



# Compte-rendu de la 12<sup>ème</sup> rencontre Atelier Technique et visite de terrain Accès à l'eau, quelles qualités pour quels besoins ? Du 8 au 9 octobre 2014 à Antsirabe



- Un atelier de réflexion et d'échanges entre les collectivités territoriales, les acteurs de la coopération décentralisée et non gouvernementale, les organisations de la société civile et du secteur privé, les institutions et les partenaires techniques et financiers du secteur de l'eau et l'assainissement à Madagascar, sur le thème :

**« L'accès à l'eau, quelles qualités, pour quels besoins ? »**  
Le mercredi 8 octobre 2014 au Flower Palace Hôtel à Antsirabe

- Et des **visites sur terrain** le jeudi 9 octobre 2014 à Betafo



## Préambule

---

« Toute eau livrée à la consommation humaine doit être potable, une eau potable est définie comme une eau destinée à la consommation humaine qui, par traitement ou naturellement, répond aux normes organoleptiques, physico-chimiques, bactériologiques et biologiques fixées par décret ». C'est ce qui est stipulé dans l'article 38 du code de l'eau.

La répartition et la qualité des ressources en eaux dépendent de la géologie et du climat et de l'assainissement. A Madagascar, cette répartition diffère d'une zone à une autre, ce qui rend difficile le respect de ces normes vu la disparité des contextes régionaux en termes de ressources en eaux et de leur propriété hydrogéologique.

Les principales organisations, qui assurent à Madagascar les analyses de l'eau, sont centralisées à Antananarivo, notamment, le Ministère de l'Energie et des Mines, le CNRE (Centre National de Recherches sur l'Environnement) et la Jirama pour les analyses physico-chimiques classiques, l'INSTN (Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires) pour les analyses d'ions et de radioactivité des eaux (technique isotopique et des traces), et l'Institut Pasteur pour les analyses bactériologiques et physico-chimiques.

L'absence de moyens d'analyse suffisant dans chaque région de Madagascar ne permet pas d'assurer la distribution d'une eau de qualité à toutes les populations.

Pour arriver à Pour permettre l'accès à une saine sur tout le territoire malgache, nombreuses questions méritent d'être débattues.

- Quelles qualités et pour quels besoins ?
- Quelle relation entre la qualité de l'eau et la diversité des contextes géo-socio-économiques malgaches ?
- Quels seuils d'exigences pour assurer la satisfaction du multi-usage de l'eau ?
- Comment assurer la pérennité de la qualité de l'eau ?

## Sommaire

---

Préambule.....	2
Programme des deux journées.....	4
Contexte.....	6
Objectifs de la rencontre .....	6
Introduction .....	7
Déroulement de l’atelier.....	7
Le cadre normatif de la distribution de l’eau à Madagascar .....	8
La Politique de la qualité de l’eau à Madagascar .....	9
Les différents outils de mesure .....	9
Les méthodes d’analyse de l’Institut Pasteur .....	10
Les méthodes d’analyse de la Jirama.....	11
Retour d’expériences.....	12
L’expérience du Gret en matière de traitement de l’eau .....	12
L’expérience de Bushproof en matière de traitement de l’eau .....	13
L’expérience du programme Water and Sanitation for Urban Poor - WSUP .....	15
L’expérience de Care en matière d’amélioration des conditions d’accès à l’eau potable, l’hygiène et l’assainissement.....	17
Les procédés de la société D.CO Cotrac.....	19
Les documents disponibles auprès de Ran’Eau .....	19
Synthèse de la journée .....	21
Visite collective dans la Commune de Betafo.....	22
Annexes.....	24
Annexe 1 : Le Laboratoire d’Analyse de l’Institut Pasteur.....	24
Annexe 2 : Paramètres, techniques et méthodes de la Jirama .....	27
Annexe 3 : Les Kits de fabrication de solution chlorée. L’exemple des produits de la société D.CO Cotrac .....	28
Annexe 4 : Quelques techniques de traitements de l’eau.....	29
Annexe 5 : Sommaire du Guide de traitement de l’eau à domicile.....	30
Annexe 6 : Liste des participants .....	32

## Programme des deux journées

---

### Journée du mercredi 8 octobre : Atelier technique d'échanges sur la qualité de l'eau

Animation : Mme Lalaina Ralamboharisoa, Directrice de l'antenne Cite Antsirabe

9h00 - Introduction

Ouverture : M. Raymond Randrema, Secrétaire Général du Ministère de l'Eau

Contexte et objectif de la journée : Mme Léa Rasolofoson-Rajaonah, Animatrice du réseau Ran'Eau

09H15 - Le cadre normatif de la distribution de l'eau à Madagascar

Rappel du contexte normatif à Madagascar (Code de l'eau, Manuel de procédure, valeurs guides de l'OMS), M. Christian Rafaralahimboa, Directeur de la Gestion des Ressources en Eau, Ministère de l'Eau

09h30 – La politique de la qualité l'eau a Madagascar

M. Jean Herivelo Rakotondrainibe, Coordinateur National, Diorano-WASH

09h45 - Les moyens de mesurer la qualité de l'Eau

Interventions

- Institut Pasteur
- Jirama

Débats : Questions/Réponses

10H45 : Pause

11H00 - Retour d'expériences

Quelques expériences de traitements collectifs

- Gret
- Bushproof
- WSUP

Débats : Questions/Réponses

12h45 - Pause-déjeuner

14H00 - Retour d'expériences

Distribution d'eau de boisson et traitement à domicile

- Bushproof
- Care
- D.CO COTRAC

Document sur les dispositifs d'analyse et de traitements disponibles à Madagascar  
Livret pS-Eau Conservation de l'eau à domicile pS-Eau.

15h30 - Discussions et échanges avec la salle

- Qualité de l'eau et diversité des contextes géo-socio-économiques malgaches
- Quels seuils d'exigences pour assurer la satisfaction du multi-usage de l'eau ?
- Comment assurer la pérennité de la qualité de l'eau?

16H30 – Principales conclusions de la journée : Mme Léa Rasolofoson-Rajaonah, Animatrice du réseau Ran'Eau

**Journée du Jeudi 9 octobre 2014 : Visites collectives sur terrain dans la Commune Urbaine de Betafo**

8H00 : Transport collectif depuis Antsirabe pour les participants

- Projet GRET à Betafo avec la Commune Urbaine de Betafo  
Visite des points de distribution d'eau potable et discussion avec l'équipe de la Commune sur la problématique de l'eau dans la Commune de Betafo.

## Contexte

---

Madagascar dispose d'un potentiel important de ressources en eau, mais l'accès pérenne des populations à une eau de qualité reste un défi permanent.

L'OMS a produit des recommandations mondiales qui définissent les caractéristiques d'une eau potable. Ces recommandations, reprises dans le code de l'eau malgache, ne sont pas toujours faciles à suivre et les mesures pour les atteindre parfois impossible à prendre.

L'obligation légale de distribuer une eau potable pour l'ensemble des usages (boisson, cuisine, toilette, petit maraîchage, etc.), premier pas vers l'amélioration de la santé, peut s'avérer un frein à la satisfaction quantitative des besoins en eau pour les différents usages.

Faut-il, quand c'est nécessaire, privilégier l'accès à une eau saine en quantité ou assurer la purification des quelques dizaines de litres nécessaires à la boisson ?

Les membres du réseau Ran'Eau ont plusieurs fois fait part de leurs questions. Comment s'assurer que l'eau distribuée garde une qualité constante ? N'y a-t-il pas un risque à distinguer des seuils de qualités en fonction des usages ? Où faire analyser son eau ? Qui garantit l'analyse et la fait ? Mon eau est salée, que puis-je faire ?

Cet atelier permettra de relayer l'information sur les normes de potabilité et sur les moyens de mesurer la qualité de l'eau, et d'échanger sur les expériences de chacun en matière de traitement de l'eau, que ce soit au niveau des ouvrages collectifs ou via des moyens à domicile.

## Objectifs de la rencontre

---

La rencontre a pour objectifs :

- 1- De rappeler **le cadre normatif de la distribution de l'eau** à Madagascar (Code de l'eau et Manuel de procédures)
- 2- De faire connaître **les outils et lieux** d'analyse disponible
- 3- De présenter et de débattre des **expériences** des acteurs de terrain
- 4- D'échanger sur les **solutions** possibles à mettre en œuvre.

## Introduction

---

Cette rencontre organisée par le Cite et le pS-Eau en collaboration avec le Ministère de l'Eau ainsi que les partenaires du réseau Ran'Eau a duré deux jours du 8 octobre au 9 octobre 2014. La première journée a été consacrée à un atelier technique d'échanges et de partages sur l'accès à l'eau, la qualité et les besoins, tandis que la deuxième aux visites collectives d'infrastructures et échanges dans la commune de Betafo. Elle a regroupé 80 participants issus de la coopération décentralisée, des organisations de la société civile et du secteur privé, des collectivités territoriales décentralisées, de la direction régionale du Ministère de l'eau Vakinankaratra, des partenaires techniques et financiers, des acteurs locaux de la Région Vakinankaratra, du pS-Eau et du Cite (cf. en annexe fiche de présence).



## Déroulement de l'atelier

---

Animé par la Directrice de l'antenne Cite Antsirabe, l'atelier a été ouvert par le Secrétaire Général du Ministère de l'Eau, qui a rappelé les principaux défis du secteur EAH à Madagascar. Il a félicité l'organisation de cette rencontre portant sur la qualité de l'eau à Madagascar. Les contextes hydrogéologiques de Madagascar, ainsi que la quantité et la qualité des eaux varient considérablement d'une zone à une autre. Le changement climatique actuel accentue les disparités et peut être à la fois, source de tarissement ou d'inondation selon les localités. Les principaux laboratoires d'analyse de l'eau sont concentrés à Antananarivo, pour les zones enclavées et

éloignées de la capitale leur accès reste difficile. Le Ministère de l'Eau tente de pallier à ce problème en dotant les directions régionales de l'eau de matériel leur permettant de faire certaines analyses indispensables à la vérification de la potabilité de l'eau distribuée dans les 22 régions de Madagascar.

