33
4.2.2 Les différentes nappes 35
4.2.3 Les différents forages 36
5 OPTIONS TECHNIQUES DU NOUVEAU RESEAU 38
5.1 La ressource en eau, le forage 38
5.1.1 Options possibles 38
5.1.2 Proposition finale 38
5.1.3 Points de mise en œuvre 39
5.1.4 Coût estimatif du forage 40
5.2 Le réseau 40
5.2.1 Base de dimensionnement du nouveau réseau 40
5.2.2 Description du réseau 41
5.2.3 Captage 44
5.2.4 Réservoir 46
5.2.5 Bornes fontaines (kiosques) 46
5.2.6 Branchements privés 46
5.3 Mise en œuvre du chantier 47
5.4 Estimation des coûts du réseau 48
5.5 Plan du réseau 49
6 Modalités de gestion du futur réseau d'Ambahikily 51
6.1 Principes de base du cadre légal et réglementaire 51
6.2 Modèle de gestion 52
6.2.1 Présentation des modes de gestion 52
6.2.2 Conditions de gestion proposées à Ambahikily 53

6.2.3 Le rôle de la commune 53
6.2.4 Le rôle de la Direction Régionale de l'Eau 53
6.2.5 Les décaissements sous forme de résultats (OBA) 54
6.2.6 Sélection du Constructeur – Fermier (délégataire) 54
6.2.7 Branchements privés 54
6.2.8 Gestion des bornes fontaines 54
6.3 La question tarifaire 55
6.3.1 Dispositions réglementaires 55
6.3.2 Modalités tarifaires pour Ambahikily 55
6.3.3 Fixation du tarif et cycle tarifaire 56
6.3.4 Points de repère tarifaire 56
6.3.5 Prélèvements sur le tarif 56
6.3.6 Estimation tarifaire 57
6.4 Aspects sociaux 59
6.4.1 Marketing social 59
6.4.2 Assainissement 59
6.4.3 La représentation des usagers 59
7 Organisation et planning 60
7.1 Organisation 60
7.2 Plan de travail 60
8 Conclusion 62

1 INTRODUCTION

1.1 Résumé

Le présent rapport entre dans le cadre de l'amélioration de l'accès à l'eau potable de la population en milieu rural. Il concerne l'étude d'avant-projet sommaire du village d'Ambahikily dans la province d'Atsimo Andrefana.

Ambahikily[1] qui compte actuellement 8406 habitants, est un village en expansion, disposant de nombreuses infrastructures de base et dont le revenu est essentiellement basé sur la riziculture et l'élevage.

Le village dispose d'une eau suffisante en quantité, par des puits ou par le canal d'irrigation, mais cette eau est de mauvaise qualité (forte conductivité, mauvaise qualité bactériologique)

Pour couvrir les besoins de la population, notre proposition est de construire un réseau d'eau, sur la base d'un forage de grande profondeur (150 mètres) permettant d'accéder une eau de bonne qualité bactériologique, un nouveau château d'eau (65 m3 à 15 mètres de haut), une conduite principale et une réseau secondaire avec bornes fontaines (kiosques) et branchements privés

Selon l'orientation prise par les services de l'eau, ce réseau sera géré sur une base d'affermage. En parallèle aux autres réseaux de la zone, un système de suivi technique et financier sera mis en place.

1.1 Contexte de l'étude

Ambahikily est le chef-lieu de la Commune Rurale d'Ambahikily, situé à 40 km de Morombe. C'est un village route de 2400 mètres, abritant 8400 habitants, composé par plusieurs ethnies (Masikoro, Vezo, Mahafaly, Betsileo, indo pakistanais, Comorien). L'activité économique de base est basée l'agriculture et le commerce. En qualité de chef-lieu de la Commune, Ambahikily est considéré comme un carrefour commercial de la zone. Quelques services de base y sont présents, dont l'éducation, la santé.

L'accès à l'eau potable fait défaut car presque l'ensemble de la population utilise et consomme de l'eau insalubre des puits. Le système d'AEP mis en place par FID vers l'année 2006 n'a fonctionné que très peu de temps après la fin de travaux, en raison de problèmes techniques (ensablement, mauvais dimensionnement de la pompe et des canalisations) et de problème de gestion (incapacité de comité de gestion à faire fonctionner et protéger le système dont les panneaux solaires furent volés très vite).

De ce fait, le système a très vite été dégradé (bornes fontaines détruites, château d'eau endommagé) et la population a été contrainte de (re)trouver d'autres sources d'approvisionnement en eau. Actuellement, Ambahikily dispose une trentaine de puits de surface faits en général de bidons en tôle.

Conscient de l'importance de l'eau potable vis-à-vis de la santé, la population se soucie de la qualité de l'eau de boisson en faisant bouillir l'eau ou en traitant avec de javel avant la consommation. Certains ménages achètent de l'eau au système d'eau d'Andranomanintsy

[1] (et le village mitoyen de Tongaharamba)

situé à 4 km du village, basé sur un forage grande profondeur installé par les japonais dans les années 90 et opéré par un privé.

La mise en place d'une infrastructure d'adduction d'eau potable à Ambahikily devrait engendrer une nette amélioration des conditions d'hygiène de la population, notamment en saison des pluies où les inondations entrainent une contamination par les matières fécales en surface.

Ainsi, l'objectif de ce rapport est de déterminer les besoins en eau de la population afin de mettre une infrastructure adaptée tout en respectant les textes régissant le secteur.

1.2 Méthodologie de l'étude d'APS

Une première enquête a été conduite par la Direction Régionale de l'Eau an Avril 2013 sur l'adduction d'eau potable du fokontany d'Ambahikily, Chef-lieu de la Commune Rurale d'Ambahikily. Elle incluait

- Une enquête démographique et socio-économique des localités ;
- Une prospection des ressources en eau disponible pour satisfaire le besoin en eau potable de la population concernée ;
- Une analyse technique du réseau actuel, et des services d'eau sur la commune.

L'enquête socio-économique a été effectuée en utilisant la méthode d'échantillonnage : un ménage sur cinq[2] a été interrogé, selon sa représentativité au sein du village et selon la densité de population locale. De plus, on a veillé à ce que toutes les catégories sociales soient représentées : agriculteurs, commerçants, fonctionnaires, enseignants, pasteurs…

Le support qui a été utilisé pour réaliser les enquêtes est un questionnaire structuré selon plusieurs grands thèmes: le descriptif socioéconomique global, l'avis sur l'approvisionnement en eau actuel et la demande solvable.

Suite à cette enquête, une deuxième mission, comprenant l'ensemble des cadres de la direction de l'eau, accompagnée par Jean-Pierre Mahé, a conduit une mission de définition de l'avant-projet sommaire, avec le concours sur place du maire, du maire adjoint, des services techniques de la mairie d'Ambahikily, et de la population des quartiers.

L'étude de la conception du projet d'adduction d'eau potable s'est basée sur les objectifs à atteindre dans le secteur de l'eau potable selon le programme du Ministère chargé de l'eau potable :

- la délimitation de la zone;
- l'acceptation des bénéficiaires pour les infrastructures à mettre en place ;
- la démographie pour l'horizon de conception ciblé (15 ans) (en supposant que la réalisation du projet commence l'année 2014) et en tenant compte le taux d'accroissement, la répartition spatiale de la population et les infrastructures nécessitant l'eau comme les écoles, les Centres de Soins, les marchés, etc. … ;
- l'évaluation du besoin en eau ainsi que sa répartition dans le temps et dans l'espace ;
- l'inventaire et l'évaluation de la ressource en eau ;
- le mode de captage des ressources en eau disponible et ;
- le dimensionnement des ouvrages de captage et de distribution.

[2] L'enquête a porté sur 338 ménages sur 1501 ménages (taille de ménage 5,6 hab/ménage). Les 38 fiches supplémentaires d'enquête par rapport au 20% annoncés concernent les ménages de Tongarahamba, un village en dehors du fokontany d'Ambahikily mais qui sera bénéficiaire de ce projet compte tenu de la continuité de l'habitat.

2 PRESENTATION D'AMBAHIKILY

2.1 Identification et localisation géographique

Ambahikily est l'un des fokontany constituant la Commune Rurale d'Ambahikily. Il est le chef-lieu de cette Commune, District de Morombe, Région Atsimo Andrefana.

Ambahikily se trouve à 230 km au nord de la ville de Tuléar (environ 12 heures de route), situant sur le long de la Route Nationale 9, à 40 kilomètres de Morombe (2 heures de route). Ses coordonnées géographiques sont : S21°36'18.0'' E043°40'27.6''

2.2 Répartition spatiale.

12 villages composent le Fokontany Ambahikily dont Ambahikily Centre, Tanambao Morafeno, Andoziny, Androvakely Nord, Androvakely Sud, Antsenanaomby, Analakely, Andrianalatelo, Mijilo 1, Mijilo 2, Ankatsake. Le village de Tongaharamba est mitoyen au Sud d'Ambahikily.

Les principaux points du village

Principaux points	Coordonnée géographique
CSB II	S 21°36'16.0'' E 043°40'16.5''
Eglise FLM	S 21°36'12.7'' E 043°40'28.1''
Château d'eau construit par FID	S 21°36'17.0'' E 043°40'28.0''
CEG Ambahikily	S 21°36'19.1'' E 043°40'10.2''
Pilonne Orange	S 21°36'17.7'' E 043°40'12.4''
Terrain foot	S 21°36'16.6'' E 043°40'11.0''
Chantier de briqueterie	S 21°36'22.0'' E 043°40'19.1''
Bazar	S 21°36'23.4'' E 043°40'29.4''
Bureau de la Commune	S 21°36'18.0'' E 043°40'27.6''
EPP Ambahikily	S 21°36'12.8'' E 043°40'23.2''
Mosquée SUNNIT	S 21°36'27.3'' E 043°40'31.1''
Eglise ECAR	S 21°36'16.6'' E 043°40'22.9''
Lycée	S 21°36'18.7'' E 043°39'51.2''

Source : DREau, Avril 2013

Localisation des villages d'Ambahikily

2.3 Autorités locales

En qualité de fokontany, Ambahikily est dirigé par un Chef de fokontany, assisté par d'un adjoint :

- Mr Manantena Albert Jeunesse, Chef de Fokontany
- Mr Sambabe, Adjoint Chef de Fokontany :

Comme le village est aussi le chef-lieu de la Commune, les structures communales s'y trouvent, avec un Maire en tête. La Commune est gérée par un organe exécutif dirigé par le maire, un organe législatif présidé par le Président du Conseil et un délégué d'arrondissement.

Situation administrative et administration dans la commune

Entités ou services	**Composition**
Conseil communal (07)	Président : Andriamievasoa Jean Paul 1 Adjoint du Président, 1 rapporteur et 4 Conseillers membres
Personnel Permanents du bureau exécutif	Secrétaire Trésorier Comptable : Ruffin
	Secrétaire d'Etat civil : Naivo
	Secrétaire d'Administration : Fiadana Ludovic
	Police Communale : Tsiombogne
Comité exécutif	Maire : Mr Ali Said
	1ère Adjoint au Maire : Mahaligne Jean Baptiste
	2ème Adjoint au Maire : Milavonjy Victor
	Secrétaire Général : Tsivelomy Adolphe
Délégué d'Arrondissement	1 Délégué : Tsarase Bien Aimé

Source : Commune Rurale Ambahikily, Avril 2013

Un comité exécutif, composé de 12 personnes issues de différents services de l'état, assure le suivi des activités réalisées par la Commune. Quatre commissions la constituent : Social, Commerce, Sécurité et Santé.

2.4 Informations démographiques et socio-économiques

2.4.1 Population

Ambahikily abrite 8406 habitants (chiffre basé sur les statistiques du FID, Fonds d'Intervention pour le Développement, 2006), avec un coefficient d'accroissement de 2,8%[3]. Ce chiffre a été confirmé par un comptage de maisons[4].

Répartition de la population

Hommes	Femmes	Enfants de moins de 18 ans	Total
2022	2181	4203	8406

Source : Estimation basée sur le FID, avril 2013

L'analyse des données statistiques nationales a montré que le taux d'accroissement de la population moyen est de 2,8%, ce qui mène à présenter la tendance de l'évolution de la population dans le temps et dans l'espace en ciblant les horizons du projet (15 ans pour notre cas). La formule suivante détermine l'évolution de la population à chaque année de projection :

$N = N_0 (1+t)n$

Avec :

N : nombre d'habitants à l'horizon n

N_0 : Nombre d'habitants de base (année 2013),

t : taux d'accroissement de la population, pour le Fokontany d'Ambahikily t=2,8%

n : nombre d'horizon par rapport à l'année de base.

Le tableau ci-après montre l'évolution de la population dans 15 ans considérés comme horizon du projet

[3] *INSTAT/DSM/EPM 2010*

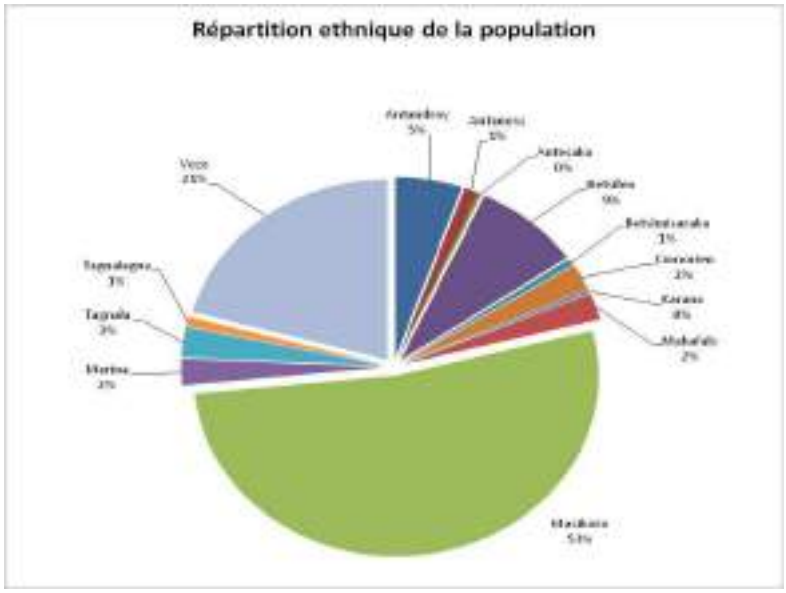
[4] Il y a 1290 maisons à Ambahikily et 190 à Tongaharamba, ce qui sur une base de 5,6 habitants par maison (résultat de l'enquête socio économique) confirme le chiffre de 8400 habitants.

Evolution de la population

Année	Population totale
2013	8406
2014	8641
2015	8883
2016	9132
2017	9387
2018	9650
2019	9920
2020	10198
2021	10484
2022	10777
2023	11079
2024	11389
2025	11708
2026	12036
2027	12373
2028	12719
2029	13076

Source : Estimation de la DREau, Avril 2013

Composé en majorité par les Masikoros, d'autres ethnies sont aussi présentes. La figure suivante montre la répartition ethnique de la population.