Différentes interventions portant sur le cadre normatif de la distribution de l'eau, la politique de la qualité de l'eau, les différentes méthodes d'analyse ont ensuite été réalisées. Ces exposés ont été complétés par des retours d'expériences en matière de traitement collectif et de traitement à domicile et la mise à disposition de documents traitant du traitement et de la conservation de l'eau. Toutes les présentations sont téléchargeables en ligne sur le site portail Ran'Eau.

## Le cadre normatif de la distribution de l'eau à Madagascar

*Par M. Christian Rafaralahimboa, Directeur de la Gestion des Ressources en Eau, Ministère de l'Eau,*

Les textes sur le cadre normatif de la distribution de l'eau à Madagascar à travers sa production et son exploitation sont régis par le Code de l'Eau et le Manuel de procédures de la Direction de l'Eau validé en juin 2005. Le Code de l'Eau s'applique à toutes les eaux dépendant du domaine public, les eaux de surface et les eaux souterraines. Les priorités d'accès à la ressource en eau aussi bien de surface que souterraine sont définies par voie de décret en fonction des conditions spécifiques de la ressource en eau des régions considérées. En cas de limitation de ressources, priorité est donnée à l'approvisionnement à l'eau potable. La SOREA, l'organe régulateur ayant pour objet de fixer l'organisation, l'attribution, le fonctionnement et le financement du Service Public de l'Eau et de l'Assainissement, n'est pas encore en place à ce jour.

A Madagascar dans la zone des hauts plateaux les eaux de surface sont peu minéralisées, les eaux souterraines sont également faiblement minéralisées mais riches en fer pour les nappes alluviales.

Dans les bassins sédimentaires les eaux de surface ont une minéralisation normale, les eaux souterraines sont généralement minéralisées, et peuvent être saumâtres à salées.

Conformément aux dispositions du Décret n°2003-940 des périmètres de protection (immédiat, rapproché, éloigné) doivent être mis en place pour préserver la qualité de la ressource.

NB : Seules quelques nappes sont réellement protégées à Madagascar.

Conformément aux dispositions du Décret n°2003-941 relatif à la surveillance de l'eau, au contrôle des eaux destinées à la consommation humaine et aux priorités d'accès à la ressource en eau :

- L'approvisionnement en eau potable demeure, dans tous les cas, l'élément prioritaire dans la répartition des ressources en eau.
- L'allocation des ressources en eau doit, à tout moment, tenir compte des besoins sociaux et économiques des populations.

Le manuel de procédures comprend de très nombreuses informations : les principes de base et stratégie du secteur, les étapes du cycle de mise en place du projet, les rôles et responsabilités des intervenants, les différentes options techniques, les critères de sélection pour le financement, les modalités destinées à assurer le fonctionnement et la maintenance des installations, les normes en matière d'hygiène et d'environnement et modalités pour la sensibilisation des communautés, les modalités de suivi évaluation au niveau des communautés et des directions du ministère, les contrats type de travaux et de prestations de service, le modèle de rapport de fin de projet, les besoins en formation des acteurs, et le mode d'intervention et les coûts unitaires des travaux.



## La Politique de la qualité de l'eau à Madagascar

---

*Par M. Herivelo Rakotonrainibe, Coordonnateur National de Diorano WASH*

Un document (disponible auprès de Ran'Eau) sur la politique de la qualité de l'eau a été présenté pour servir de base de discussion.

L'objectif de cette politique est de fournir à tous de l'eau de qualité respectant l'article 10 du décret n°2003-193 : fournir une quantité minimum de 30l/j/personne et les normes de qualité de l'eau fixées dans le cadre du Code de l'Eau.

Dans ce document et selon la loi, il y a obligation de :

- Protéger et conserver la ressource en eau, notamment face aux effets du changement climatique, du gaspillage et de l'utilisation irrationnelle ;
- Prendre des mesures au niveau de l'Etat pour éviter le tarissement de la ressource en eau ;
- Donner accès à l'eau potable pour tous : trouver des solutions techniques économiques les plus simples et adaptées à chaque situation, tenir compte des moyens de chaque bénéficiaire pour décider d'une tarification.

### **La politique malgache se base sur 3 principes :**

- Appliquer la gestion intégrée des ressources en eau.
- Fournir de l'eau au moindre coût, naturellement potable dans la mesure du possible (les eaux souterraines sont plus faciles à protéger).
- Adapter les traitements à chaque bassin versant de Madagascar.

### **Quelques solutions sont préconisées dans le document :**

- Réaliser des périmètres de protection « éloignés » dans les bassins versants (ligne de crêtes du bassin versant non respectée comme le Lac Mandroseza) pour lutter contre les impacts du changement climatique. Cela va éviter de devoir faire des traitements physico-chimiques (eau turbide) et bactériologique (les bactéries s'accrochent aux matières en suspension) ;
- Réaliser des périmètres de protection « immédiats » autour du captage avec des interdictions d'usage drastiques (élevage, traitement des cultures, etc.) ;
- Réaliser des périmètres de protection « rapprochés » notamment vis-à-vis des latrines : la nappe doit être verticalement à au moins 2m, et horizontalement de 15 m entre les latrines et les ouvrages de captage.

NB : ceci n'est valable pour les roches fissurées comme le calcaire.

## Les différents outils de mesure

---

- Les analyses de l'eau faites en laboratoire : qui fait quoi sur tout Madagascar? Quels paramètres physico-chimiques, bactériologiques, etc.
- Les kits d'analyse sur place disponibles à Madagascar

Le Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement ou LHAÉ de l'Institut Pasteur est un laboratoire de référence à Madagascar, pour ne pas dire le seul qui accompagne les acteurs de la filière hydraulique pour la réalisation des analyses microbiologiques et physico-chimiques de l'eau. Il est accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) pour ses activités d'analyses. Il réalise également des formations adaptées selon les besoins et conseille dans le choix des analyses et dans les interprétations.

Le LHAÉ réalise un ensemble de mesures dans ses laboratoires à Antananarivo et peut réaliser des campagnes de mesures à la demande.

Les types d'eau analysés sont :

- Eaux de surface (rivières, eaux de mer...),
- Ressource en profondeur (forage, puits...),
- Eau à l'émergence (source),
- Eau d'adduction traitée ou non,
- Eaux embouteillées,
- Eaux de baignade et de loisirs (piscine, spa, jacuzzi...),
- Eaux de soins (hémodialyse...),
- Eaux techniques (tour aéroréfrigérantes...),
- Eaux usées et eaux résiduaires...

Les méthodes d'analyse des paramètres physico-chimiques et bactériologiques utilisées par le LHAÉ sont succinctement décrites en annexe.

Le Screening sur les éléments indésirables (gamme de mesures conformes aux standards internationaux) est réalisé par le Palintest 8000. Les micropolluants comme l'arsenic peuvent être recherchés.

L'analyse des eaux usées est également réalisée par le LHAÉ.

Perspectives : Les nouvelles technologies chromatographiques sont disponibles au LHAÉ :

- Caractérisation, quantification et confirmation des micropolluants organiques LC – MS-MS,
- Quantification des micropolluants métaux SAA.

Le LHAÉ propose aussi une large gamme de services adaptés aux besoins des entreprises et des professionnels en quête d'optimisation de l'hygiène et de la qualité de production. Il assure des formations en :

- Hygiène alimentaire : maîtrise des bonnes pratiques d'hygiène selon le protocole HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments ;
- Maîtrise de l'autocontrôle au niveau des laboratoires internes : formation pratique de laborantins, technique d'analyses microbiologiques des eaux et des aliments, maîtrise du management de la qualité au laboratoire.

Une description succincte des contrôles effectués par l'Institut Pasteur est exposée en Annexe 1.

## Les méthodes d'analyse de la Jirama

---

*Par Mme Pascale Rakotomahanina, Chef du Département Qualité Eau, Jirama*

La Jirama possède un Département « Qualité Eau » au sein de sa Direction « Exploitation Eau » pour la gestion des 67 centres qu'elle gère actuellement.

Sa mission :

- La gestion de la qualité des eaux : ressources, installations et traitements des réseaux de distribution jusqu'au robinet du consommateur.
- La surveillance de la qualité des eaux, des huiles lubrifiantes et combustibles.

Objectifs :

- Obtenir de manière régulière, des informations sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, de même que les informations sur l'efficacité du traitement des eaux potables de 67 centres –Jirama.
- Appliquer les normes relatives aux contrôles des eaux : fréquence annuelle d'échantillonnage, exigence de qualité utilisée pour la production d'eau pour la consommation humaine... selon la réglementation relative à la surveillance de la qualité des eaux de consommation décret 2004-635 du 15.06.04 de la République de Madagascar.
- Valider l'auto-surveillance par des analyses des eaux distribuées par un laboratoire agréé.
- Mettre à la disposition des entreprises alimentaires, bureaux d'études, associations, exploitants miniers, universitaires, ONG, autorités, etc., leurs compétences en matière d'analyses des eaux.

Méthodes :

La Jirama dispose d'un Laboratoire Central d'Analyses à Mandrozeza Antananarivo qui effectue les analyses physico-chimiques de l'eau. En tant que service public, le laboratoire agit dans le respect de la réglementation, de l'impartialité et de la confidentialité, et s'organise autour des axes suivants:

- Un pôle Physico-chimie pour :
  - Les analyses des eaux de consommations,
  - Eaux industrielles,
  - Huiles lubrifiantes et combustibles,
  - Ingrédients pour le traitement des eaux.
- Un pôle Bactériologie des eaux pour la recherche des indicateurs de contamination fécale :
  - Bactéries Coliformes,
  - Coliformes thermorésistants (*Escherichia coli*),
  - Entérocoques intestinaux,
  - Spores de Bactéries sulfito-réductrices.