Source : Enquête auprès des ménages, Avril 2013

2.4.2 Caractéristiques socio-économique des ménages

Les caractéristiques socio-économiques qui pourraient influencer ou différencier les comportements des consommateurs vis-à-vis de l'utilisation et les dépenses en eau ont été pris en compte dans le questionnaire. Parmi ces variables socio-économiques figurent :

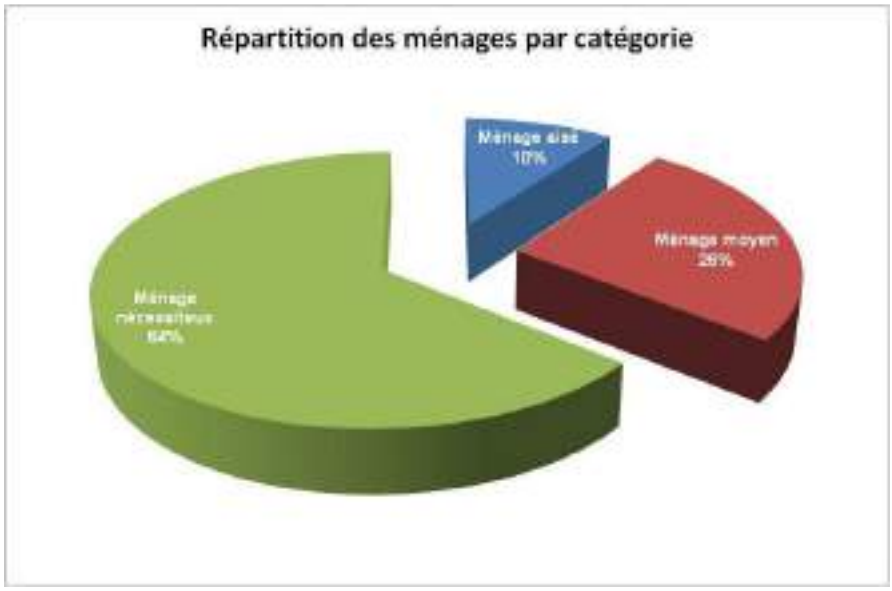
La taille des ménages

Variant de 1 à 24 personnes, Ambahikily est composé de 1501 ménages avec une taille moyenne de 5,6 (ce qui est supérieur à la taille régionale de 4,8[5].)

La catégorisation sociale

Malgré la potentialité économique d'Ambahikily, notamment en raison de la proximité du canal, la plupart des ménages sont généralement pauvres. Ils représentent 64% de la population totale. L'appréciation est basée sur:

- La possession de matériels
- La qualité de la maison d'habitation
- La possession d'animaux d'élevages
- La production de riz et le nombre d'hectares de rizières.



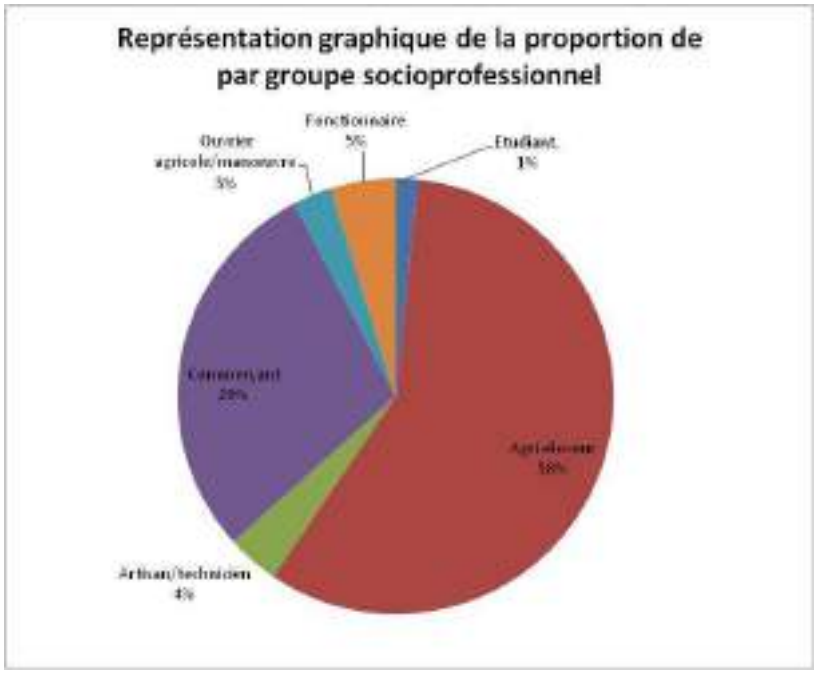
Source : Enquête auprès des ménages, Avril 2013

Les ménages aisés sont généralement les grands riziculteurs (plus de 15 hectares), les commerçants qui collectent les produits de petits agriculteurs et ceux qui disposent des matériels comme de voiture ou de décortiqueuses.

5 *INSTAT/DSM/EPM 2010*

Groupes socio-professionnels

Il y a cinq groupes socioprofessionnels principaux à savoir 1) les agri-éleveurs, 2) les commerçants y compris les collecteurs (intermédiaires commerciaux), 3) les fonctionnaires, 4) les ouvriers et salariés agricoles et 5) les professions libérales.



Source : Enquête auprès des ménages, Avril 2013

Le revenu monétaire des ménages d'Ambahikily provient de nombreuses sources : la rémunération d'un travail ou de prestation de service, loyer reçu, vente de produits agricoles, transferts avec les membres des ménages habitant hors du Fokontany. Ils sont donc regroupés en :

- Revenus agricoles (RA) qui sont issus de la production agricole y compris l'autoconsommation,
- Revenu salarial (RS) provenant des salaires et avantages salariaux,
- Revenus de l'élevage (RE) issus de l'élevage y compris l'autoconsommation,
- Revenus de la propriété (RP) issus du patrimoine possédé (loyer, faire valoir des terrains agricoles),
- Revenus des transferts (RT) issus des transferts comme les pensions, l'assurance vieillesse.

Il convient de signaler qu'il n'a pas été facile d'avoir les estimations des revenus à partir des déclarations des ménages. Ces derniers sont généralement assez réticents à répondre avec sincérité aux questions et ce malgré les efforts de mise en confiance.

Certains ménages craignent que leurs déclarations servent de base à des inquisitions fiscales. A cela s'ajoutent les difficultés de certains ménages à se mémoriser de leurs revenus passés, d'autant plus quand ces revenus sont perçus de manière irrégulière.

Les revenus des ménages fluctuent fortement dans une année et voire d'une année à une autre. Malgré cela, le revenu moyen annuel d'un ménage y est de 5 250 000 Ariary par an ; Ce qui donne en moyenne un revenu moyen mensuel de 437 500 Ariary.

Revenu moyen monétaire par catégorie sociale

Catégorie sociale	Revenu moyen mensuel	Revenu moyen annuel
Pauvre	80 000	960 000
Moyen	300 000	3 600 000
Riche	932 500	11 190 000

Source : Enquête auprès des ménages, Avril 2013

La figure suivante montre la disparité de revenu entre les catégories des couches sociales. Toutefois, il à noter qu'une grande partie de la subsistance des familles se fait en dehors du cadre monétaire, auto consommation, troc, et que la richesse des ménages est essentiellement consistée de bovins.

Dépenses des ménages

Les dépenses domestiques des ménages d'Ambahikily correspondent à toutes les dépenses de consommation courantes et régulières que le ménage effectue pour satisfaire ses besoins les plus essentiels. Elles sont estimées à 3 815 000 Ariary/an

Elles comprennent d'un côté les dépenses monétaires qui sont des achats courants de biens non durables comme (alimentation, savon, combustibles énergie, médicaments, habillement), et des services (consultation médicale, frais d'écolage, frais de transport), des transferts d'argents.

D'un autre côté, il y a les dépenses non monétaires qui correspondent aux valeurs des produits agricoles et d'élevage autoconsommés.

En plus des dépenses domestiques, les agriculteurs ont un montant annuel moyen dépenses de 600 000 Ariary, pour l'eau d'irrigation, les engrais et semences.

Habitat

L'agencement des habitations dans le village se fait autour de la place du marché et au bord de la route principale. Les habitations sont simples, peu meublées.

Type d'habitat : Plusieurs types de maison d'habitation sont visibles à Ambahikily. La plupart est construite par des matériaux locaux. Les maisons sont faites soit en briques soit en bois et torchis, composées d'une à deux pièces, parfois plus. Mais on peut trouver des maisons en dur au bord de la route principale. Des cités (bâtiments publics) sont présentes dans le village :

- Au niveau de l'EPP d'Ambahikily, au nombre de quatre ;
- A Andoziny, des dizaines de maisons pour le personnel de Hasima (ancienne société d'exploitation de coton) ;
- Et six maisons pour les personnels du projet Samangoky (Projet développement de l'irrigation)

Equipement des maisons : Les maisons domestiques sont presque dépourvues de latrines. Pourtant, chaque cour (une cour pour plusieurs maisons) dispose d'un coin pour se doucher. La plupart des gens possèdent une radio, mais pas de télévision (seulement les quelques rares ménages qui ont un générateur, un panneau solaire ou qui sont connectés au réseau électrique.

Source d'énergie : Le pétrole lampant est le plus utilisé par les ménages pour l'éclairage. Le bois de chauffe et le charbon sont utilisés pour la cuisson. 111 ménages sont connectés au réseau électrique, qui fonctionne environ 3 heures par jour. Le groupe électrogène et le panneau solaire sont souvent utilisés pour des raisons commerciales ou économiques. Moins de 40 ménages en disposent. Ils sont utilisés pour des raisons commerciales :

- charger de batterie de téléphone,
- alimenter le frigidaire ou congélateur,
- faire de vidéo projection,
- faire marcher de machine à bois.

Une société, appelée CAGELEC, assure la production et la distribution de l'électricité dans le village d'Ambahikily. Cependant, elle ne fonctionne que 03 heures par jour de 18 h à 21 h, mais de façon irrégulière. 111 abonnés sont branchés moyennant un paiement forfaitaire de 30 000 Ariary par mois comme frais de la consommation.

Pour pallier à cette irrégularité, les ménages aisés utilisent de panneau solaire et/ou de groupe électrogène comme source d'énergie. Le pile est utilisé uniquement pour la lampe torche et/ou la radio.

2.5 Activités économiques

L'agriculture, l'élevage et le commerce sont les trois secteurs d'activités économiques dominant à Ambahikily.

2.5.1 Agriculture

Disposant une vaste plaine qui s'étend à une dizaine de kilomètre autour du village, l'agriculture représente la principale activité économique de la population d'Ambahikily.

La riziculture tient la première place. La localité est réputée par son vaste périmètre rizicole qui avoisine 5300 ha et permet de produire 15900 t (rendement de 3t/ha). Avec la maitrise de l'eau, la récolte peut se faire trois fois par an.

Les villageois pratiquent aussi d'autres cultures à savoir :

- Le poids du cap (rendement de 800 kg/ha)
- Le haricot (rouge et blanc)
- Le coton
- Le vohemb
- Le maïs (350t par an avec comme rendement de 350kg/ha)
- Le manioc (2480t par an avec comme rendement de 3,85t/ha)

- La canne à sucre
- La patate douce
- L'arachide

Un service de Génie Rural et une maison paysan se trouvent à Ambahikily. Le premier assure l'assistance technique aux agriculteurs. Quant au deuxième, elle a pour mission de gérer l'eau d'irrigation et d'assurer l'entretien des infrastructures agricoles.

2.5.2 Elevage

La majorité de la population locale pratique l'élevage bovin et chaque paysan l'adopte sans avoir des objectifs précis, ce que l'on appelle un élevage contemplatif.

L'élevage bovin compte plus de 800 têtes de zébu et représente le principal type d'élevage pratiqué par la population. Certains ménages disposent plus de 100 têtes de bétail en associant l'élevage ovin.

Seulement, une minorité de la population élève des porcs de race locale. Cette situation est d'une part due à certains tabous, aux problèmes d'alimentation ou parfois par défaut de technicité.

Presque la totalité des ménages du village élève des volailles, composées en majorité de poulets de race locale et accessoirement de dindes, d'oies et de canards.

Un cabinet vétérinaire, dirigé par un docteur vétérinaire, apporte des soutiens techniques et vend de produit de soins et vaccin aux éleveurs.

2.5.3 Commerce

Très développé par rapport aux autres villages de la région, Ambahikily dispose d'un bazar, un marché de bétail, des magasins de stockage, des collecteurs de produits locaux, de 7 grossistes et des détaillants.

Le jour du marché est le mercredi par laquelle les commerçants ambulants d'Ankililoaka, d'Antanimeva, de Morombe et même de Toliara viennent y commercer.

Les produits locaux commercés par ordre d'importance sont :

1. Le riz
2. Le poids du cap
3. Le haricot (rouge et blanc)
4. Le vohemb

Les bars du village sont remplis de client surtout durant le jour de marché. On peut trouver divers boissons, alcools et sodas. Un grossiste spécialisé dans le domaine de vente de boisson est disponible à Ambahikily.

Les femmes s'occupent du petit commerce. Certaines font la navette entre Ambahikily et Toliara (240 km, une journée de route) pour apporter des produits agricoles en échange de produits manufacturés et de première nécessité à vendre en brousse.

2.5.4 Activités artisanales

Comme Ambahikily est le grenier du District en matière de production de riz, le village dispose 7 décortiqueuses. Il y a aussi des artisans dans le domaine de :

- réparation de bicyclette et moto,
- menuiserie,
- fabrication de charrette,
- briqueteries (10),
- couturier.

La vannerie est spécialement pratiquée par les femmes de façon à répondre uniquement au besoin de la famille.

3 petits hôtels et 20 gargotes se trouvent à Ambahikily. Le village dispose 44 chambres équipés chacune d'un lit et de table. Les douches et les WC sont à l'extérieur.

Liste des hôtels

Hôtel	Nombre de chambres
Paradiso	7
Eclipse 2000	17
Chez Mme Selesy	20
Total	**44**

Source : Commune Rurale d'Ambahikily, avril 2013

Les gargotes et hôtels consomment beaucoup plus d'eau pour leurs activités. Pour une gargote qui vent du café et du thé, la consommation journalière est estimée à 100 litres. Tandis qu'un hôtel consomme en moyenne 200 litres par jour. La consommation la plus élevé est enregistrée le jour du marché.

2.5.5 Micro finance

Volamahasoa et Cecam sont les deux institutions de micro-finances disponibles dans le village. Agriculteurs, éleveurs, commerçants en sont les membres.

2.6 Services et infrastructures sociales

06 établissements scolaires se trouvent à Ambahikily :

- Le Lycée d'Ambahikily,
- Le CEG d'Ambahikily,
- L'EPP d'Ambahikily,
- L'EPP de Tanambao Morafeno,
- Le Collège Saint François Xavier,
- Et l'école La référence.

Les deux derniers établissements sont privés. En somme, le nombre d'élève pour tous les niveaux est de 3255 élèves.

Situation des établissements scolaires

Etablissement	Effectif d'élève	Classe
Lycée d'Ambahikily	84	2nd et première
CEG	735	
EPP d'Ambahikily	1181	Du préscolaire au CM2
Collège Saint François Xavier	1020	Du préscolaire à la classe de 3ème
Ecole La référence	235	Du préscolaire à la classe de 3ème

En matière d'eau, assainissement et hygiène, les élèves utilisent l'eau des puits dont la qualité est douteuse. Les Le puits du CEG (Collège d'Enseignement Général) ne fonctionne plus ; l'EPP (Ecole Primaire Publique) de Tanambao Morafeno ne dispose pas de point d'eau mais utilise les puits des habitants voisins.

Quant à l'assainissement et l'hygiène, tous les établissements disposent de latrines. Cependant, les pourtours des latrines publics sont très sales.

2.6.1 Santé

En qualité de chef-lieu de Commune, un Centre de Santé de Base de niveau II est présente à Ambahikily. Ce centre dispose un Phagecom (Pharmacie en Gestion Communautaire). Le nombre de personnel médical est insuffisant : 1 médecin, 1 Infirmière, 1 assistant.

Le paludisme est la maladie qui touche le plus l'ensemble de la population. Pour 1300 consultations, 640 concernent un paludisme confirmé. La situation géographique le long du canal, les nombreux puits ouverts favorisent la prolifération des moustiques vecteurs de cette maladie et la non utilisation de moustiquaire imprégné d'insecticide en sont la cause.

La diarrhée fait partie des pathologies dominantes enregistrées au centre de santé de base d'Ambahikily. Due spécialement à la consommation de l'eau impropre et à la pratique d'hygiène inappropriée, le taux de la diarrhée varie de 1% à 9% des consultations, toutefois, selon l'infirmière du centre, peu de gens consultent pour une diarrhée simple.

Cas de diarrhées au CSB II d'Ambahikily sur 1 an

Mois	Cas de diarrhées
janv-12	12
févr-12	23
mars-12	24
avr-12	11
mai-12	6
juin-12	11
juil-12	11

août-12	3
sept-12	2
oct-12	41
nov-12	23
déc-12	14
janv-13	23
févr-13	55
mars-13	23

Source : CSB II d'Ambahikily, juin 2013

En matière d'accès à l'eau potable, le centre utilise l'eau d'un puits busé non couvert. Une autre pompe s'y trouve mais non plus fonctionnelle.

2.6.2 Transport

Le transport terrestre est l'unique moyen de transport existant à Ambahikily. Voiture, moto, charrette, bicyclette sont les principaux moyens de transport utilisé. Le taxi brousse est le principal moyen de déplacement de la population entre le village et les villes. Il est assuré par la coopérative Cofitamo dont les lignes disponibles sont :

- Ambahikily –Toliara
- Ambahikily-Morombe

Compte tenu de l'insuffisance de coopératives et de voitures de transport commun, les gens utilisent des motos, plus de 20 à Ambahikily. Elle est souvent utilisée pour aller au champ et pour effectuer des déplacements urgents.

Par ailleurs, pour le transport des marchandises et des produits, 8 camions sont disponibles à Ambahikily.

Les charrettes sont les plus utilisés pour transporter les récoltes et le déplacement intra communal. Les ménages agri-éleveurs en disposent souvent.

2.6.3 Communication

Avant l'installation du réseau téléphonique Orange à Ambahikily, un BLU appartenant à la Commune servait comme l'unique moyen de communication. Actuellement, ce système est rarement utilisé suite à l'installation de l'Orange car la plupart des ménages moyens et aisés en dispose.

2.6.4 Autres infrastructures

Les autres infrastructures disponibles sont :

- Un gîte d'étape appartenant à la Commune
- Un bureau de Délégué
- Un Tranom-pokonolona
- Un Terrain de football

2.6.5 Sécurité

La sécurité dans la zone est précaire bien qu'un poste avancée de la gendarmerie et un camp militaire se trouvent aux environs, respectivement à Tanandava (à 15 km au sud) et à Andranomanintsy (à 4 km au sud). Le vol de bœuf associé à un meurtre se répète souvent, surtout durant la période de moisson.

2.6.6 Traditions et institutions confessionnelles

Les habitants respectent les aînés et les Ray aman-Reny. Toutes les décisions villageoises sont prises au niveau des notables ou « olobe ». L'organisation sociale traditionnelle est encore respectée.

Abandonnant petit à petit les pratiques religieuses traditionnelles, certains habitants ont adopté d'autres pratiques religieuses qui se développent rapidement ces derniers temps. Ainsi, Ambahikily dispose de plusieurs institutions confessionnelles, à savoir :

- La FLM (Fédération luthérienne, Fiangonana Loterana Malagasy)
- L'ECAR
- L'église adventiste
- La mosquée sunnite
- L'église pentecôtiste
- Le Jesosy Mamonjy
- L'Apocalypsie
- L'Assemblée de Dieu
- L'Emerie

Toutefois, des gens la combinent avec la pratique traditionnelle surtout en cas de problème.

2.6.7 Organisations non gouvernementales agissant dans le village

Actuellement, aucune ONG ne travaille en permanence à Ambahikily. Toutefois, suite au passage du cyclone Haruna au mois de février de cette année 2013, des activités post cyclonique ont été réalisées par des ONGs à vocation humanitaire dont CARE, CRS, CRM, ACF.

3 SITUATION ET ANALYSE DES BESOINS EN EAU

3.1 Priorités générales

Selon les personnes enquêtées, parmi les besoins évoqués, l'approvisionnement en eau potable tient la deuxième place derrière la fourniture en électricité.

L'ordre des besoins sont données comme suit :

- L'Electrification du village ;
- L'Adduction d'eau potable ;
- La Nourriture ;
- La mise en place d'un système de financement accessible pour tous ;
- La réhabilitation de canal d'irrigation ;
- L'amélioration de la qualité de CSB II.

Le choix de l'électrification comme premier besoin peut être expliqué par l'insécurité dans le village pendant la nuit.

Concernant l'eau, elle n'est pas leur première priorité car la plupart des ménages possède un puits à la maison, même si cette eau est de mauvaise qualité. La distance moyenne à parcourir pour avoir de l'eau est faible (moins de 150 mètres). D'autres besoins sont aussi énumérés à savoir :

- Le développement de l'agriculture ;
- La construction de latrines ;
- L'accès au matériel agricole ;
- La réhabilitation de la route nationale 9 ;
- La construction des salles de classe ;
- La mise en place de pharmacie ;
- La mise en place de poste de police ;
- La création d'emploi ;
- L'ouverture d'une station radio.

3.2 Diagnostic du système d'AEP existant

La ville d'Ambahikily a bénéficié en 2006 d'une alimentation en eau potable par pompage solaire (AEPP) d'un puits par le projet FID dont les caractéristiques sont représentés par le tableau suivant.

Tableaux de caractéristiques des ouvrages

AEPP
➢ Captage (puits) Nombre : 01 Etat : fonctionnel Débit capté : non connu (puits fermé) ➢ Conduite d'amenée (Pompe immergée-Réservoir) Longueur : 14m Conduite : en PVC Etat : Moyen ➢ Réservoir : 12m^3 avec HMT au sol de 10m ➢ Réseau de distribution Longueur : inconnue Conduites : 02 conduites principales parallèles en PEHD Etat : Inconnu ➢ Une pompe solaire immergée TSP 1000 (300-500 Wc /3-13 m3 ; HMT 20-80m) qui ne fonctionne plus ➢ Bornes fontaines Nombre : 20 Fonctionnalité : Non alimentée Puisage : inexistence de robinets et de vannes d'arrêt pour la plupart détruits Etat : mauvais, bornes fontaines non utilisées Clôture : Néant Canal d'évacuation des eaux usées : Oui mais bouché par des sables

Ce système d'AEP n'a fonctionné qu'une semaine après son achèvement depuis 2006 jusqu'à ce jour. Les problèmes étaient :

- L'aspiration de sable par la pompe qui est tombée en panne
- La disparition du panneau solaire (vol) ;
- La pompe solaire était de faible puissance, en raison du faible débit, il fallait un jour au moteur électrique pour remplir le château d'eau ;
- Les tuyaux de distribution vers les bornes fontaines étaient de faible dimension.
- Il fallait de nombreuses heures pour remplir un sceau de 15 litres au niveau des bornes fontaines

La gestion était assurée sur modèle communautaire par une association d'usagers. L'eau puisée aux bornes fontaines était gratuite et les usagers devaient assurer la maintenance du système.

Faute de moyen, le Fokontany et la Commune avaient été dans l'incapacité de se procurer de nouveau panneau ou de réhabiliter le puits.

Face à cette situation, d'après les autorités communales, la pompe immergée a été enlevée par un technicien du FID.

Actuellement, le système est inutilisable, l'état des bornes fontaines est très mauvais et ne sont plus utilisables. Certaines bornes fontaines servent de dépôts d'ordures.

Le puits est ensablé. Le château d'eau s'est détérioré et est devenu le refuge d'oiseaux.

Seules des parties du réseau pourraient être récupérés, mais les plans n'ont pas encore été trouvés. Il sera important au niveau de l'APD de faire des sondages sur les lignes pour évaluer celle qui sont récupérables et ainsi pouvoir utiliser les tuyaux pour faire des branchements secondaires ou domiciliaires.

3.3 Description de l'approvisionnement actuel

La population d'Ambahikily s'approvisionne en eau de boisson / cuisson auprès des nombreux puits du village (plus d'une centaine). Ces puits fabriqués rudimentairement de quelques buses ou d'un bidon fournissent une eau de qualité médiocre voir mauvaise en saison des pluies.

Le facteur « Distance » est particulièrement important dans le choix des sources par le ménage qui pourrait préférer une source traditionnelle près de sa maison que de parcourir un trajet plus long pour avoir accès aux bornes fontaines. A Ambahikily, la distance maximale d'un puits par rapport au lieu de domicile est de 150 mètres.

Le coût de transport de l'eau est quasiment nul car les membres de la famille s'organisent entre eux pour la collecte d'eau. Ces sont les femmes et les enfants qui s'occupent de plus en plus de cette tâche.

Généralement, le temps consacré à une collecte varie de 5 minutes à 15 mn pour le ménage qui ne possède pas de puits dans sa cours. Le temps d'attente au niveau des puits n'existe pas non plus car il n'y a pas de queue à cause de l'existence de plusieurs puits dans le village.

Un ménage puise de l'eau au moins trois fois par jour : le matin, le midi et le soir. Cependant, au moment de la lessive, elle augmente en fonction de nombre de vêtement à laver. La disponibilité des points d'eau près de maison, le moyen de transport et de stockage utilisé par les ménages expliquent la fréquence de collecte d'eau effectuée.

A Ambahikily, les ménages utilisent souvent le seau de 10 litres et/ou 15 litres comme moyen de transport et de stockage. Cela concerne 89% des ménages. Certains ménages (11%) utilisent des bidons de 20 litres, réservés au stockage de l'eau uniquement.

3.3.1 Consommation en eau

La consommation varie d'un ménage à l'autre, en fonction de nombre de personne et de l'usage de l'eau. Selon l'enquête, la consommation moyenne à Ambahikily est de l'ordre de 19,24 litres par jour par personne. Cette quantité représente l'eau utilisée dans la cuisine, la boisson et le lavage.

Répartition de la consommation

Type d'usage	Quantité moyenne utilisée par personne par jour
Eau de boisson et pour faire la cuisine	7 litres
Eau de lavage (et douche)	12 litres

L'eau est utilisée en grande quantité par les ménages pour l'hygiène quotidienne avant tout, puis suivent les activités comme la lessive et la cuisine. Les habitants de bord du canal font la lessive et se lavent dans le canal (ci contre)

3.3.2 Satisfaction de l'approvisionnement actuel

59,47% des ménages se disent non satisfait de l'actuel approvisionnement en eau contre 40,53% de non satisfaits. La non-satisfaction des ménages réside surtout sur la mauvaise qualité de l'eau : la couleur un peu saumâtre, la présence d'odeurs.

Selon la perception des gens, l'eau est de couleur saumâtre dans le canal, et dans les puits elle est non potable. Leur connaissance concernant la qualité de l'eau est limitée, ils jugent en apparence extérieure la potabilité de l'eau. Pour eux, les eaux claires et sans odeur sont considérées potables, s'ils sentent de boue, ils pensent que l'eau est mauvaise à boire.

A noter que la récente campagne d'Action Contre la Faim pour désinfecter les puits a fait croire à nombres de ménages que l'eau de leur puits est maintenant potable, alors que l'effet du chlore est de très faible durée.

3.3.3 Dépenses actuelles pour l'approvisionnement en eau

Le traitement de l'eau est l'unique dépense de la majorité des ménages d'Ambahikily. Le mode de traitement de l'eau de boisson pratiqué est de faire bouillir l'eau ou de chlorer avec du «sûr'eau» (javel).

Pour la première pratique, l'achat de bois de chauffe et/ou du charbon coûte aux ménages la somme moyenne de 2000 Ariary (70 cts) par mois. Le prix d'un sachet de charbon ou d'un lot de bois de chauffe est de 200 Ariary (7 cts).

Quant à la deuxième, un ménage dépense 500 Ariary (18 cts) tous les deux mois pour l'achat de sûr'eau (javel). Cela revient à dépenser 250 Ariary (9 cts) par mois.

Les opérateurs de gargote, petits hôtels vont chercher de l'eau au réseau d'eau du village voisin, où cette eau est vendue à 5 Ar/litre. Cela concerne environ une trentaine d'opérateurs.

Aucun acteur n'opère dans la vente et/ou transport d'eau destiné à l'usage ménagère. Cette situation est due à la disponibilité de puits partout dans le village.

En ce qui concerne la vente de bouteilles d'eau, elle est réservée aux visiteurs venant de l'extérieur comme les missionnaires. 2000 Ariary la bouteille, elle n'est pas du tout accessible par la plupart des ménages d'Ambahikily vivant dans la pauvreté.

3.3.4 Connaissances et pratiques en matière d'EAH

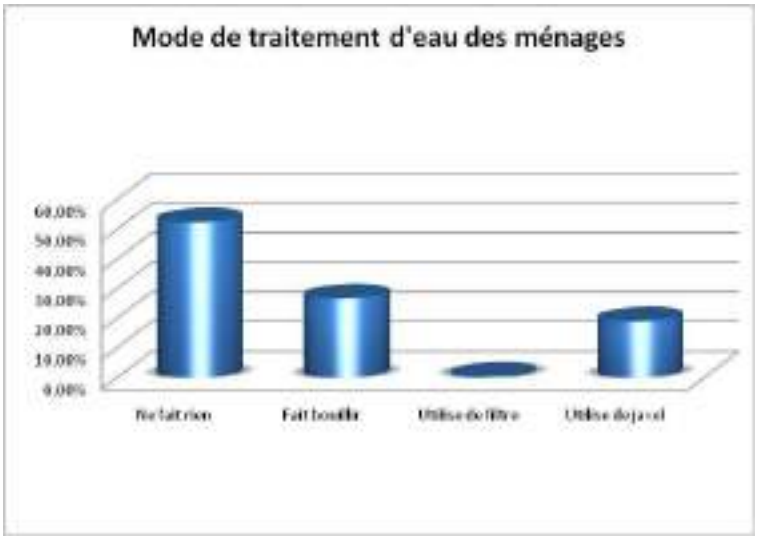
Cette partie a pour objectif général de fournir les informations relatives au lavage des mains avec du savon, l'utilisation effective des latrines et la préservation de la potabilité de l'eau jusqu'à la consommation.

Cette enquête a mis en exergue qu'aucun membre de 7,10% des ménages à Ambahikily n'utilise de savon pour se laver les mains, et près des deux tiers utilise du savon 3 fois par jour. Bien que ces chiffres doivent être pris avec réserve, ils montrent une relative bonne connaissance de l'hygiène de base parmi la population.

Fréquence d'utilisation du savon

Pratiques	Pourcentage
Ménages n'utilisant pas de savon	7,10%
Ménages utilisant du savon une fois par semaine	15,98%
Ménages utilisant du savon une fois par jour	11,83%
Ménages utilisant le savon trois fois par jour	65,09%

L'utilisation de javel, la filtration et l'eau bouillie sont les méthodes utilisées par la population pour traiter l'eau destinée à la consommation. 26,63% des ménages fait bouillir l'eau, contre 0,3% pour la filtration et 18,93% qui utilisent de javel. Toutefois, 52,37% des ménages ne font pas de traitement et consomment directement après le puisage.



3.3.5 Assainissement et latrines

En terme d'assainissement et d'hygiène, l'enquête portait sur l'existence ou non d'infrastructure y correspondante. 7% des ménages disposent de latrines en fosse perdue. Les 93% restant font leurs besoins dans la forêt et aux alentours du village. Les ordures sont disséminées partout, à la bordure du village et dans la rue.

La zone de défécation, à l'est du canal est en zone inondable et représente une menace sérieuse de santé publique. De plus, les habitants, de plus en plus nombreux sur une espace restreint de défécation se plaignent des odeurs.

Compte tenu de la concentration de la défécation sauvage, une campagne de type Assainissement Total (ATPC) est nécessaire.

3.4 Estimation de la demande en eau

3.4.1 Volonté à payer

La volonté à payer est mesurée par le prix que la personne enquêtée est disposée à payer pour accéder à la borne fontaine ou branchement privé.

La capacité à payer exprime en fait la possibilité du ménage à payer l'eau aux bornes fontaines ou à payer le coût de branchement après l'analyse des revenus moyens annuels par rapport aux dépenses moyennes annuelles. Le questionnaire demandait aux ménages de statuer le montant maximum qu'ils consentiraient à payer pour bénéficier d'un meilleur service d'approvisionnement en eau que ce qui existe actuellement.

52,66% des ménages ont indiqué avoir la volonté de payer l'eau contre 47,34% qui préfère continuer à bénéficier de l'eau gratuite des puits.

Le maximum que les ménages volontaires consentiraient payer par mois varie de 500 Ariary jusqu'à 30 000 Ariary. Compte tenu du niveau de revenus de la population, cet intervalle reflète une situation réaliste et plutôt raisonnable.