Les équipes de la Jirama peuvent se déplacer dans tout le territoire malgache pour effectuer les analyses des eaux selon les demandes.

Annexe 2 : les paramètres mesurés, les techniques et méthodes de la Jirama.

## Retour d'expériences

---

Par l'exposé des expériences de traitement collectif, les participants ont donné un éclairage sur les questions suivantes, régulièrement posées par les membres du réseau Ran'Eau :

En tant que porteurs de projets, à quelle réalité avez-vous été confrontés en matière de qualité de l'eau à distribuer ?

Quels choix techniques en matière de traitement de l'eau avez-vous du faire ?

Qu'est ce que cela a entraîné en matière de maintenance, de capacité de suivi, etc.

## L'expérience du Gret en matière de traitement de l'eau

---

*Par M. Mamisoa Andriamihaja, Chargé du Programme Méddea, Gret*

Dans le cadre du programme Méddea, le souci de distribuer une eau de qualité est mentionné dès les clauses techniques du cahier de charge des exploitants et consistent :

- Au respect des normes malgaches,
- A la chloration systématique de l'eau : en dosant avec un objectif minimum de désinfection de l'eau et une garantie de conservation de la qualité de l'eau dans le réseau en se donnant une marge de sécurité vis-à-vis de pollutions inattendues.

Suivant les lieux de développement des services, pour distribuer une eau de qualité, les responsables du programme Meddea ont adapté leurs réponses :

- Sur les Hauts Plateaux :
  - Possibilité d'exploiter des sources de qualité acceptable,
  - Risque de turbidité élevée de la ressource: les feux de brousse qui ne sont toujours pas maîtrisés, mettent en danger les ressources en eau tant du point de vue de la quantité que de la qualité,
  - Contamination fréquente des puits par des matières fécales (Morafeno Ouest),
  - Fréquents problèmes de fonciers entraînant la nécessité de protéger les captages d'eau. Pour garder une bonne qualité, les captages doivent être équipés de filtre et bénéficier d'un périmètre de protection,
  - Lorsque un équipement de chloration type Dosatron est utilisé les risques de vol de matériel doivent être considérés.
- Sur la Côte Est:
  - La disponibilité des sources exploitables en altitude pose problème,
  - Présence de Fer, Manganèse, Souffre dans la ressource,
  - L'eau de surface est contaminée par la bilharziose,
  - Exploitation d'un aquifère d'alluvions par forage ou puits,
  - Traitement par augmentation du pH, Aération, Filtration, pour éliminer le fer et le manganèse.

La technicité qu'entraînent les besoins en traitement, notamment sur la côte, peut nécessiter le recours à des entreprises spécialisées.

Sur le Site de Foulpointe les ouvrages de traitement (Pompage, Pré chloration, Aération, Décantation et Filtration) sont gérés par l'entreprise Sandandrano.

Connaître et contrôler la qualité de l'eau entraîne plusieurs mesures, nécessitant des compétences particulières de la part de l'exploitant et le recours à des laboratoires extérieurs qu'il n'est pas toujours aisé de mobiliser.

La qualité de l'eau est ainsi quotidiennement contrôlée par le gestionnaire (chlore et pH) et par l'association des usagers de l'eau (test de recherche de chlore résiduel).

Périodiquement des analyses plus complètes notamment lors de l'Avant Projet Sommaire, sont réalisées par Meddea.

- Microbiologiques avec le Kit Wagtech,
- Physico-chimiques dans les laboratoires de la Jirama et de l'INSTN,

Des analyses microbiologiques semestrielles doivent également être faites par le Gestionnaire dans un laboratoire agréé.

## L'expérience de Bushproof en matière de traitement de l'eau

*Par M.Serge Ranaivoson, Directeur Adjoint, Bushproof*

Bushproof a exposé son expérience de gestion d'un système d'Adduction d'Eau Potable par Pompage (AEPP) Solaire dans la Commune Rurale d'Andemaka, District de Vohipeno, Région de Vatovavy Fitovinany.

Ce cas est une bonne illustration de l'impact que peut avoir la qualité de l'eau sur la pérennité d'un système de distribution d'eau. Il montre quels moyens ont du être mis en œuvre pour connaître cette qualité et adopter les mesures de traitement adéquates.

### **Quelle réalité ?**

Avant le projet Rano HP, les responsables communaux ont été confrontés à plusieurs difficultés liées entre autres à la qualité de l'eau distribuée.

L'AEPP qui dessert le chef lieu de la commune et les trois autres fokontany est délaissée. Les autorités n'ont pas su sensibiliser/motiver les utilisateurs.

Le système n'a fonctionné que 2 jours après que la commune ait pris en charge la gestion de l'AEPP, faute de carburant pour faire fonctionner le générateur.

Le problème principal a été le refus de payer l'eau par les utilisateurs. Cette absence de volonté à payer dès la mise en service du système est en grande partie due à la présence de fer dans l'eau qui lui donne une couleur rouille. Il est à noter que l'eau issue du pompage est très claire et que c'est seulement après un stockage de quelques heures dans le réservoir (et dans les tubes d'échantillonnage) que sa couleur devient rougeâtre.

L'analyse a confirmé que le taux de fer dans l'eau prélevé au forage est plus élevé que la norme fixée à 0.3 mg/l.

L'étude du choix de la ressource s'est faite en plusieurs étapes :

- Sondage de la rivière et conception du système de distribution (octobre 2011),
- Etude et analyses du lac Toloha Be (décembre 2012),
- Etude géophysique de la zone (décembre 2012),
- Sondage et tests de pompage (mars 2013).

Au cours de chaque phase de l'étude, des échantillons ont été prélevés et envoyés aux laboratoires du CNRE, de la JIRAMA à Antananarivo ainsi que dans le laboratoire de Bushproof à Ivato afin de suivre la qualité physico-chimique de l'eau.

A partir de ces analyses, l'ouvrage de captage choisi a été le sondage S3 (S 22°16'42.5", E 47°45'29.5"). Mis en exploitation après test de pompage effectué en mars 2013, il est cuvelé en PVC 125mm.

- Le forage a donné un débit satisfaisant pour une exploitation à 10 m3/h,
- Le taux de fer de l'eau des forages reste plus élevé que la norme (parfois très légèrement), fixée à 0.3 mg/l, tout en restant acceptable.

Un ouvrage de déferrisation devra donc être mis en place. La construction d'un dispositif permettant de réduire le taux de fer présent dans l'eau a été décidé.

### Quels choix techniques cela a t'il entraîné ?

Le choix s'est porté sur un filtre rapide permettant l'aération et la sédimentation des particules de fer oxydé dans un massif filtrant.

Un dispositif de suivi régulier de la qualité de l'eau a également été mis en place.

Paramètre	U	Standards WHO	Forage, 22/05/14	Après filtre, 19/06/14	Avant-filtre, 02/08/14	Après-filtre, 02/08/14
Couleur		Accept. conso.	Jaunâtre	Claire	Claire	Claire
Odeur		Accept. conso.	Sans	Sans	Sans	Sans
Goût		Accept. conso.	Sans	Sans	Sans	Sans
Turbidité	NTU	5	< 5	< 5	< 5	< 5
Conductivité	µS/cm	2 000	107,0	110,0	101,00	97,00
TDS	ppm	1 200	50,0	55,0	50,00	48,00
pH		6.5 < 8.5	6,36	7,01	6,45	6,86
<b>Fer (Fe)</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,3</b>	<b>0,480</b>	<b>0,090</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>
Arsenic (As)	mg/l	0,01	0,000	0,000	0,00	0,00
Sulphate (SO4)	mg/l	250	7,000		6,00	8,00
Nitrites (NO2)	mg/l	0,2	0,010	0,010	0,00	0,01
Nitrates (NO3)	mg/l	50	1,382	1,920	12,94	41,82
Fluoride (F)	mg/l	0.5 > 1.5	0,480	0,330	0,36	0,62
Alcalinité (CaCO3)	mg/l	500	0,400		1,80	1,60
Chlorures (NaCl)	mg/l	250	0,500		2,10	1,80

La chloration se fait par goutteur : la solution chlorée est injectée directement dans le réservoir au moyen d'un goutteur standard. Ce système permet de traiter les éventuelles bactéries et de laisser une dose de chlore résiduel minime afin de garantir la potabilité jusqu'au point de consommation.

La production de chlore se fait par utilisation du Kit WATALYS. Le Watalys est un appareil portable qui permet de produire une solution d'hypochlorite de sodium (chlore). L'hypochlorite de sodium est un décontaminant puissant. Ajouté à l'eau en quantité minime, il élimine les bactéries, les virus et autres micro-organismes.

Le projet Rano HP & SALOHI

Financé par l'USAID - Partenaires : CRS & LandO'Lakes

- Horizon du Projet : 2022
- Nombre d'habitants desservis : 5.641
- Nombre de foyers desservis : 940
- Ouvrage de Captage : forage avec un débit d'exploitation de 12m3/H
- Conduite : 430m + 2.736m
- Système de pompage : une pompe PS 4000 C-SJ8-15 alimentée par 28 panneaux solaire (24V/175W) en solar-direct
- Ouvrage de déferrisation : filtre rapide (aération + filtration)
- Réservoir : 69m3
- Branchements sociaux et particuliers : 162 avec potentiel d'extension

## Quelle répercussion de cette recherche d'une meilleure qualité ?

Ce projet a nécessité:

- en matière de coût : 2<sup>e</sup> pompe de relevage de l'eau filtrée + Panneaux photovoltaïques,
- en matière de maintenance et d'entretien : entretien & nettoyage réguliers du filtre,
- en matière de capacité de suivi et de pérennisation : nécessité de faire appel aux compétences du secteur privé (PPP local).

L'intervention a été justifiée par la faiblesse de la couverture d'approvisionnement en eau d'une source améliorée (8% dans la zone d'intervention), le dysfonctionnement des infrastructures existantes (près de 80%) ainsi que l'absence de structure de gestion fonctionnelle pour la plupart des points d'eau. Par ailleurs, le choix du modèle PPP, promu par le code de l'eau, est motivé par le besoin d'assurer la viabilité et la pérennité du système d'approvisionnement.

Plusieurs facteurs contribuent à la réussite du Projet : (i) implication des gestionnaires recrutés, (ii) utilisation de compteurs d'eau, (iii) constitution d'un compte pour le renouvellement et l'extension, (iv) implication des VSL (Village Savings and Loan Associations) dans la gestion des branchements sociaux, (v) mode de gestion multi-village permettant une économie d'échelle, (vi) combinaison de branchements particuliers et sociaux et (vii) compétences des agents de chacun des partenaires.

Les points de vigilance concernent : (i) la rentabilité du système, (ii) l'harmonisation de la tarification, (iii) le taux élevé de fer dans la nappe phréatique et (vi) l'étanchéité du système de captage.

La capacité de suivi et la pérennisation du système de distribution nécessite un transfert de compétences de l'équipe projet vers la collectivité et les exploitants.

## L'expérience du programme Water and Sanitation for Urban Poor - WSUP

*Par Mme Sylvie Ramanantsoa, Représentant Wsup*

L'importance de la qualité de l'eau dans le Programme de WSUP "Rano Soa sy Fidiovana"

Bref rappel du Programme de WSUP à Madagascar :

- Composante Eau :
  - Développement des infrastructures communautaires
  - Facilitation des branchements individuels a travers l'Opération Promotion du Taux de Desserte (OPTD) avec la JIRAMA
  - Programme de réduction des Non Revenue Water
- Résumé des réalisations
  - 2006-2008 : 4 communes : 210 000 hab.
  - 2009-2012 : 13 communes : 1 895 000 hab. => 228 équipements communautaires opérationnels - 53 Institutions Amies de WASH
  - 2013-2015 : (En cours) 15 communes : 2 145 000 hab. + 240 infrastructures communautaires - 500 branchements individuels + 16 IAW
  - Partenaires financiers : BMGF, USAID (ACF, WASH plus), TCCAF, DFID, AFD (FISONG), VITOL Facilitation des branchements individuels sur les extensions appuyées par WSUP et les Communes lors de la mise en place d'infrastructures communautaires
  - Préfinancement des matériels de branchement par WSUP : Facilité de paiement sur 6 ou 12 mois. Coût de branchement à payer à la JIRAMA, qui constituera un "revolving fund" pour de futurs branchements
  - Programme en cours : 500 branchements individuels
  - Programme de Non Revenue Water

### Importance de l'analyse de la qualité de l'eau

Equipements communautaires : l'étude de faisabilité du Programme de WSUP en 2006 a relevé la contamination par des coliformes fécaux de tous les puits dans lesquels ont été prélevés des échantillons alors que 40,5 % des ménages dans les Communes périurbaines de la zone d'étude s'approvisionnaient encore dans les puits.

C'est l'une des raisons du choix de l'amélioration de l'accès à l'eau potable par la facilitation de la distribution de l'eau traitée de la JIRAMA aux ménages via les équipements communautaires et ultérieurement via les branchements individuels.

### Programme de réduction des Non Revenue Water

Importance des Non Revenue Water, notamment les pertes physiques dans l'agglomération d'Antananarivo :

- Appui progressif apporté par WSUP dans un programme de détection et de réduction des fuites qui sont des sources potentielles de contamination,
- Existence d'un Service de détection et réparation des fuites à la JIRAMA, ayant reçu un renforcement de capacité (RDC) de WSUP, et qui :
  - entreprend des recherches actives des fuites visibles et invisibles (visite systématique du réseau – approche exhaustive par zone),
  - utilise des matériels spécifiques de détection des fuites permettant de localiser les fuites invisibles,
  - analyse les données continues de mesures et de pression pour localiser des zones potentielles de fuite (via la sectorisation).

### Prise en compte des risques liés au changement climatique

Cranfield University, membre de WSUP a effectué en 2010 une étude pour identifier les mesures d'adaptation requises dans le Programme de WSUP par rapport au changement climatique :

- Risques potentiels en matière de qualité de l'eau durant les inondations abordés par l'étude (surtout par rapport aux risques de débordement des systèmes d'assainissement, des latrines, des canaux de drainage et d'éparpillement des déchets solides),
- Mesures d'adaptation pour les différentes parties prenantes (Communes, JIRAMA, partenaires locaux), recommandations en matière d'investissement, de gestion opérationnelle, de suivi et de sensibilisation.

Ces mesures ont été entre autres :

- Le suivi de la qualité de l'eau pendant les périodes d'inondations,
- La sensibilisation sur les risques d'inondation,
- Le renforcement de la capacité (RDC) d'intervention des communes sur les PGE, les infrastructures et les mesures d'adaptation au changement climatique,
- Le RDC sur les rôles et responsabilités dans la gestion des eaux usées, gestion des déchets solides, des installations sanitaires,
- La réalisation d'un programme de réduction des fuites,
- L'adaptation du système de traitement en période d'inondation : chloration aux points de distribution, accroissement des temps de sédimentation, amélioration des systèmes de filtration,
- La recommandation aux ménages de faire bouillir l'eau en période d'inondation.

Les bailleurs de fonds du projet sont également exigeants : L'analyse de la qualité de l'eau pour tous les points d'eau construits dans le cadre du projet doit être conforme aux recommandations de l'OMS et aux standards nationaux.



Pour être conforme les modalités de réalisation des analyses qui ont été adoptées sont les suivantes :

- Analyses effectuées via la JIRAMA qui collecte les échantillons et les soumet aux laboratoires agréés comme l'Institut Pasteur de Madagascar,
- La JIRAMA effectue 8 prélèvements hebdomadaires au niveau des ménages et 12 prélèvements au niveau des points d'eau communautaire dans toute la ville (outre ceux effectués à la sortie de l'usine et au niveau des réservoirs - 6 en moyenne),
- WSUP a demandé à la JIRAMA d'inclure les analyses de la qualité de l'eau aux bornes fontaines dans leur programme hebdomadaire,
- Intégration de la programmation des analyses dans le programme d'analyse périodique de la Jirama,

En cas de pollution accidentelle, La JIRAMA effectue une désinfection par le Chlore à Mandrozeza et/ou au niveau des réservoirs, ou des points de re-chloration intermédiaire dans le réseau.

### L'expérience de Care en matière d'amélioration des conditions d'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement

*Par M. Solo Razafinjatovo, Chef de projet, CARE*

Care intervient en milieu rural et urbain à Antananarivo.

Les Stratégies d'intervention sont basées sur : La Promotion de partenariat, La Promotion de la gouvernance locale, La Valorisation des compétences locales.

La construction des infrastructures liées à l'eau est le fruit de la priorisation des besoins issus des Plans Communaux de Développement, d'études de faisabilité sociale, technique et environnementale, et du partenariat avec le secteur privé.

La gestion et l'exploitation des ouvrages sont confiées à des associations de usagers de l'eau, ou des sociétés privées en mettant en place un système de recouvrement des coûts.

La planification des interventions repose sur le Plan de Développement Communal (PCD) et le Plan sectoriel en EHA. Des plans d'Investissement, de Maintenance, de Gestion Environnementale sont également élaborés.

Bref rappel du programme de CARE sur Antananarivo

- CUA et 14 communes périphériques :
- + de 400 infrastructures liées à l'eau construites, 250 000 personnes ayant un accès amélioré à l'eau potable
- Contribution financière des communes
- 350 ménages bénéficiaires de branchement individuel (OPTD )
- 14 PCD mis à jour
- Appui des communes à la mise en œuvre des projets décrits dans les PCD
- + 150 Associations des usagers de l'eau renforcées en capacité dans la gestion /pérennisation/extension
- 10 comités de développement communal opérationnels

Les Partenaires de CARE sont nombreux "Sandandrano et Bushproof" pour la réalisation des Etudes d'Avant-projet Sommaire (APS), CRS (Caritas Madagasikara) ; Voahary Salama, MATEZA, SAF - FJKM Moramanga, SAF - FJKM Amboasary Atsimo.

L'adduction en Eau Potable se fait par gravitaire (AEPG), par pompage mécanique (AEPP) équipé de panneaux solaires, ou à Motricité Humaine (PMH) ;

Le branchement social est favorisé. L'accès au réseau (équipé d'un compteur) pour un ménage (branchement particulier) est de Ar 70 000,00, tandis qu'il est demandé Ar 35 000,00 pour les branchements sociaux de cinq à dix ménages.

Suivant les demandes, des Monoblocs type Sandandrano : Point d'eau public, douches, WC, Bassin lavoir, sont également installés.

Vis-à-vis de **la qualité de l'eau** :

Des analyses bactériologiques et physico-chimiques l'eau destinée à la consommation humaine sont réalisées en partenariat avec la JIRAMA. Bushproof participe également pendant la phase d'APS.