Volonté à payer des ménages par catégorie sociale

	Nombre	**Pourcentage**	**minimum consenti (Ariary)**	**maximum consenti (Ariary)**
Ménage aisé	12	3,55%	3 000 /1,1 EUR	30 000 /11 EUR
Ménage moyen	43	12,72%	1 500 / 0,6 EUR	20 000 / 7 EUR
Ménage nécessiteux	123	36,39%	500 / 0,18 EUR	20 000 / 7 EUR
Total	**178**	**52,66%**		

3.4.2 Volonté et capacité de se brancher

En tenant compte de la catégorie des ménages (on prend la catégorie moyenne et aisée), de la satisfaction de l'actuel approvisionnement en eau (les ménages insatisfaits), de la volonté de payer l'eau (ménages prêts à payer) et ayant comme besoin prioritaire l'accès à l'eau potable, au moins 40 ménages seraient intéressés à se connecter.

Toutefois, ce chiffre parait sous dimensionné, car les différents interviews des personnes clés montrent qu'environ une centaine de ménages seraient prêts à se connecter à un coût raisonnable (inférieur à 300 000 Ar).

L'expérience dans les autres villages montre une forte élasticité entre le coût de connexion et la volonté de connexion. Ainsi si des conditions spéciales sont faites pour encourager les branchements, le nombre de ces derniers pourrait être multiplié par deux.

3.4.3 Estimation des besoins

En se référant à la consommation actuelle, la population d'Ambahikily consomme actuellement 161,73 m^3 par jour, pour tous usages et de toute source. 36,38% de cette quantité seulement est destinée à la boisson et la préparation de repas, équivalent à 58,84 m^3 par jour.

Après analyse des données, 52,66% des ménages pourraient s'approvisionner au nouveau système d'AEP : 50% au niveau de BF et 2,66% se brancheraient directement au moyen de branchements privés.

En conduisant une estimation raisonnable des besoins du réseau, on peut estimer que:

- 50% de la population va utiliser 7l/p/jour à la BF (le reste sera approvisionné par les puits)
- 2,66% de la population va utiliser 19 l/p/j en branchement privé

Estimation de besoin en eau des ménages sur le réseau

	Nombre de ménages	Nombre de personnes	Conso. Moyenne	Consommation réseau totale	
Consommation au BP	40 ménages	224	19,24 litres	4 309 litres	4,3 m^3
Consommation au BF	750 ménages	4200	7 litres	29 400 litres	29,4 m^3
Totale	790 ménages	4424		33 709 litres	33,7 m^3

Au niveau des établissements scolaires, la plupart des élèves utilise de l'eau pour se laver les mains et les pieds surtout après les jeux. L'utilisation de l'eau au niveau de latrines reste encore à mobiliser. Ainsi, la consommation en eau par élève par jour sera divisée en deux :

- eau de boisson (provenant du réseau): 1 litre
- eau de lavage : 4 litres (puits local)

Compte tenu de la non-gratuité de l'eau du réseau, les besoins solvables en eau seront limités à l'eau de boisson, soit environ 1l/p/j.

Estimation des besoins des élèves sur le réseau

Etablissement	Effectif d'élève	Consommation moyenne/jour	Consommation réseau totale/j
Lycée d'Ambahikily	84	1 litre	84 litres
CEG	735	1 litre	635 litres
EPP d'Ambahikily	1181	1 litre	1181 litres
Collège Saint François Xavier	1020	1 litre	1020 litres
Ecole La référence	235	1 litre	235 litres
Total			3255 litres ou 3,25 m^3

La consommation journalière en eau des 3 hôtels et 20 gargotes est donnée dans le tableau suivant :

Estimation des besoins des hôtels et gargotes

	Quantité	Consommation sur le réseau
Consommation des hôtels	600 litres (3 hôtels * 200 litres)	0,6 m^3
Consommation des gargotes	2000 litres (20 gargotes * 100 litres)	2 m^3
Besoin Total	**2600 litres**	**2,6 m^3**

3.4.4 Hypothèse maximale de consommation

En supposant la consommation actuelle comme l'expression de besoin, le besoin total moyen est estimé à 39,5 m^3, soit environ 4,5 litres par personne et par jour en moyenne. En supposant que toute la population se serve au réseau pour ses besoins (19 litres/jour) en tenant compte d'une augmentation de 2,8% de la population, on obtient une consommation de 255 m3/jour sur une horizon de 15 ans. (L'exigence des textes fixe à 30 litres par jour et par personne, l'objectif de consommation mais ce niveau ne sera pas atteint et restera un objectif à atteindre dans le long terme). Sur cette base, il est proposé de construire le réseau sur une base de 20l/p/jour.

Estimation maximale des besoins à l'horizon de 15 ans

Année	Population totale	Consommation journalière par personne	Consommation journalière de la population (m3)
0		4,5	
1	8641	5	51,85
2	8883	6	62,18
3	9132	7	73,06
4	9387	8	84,48
5	9650	9	96,50

6	9920	10	109,12
7	10198	11	122,38
8	10484	12	136,29
9	10777	13	150,88
10	11079	14	166,19
11	11389	15	182,22
12	11708	16	199,04
13	12036	17	216,65
14	12373	18	235,09
15	12719	19	254,38

3.5 Opinions des habitants

3.5.1 Avis sur la situation de l'eau potable dans le village

La population d'Ambahikily pense que l'eau qu'il consomme n'est pas potable. Elle sait déjà l'importance de l'eau potable en faisant de bouillon ou utilise de javel.

Elle est prête aussi à faire de déplacement pour l'avoir. La distribution d'eau potable gratuit mise en place au niveau du bureau de la Commune, durant la période de réponse au cyclone Haruna, illustre cette volonté. Les habitants aux alentours faisaient le déplacement pour s'approvisionner en eau potable.

Conscient de l'importance de l'eau potable, la population avait accepté la désinfection de leurs puits par les équipes d'Action Contre la Faim.

Par ailleurs, l'habitude de puiser l'eau à la maison des gens influencera l'installation de branchement particulier, plus intéressante pour les ménages ayant la capacité de se brancher.

3.5.2 Avis sur le nombre de ménages intéressés par un réseau.

Le nombre de ménages potentiels aux branchements privés est entre 50 et env. 100 selon les officiels et personnes clés du village, qui pensent qu'il y aura au moins autant de branchements privés en eau qu'en électricité (111).

Le taux de branchement dépendra essentiellement du coût de branchement et de mode de paiement à appliquer.

3.5.3 Avis sur la possibilité de trouver un entrepreneur intéressé pour la gestion du réseau.

Les opérateurs économiques d'Ambahikily sont spécialisés dans l'agriculture, le commerce et le transport. Les autres secteurs d'activités comme la gestion des systèmes d'AEP seraient à promouvoir. Toutefois, Ambahikily possède des techniciens locaux, intervenant su des moteurs (rizeries), des générateurs et des pompes qui pourront assurer la maintenance. Des récents diplômes pourraient effectuer la gestion.

3.5.4 Concurrence pour le prochain réseau

Il n'y aura pas de concurrence pour le prochain réseau car le système mise en place par FID n'est plus fonctionnel. Aucun puits public non plus n'est disponible à Ambahikily.

3.5.5 Avis sur les obstacles administratifs ou autres

Aucun obstacle administratif n'a été évoqué par les autorités communales, ni par la population. Cependant, l'urbanisation sauvage du village rend difficile l'installation des conduites dans les quartiers.

4 ANALYSE HYDRO-GEOLOGIQUE

La zone Ambahikily (ci-dessous) est très riche en ressource en eau, c'est une région très productrice (riz, pistache…) : elle se trouve dans le grand bassin versant de Mangoky, le fleuve qui est parraine toute l'année contourne la ville à une distance d'environ 3km à l'est et d'environ 2km à l'ouest, un canal d'irrigation longe également la ville, cette dernière qui se place au centre d'une grande étendue de rizières, de plus la venue d'eau dans les puits dans la zone est notée à moins de deux mètres. Mais cette opportunité n'est pas bien maitrisée d'où le non ou le faible écoulement de l'eau du canal qui est fréquent, la non disponibilité de la communauté de l'eau potable actuelle.

Zone d'étude, image satellite Google.

Source : Carte topographique de Madagascar

4.1 Climat

La zone, comme dans la plupart de la région présente un climat subaride. On y découvre des précipitations de l'ordre de 454mm réparties entre les mois de décembre et mars, la période sèche dure sur environ 8 à10 mois. l'évapotranspiration potentielle est d'environ 1007 mm (ETP), la température moyenne est de 24,3°C avec un maximum de 27,6°C au mois de janvier, février et un minimum de 20,3°C au mois de juillet (tableau…).

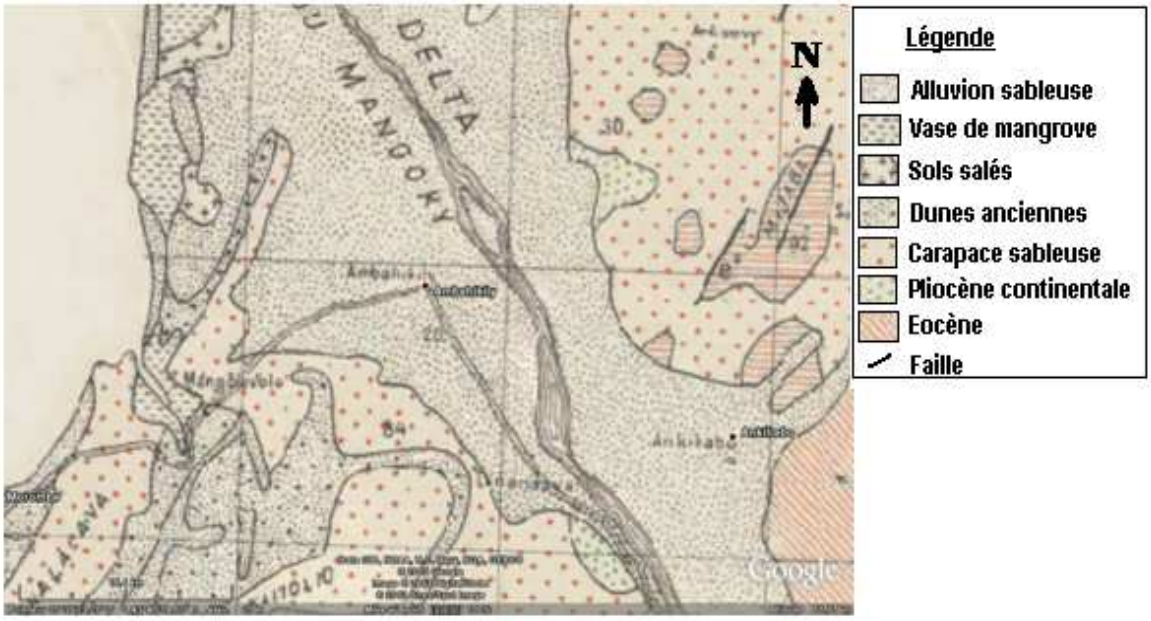
Données climatiques dans le district de Morombe, FID, Décembre 2006

MOROMBE Latitude 21° 45

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total ou moyen.
T°moyenne	27.6	27.6	27.1	25.5	23	21.2	20.3	21.2	22.6	24.1	25.5	26.7	24.3
Evapotransp . pot	126.5	109.8	110.6	87.3	66.2	49.1	45.6	53.6	62.7	81	97.8	116.9	1007.1
Précipitation	123	134	59	5	7	7	2	1	5	4	22	85	454

4.1.1 Géomorphologie

Le bassin du Mangoky est le plus vaste bassin versant malgache, il a une superficie totale d'environ 55 000 km^2. Le fleuve traverse généralement quatre unités géomorphologique d'est en ouest, au niveau de notre zone d'étude Nosy-Ambositra, Tanandava station et Ambahikily, il creuse une vaste région de faible relief constituée d'alluvions anciennes sablo-argileuses à sable grossier rubéfié et d'alluvions récentes limoneuses. C'est une plaine de faible pente inférieure à 2%.



Carte géologique de Madagascar1/500000

Ambahikily se situe dans le bassin sédimentaire de Morondava, plus précisément sur la plaine alluviale du fleuve Mangoky ; d'après la carte géologique (Figure 2), on peut rencontrer successivement les couches suivantes de haut en bas:

- De l'alluvion sableuse composée par débris provenant de l'érosion des terrains en amont du fleuve, les sédiments étant apportés et déposés par le fleuve sur son trajet.
- De la carapace sableuse constituée de sables clairs peu argileux, peu rubéfiés à l'intérieur, des sables roux plus argileux dans la région côtière ;
- Des formations gréseuses et argileuses sont observées, pour la plupart masquées par les sables roux du pliocène continental ;
- A la base de ces formations se trouve des calcaires présentant des discontinuités gréseuse de l'éocène (moyen et inferieur).

4.2 Hydrologie

Le Mangoky est constitué par la Matsiatra, la Mananantanana et le Zomandao. La Matsiatra prend sa source à 1 *250* m d'altitude dans le massif du Tsitondroina, le fleuve se déverse à la mer au niveau du delta du Mangoky qui forme un triangle caractéristique de 80 km de hauteur et d'une cinquantaine de kilomètres de large sur le littoral. Au niveau de la station Samangoky de Tanandava, le Kitombo est un ancien lit parfaitement bien conservé, qui aurait cessé de fonctionner depuis une centaine d'années.

Depuis la source de l'Ihosy, la longueur du fleuve est de 821 **km**. Le Mangoky est ainsi le plus long fleuve Malgache. Plusieurs stations hydrologiques sont placées tout au long du fleuve pour obtenir des données de Mangoky, mais celle du Banian au Bevoay installée en 1961 qui reflète approximativement son débit total.

Débits (m3/s) mensuels d'après la station de Bevoay (1951-1984)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	O	Annuel
Moyenne	234	858	1520	1370	999	419	221	181	154	129	101	97.8	521
Max	905	1950	3950	2840	2190	885	438	329	285	199	172	192	
Min	47.2	393	592	510	475	178	115	100	86	73	52.2	50	

(Source :Fleuves et Rivières de Madagascar)

Ce tableau montre que le fleuve présente une grande potentialité, il est pérenne tout l'année. Le débit moyenne annuel est de 521m^3/s entre 1951 et1984, il est au plus bas le mois de aout-septembre et au plus fort le mois de novembre-décembre, la valeur mesurée varie de 47.2m^3/s à 3950m^3/s.

4.2.1 Hydrogéologie

On a pu recenser une trentaine de points d'eau dans la zone (Figure 3), leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau (Tableau 1) suivant :

Caractéristiques des points d'eau recensés

Id	Longitude	Latitude	z(m)	PT(m)	NS(m)	C(µS)[6]	pH	T(°C)
Amb1	S21 38.054	E43 41.451	23	1	1	1195		
Amb2	S21 36.436	E43 39.994	25	2,9	2,4	1009	6,81	31
Amb3	S21 36.254	E43 40.034	25	3	2,9	1109	7	
Amb4	S21 36.296	E43 40.072	23	3,4	2,4	2430	7,23	32,7
Amb5	S21 36.297	E43 40.113	23	2,8	2,1	1560		30,4
Amb6	S21 36.226	E43 40.223	21	1,88	1,6	937	8,81	30,26
Amb7	S21 36.256	E43 40.107	22	3,28	2,58	749	8,87	30,3
Amb8	S21 36.314	E43 40.354	21	1,9	0,8	3590	8,75	29,2
Amb9	S21 36.344	E43 40.362	22	3	1,45	4810		
Amb10	S21 36.243	E43 40.408	22	3,55	1,88	1948	8,75	30,2
Amb11	S21 36.181	E43 40.451	23	1,35	1,25	1212	8,93	29,6
Amb12	S21 36.295	E43 40.510	24	3,15	2,5	2800	10,08	29,9
Amb13	S21 36.341	E43 40.498	24	3,68	2,1	3070	8,92	29
Amb14	S21 36.354	E43 40.551	23	2,1	1,5			
Amb15	S21 36.412	E43 40.589	24	1,8	1,4	2480	8,9	29
Amb16	S21 36.487	E43 40.614	23	2,2	1,35	1823	8,9	28,6
Amb17	S21 36.586	E43 40.557	23	2,2	1	2400	8,91	30
Amb18	S21 36.509	E43 40.527	22	2	1,25	2060	8,91	30
Amb19	S21 36.425	E43 40.466	23	3,1	2,23	1835	8,91	29
Amb20	S21 36.313	E43 40.450	33	3	2,1	1436	8,9	29,3
Amb21	S21 36.978	E43 40.785	27	2	1,75	1616		29,7
Amb22	S21 36.951	E43 40.801	28	1,9	1,7	1401		29,7
Amb23	S21 36.938	E43 40.704	28	1,85	1,75	1515		30,6
Amb24	S21 36.764	E43 40.621	1	1,7	1,2	1720		29,3
Amb25	S21 36.879	E43 40.676	29	1,9	1,25	1500		29
Amb26	S21 36.616	E43 40.530	9	1,7	0,8	2200		29
Amb28	S21 36.490	E43 40.556	18	3,4	2,25	1173		30,4
Amb29	S21 36.405	E43 40.513	22	2,6	1,9	2000		29
Amb30	S21 36.359	E43 40.497	24	2,75	2,2	3000		29,3
Amb31	S21 36.359	E43 40.458	16	2,5	1,1	3040		28,9
Amb32	S21 36.288	E43 40.459	19	3,9	2,5			
Amb33	S21 38.158	E43 41.458	23			505		
Amb34	S21 36.167	E43 40.174	15	2,25	2	640		29,6
Amb35	S21 36.125	E43 40.056	18	2,6	1,9	750		30
Amb36	S21 36.540	E43 40.767	17	2,5	1	1275		28,9
Amb37	S21 36.608	E43 40.668	16	3,1	1,3	885		30,9
Amb4	S21 36.296	E43 40.072	23	3,4	2,4	2430	7,23	32,7

[6] Les fortes conductivités constatées peuvent s'expliquer par la température relativement de l'eau, puisque ces puits sont en surface et non couverts

Id	Longitude	Latitude	z(m)	PT(m)	NS(m)	C(µS)[6]	pH	T(°C)
Amb5	S21 36.297	E43 40.113	23	2,8	2,1	1560		30,4
Amb6	S21 36.226	E43 40.223	21	1,88	1,6	937	8,81	30,26
Amb7	S21 36.256	E43 40.107	22	3,28	2,58	749	8,87	30,3
Amb8	S21 36.314	E43 40.354	21	1,9	0,8	3590	8,75	29,2
Amb9	S21 36.344	E43 40.362	22	3	1,45	4810		

(Source : Etude sur terrain 2013)

La localisation de ces points d'eau existants dans la zone est présentée ci-dessous :

Points d'eau recensés (Source : Google/ Etude sur terrain 2013)

4.2.2 Les différentes nappes

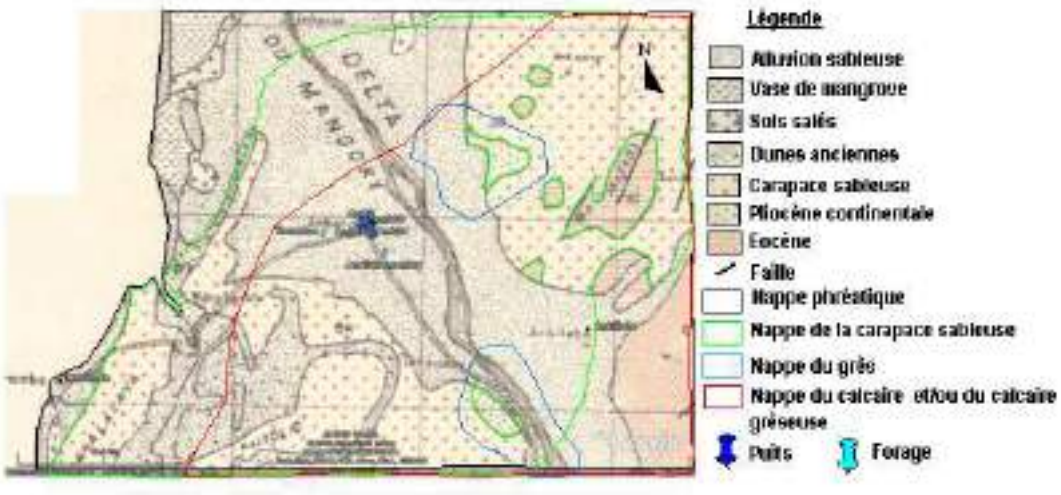
Par rapport à la carte géologique et les données sur les points d'eau existants, les principales nappes rencontrées sont :

<u>La nappe phréatique superficielle</u>

Elle se trouve au niveau de l'alluvion à une profondeur entre 0.8m et 2.58 m, elle est actuellement exploitée par la population à partir des puits simples (puits équipés de fût ou de buses non couverts). La nappe est productive et satisfait plus ou moins les besoins de la population car elle ne tarit pas même en période sèche, mais des minutes d'attentes sont observées dans plusieurs points surtout dans les puits publics qui sont très utilisés (de dizaines de ménages).

L'eau est claire mais présente des matières en suspension, elle est sans odeur, sans goût désagréable, toutefois, ces paramètres ne reflètent pas la potabilité de l'eau.

La conductivité est très diversifiés allant de 505µS à 4810µS, le pH mesuré est plutôt basique entre 6.81 et 10.08, la température est entre 28.6°C et 32.7°C et cette nappe est exposée à des risques de pollution par la défécation à l'air libre, installation des infrastructures sanitaires non conformes à la norme, l' absence de système de traitement de déchets solides et liquides.



Répartition spatiale de la nappe

Carte géologique de Madagascar1/500000(Baiserie)

Les nappes libres profondes

La nappe de la carapace sableuse qui se trouve plus en profondeur, à quelques dizaines de mètres.

La nappe de grès et calcaire gréseuse se situe également en profondeur, des affleurements discontinus confirment cette localisation.

Les roches détritiques qui sont perméables occupant une grande surface de terrain et d'épaisseur favorise le bon écoulement et/ou le grand stockage de l'eau souterraine qualifiant les nappes de libres.

4.2.3 Les différents forages

Amb 27 (Ambahikily)

Ce point d'eau a été construit par le Cimelta en 1987 et n'a jamais été exploité, il capte la nappe de la carapace sableuse, les seuls donnés collectés pour Amb 27 sont dans le tableau ci-dessous. Une personne responsable à l'époque a donné la profondeur totale du forage qui est environ de 19m. Ce forage pourrait servir de base pour le nouveau réseau. Toutefois, une opération de vérification et développement serait nécessaire pour connaitre avec précision son débit ainsi que la qualité de son eau.

Données Amb 27

Id	Longitude	Latitude	z(m)	PT(m)	NS(m)	C(µS)	pH	T(°C)
Amb27	S21 36.661	E43 40.463	23	17,8	1,3	2420	9,75	29,6

(Source : Etude sur terrain 2013)

Namatoa et Andranomanitsy

Ces villages se trouvent à environ 4km de la ville, on trouve des forages de grande profondeur allant jusqu'à 166m, ce sont des ouvrages construits par la JICA en 1993. Ils sont fonctionnels et approvisionnent les villages et les villages aux alentours d'Ambahikily. Le débit de la nappe est abondant et la qualité suit la norme, le tableau suivant montre les caractéristiques de l'ouvrage et de la nappe.

Caractéristiques hydro pneumatiques des forages

Sites	PT(m)	NS(m)	ND(m)	Débit (l/min)
Andranomanintsy	166,6	0,73	1,72	92
Namatoa	150,3	3,57	4,78	134

(Source : JICA 1993)

Caractéristiques hydro chimiques des forages

Paramètres	Namatoa	Andranomanitsy	Normes OMS
Turbidité	0	0	0-20
Couleur	0	0	0-20
Odeur	NRL	NRL	NRL
Gout	NRL	NRL	NRL
C(µS)		505 (2013)	<3000
pH	8,5	8	
T(°C)			
Potassium(ppm)	5	5	
Azote nitritique (ppm)	0	0	
Azote nitreux(ppm)	0	0	0-0.5
Azote ammoniaque(ppm)	0,4	0,4	0-1
Chlore(ppm)	65	50	
Chrome (ppm)	0	0	0
Fer total (ppm)	0	0,2	0-10
Cuivre (ppm)	0	0	0
Chlorure (ppm)	0	0	0-500
Dureté totale	350	300	
Micro-organisme	0	0	10/100
Colibacilles	0	0	0

(Source : JICA 1993/Etude sur terrain)

5 OPTIONS TECHNIQUES DU NOUVEAU RESEAU

5.1 La ressource en eau, le forage

5.1.1 Options possibles

L'interprétation de l'image satellite, carte topographique, de la carte géologique et le recoupement sur terrain montrent que plusieurs ressources en eau peuvent être exploitées, trois choix sont proposés :

- Le fleuve qui se trouve à 3km à l'Est de la ville peut être capté. Cette option peut satisfaire les besoins de la population mais demandera quelques infrastructures supplémentaires (station de pompages, des unités de traitements, longue réseau d'alimentation…) à part le système AEP de base, donc un financement important sera nécessaire.
- La nappe phréatique superficielle peut être exploitée. C'est une option à moindre coût, l'eau est disponible, par contre, les puits peuvent se tarir et le problème de risque de pollution est très présent. Il est peu conseillé de construire un AEPP base sur un puits équipé de pompes motorisées, château d'eau et bornes fontaines car le mécanisme hydrogéologique est peu connu. C'est d'ailleurs l'une des raisons de l'échec de fonctionnement du réseau du FID.
- La troisième option, c'est l'exploitation des nappes profondes. D'après les données du JICA à partir des deux forages pris comme référence, la nappe est satisfaisante. Du point de vue quantité le débit journalier varie de 132m^3 et 193m^3, elle répond donc aux besoins de la population ; du point de vue qualité elle répond aux normes. La nappe captée se trouve dans les sables grossiers à galets dont la profondeur varie selon les points d'implantation entre 80 et 150 mètres.

5.1.2 Proposition finale

L'ouvrage propose sera un AEPP ou un Alimentation en Eau Potable par Pompage à partir d'un forage.

Le système est classique le forage équipé d'une pompe immergé, un mécanisme de pompage, un château d'eau et enfin des branchements publics ou privés.

La profondeur du forage sera d'environ 150 m (avec niveau dynamique aux alentours de 30 mètres). Apparemment toute la région présente une potentialité pour l'exploitation, mais après traitement des données et pour un meilleur résultat les points suivant sont définis:

Points 1 : 21°36'37.13"S ; 43°40'26.53"E

Points 2 : 21°36'21.39"S ; 43°39'54.77"E

Il est toutefois proposé que soit conduite une étude géophysique sur ces deux sites pour confirmer l'emplacement définitif du forage et estimer son débit.

Points d'implantation proposés

5.1.3 Points de mise en œuvre

L'investigation appropriée dans la région est le forage pour un approvisionnement en eau potable ;

- Les travaux doivent être réalisés en période d'étiage (période sèche) ;
- Il faut entourer le captage (partie aquifère) d'un massif filtrant (gravier filtre de dimension 0,2 à1cm) ;
- Une ceinture en béton ordinaire est à mettre au-dessus du massif filtrant ;
- Il faut remblayer l'espace annulaire par du tout-venant et compacter avant d'aménager l'équipement de surface (aire d'assainissement) ;
- Il faut élever le tube de forage jusqu'à une hauteur de 1m au-dessus de la surface, mettre également une ceinture de béton et couvrir le forage,
- Il faut remblayer la partie superficielle et compacter avant d'aménager l'aire d'assainissement,
- Pour permettre d'évaluer la capacité de la nappe et la capacité de l'ouvrage, des essais de débits par palier suivis d'un essai de longue durée jusqu'à l'obtention de la stabilisation du niveau dynamique doivent être effectués.
- Pour assurer l'approvisionnement en eau durant toute l'année, la pose de la pompe doit prendre en compte les résultats de l'essai de pompage.
- Si possible, il est toujours important de réaliser des études de sondages par géophysiques pour les implantations de points de forage.
- Le diamètre de tubage est conseillé à 6''
- Il faut un bon hydrogéologue pour le suivi de forage, car la détermination de l'aquifère potentiel (débits, qualité) pour l'emplacement de la crépine est capitale.

5.1.4 Coût estimatif du forage

Le devis estimatif suivant est basé sur des prix de référence existant sur le marché au niveau national, il peut varier considérablement en fonction des paramètres reliés à la caractéristique du site

Désignation	Unité	Prix unitaire (Ariary)	Forage 8''5/8''de 150m (Ariary)	Cout total en EUR
Installation de chantier	Fft		3 500 000	1 250
Replie de chantier	Fft		3 500 000	1 250
Forage rotary 8"5/8__101 à 150 m	ml	204 500	30 675 000	10 955
Tube en PVC lisse 160 x 145 mm	ml	103 000	14 317 000	5 113
Crépine en PVC 160 x 145 mm	ml	103 000	1 030 000	368
Sabot en PVC 160 x 145 mm	ml	103 000	103 000	37
Fourniture, et mise en place des massifs filtrants	m3	95 000		-
Nettoyage et développement	Fft	1 850 000	1 850 000	661
Essai de pompage par palier	heure	95 800	2 299 200	821
Essai de pompage continu	heure	95 800	4 598 400	1 642
Analyse physico-chimique	analyse	250 000	250 000	89
TOTAL			62 122 600	22 187

5.2 Le réseau

L'étude et la conception du nouveau réseau a été faite lors des deux visites de la DRE à Ambahikily en Avril et Juin 2013.

L'étude du tracé du réseau et de l'installation des bornes fontaines a été faite en collaboration avec les autorités communales. Elles pourront toutefois être revues lors de l'APD.

5.2.1 Base de dimensionnement du nouveau réseau

L'évolution de la population est projetée jusqu'à la durée du projet, soit 15 années. Le tableau 4 du paragraphe 1.4.1.i, nous donne une population en 2028 estimée à 12 719 habitants.

Le tableau 16 du paragraphe 3.13.3 nous montre les besoins du village en 2028 à 250 m3 par jour pour une consommation estimée de environ 20l/p/jour. C'est sur cette base que sera dimensionné les éléments structurant du réseau (forage, château d'eau et conduite principale)

En ce qui concerne les éléments d'exhaure, il est recommandé de baser leur dimensionnement sur la durée de vie attendue, c'est-à-dire 6 années. Selon le tableau de consommation donné dans le chapitre 1, ceci représente un besoin de 100 m3/jour.

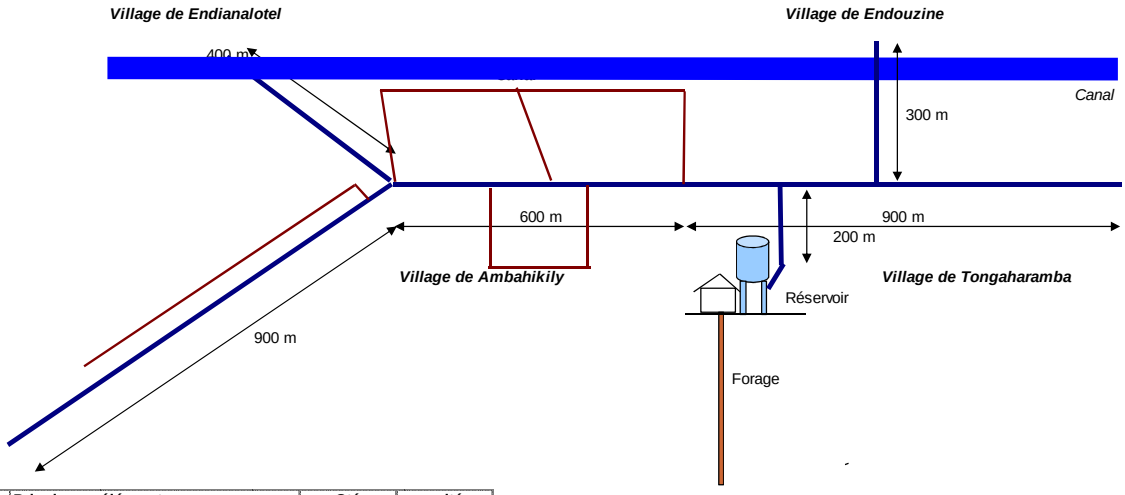
5.2.2 Description du réseau

Le système d'AEP d'Ambahikily sera constitué :

- Un captage (forage);
- Une pompe immergée type Grundfos SP8/15 de 2,2 kW
- Un groupe de 10kW
- Un abri groupe
- Un réservoir surélevé de 65 m3 à 15m
- Un réseau de distribution de 5500 mètres
- 07 bornes fontaines (kiosques)

Schéma de principe du réseau d'Ambahikily.