Résultats :

- 62 325 personnes ayant accès en eau potable
- 37 844 bénéficiaires des branchements sociaux (BS)
- 2 819 bénéficiaires des branchements particuliers (BP)
- 1 326 bénéficiaires des forages
- 514 branchements particuliers installés
- 472 branchements sociaux installés
- 15 forages FPMH installés
- 06 monoblocs construits

Vis-à-vis de **la qualité de l'eau distribuée et de la ressource**

La protection (immédiate, rapprochée) des ouvrages est recherchée. Le gestionnaire doit offrir de l'eau potable selon les normes nationales.

L'injection de solution d'hypochlorite de sodium est prévue pour tous les systèmes AEPP et AEPG.

- Les gestionnaires sont formés à l'utilisation des kits *Delagua* pour effectuer l'analyse périodique de l'eau distribuée
- La Production d'hypochlorite de sodium se fait sur site,
- Des filtres sont installés si nécessaire pour réduire le taux en fer et la turbidité.

Vis-à-vis de **la conservation de l'eau à domicile**, plusieurs options sont promues par le projet. Les communautés des 3 Communes du District d'Amboasary Atsimo ont utilisé l'ébullition en grande majorité : 92% des ménages enquêtés utilisent cette méthode =>Ebullition : facile à utiliser, toujours disponible.

- Le Filtre Tulip : 50% des ménages ayant obtenu des filtres continuent de l'utiliser après 2 ans de distribution. Les Filtres Tulip apparaissent comme difficile à manipuler et à entretenir,
- Système SODIS : 2% des ménages l'utilisent =>SODIS : problème de bouteilles.
- Sur'Eau : Les ménages utilisent le Sur'Eau comme méthode alternative => L'avantage du Sur'Eau est la disponibilité du produit mais cela reste cher.

## Les procédés de la société D.CO Cotrac

---

Par M. Pierre Mondy, Directeur du D.CO Cotrac

Ces procédés qui reposent sur la fabrication locale contrôlée de solution chlorée (de titrage connu) ont été largement exposés par la société Cotrac.

Le Chlore une solution fiable pour l'amélioration de la santé publique, un désinfectant pour l'eau de surface et un antiseptique local à large spectre.

Le Chlore : un accès pour tous à un produit essentiel pour la santé, il sert à :

- La potabilisation de l'eau,
- La désinfection des surfaces,
- La désinfection des aliments,
- Et aussi au soin des plaies.

C'est un produit de base à fort impact sur la santé publique en milieu rural : bactéricide, virucide, fongicide.

Les systèmes E'CHLO de PHOTALIA représentée par D.CO Cotrac à Madagascar offrent une gamme de kits de production de chlore sur site avec contrôle automatique de production. Des kits d'électro-chloration adaptés aux différents besoins et contraintes des pays en développement. Ils sont simples d'utilisation et nécessitent l'intervention de l'utilisateur uniquement en début puis en fin de production.

Vous trouverez une description succincte de ces procédés en Annexe 3.

## Les documents disponibles auprès de Ran'Eau

---

Par M. Pierre-Marie Grondin, Directeur du pS-Eau

Le document « **La conservation et le traitement de l'eau à domicile** », édité par le pS-Eau en 2012, est un guide pratique qui propose une revue des différentes solutions techniques permettant de répondre aux enjeux de traitement et de conservation de l'eau au sein des ménages.

Disponible gratuitement dans toutes les antennes du Cite, il est également téléchargeable sur le site portail : <http://www.pseau.org/outils/biblio/resume.php?d=3999>

La question de « **Pourquoi traiter l'eau à domicile?** » est essentielle à se poser.

L'accès à l'eau, du puits, du forage du service de la ville ou de la commune n'est pas synonyme de « consommation d'eau potable ». D'une part, quelque soit la qualité de l'eau à laquelle on a accès, dès qu'il y a transport d'eau, transfert, manipulation, il y a un risque de contamination.

Et d'autre part, la qualité de l'eau à son point de distribution ne répond pas souvent aux standards de qualité qui sont exigés pour la qualifier de **potable**.

Dans ce guide, dont vous trouverez le sommaire en annexe 5, les méthodes de traitement par sédimentation, filtration et surtout de désinfection sont brièvement et pratiquement décrites.

Il permet également de comprendre comment faire face à aux pollutions chimiques, comme celle de l'arsenic, du fluor, du fer etc., qui demandent des traitements spécifiques solaires.

**Dix questions** à se poser pour choisir une solution adaptée pour le traitement et la conservation de l'eau à domicile :

1. Dans quelles proportions le système de traitement envisagé réduit-il la présence d'éléments pathogènes dans l'eau de consommation ?
2. La quantité d'eau que peut traiter et stocker le système est-elle suffisante pour les besoins du ménage ?

3. Un dispositif de traitement et de conservation de l'eau à domicile est-il compatible avec les habitudes et pratiques des usagers ?
4. Les contraintes associées à l'utilisation du dispositif sont-elles acceptables par les usagers ?
5. Quelle est la capacité du système à perdurer dans un milieu où les usagers ne sont pas à priori, familiers avec des manipulations pour le traitement de l'eau ?
6. Quel type de filière d'approvisionnement en biens (pièces de rechange) et services (entretien et maintenance) est nécessaire pour permettre une bonne exploitation du système ?
7. Les usagers ont-ils les moyens de financer l'acquisition du système de conservation et de traitement de l'eau à domicile ?
8. Quels sont les montants des coûts d'entretien ? Sont-ils supportables par les usagers ?
9. Quelles sont les chances de bon fonctionnement du dispositif une fois le projet arrivé à terme ?
10. Quelles sont les chances, une fois le projet terminé, que le recours à des dispositifs de conservation et de traitement de l'eau à domicile continue à se développer au sein des ménages ?

Cette approche est utilement complétée par un autre document « **les protocoles test pour l'évaluation de technologies de rétablissement rapide de l'accès à l'eau potable pour les zones rurales à Madagascar** », réalisée par Practica avec Medair en 2011.

Outre l'analyse des technologies, ce document décrit **ce qui est réellement disponible et où à Madagascar**. Depuis les produits de traitement (Dom'Eau, Bushproof, LifeStraw, Agrivet, Quincailleries et boutiques de produits importés) jusqu'aux techniques et produits documentaires (cartes d'intervention, protocoles de distribution de kits WASH comme seau, savon, Sur'Eau, ... et de désinfection des puits, plan de GRC). Il est à noter que ces produits sont disponibles sur commande via internet (Waterpak, Naiade, etc.).

Cet inventaire, des techniques de traitement d'eau disponibles qui permettent d'assurer la décontamination biologique (protozoaires, bactéries, virus) et/ou d'améliorer les paramètres physico-chimiques et organoleptiques des eaux, est brièvement résumé en annexe de ce compte rendu.

D'après cette étude pour le milieu rural isolé (ce qui correspond à de nombreuses situations à Madagascar) parmi les procédés de potabilisation testés et listé ceux qui sont le plus rustiques et les plus adaptés sont les suivants :

- De manière générale le procédé de clarification des eaux à l'aide de la graine de moringa permet de clarifier l'eau par agglomération et précipitation des matières en suspension et donc de la purifier par un procédé complémentaire filtration, chloration ou autres (les bactéries, protozoaires et autres s'accrochent aux MES),
- Les filtres céramiques pour le traitement à domicile,
- Les appareils Antenna-WATA Standard pour des traitements collectifs.

L'accès à l'eau, quelles qualités pour quels besoins ?

L'eau n'est pas disponible de manière égale en quantité comme en qualité sur l'ensemble de Madagascar.

Les contextes climatiques, géographiques et hydrogéologiques régionaux ne permettent pas d'avoir accès partout à la même quantité ni à la même qualité.

Suivant les régions, les recommandations mondiales fixant les caractéristiques d'une eau potable reprises dans le code de l'eau malgache, sont parfois très difficiles à respecter, et les mesures parfois impossibles à prendre.

Face à ce défi, tous les acteurs, les partenaires techniques et financiers, les porteurs de projets, le Ministère de l'Eau, se mobilisent pour trouver les solutions permettant de fournir de l'eau potable à toute la population malgache. Il s'agit de fournir de l'eau :

- la moins chère possible,
- en protégeant la ressource et en préservant sa pérennité,
- en exploitant des ressources naturellement potables dans la mesure du possible,
- de manière équitable par des moyens les plus simples adaptés au développement économique et social local.

Bien que les principaux laboratoires d'analyses de l'eau soient concentrés dans la capitale de Madagascar, il est possible pour l'institut Pasteur et la Jirama de se déplacer dans les zones enclavées et éloignées pour faire les analyses nécessaires mais moyennant des coûts supplémentaires.

Des dispositifs (kits portables) d'analyses des eaux permettant de réaliser une partie des analyses bactériologiques et physicochimiques, sont également mis en place par le Ministère de l'Eau et de ses partenaires techniques et financiers, auprès des Directions Régionales notamment. Mais ce n'est pas suffisant pour assurer un suivi réel et continu de la qualité de l'eau, et les autorités nationales comme régionales souhaitent améliorer la couverture du territoire.

Au cours de cet atelier, différentes technologies d'analyse et de traitement de la qualité de l'eau ont été commentées et partagées, à travers les retours d'expériences des différents programmes et les récits des porteurs de projets. Des solutions adaptées à des contextes variés ont été proposées.

Parmi ces solutions, la disponibilité de différents kits auprès de partenaires variés a été mise en avant :

- Analyse microbiologique par le Kit Wagtech (testé et utilisé par le Gret).
- Production de chlore au moyen du Kit Watalys. Le Watalys est un appareil portable qui permet de produire une solution d'hypochlorite de sodium (ou eau de javel). L'hypochlorite de sodium est un décontaminant puissant. Ajouté à l'eau en quantité minime, il élimine les bactéries, les virus et autres micro-organismes.
- La réalisation d'analyses périodiques de l'eau distribuée par les gestionnaires de services par le Kits *Delagua* (testé et utilisé par Care).

Les différents documents disponibles qui traitent de la problématique de la qualité et de la conservation de l'eau de boisson sont mis à disposition au Cite (siège et antennes) et sur Internet.

Le réseau Ran'Eau s'attachera à recenser les sources et fournisseurs de kits d'analyses nécessaires et les mettra à la disposition de tous les acteurs, dans les antennes et sur le site portail Ran'Eau.

*Fait à Antananarivo, le 30 novembre 2014*

*Lalaina Ralamboharisoa*

*Léa Rasolofoson-Rajaonah*

*Pierre Marie Grondin*

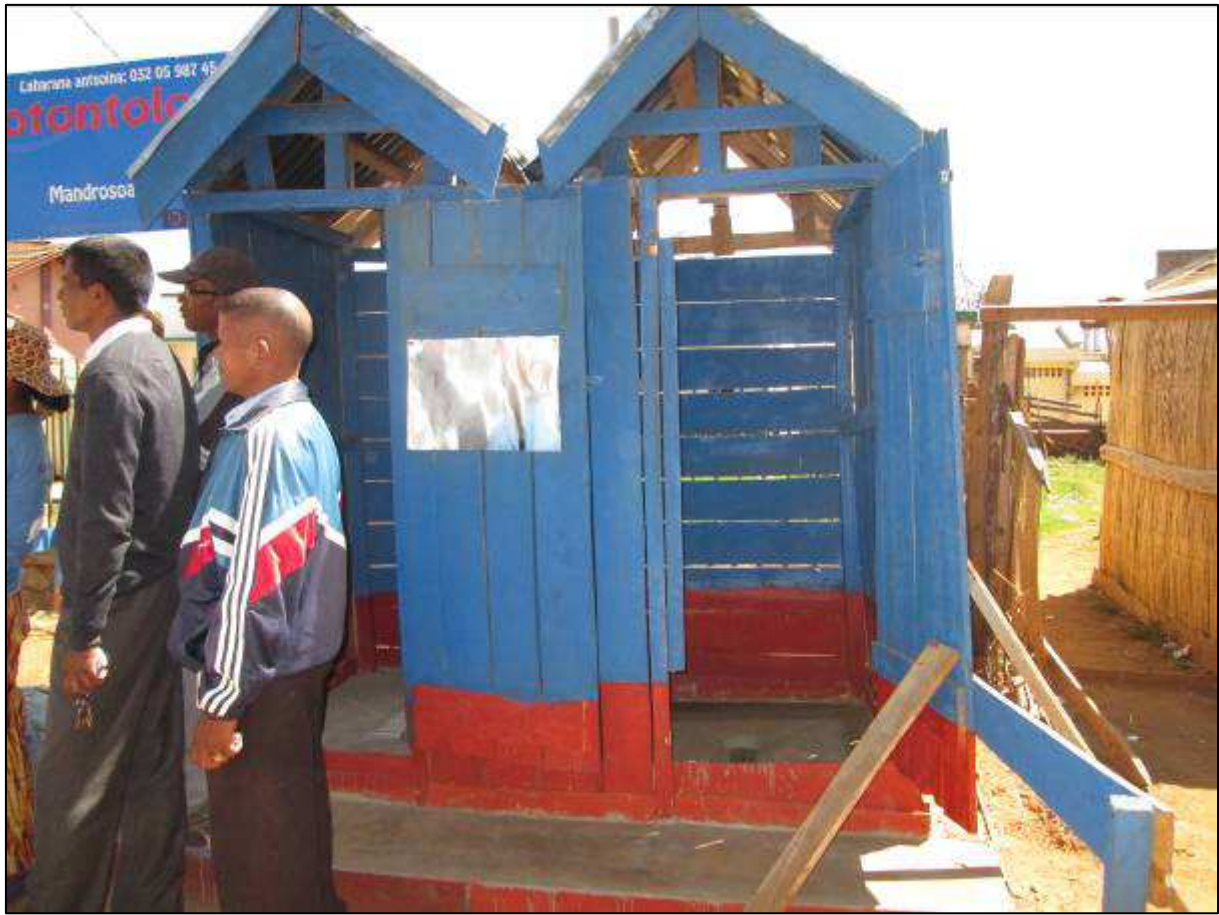
## Visite collective dans la Commune de Betafo

---

La deuxième journée a été consacrée à la visite collective dans la Commune Rurale de Betafo où le Gret conduit un projet d'adduction d'eau et d'assainissement. Les débats se sont poursuivis avec l'équipe de la Commune et les différents participants. Ils ont notamment porté sur les dispositifs et les infrastructures « eau et assainissement » de la commune, sur la création et le fonctionnement du sani-marché ainsi que sur les modes de gestion mis en place pour assurer la distribution d'eau à la population locale.



**Sani-marché : Diotontolo à Betafo, en face du bureau de la Commune**



**Borne fontaine publique**



## Annexes

### Annexe 1 : Le Laboratoire d'Analyse de l'Institut Pasteur

Le contrôle sanitaire de l'eau de boisson doit être fait systématiquement :

- L'eau de boisson n'est pas stérile, il peut être nécessaire de la traiter pour la rendre potable,
- Les pathogènes entériques transitent par notre intestin et peuvent contaminer la ressource en eau. C'est un indicateur de contamination fécale.

#### **Méthodologie :**

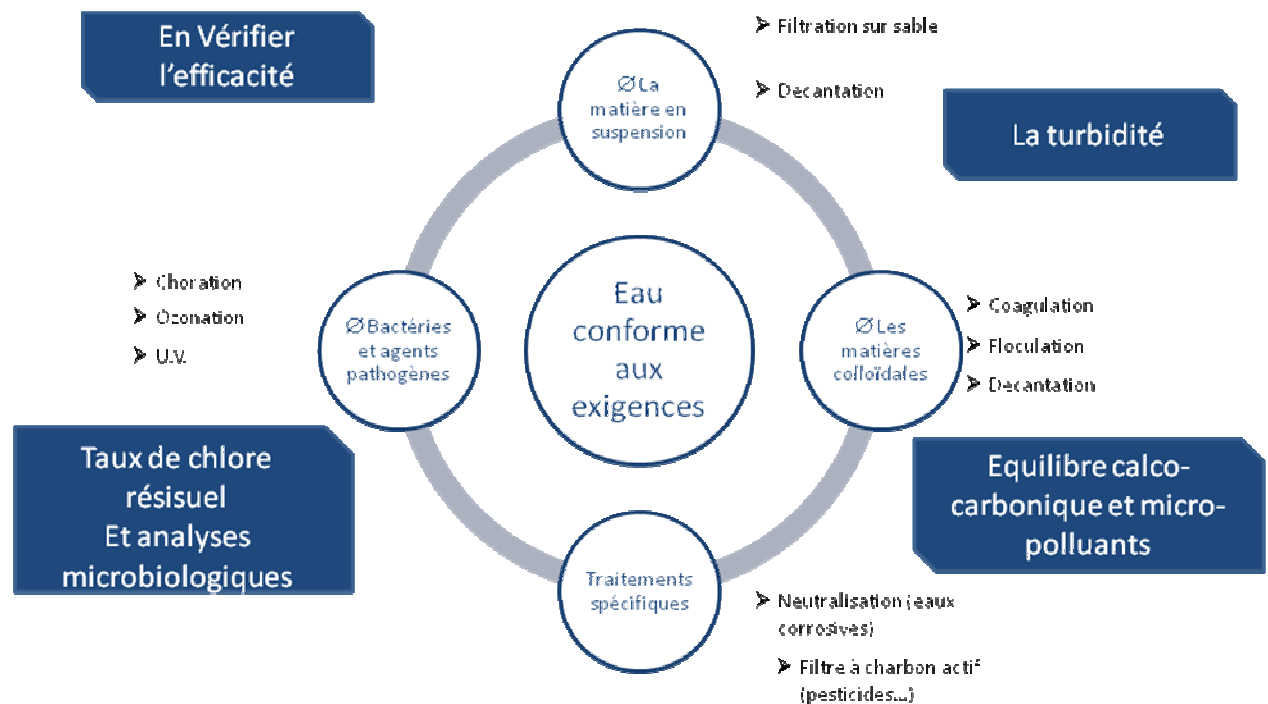
Pour s'assurer d'une bonne qualité de l'eau, l'absence des principaux germes suivants est à constater :

- Les coliformes et Escherichia Coli
- Les streptocoques fécaux
- Les staphylocoques pathogènes
- Les pseudomonas aeruginosa
- Les legionella ssp et pneumophila

Pour réduire le risque de toxi-infections d'origine hydrique, le traitement de l'eau potable se fait par :

- La protection de la ressource en eau
- Le traitement de l'eau brute
- L'entretien des réseaux de distribution
- L'élimination de ces agents pathogènes

Les étapes et objectifs de traitement :





L'analyse des indicateurs bactériologiques :

Les paramètres	Filtration sur membrane	Ensemencement Quantitray - IDEXX	Ensemencement microplaques ou tubes multiples
Bactéries coliformes	NF EN ISO 9308-1	ISO 9308-2	NF T 90-413
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	ISO 9308-2	NF EN ISO 9308-3
Entérocoques intestinaux	NF EN ISO 7899-2	IDX 33/03-10/13	NF EN ISO 7899-1
Spoires de Bactéries sulfito-réductrices (BSR)	NF EN 26461-2	_____	NF T90-415

Les méthodes par filtration:

- Prélever les échantillons et les analyser
- Concentrer les bactéries par filtration
- Les identifier et les dénombrer
  - Les méthodes IDEXX consistent en ensemencement en Quanti-Tray
  - Les méthodes miniaturisées consistent en ensemencement microplaques

Les types d'eau analysés :

- Les eaux de surface (rivières, eaux de mer...)
- La ressource en profondeur (forage, puits...)
- Eau à l'émergence (source)
- Eau d'adduction traitée ou non
- Eaux embouteillées
- Eaux de baignade et de loisirs (piscine, spa, jacuzzi...)
- Eaux de soins (hémodialyse...)
- Eaux techniques (tours aéroréfrigérantes...)
- Eaux usées et eaux résiduaires...