Synopsis du système d'Ambahikily



	Principaux éléments:	Qté	unité
	Conduite principale PEHD, DN 63 / 75	3200	m
	Conduite secondaires (PEHD, DN 40 / 30	2600	m
	Château d'eau	60 / 65	m3
	Forage	150	m
	Pompe	8 à 10	m3/h
	Générateur	15	KVA

Pour le dimensionnement du réseau, les conditions suivantes sont à prendre en compte :

- La vitesse ne doit être inférieure à 0,4m/s pour qu'il n'y ait pas de formation de dépôt et ne pas dépasser 1,7m/s pour éviter les coups de bélier ;
- Les pressions de distribution seront comprises entre 0,5 et 1,5 Bar ;
- Les débits des tronçons sont calculés en fonction des débits des bornes fontaines. Le débit de borne fontaine est le produit du nombre des usagers par le niveau de desserte qui est estimé à 20 l/jour/personne.
- La pression minimale résiduelle au niveau des robinets est de 5 m (0,5 Bar)

Les dimensions des conduites du réseau de distribution sont récapitulées dans le tableau ci-après :

N°	Conduite	Caractéristiques et dimensions	Longueur [m]
1	Principale	Tuyau PEHD 75 PN12.5	220
2	Secondaire	Tuyau PEHD 63 PN12.5	3470
3	Tertiaire	Tuyau PEHD 50 PN12.5	1560
4	Branchement	Tuyau PEHD 32 PN12.5	250
TOTAL			**5 500 m**

Dans le but de favoriser les branchements privés, et d'assurer une rentabilité minimale des bornes fontaines, 7 bornes fontaines seront installées sur ce projet.

Le réseau de distribution sera ramifié et constitué par une conduite maîtresse et des tuyaux de branchement qui aura une longueur totale au moins de 5 500 m.

Localisation des bornes et nœuds

N°	Latitude (UTM84)	Longitude (UTM84)	Observation
Forage	21°36'37.50"S	43°40'27.50"E	Forage, réservoir
BF01	21°36'59.20"S	43°40'45.10"E	Borne fontaine
BF02	21°36'31.40"S	43°40'36.00"E	Borne fontaine
BF03	21°36'24.40"S	43°40'28.50"E	Borne fontaine
BF04	21°36'17.40"S	43°40'26.30"E	Borne fontaine
BF05	21°36'15.40"S	43°40'10.30"E	Borne fontaine
BF06	21°36'7.24"S	43°40'21.20"E	Borne fontaine
BF07	21°36'31.90"S	43°40'45.60"E	Borne fontaine
N01	21°36'59.30"S	43°40'44.50"E	Nœuds
N02	21°36'35.20"S	43°40'34.40"E	Nœuds
N04	21°36'29.50"S	43°40'36.10"E	Nœuds
N03	21°36'29.10"S	43°40'31.90"E	Nœuds
N05	21°36'25.90"S	43°40'30.60"E	Nœuds
N06	21°36'23.90"S	43°40'29.70"E	Nœuds
N07	21°36'20.40"S	43°40'28.30"E	Nœuds
N08	21°36'17.40"S	43°40'26.60"E	Nœuds
N09	21°36'15.40"S	43°40'29.80"E	Nœuds
N10	21°36'14.90"S	43°40'33.20"E	Nœuds
N11	21°36'17.30"S	43°40'34.30"E	Nœuds
N12	21°36'17.89"S	43°40'26.10"E	Nœuds
N13	21°36'15.20"S	43°40'10.30"E	Nœuds

Implantation des bornes et des noeuds

La partie basse du village

La partie haute du village

La charge future par tronçon est représentée par le tableau ci-après :

Tronçon	Conduite	Charge [habitants]	Charge dans 15 ans	Besoin [m3/h]	Coefficient de pointe horaire	Débit de pointe [m3/h]
1	Forage - N01 - BF01	1011	1530	1,27	2	2,55
2	Forage - BF03	1152	1743	1,45	2	2,91
3	N02 - BF02 - BF07	1758	2660	2,22	2	4,43
4	N02 - BF04	1560	2360	1,97	2	3,93
5	N02 - BF05	1805	2731	2,28	2	4,55
6	N02 - BF06	1120	1695	1,41	2	2,82
TOTAL		**8406**	**12719**	**10,60**		

Les conduites d'adduction seront constituées de tuyaux en PEHD sauf au niveau de la traversée des obstacles où l'utilisation des tuyaux galvanisés est obligatoire. Une majoration de 5% du linéaire sera ajoutée du fait de certaines difficultés de tracé.

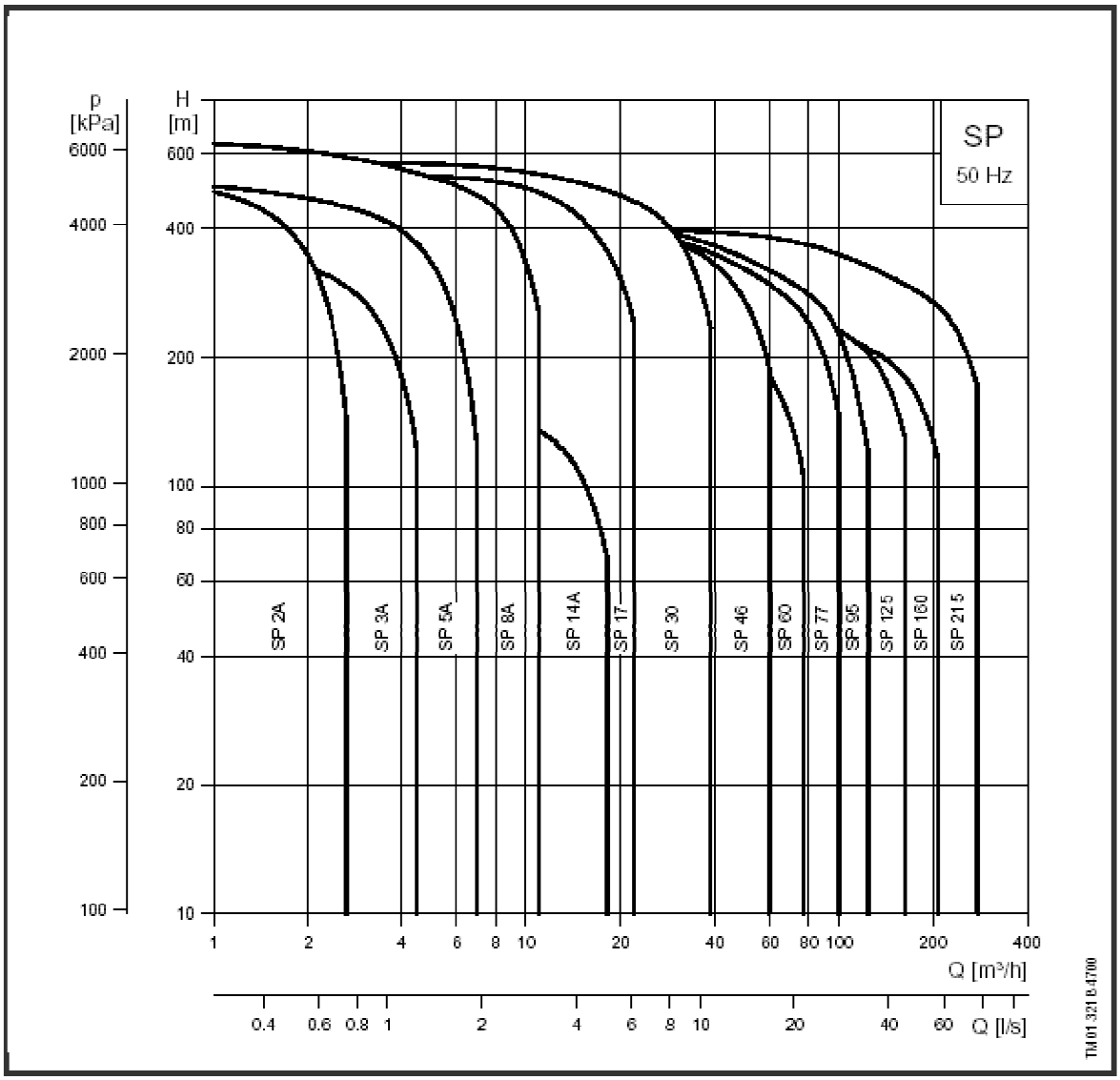
5.2.3 Captage

Comme indiqué dans l'analyse hydro géologique, nous avons deux sources d'approvisionnement potentielles :

- Nouveau forage f1 du côté sud : 21°36'37.13"S ; 43°40'26.53"E ou
- forage f2 du côté nord : 21°36'21.39"S ; 43°39'54.77"E
- Un forage existant de 27m de profondeur construit par la Cimelta-Samangoky (après développement et essai de pompage).

Les eaux pompées seront acheminées directement vers le réservoir si toutes les analyses (physico-chimiques et bactériologiques) nous montrent une eau de bonne qualité.
La pompe immergée devra être calculé en fonction d'une durée de vie de 6 ans environ, et donc pour une consommation journalière estimée de 109 m3/Jour.
Elle devra donc avoir un débit de 10 m3/heure au minimum pour un pompage continu de 10 heures pendant la nuit pour une hauteur totale du réservoir de 15 mètres.
Considérant que la pompe devrait être positionnée dans le forage à une profondeur d'environ 30 mètres, et que la hauteur du château d'eau se situera à environ 15 mètres, la HMT sera de 50m environ.
Il est envisagé de mettre une pompe de bonne fiabilité telle qu'une pompe Grundfos. Le modèle SP8A/15 de 2,2 Kw correspondrait à la spécification demandée, comme le montre le diagramme ci-dessous :

Plages de performances



5.2.4 Réservoir

Le réservoir de stockage d'eau devra assurer en minimum 25 % du besoin par jour du village à échéance de 15 ans, soit une capacité de 65 m3.

Le château sera construit en béton armé, et de forme carrée, mieux maitrisée par les entreprises de construction locale.

Le réservoir sera implanté à côté du captage et à 15 mètres d'altitude selon le tracé final du réseau et la topographie du terrain. Le calcul provisoire de la hauteur du château d'eau a été estimé comme suit :

- Niveau du château d'eau : 0
- Point haut du réseau : 7 mètres
- Pertes de charges (3 mètres, 1 m/km)
- Niveau de pression minimale attendu : 5 mètres
- Total : 15 mètres

La hauteur du château d'eau sera ajustée lors du calcul de modélisation du réseau, au moment de l'avant-projet détaillé.

5.2.5 Bornes fontaines (kiosques)

Les leçons de l'AEP de Saint Augustin et de Béfandriana amènent à repenser le nombre et le type de bornes fontaines, il est donc décidé pour Ambahikily :

Un nombre limité de bornes fontaines pouvant assurer un revenu décent aux fontainiers

Des bornes fontaines conçues pour être protégées des vols et de la dégradation

Un robinet pour environ 300 litres / heures

A cet égard, le modèle de bornes fontaines installées par le GRET dans ses projets devra être retenu (modèle ci-contre) :

5.2.6 Branchements privés

Dans une optique à la fois de favoriser la qualité et la quantité d'eau délivrée par le système, un effort particulier sera fait sur l'installation de branchements privés.

L'étude socio-économique a montré que seuls 40 foyers seraient prêts à se connecter aux conditions de branchement de coût réel (de 400 000 à 600 000 Ar).

Pour dépasser ce nombre, et assurer un décollage rapide des branchements privés, une subvention pour les 200 premiers compteurs sera mise en place.

5.3 Mise en œuvre du chantier

La réalisation du système d'AEPP sera échelonnée comme suit :

Partie 1 : Chantier contracté

- Travaux de forage
- Construction du réservoir
- Mise en service.

Partie 2 : Partie réalisée par le fermier (en 4 lots):

- Installation du générateur
- Pose des conduites d'amenée et accessoires
- Construction des bornes fontaines
- Pose des conduites de distribution secondaires et tertiaires
- Mise en eau

La durée de ces activités est donnée dans le tableau ci-après :

Désignation des activités	**Durée de la réalisation de l'activité**
PARTIE I	
- Installation de chantier et travaux préparatoires	5 jours
- Travaux de forage	20 jours
- Construction d'un réservoir de 65m^3	60 jours
-Repli de chantier	5 jours
- Total	90 jours (3 mois)
PARTIE II	
- Installation de la conduite primaire	15 jours
- Lot 1 : réseau secondaire Nord / 3 BF (marché, centre, lycée)	30 jours
- Lot 2 : réseau secondaire Sud / 2 BF (Maire, Point Sud)	30 jours
- Lot 3 : réseau externe 2 BF (villages à l'ouest du Canal)	30 jours
- Lot 4 : 200 compteurs installés	30 jours
- Total	135 jours (5 mois)

5.4 Estimation des coûts du réseau

DESIGNATION	Uté	Qté	PU	Montant en Ar.	Montant en EUR.
RESEAUX DE DISTRIBUTION					
Conduites					
Fouille de canalisation	ml	5500	1 752	9 636 000	3 441
Fourniture et pose Tuyau PEHD 75 PN12.5	ml	220	17 250	3 795 000	1 355
Fourniture et pose Tuyau PEHD 63 PN12.5	ml	3470	17 025	59 076 750	21 099
Fourniture et pose Tuyau PEHD 50 PN12.5	ml	1560	12 525	19 539 000	6 978
Fourniture et pose Tuyau PEHD 32 PN12.5	ml	250	9 450	2 362 500	844
Accessoires de pose				-	-
Accessoires de pose (coude, tes, réductions, raccords, ventouses, clapets, vidanges,…)	Fft	1	18 243 750	18 243 750	6 516
Fourniture, pose et mise en service robinets/vannes pour la gestion du réseau en exploitation	Fft	1	1 735 650	1 735 650	620
RESEAU				114 388 650	40 853
RESERVOIR		1	82 000 000	82 000 000	29 286
KIOSQUES		7	3 000 000	21 000 000	7 500
FORAGE		1	62 123 600	62 123 600	22 187
POMPE IMMERGEE		1	9 500 000	9 500 000	3 393
GROUPE		1	12 000 000	12 000 000	4 286
ABRI GROUPE		1	10 520 000	10 520 000	3 757
SUBVENTION COMPTEURS		200	300 000	60 000 000	21 429
FRAIS d'INGENIERIE (ETUDES ET SUIVI DE CHANTIER)				51 110 508	18 254
TOTAL GENERAL				**422 642 758**	**150 944**

Compte tenu du mode de gestion choisi, le générateur sera à la charge du gestionnaire du réseau. D'autre part, les tranchées seront effectuées par la population dans le cadre de la participation communale.