L'analyse et la détection des pathogènes :

- Détection par méthodes microbiologiques classiques avec confirmation biochimique ou confirmation par biologie moléculaire :
  - *Campylobacter* thermotolérants
  - *Salmonella* spp.
  - *Vibrio* entéro-pathogènes
  - Staphylocoques pathogènes
  - *Pseudomonas aeruginosa*
  - *Legionella* spp. Dont *L. pneumophila*
- Analyse : détection de la contamination fécale => indicateurs
- Difficulté de détecter les germes pathogènes : délai et coût
- Quantité de germes issus des intestins : Pathogènes associés à la flore intestinale, Contamination oro-fécale

- La présence de Coliformes Fécaux (non pathogènes) relativement faciles à détecter par des tests portatifs simple, est utilisée comme indicateurs : Ces germes très sensibles au traitement (qualité) permettent de détecter la présence **potentielle** de pathogènes.

La vérification de l'efficacité des traitements physiques :

- La couleur (mg Pt/l) par Le comparateur Lovibond® 2000
- La turbidité (NTU) par le turbidimètre AQUAFast AQ3010

Les éléments naturels de l'eau, son équilibre calco – carbonique :

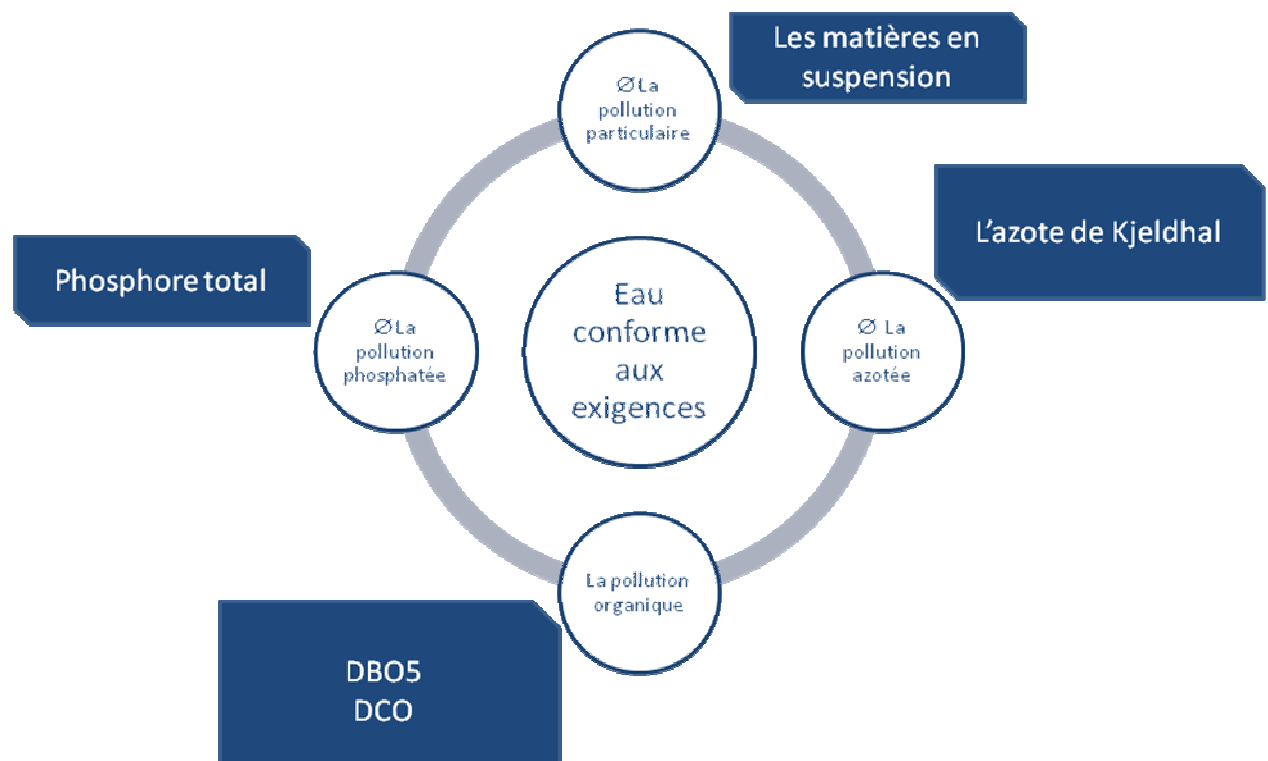
- La minéralisation de l'eau
- La conductivité
- Le TDS
- Le pH

Screening sur les éléments indésirables par le Palintest 8000 :

- Gamme d'analyses indispensables pour la gestion des ouvrages
- Gamme de mesures conformes aux standards internationaux.

Micropolluant : Arsenic Technologie Palintest.

La gestion des eaux usées : Caractériser la pollution pour assurer l'efficacité de l'assainissement.



*Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement  
 Institut Pasteur de Madagascar  
 BP 1274 – Ambatofotsikely – 101 Antananarivo – Madagascar  
 Tél. +261 20 22 412 72 / 22 412 74 / 22 401 64 / 22 401 65  
 Fax : +261 20 22 407 65  
 E-mail : lhae@pasteur.mg*

## Annexe 2 : Paramètres, techniques et méthodes de la Jirama

---

<b>PARAMETRES MESURES</b>	<b>TECHNIQUES UTILISEES</b>	<b>METHODE DE REFERENCE</b>
Dénombrement des micro-organismes revivifiables	Comptage des colonies en ensemencement dans un milieu de culture nutritif gélosé	NF EN ISO 6222
Bactéries coliformes	Méthode par filtration sur membrane	NF EN ISO 9308-1
Escherichia coli		
Entérocoques intestinaux	Méthode par filtration sur membrane	NF EN ISO 7899-2
Spoires de bactéries anaérobies sulfito- réductrices	Incorporation en gélose en tubes profonds	NFT 90-415

Quelques chiffres pour les analyses effectuées en 2013 et 2014 :

- 2013 : 1570 échantillons d'eau, 33 810 paramètres P.C.
- 2014 : 826 échantillons d'eau, 21 298 paramètres P.C.

*Laboratoire d'Analyse des Eaux de la Jirama  
Mandroseza  
BP 200 - Antananarivo 101  
Madagascar  
Mob. +261 34 83 307 53  
Mail : dexo-dqo@jirama.mg*

### Annexe 3 : Les Kits de fabrication de solution chlorée. L'exemple des produits de la société D.CO Cotrac

---

Les kits de fabrication de solutions chlorées sur site : un outil de prévention et de lutte contre les maladies liées au manque d'hygiène et d'assainissement. Une solution fiable, pérenne, accessible à tous pour permettre aux usagers de fabriquer simplement sur place de produit de base.

- Fiabilité du chlore grâce au boîtier de contrôle Photalia :
  - suivi et affichage de la concentration,
  - gestion de la température : empêche l'apparition de composés toxiques,
  - arrêt automatique du système à la concentration minimale attendue,
  - détartrage automatique des électrodes par inversion de polarité.
- Simplicité d'utilisation
- Solution utilisable en milieu rural comme urbain :
  - une variante au fil du soleil – sans batterie – quel que soit le pays d'utilisation (de 2 à 6kWh/m<sup>2</sup>/j d'ensoleillement),
  - une variante avec alimentation spécifique adaptée aux réseaux électriques instables.
- Concentrations en chlore adaptées aux applications dans la santé publique :
  - Traitement de l'eau et des surfaces : 2g/l pouvoir de désinfectant avec rémanence,
  - Soins des plaies/désinfections médicales : 5g/l pouvoir antiseptique
- Rendements optimisés selon les usagers grâce à deux gammes de kits :
  - Jusqu'à 165l/j de chlore à 2g/l,
  - Jusqu'à 12l/j de chlore à 5g/l.
- Kits sécurisés pour l'utilisateur :
  - Fixation au mur,
  - Tuyau de vidange,
  - Couvercle avec aération.
- Kits complets prêts à l'emploi : fournis avec guide d'installation rapide.
- Robustesse du matériel : connexions électriques renforcées, durée de vie des électrodes élevée.
- Un réseau de partenaires pour assurer l'installation, la maintenance et la formation des utilisateurs.