De fait, le budget total estimé du réseau tel que présenté dans la proposition sera de

Budget total : 150 944

- Générateur : 4 286
- Fouilles : 3 441

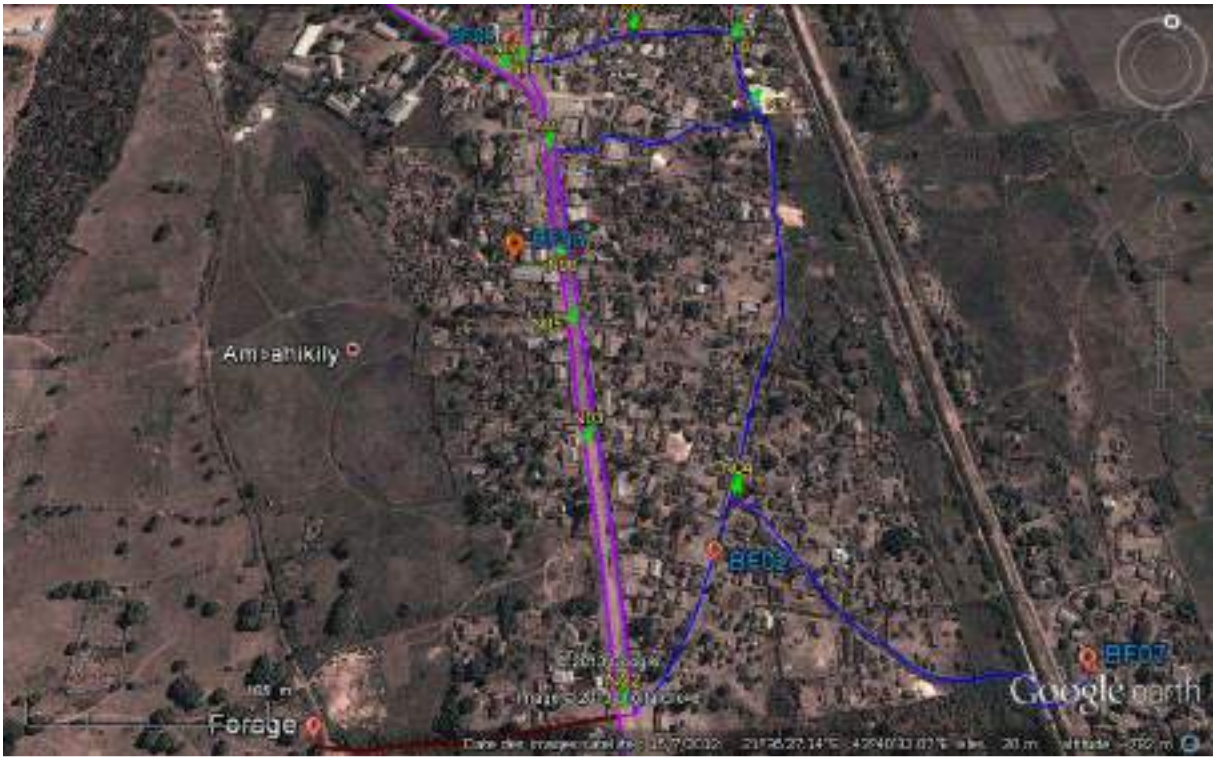
Total revu : 143 217 EUR

5.5 Plan du réseau

Vue d'ensemble :

Reseau partie Sud :

Reseau partie centre :



Reseau partie nord :

6 Modalités de gestion du futur réseau d'Ambahikily

6.1 Principes de base du cadre légal et réglementaire

La politique de l'eau et de l'assainissement a été fixée par la Déclaration de Politique Sectorielle de l'Eau, et de l'Assainissement de 1997 et par la loi 98-029 portant code de l'eau promulguée en 1998 et dont les principaux décrets d'application sont sortis en 2003. Elle énonce les principes suivants concernant la gestion de l'eau:

- l'eau est une ressource vitale, il faut permettre à tous d'y accéder notamment les plus pauvres et démunis ;
- la gestion des ressources doit être réglementée et contrôlée de la part de l'État, et avec la participation de toutes les parties concernées (secteur privé, ONG(s), communes, usagers) sur la base d'une répartition claire des responsabilités ;
- l'État se désengage des activités d'exploitation et se concentre sur son rôle de promoteur et responsable de la mise en place d'un contexte favorable au développement du secteur ; À ce titre, il 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 (pour les études de portée nationale) ;
- l'État assurera la satisfaction du principe fondamental du service public pour l'accès à l'eau potable, en mettant en place une structure de régulation ;
- l'État apporte un appui technique aux Communes Maître d'ouvrages à travers ses services déconcentrés, pour l'établissement, le suivi et le contrôle des contrats passés entre les communes et les privés (bureaux d'études, entreprises, ONG et exploitants privés) ;
- la libéralisation du secteur doit être mise en œuvre par l'encouragement au secteur privé à s'impliquer dans les travaux d'aménagement, d'exploitation et de gestion des installations d'alimentation d'eau et d'assainissement ;
- le paiement de l'accès à l'eau potable est appliqué pour tous les usagers, pour assurer l'exploitation durable des ressources, la pérennisation du service public de l'Eau Potable, de l'Assainissement et de l'Hygiène de façon efficace et satisfaisante ;
- la tarification de l'eau devra inclure le coût réel de l'eau en tenant compte de la capacité de payer des bénéficiaires ;
- l'organisation du secteur se basera sur une répartition claire des rôles et responsabilités de tous les intervenants permettant une synergie efficace des actions.

Concernant la gestion des petits centres, l'état recommande la délégation de service public, et plus précisément l'affermage, ceci afin de décharger les communes de toute responsabilité commerciale. C'est sur cette base que devrait se faire la délégation de service public à Ambahikily.

6.2 Modèle de gestion

6.2.1 Présentation des modes de gestion

L'expérience montre que dans le cas de système d'eau par pompage, la gestion communautaire atteint ses limites. Dans la région d'Atsimo Andrefana, on ne compte plus les réseaux d'AEP abandonnés et détériorés, même après peu de temps d'utilisation.
Sur cette base, et pour remplir l'objectif de couverture des coûts, la gestion par un délégataire privé d'un ou plusieurs systèmes, est largement conseillé. Dans ce contexte, on peut récapituler les différents modes de délégation envisageables et en rappeler les caractéristiques, comme suit :

a. Le contrat de service
- L'Autorité publique a la propriété des installations et finance les actifs, les investissements, et le fonds de roulement ; Il est responsable de l'exploitation et de l'entretien du système ;
- Le délégataire de service accomplit certains services moyennant une rémunération.

b. Le Contrat de gestion
- L'Autorité Publique garde la propriété des installations et finance les actifs, les investissements et le fonds de roulement ;
- Le délégataire de service gère l'exploitation et l'entretien ; il ne partage pas les risques commerciaux ; Sa rémunération est fixe ou proportionnelle à la productivité ;

c. L'Affermage
- L'Autorité publique garde la propriété des actifs et finance les investissements ;
- Le délégataire de service loue les installations pour 5-12 ans, finance uniquement les frais d'exploitation et d'entretien, ne supporte pas les risques commerciaux et est payé par les consommateurs

d. La Concession
- L'Autorité Publique reste propriétaire des actifs et régule les activités du délégataire de service par un contrat de concession ;
- L'Entreprise privée finance les investissements et les frais d'entretien et d'exploitation ; Elle supporte les risques commerciaux et est payée par les consommateurs

Détail des responsabilités dans les différentes options

Option	Responsabilité Investissement	Responsabilité commerciale	Responsabilité Exploitation	Année
Contrat de service et sous-traitance	Public	Public	Publique/privée	1 – 3
Contrat de gestion	Public	Public	Privée	3 – 7
Affermage	Public	Privé	Privée	7 – 15
Concession	Privé	Privé	Privée	25 – 30

6.2.2 Conditions de gestion proposées à Ambahikily

Suivant les recommandations du Ministère de l'Eau, le réseau d'Ambahikily sera mis en gestion sous forme d'affermage. C'est compte tenu des conditions en zone rural à Madagascar, un modèle approprié à la situation car :

- Les communes n'ont pas le moyen d'assumer le risque technique et commercial de la gestion des réseaux
- Les entrepreneurs privés n'ont pas la capacité d'assumer le risque d'investissement

Nous conseillons d'adjoindre à cet affermage la construction du réseau, ceci afin de permettre une responsabilité et une compétence accrue du délégataire (fermier). Cette responsabilité conjointe pourra se faire soit sous la forme d'un consortium, soit sous la forme d'une entreprise possédant les deux compétences.

Le Constructeur – Délégataire (Fermier) sera en charge de construire le réseau (à l'exception du forage et du château d'eau), de mettre en fonction les bornes fontaines et les branchements privés. Il devra strictement respecter les consignes de construction prévues dans le cahier des charges sous condition de ne pas percevoir les fonds prévus.

L'intérêt de ce fonctionnement Constructeur – Délégataire (Fermier):

- Il responsabilise le Délégataire (fermier) à l'ensemble de l'ouvrage ;
- Il permet au Délégataire (fermier) de dégager un revenu sur l'installation du réseau ;
- Il permet au Délégataire (fermier) d'influencer sur le tracé du réseau en fonction de la demande.

6.2.3 Le rôle de la commune

La commune est le propriétaire et maître d'ouvrage des réseaux d'eaux, dont la maîtrise d'ouvrage déléguée est assurée par le Ministre chargé de l'Eau qui, par délégation, autorise la Direction Régionale de l'Eau à assurer son rôle pendant la phase de construction et de mise en délégation de gestion.

Une fois la mise en délégation effectuée, la Commune en tant que représentante des usagers sera responsable du suivi local de l'exploitant, de la réalisation des extensions.

Chaque commune sera invitée à mettre en place un service technique de l'eau, assainissement et hygiène qui se chargera de l'aspect administratif et le suivi des services publics d'AEP sur son territoire, ceci afin de faciliter la réactivité et la fluidité des décisions.

6.2.4 Le rôle de la Direction Régionale de l'Eau

La Direction Régionale de l'Eau agit en qualité de Maître d'Ouvrage Délégué, donc sur délégation du Ministre chargé de l'Eau, pour les opérations de construction et de (re)mise en exploitation.

Passée cette phase, la Direction Régionale intervient en appui de la commune dans son exploitation, notamment au travers du Suivi Technique et Financier, et ce jusqu'à ce que la commune ait la capacité à assumer pleinement son rôle et responsabilité en tant Maitre d'Ouvrage.

6.2.5 Les décaissements sous forme de résultats (OBA)

Nous proposons d'appliquer le fonctionnement OBA (financement basé sur le résultat), c'est à dire de payer le délégataire sur la base de résultats effectivement obtenus, c'est-à-dire le service fourni aux usagers. Les décaissements au délégataire seront effectués sur la base des résultats suivants:

- De la mise en eau des bornes fontaines suivant les règles attendues ;
- De la mise en place des compteurs individuels (branchements privés).

Le montant du réseau sera ainsi divisé en tranches de paiement applicables à chaque résultat, qui seront dument vérifiés par l'ingénieur, le représentant de la commune, le représentant de la Direction Régionale de l'Eau.

Tout manquement dans l'application du résultat, fera l'objet d'un dégrèvement sur le montant du résultat concerné.

6.2.6 Sélection du Constructeur – Fermier (délégataire)

Nous recommandons que le Constructeur-Fermier soit choisi sur 2 bases:

Une base technique (80%), incluant:

- Sa présence et connaissance de la région
- Sa connaissance du métier, construction et opération
- Son personnel

Une base prix (20%):

- Le prix de l'installation des réseaux
- Le tarif proposé

Nous proposons que le comité de sélection du délégataire soit composé de:

- Un représentant de la commune (Maitre d'ouvrage)
- Un représentant de la Direction Régionale (Maitre d'Ouvrage Délégué)
- Un représentant du SEDIF (Bailleur)

6.2.7 Branchements privés

Comme indiqué dans l'étude socio-économique, la première estimation du nombre de branchements privés est de 40 foyers. Toutefois, l'opinion des personnes clés est que ce chiffre pourrait atteindre les 100 si le tarif de connexion est raisonnable (inférieur à 100 EUR) voire 200 plus si le prix est inférieur. Pour encourager la connexion, nous conseillons de mettre en place un système d'incitation par subvention au compteur installé, l'objectif étant d'obtenir au moins 200 compteurs dès la première année, soit 15% des foyers. Une partie fixe minimale pourra être demandée par mois pour l'utilisation d'un compteur, il est recommandé que cette partie fixe n'excède pas le prix d'1 m3.

6.2.8 Gestion des bornes fontaines

La gestion des bornes fontaines est un point critique du réseau, puisqu'il est prévu que 85% de la population sera alimentée par BF. Ces bornes fontaines sont en général gérées par des fontainiers, soit sur une base de revenu fixe, ou indexé sur les ventes, ou bien une combinaison des deux.

L'expérience de Béfandriana montre que la gestion des bornes fontaines est un point critique du fonctionnement du réseau. Les bornes fontaines non rentables sont abandonnées par leurs fontainiers, et le service de la zone est interrompu.

Il est donc essentiel de baser et concevoir les bornes fontaines (type kiosque) sur une logique de gestion autonome, ceci afin d'assurer un revenu décent au fontainier / ière (à cet effet, il est même recommandé de choisir des fontainières plutôt que des fontainiers).

Le revenu d'une borne fontaine devra s'approcher du revenu équivalent d'une activité génératrice de revenu similaire, soit entre 3000 et 6 000 Ar par jour.

Pour ce faire, un petite analyse de rentabilité montre que le bénéfice d'un fontainier doit être d'environ 1 Ar/litre, pour une BF couvrant environ 1000 personnes à 7 litres par jour / personne.

Pour Ambahikily, nous recommandons un nombre limité de bornes fontaines (sous forme de kiosques), afin de rentabiliser les bornes fontaines individuellement et de pousser les utilisateurs à se brancher, ainsi que pour limiter les transports d'eau, source de pollution d'eau en cas d'utilisation de matériel inapproprié.

6.3 La question tarifaire

6.3.1 Dispositions réglementaires

Selon le décret N° 2003-791 portant réglementation tarifaire du Service Public de l'Eau et de l'Assainissement, pour chaque système d'eau et d'assainissement, les tarifs applicables doivent permettre l'équilibre financier des gestionnaires de systèmes et tendre vers le recouvrement complet des coûts ;

La détermination du tarif doit prendre en compte les coûts d'investissement et d'exploitation, d'une part, et la capacité de paiement des usagers, d'autre part. Les systèmes tarifaires doivent comprendre des dispositions permettant l'accès au service universel de l'eau potable des consommateurs domestiques ayant les plus faibles revenus.

Toutefois, en milieu rural et dans certaines zones défavorisées au niveau de la disponibilité des ressources en eau notamment, là où le coût économique ne peut pas être imputé à tous les usagers, l'Etat impose de garantir le droit fondamental pour tous d'accéder à l'eau potable de qualité.

Les modalités de service, accès aux bornes fontaines et branchements privés sont payants, et dans la mesure du possible, l'accès aux branchements particuliers devra être encouragé.

6.3.2 Modalités tarifaires pour Ambahikily

La population d'Ambahikily peut être considérée comme une population à faible revenu, devant bénéficier du soutien de l'état en matière tarifaire. Pour cela, notre recommandation serait de répartir la charge des coûts entre la population d'une part et l'état d'autre part pour les infrastructures à longue durée de vie.

- Tarif: financement des coûts d'opération, de renouvellement et extension du réseau, des équipements de pompage.
- Etat: financement du château d'eau, du forage, des bornes fontaines et des canalisations principales.

Ainsi le tarif comprendra :

- Les frais de fonctionnement
- Les frais de personnel
- Les frais de maintenance
- Les provisions pour l'extension du réseau
- Les impôts et taxes

- La rémunération du gérant (Délégataire)
- Les frais de régulation (suivi technique et financier)

Le tarif ne comprendra pas les amortissements des installations à longue durée de vie (forage, château d'eau)

6.3.3 Fixation du tarif et cycle tarifaire

Il est proposé que les modalités de fixation du tarif se fassent sur la base d'un cycle tarifaire de 3 ans. Pendant cette durée de 3 ans, le tarif évolue de manière quasi automatique sur la base d'une formule d'indexation. Au bout de 3 ans, l'opérateur sera invité à justifier son tarif par rapport à ses coûts et à ses ventes, et une re-calcul pourra avoir lieu (notamment à la baisse si la consommation augmente sensiblement).

Le tarif sera calculé sur la base d'une consommation raisonnable attendue, c'est à dire d'une moyenne de 7 litres par personne et par jour pour les bornes fontaines et 20 litres pour les branchements privés.

La révision des tarifs, à l'intérieur d'un cycle tarifaire, se fera suivant l'évolution des ventes d'eau d'une part et d'autre part suivant les variations des coûts entrants dans la formule tarifaire:

- I: Cout de la vie (indice d'inflation)
- C: Coût du carburant ou de l'électricité

La formule de révision pourra être basée sur la formule

$T = To \times (M + a \times I/Io + b \times C/Co + c\ O/Oo)$

- T : tarif souhaité
- To : Tarif initial
- M: la marge attendue de l'opérateur
- a: La part des coûts de main d'œuvre, de produits dans le prix de l'eau
- Io : L'inflation à l'origine du contrat
- I : Le taux d'inflation de l'année
- b : La part des coûts de carburant dans le prix de l'eau
- Co : Le coût du carburant au début du contrat
- C : le coût du carburant de l'année

Le tarif pourra être révisé de manière exceptionnelle, en cas de variation des coûts de plus de 20% par exemple les produits de chloration, carburant. La révision à la baisse de prix pourrait être aussi entamée selon le contexte. Elle entre dans le cadre de stimulation de la consommation.

6.3.4 Points de repère tarifaire

Le tarif à Béfandriana, ville la plus proche d'Ambahikily est actuellement de 3 Ar le litre à la borne fontaine, 4 Ar/litre au branchement privé pour la première tranche (5 m3/mois) et 4,5 Ar/litre pour une consommation supérieure à 5m3/mois.

Le revenu moyen calculé lors de l'étude économique est de 437 500 Ar/mois. Sur la base d'une allocation moyenne de 3% du revenu pour l'eau, les familles peuvent accepter en moyenne une charge de 13 000 Ar/mois. Si on admet 5 personnes par famille en moyenne, et une base de 20 l/p/j, le tarif maximal est de 4,3Ar / litre

6.3.5 Prélèvements sur le tarif.

Les prélèvements recommandés dans le tarif concernent:

- Une surtaxe de 4% du montant de la vente d'eau, collectées par le Délégataire pour le compte du Maitre d'Ouvrage. Elle sera utilisée pour les dépenses liées au

renouvellement et l'extension du réseau et de la mise en place d'actions d'assainissements (Fonds de Renouvellement, d'Extension et d'Assainissement).

- Une taxe de 3% pour les frais de suivi technique et financier;
- Une taxe communale de 1% du montant de la vente d'eau, collecté par le Délégataire pour le compte de la Commune. Elle sera utilisée par cette dernière pour honorer ses factures d'eau si elle est bénéficiaire d'un branchement.
- La redevance pour l'assainissement, 2% du montant de la vente d'eau, collectés par le Délégataire pour le compte de la Commune. Elle sera utilisée par cette dernière pour couvrir les frais de gestion de la collectivité territoriale, relatifs aux activités de la gestion de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène.
- Une redevance de 8 Ar/m3, pour l'ANDEA

6.3.6 Estimation tarifaire

Le tableau ci-dessous reprend les éléments principaux de la gestion du futur réseau d'Ambahikily, sur les bases suivantes :

- 200 foyers ayant accès à un branchement privé dès la première année (15% des ménages), et une évolution des branchements privés de 2%/an
- Une augmentation de 2% de la consommation par an
- Une marge bénéficiaire pour le gérant de 15%

Estimation tarifaire sur les 3 premières années (hors inflation)

Paramètres	Unités	An 1	An 2	An 3
A. DEMANDE ET DONNEES DE BASE				
Demande en eau				
Population de la localité	Nombre d'hab.	8 000	8 178	8 361
Taux de croissance de la population	%	2,80%	2,80%	2,80%
Proportion utilisation BF		40%	45%	50%
Proportion utilisation BP		15%	15%	17%
Consommation BF (+2%/an)	L/jour/hab.	7,0	7	7
Consommation BP (+2%/an)	L/.jour / hab	19,0	19	20
Demande en eau : BF	m3/jour	22	23	27
Demande en eau : BP	m3/jour	23	24	25
Demande journalière en eau	m3/jour	45	47	52
Demande mensuelle en eau	m3/mois	1 356	1 414	1 566
Demande annuelle en eau	m3/an	16 498	17 203	19 050
Caractéristiques AEP				
Rendement technique du réseau / bornes fontaines	%	85	84,5	84,0
Volume produit par jour	m3/jour	53	56	62
Volume produit par mois	m3/mois	1 595	1 673	1 864
Volume produit par an	m3/an	19 144	20 080	22 368
Débit pompe	m3/h	8	8	8
Puissance de la pompe	kW	3,7	3,7	3,7
Puissance du générateur	kVA	15,0	15,0	15,0
Temps de pompage journalier	h/jour	7	7	8
Temps de pompage mensuel	h/mois	199	209	233
Temps de pompage annuel	h/an	2 393	2 510	2 796
Coût gasoil (+ 5% par an)	000 Ar/l	3,00	3,15	3,31
Consommation du groupe (+2%/an)	l/h	1,88	1,92	1,96
B. CHARGES D'EXPLOITATION				
Coûts de l'investissement pour l'amortissement				
Groupe électrogène	000 Ar	12 000	12 000	12 000
Pompe immergée	000 Ar	9 000	9 000	9 000
Conduites		114 000	114 000	114 000
Bornes fontaines		21 000	21 000	21 000
Abrigroupe		10 500	10 500	10 500
Forage		62 000	62 000	62 000
Château d'eau	000 Ar	82 000	82 000	82 000
Charges intrants de production				
Charges d'extraction Andea	8 Ar/m3	132	138	152
Coût de la consommation en gazoil	000 Ar/an	13 496	15 161	18 088
Chloration de l'eau (20 Ar / m3)	000 Ar/an	383	402	447
Charges d'entretien et de maintenance				
Entretien groupe (450 000 Ar/500h)	000 Ar/m3	2 154	2 261	2 374
Autres entretiens (300 000 Ar/mois + 2%/an)	000 Ar/an	3 600	3 672	3 745
Frais de déplacement (450 000/mois +2%/an)	000 Ar/an	5 400	5 508	5 618
Charge de personnel et administratives				
Salaires (+2%/an)	000 Ar/an	8 400	8 568	8 739
Fontainiers (1 Ar/l)	000 Ar/an	8 176	8 525	10 001
Frais de bureau (300 000 Ar/mois - + 2% an)	000 Ar/an	3 600	3 672	3 745
Renouvellement du matériel du gestionnaire				
Groupe électrogène (6 ans)	000 Ar/m3	2 000	2 000	2 000
Pompe immergée (6 ans)	000 Ar/an	1 500	1 500	1 500
Conduites (15 ans)	000 Ar/an			
Bornes fontaines (20 ans)	000 Ar/an			
Abri groupe (20 ans)	000 Ar/an			
Forage (20 ans)	000 Ar/an			
Château d'eau (50 ans)	000 Ar/an	0	0	0
Réseau (20 ans)	000 Ar/an	0	0	0
(Pourcentage du tarif)		2%	2%	2%
C. TOTAL DES CHARGES D'EXPLOITATION				
	000 Ar/an	48 709	51 270	56 259
D. PRIX DE REVIENT L'EAU				
Taux de collecte	%	95	95	95
Charges + marges / m3 / Taux de collecte (HORS INFLATION)	Ar/l	3,11	3,14	3,11
E. CALCUL DU TARIF EN INCLUANT LES CHARGES PROPORTIONNELLES				
Avec la marge par le gérant (15%)	15%	3,66	3,69	3,66
Avec Contrôle 3% + taxes communales 1%+ 2% taxes assainissen	6%	3,89	3,93	3,89

6.4 Aspects sociaux

6.4.1 Marketing social

La question de l'usage de l'eau est souvent traitée en amont de la mise en place du réseau, sous forme classique de sensibilisation à l'hygiène et à la bonne pratique de l'eau.

La mise en place d'une délégation de service publique doit permettre de revoir la donne, et de mettre en avant la dynamique de marketing du nouveau service ainsi créé.

Cette dynamique doit être mise en place et assurée par le délégataire, ceci afin de permettre à la fois au gestionnaire et à l'usager d'y trouver un intérêt.

Les équipes projet auront donc le souci de former l'entrepreneur au marketing social, et à réaliser avec lui les campagnes de marketing social, par exemple:

- Campagne de promotion du service, avec message d'hygiène
- Activités récréatives, loteries, films sur l'utilisation de l'eau
- Utilisation de la facture pour y insérer des messages

Dans l'appel d'offres, il sera calculé un tarif maximal et un tarif minimal acceptable, de façon à permettre la viabilité du système sociale et économique du système.

6.4.2 Assainissement

La défécation à l'air lire est la règle pour la quasi-totalité des habitants de la zone. Comme indiqué plus haut, cette manière de faire à un impact important que la qualité bactériologique de l'eau. En clair, les germes, virus, coliformes retournent à brève échéance dans la chaine alimentaire des habitants.

Une campagne d'assainissement total conduit par les communautés devrait être mise en place pour faire prendre conscience des risques à la population.

6.4.3 La représentation des usagers

Dans le cadre d'une délégation de gestion, la participation des usagers est réduite mais importante, notamment en matière de surveillance du niveau de services. En qualité de consommateurs, leurs points de vue seront pris en compte pour un éventuel changement, dans le cadre de l'amélioration de la qualité de service public de l'eau.

La création d'association d'usagers est une possibilité, mais elle souvent lourde à effectuer pour une activité minime à réaliser. Une possibilité offerte est la représentation par des personnes influentes, tel que des chefs de quartier, des responsables traditionnels, des responsables d'association de femmes, des instituteurs, médecins ou infirmières... Ces responsables sont regroupés au sein d'un comité représentatif des usagers de l'eau, qui se réunit de manière régulière ou de manière spécifique lors des décisions à prendre.

7 Organisation et planning

7.1 Organisation

Le projet sera mis en place sous la responsabilité de la Direction Régionale de L'Eau, avec l'assistance et le suivi d'Experts-Solidaires.

Acteurs	**Taches Principales**
Commune d'Ambahikily	Définition des fonctionnalités du réseau d'eau Mobilisation des usagers (contribution) Support à l'organisation de la représentation des usagers
Direction Régionale de l'Eau (DRE)	Définition des études Termes de référence et sélection des opérateurs contractés (bureau d'études, ONG) Termes de référence et achat des matériels de suivi Suivi de l'activité des intervenants
Experts-Solidaires	Assistance technique Validation des procédures et appels d'offres Suivi et contrôle des décaissements
Bureaux d'études (ou consultants indépendants)	Analyse hydro-géologique, et suivi des travaux de forages Avant-projet détaillé (hydraulique et génie civil) Suivi de la construction Suivi Technique et Financier
Entreprise de forage	Réalisation du forage grande profondeur
Entreprise de construction	Construction du château d'eau (et de la conduite principale)
Délégataire (constructeur-fermier)	Mise en place des conduites secondaires et tertiaires, construction des bornes fontaines. Opération du système
ONG	Appui à la mise place du volet marketing social Mise en place du programme d'ATPC (Assainissement Total Par la Communauté)

7.2 Plan de travail

Plan de travail de mise en œuvre du projet Ambahikily

No	Taches principales	T1			T2			T3			T4			T5			T6		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
Tache 1. Etude de faisaibilité																			
1.1	Préparation des termes de références des bureau détudes																		
1.2	Appel d'offres et sélection des bureau d'études																		
1.3	Conception du système																		
1.4	Validation des études, rédaction des AO de construction																		
1.5	A.O pour les constructeurs, analyse, sélection																		
1.6	Contractualisation du constructeur																		
Tache 2 : Construction du système de base																			
2.1	Analyse hydrogéologique, réalisation, développement du forage																		
2.2	Réalisation du château d'eau, abri groupe et de la conduite principale																		
2.3	Mise en eau et test des installations contractées																		
2.4	Réception provisoire des travaux et corrections																		
Tache 3 : Contractualisation du fermier et réalisation des lots de conduites																			
3.1	Rédaction du cahier des charges																		
3.2	Rencontre des opérateurs intéressés																		
3.3	Appel d'offres pour la sélection de l'opérateur																		
3.4	Vérification des offres, transaction, contractualisation																		
3.5	Suivi du chantier du système de base																		
3.6	Réalisation du lot de conduites No1																		
3.7	Réalisation du lot de conduites No2																		
3.8	Réalisation du lot de conduites No3																		
3.9	Réalisation du lot de conduites No4																		
3.10	Réception, mise en service des compteurs																		
3.11	Inauguration																		
Tache 4 : Aspects sociaux																			
4.1	Préparation et réalisation des sessions de marketin social																		
4.2	Campagne ATPC																		
Tache 5 : Suivi Technique et Financier																			
5.1	Organisation des communes en association																		
5.2	Réalisation des termes du suivi technique et financier																		
5.3	Réalisation des outils, mise en place des procédures																		
5.4	Sélection de l'opérateur de suivi																		
5.5	Première mission de l'opérateur STEFI																		
5.6	Analyse des premiers résultats et adaptation pour les missions suivantes																		
5.7	Deuxième mission STEFI																		
5.6	Analyse des résultats et ajustements des procédures																		

8 Conclusion

Le projet de mise en place du réseau d'Ambahikily présenté dans les pages précédentes devra permettre d'alimenter 12000 personnes à un horizon de 15 ans, sur une base de 20 litres/per/jour, avec une structure basée sur :

- Un captage (forage grande profondeur);
- Une pompe immergée de type Grundfos SP8/15 de 2,2 kW
- Un groupe de 10kW
- Un abri groupe
- Un réservoir surélevé de 65 m3 à 15m
- Un réseau de distribution de 5500 mètres
- 07 bornes fontaines (kiosques)
- 200 branchements privés

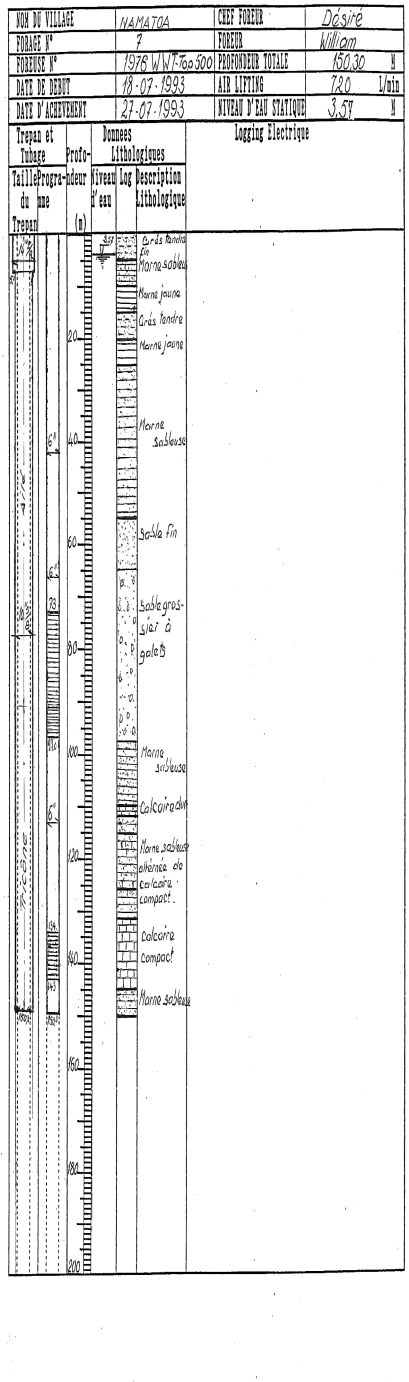
Ce réseau remplacera le réseau actuel, irrécupérable, et permettra de résoudre les problèmes d'alimentation en eau du village, qui se ravitaille aujourd'hui majoritairement par une eau de puits de mauvaise qualité, et soumise à une pollution fécale importante.

Le coût du réseau est estimé à 150 KEUR, soit 13 EUR/ habitant ce qui en fait un investissement très raisonnable. Le prix estimé de l'eau (4 Ar/litre) est conforme à ce qui est pratiqué dans la zone, et permet aux habitants de se ravitailler à un coup acceptable.

Les équipements retenus sont simples, et le générateur sera acheté par l'exploitant lui-même de façon à garantir sa bonne maintenance.

La construction et le financement du réseau en deux lots, l'un concernant le gros œuvre, l'autre concernant le réseau, qui sera payé à l'exploitant par tranche après la mise en service de chaque partie du réseau.

Annexes



Coupe du forage de Namatoa