*Société D.CO Cotrac Madagascar  
130, rue Rainandriamapandry – Faravohitra  
Antananarivo 101 – Madagascar  
Mob. +261 34 05 059 76  
E-mail : dco@moov.mg*

- **La Poudre de graine de moringa** utilisée depuis des siècles dans divers pays pour clarifier les eaux boueuses destinées à la consommation humaine : domaine d'application, utilisation, caractéristique, avantages, inconvénients, fournisseurs. Coût : très faible.
- **Watermaker** : sachet de poudre permettant de réaliser simultanément la floculation et la chloration de petites quantités d'eau. Coût : 15000 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Sur'Eau** : une solution d'hypochlorite de sodium titrée à 16,4g/l de chlore actif, très largement distribuée à Madagascar sous forme de bouteilles de 150ml. Coût : 200 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Eau de javel Tselatra (10°)** : solution chlorée titrée à 31,7g/l de chlore actif fabriquée par SIPROMAD et distribuée dans tout Madagascar sous forme de bouteilles de 250ml et de 1l. Coût : 210 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Appareils WATA** : sont des électrolyseurs de solution saturée en sel permettant la production chlorée d'une concentration pouvant aller jusqu'à 6g/l de chlore actif (0,6%). Coût : 20 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Filtres LifeStraw** : filtre portable très compact. La cartouche contient une membrane d'ultrafiltration qui retient toutes les particules de plus de 20 nanomètres : tous les germes (protozoaires, bactéries et virus) et les particules causant la turbidité des eaux. Le LifeStraw individuel permet une consommation d'eau directe (Coût : 19600 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée), tandis que le LifeStraw familial permet de remplir des fûts d'eau ou une consommation « au verre » à travers un filet d'eau (1mn/verre). Coût : 5000 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Filtre céramique Bushproof** : utilise 2 chandelles creuses en céramique au travers desquelles l'eau à traiter, versée dans le seau supérieur, est filtrée avant d'être stockée dans un seau muni d'un robinet de soutirage. Imprégnés d'argent colloïdale, désinfectant actif sur plusieurs mètres cubes d'eau filtrée, ce filtre permet la désinfection d'eaux moyennement turbides (<50NTU). Avec un débit de filtration de l'ordre de 3 à 4 l/h ce filtre convient pour une utilisation familiale quotidienne pour la production d'eau de boisson. Coût : 3320 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Tulip Filter** : un produit de Basic Water Needs (Inde) dont le fonctionnement repose sur une bougie céramique imprégnée d'argent colloïdale, protégée par une membrane textile et une coque en plastique. Basé sur le principe du siphon, ce système permet d'accélérer la filtration en créant une différence de niveau entre le seau d'eau à traiter et le seau prévu pour recueillir l'eau filtrée. Il dispose d'une poire permettant l'amorçage du siphon et le rétro-lavage du filtre. Il est adapté pour les besoins d'un ménage disposant d'un accès à de l'eau claire moyennement turbide (<50 NTU). Coût : 4300 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Filtre céramique SANITEC**, société basée à Tamatave, il s'agit d'un filtre céramique à pot couvert, logé dans un seau plastique de 15l équipé d'un robinet de soutirage. Il est adapté pour les besoins d'un ménage disposant d'un accès à de l'eau claire à moyennement turbide (<50NTU). Coût : 2780 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Biofiltre à sable** : un récipient en béton ou plastique rempli de couches de matériaux filtrants (sable fin, grossier et graviers) au sein desquels l'eau à traiter est mécaniquement filtrée et dégradée par un film biologique qui se développe au fil de temps (après 3 semaines d'utilisation). Il est adapté pour les besoins d'un ménage disposant d'un accès à tout type d'eau. Pour des eaux très turbides (100 NTU) une décantation préalable, naturelle ou à l'aide de poudre de moringa est conseillée. Coût : 340 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Ebullition classique** : mode de traitement de l'eau le plus ancien et le plus répandu dans le monde. A Madagascar, le traditionnel « ranovola » ou « ranon'apango » (eau de cuisson de riz) permet aux ménages de consommer de l'eau stérilisée lors des 3 repas de la journée. Coût : 7500 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.

- **Système de traitement Jompy** : inspiré du concept décliné sous de nombreuses formes (WADIS, Oxfam, Chuli filter, ...), ce dispositif permet de capter l'énergie diffusée par les foyers lors des cuissons et de désinfecter l'eau à travers un serpentin enroulé sur lui-même, placé sous la marmite et ainsi maintenu au contact du feu. Il permet de couvrir les besoins d'un ménage en eau potable de boisson. Connecté à un réservoir placé en hauteur, ce système permet de traiter l'eau lors des heures de cuisson. Récupérée dans un seau ou un jerrican, l'eau traitée peut être ensuite consommée par les membres de la famille tout au long de la journée. Coût : 4630 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Aquapak** : un sac en polyéthylène noir de 5l, recouvert de film à bulles et équipé d'un indicateur de pasteurisation. Exposé au soleil, ce système permet de désinfecter l'eau à des températures supérieures à 65°C. C'est une variante « thermique » de la méthode SODIS, qui pourrait être fabriquée localement à moindre coût. Facile à utiliser et à transporter, il pourrait être utilisé dans les contextes d'urgence, à raison d'un sac pour deux personnes. L'eau à traiter doit être relativement claire et/ou filtrée à travers un textile. Le sac est rempli d'eau puis placé au soleil pendant plus de 3 heures. Pour garantir une pasteurisation totale, l'indicateur placé dans le bouchon doit virer de couleur et être ainsi laissé au soleil pendant 15mn minimum. L'Aquapak peut être utilisé jusqu'à ce que le sac soit trop usé par les ultraviolets (environ 1an). Coût : 9000 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Méthode SODIS** (Solar Disinfection) est une méthode de traitement par les ultraviolets du soleil initiée par l'Institut fédéral suisse pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG). Coût : 190 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.
- **Naiade** : un produit de la firme néerlandaise Nedap, est une unité compacte, permettant la filtration et le traitement par lampe UV de 3500l d'eau par jour. Il comporte 2 sacs de filtration de 25 et 10 microns respectivement, une lampe à ultraviolets et un réservoir de 100l. Son utilisation vise essentiellement la production d'eau de boisson pour des groupes de 300 à 400 personnes. Equipé de pré-filtres et d'un panneau solaire, il fonctionne de manière autonome et permet de traiter des eaux brutes turbides dans des endroits très enclavés. Coût : 1960 Ar/m<sup>3</sup> d'eau traitée.

*Document disponible auprès du Cite et ses antennes  
Rue Samuel Rahamefy Ambatonakanga  
BP 74 – Antananarivo 101 - Madagascar  
E-mail : [cite@cite.mg](mailto:cite@cite.mg)  
Mob. +261 32 07 146 79 / +261 32 05 146 60*

## Annexe 5 : Sommaire du Guide de traitement de l'eau à domicile

Les différentes approches pour traiter l'eau de consommation :

- Trois approches pour traiter les pollutions physiques et microbiologiques :
  - la sédimentation : la décantation, la coagulation naturelle, la coagulation chimique, le tamisage,
  - la filtration : le tamisage, la filtration sur sable, la filtration sur céramique, la filtration sur membrane ;
  - et la désinfection : l'ébullition, la désinfection solaire, la chloration, la distillation solaire.
- La spécificité des pollutions chimiques : les traitements chimiques spécifiques :
  - le traitement de l'arsenic par sorption et par oxydation,
  - le traitement du fluor,
  - le traitement du fer,

- le traitement du manganèse,
- le traitement des nitrates et nitrites.
- Trois approches combinées pour le traitement de l'eau :
  - les systèmes de filtration et désinfection,
  - la floculation associée à la désinfection,
  - la coagulation naturelle associée à la désinfection solaire.

*Document disponible auprès du Cite et ses antennes*

*Rue Samuel Rahamefy Ambatonakanga*

*BP 74 – Antananarivo 101 - Madagascar*

*E-mail : [cite@cite.mg](mailto:cite@cite.mg)*

*et téléchargeable sur le site : <http://www.pseau.org/outils/biblio/resume.php?d=3999>*

## Annexe 6 : Liste des participants

Nom et prénoms	Organisme/lieu	Fonction	Mail	Téléphone
Joary Ny Havana RAMBININTSOA	AMIF	Responsable technique EA	<a href="mailto:joaryrambinintsoa@yahoo.fr">joaryrambinintsoa@yahoo.fr</a>	033 19 037 35
Coline GAUBICHER	Association Anjou Madagascar	Stagiaire	<a href="mailto:colinegaubicher@gmail.com">colinegaubicher@gmail.com</a>	033 09 878 10
William RANDRIAMIARINA	Association Miarintsoa	Coordonnateur	<a href="mailto:amiarintsoa@yahoo.fr">amiarintsoa@yahoo.fr</a>	032 07 577 37
Bernadette ANDRIANJANAKA	Association Miarintsoa	Chargée de projet	<a href="mailto:amiarintsoa@yahoo.fr">amiarintsoa@yahoo.fr</a>	032 07 577 37
Marthe RASOAMALALA	Association RAFA Antsirabe Vakinankaratra	Présidente		033 14 904 83 / 034 80 925 83
Augustin RANDRIANASOLO	Association Vovonana Soamiaradia	Chef de réseau Eau potable		033 63 787 15 / 032 60 509 41
Iarinirina Haingotiana RANDRIANAIVO	Association Vovonana Soamiaradia	Responsable de la gestion Eau	<a href="mailto:vovonanasoamiaradia@yahoo.fr">vovonanasoamiaradia@yahoo.fr</a>	033 25 606 02
Serge RANAIVOJAONA	Bushproof	Directeur Adjoint	<a href="mailto:serge@bushproof.com">serge@bushproof.com</a>	033 11 997 56
Solo RAZAFINJATO	CARE	Chef de projet	<a href="mailto:Solo.Razafinjato@co.care.org">Solo.Razafinjato@co.care.org</a>	034 47 300 81
Jean Emile RADAOROSON	Caritas Antsirabe	Responsable Infrastructure	<a href="mailto:caritasantsirabe@moov.mg">caritasantsirabe@moov.mg</a>	032 46 591 62
Léa RASOLOFOSON- RAJAONAH	CITE	Responsable Animation Ran'Eau	<a href="mailto:lea@cite.mg">lea@cite.mg</a>	034 45 844 82
Jean de Dieu RAKOTOMALALA	CITE Antsirabe	Animateur	<a href="mailto:Jeandedieu@cite.mg">Jeandedieu@cite.mg</a>	034 71 960 31
Laurent RAKOTOZAFY	CITE Antsirabe	Animateur	<a href="mailto:laurent@cite.mg">laurent@cite.mg</a>	033 11 748 71
Lalaina RALAMBOHARISOA	CITE Antsirabe	Directrice	<a href="mailto:lalaina@cite.mg">lalaina@cite.mg</a>	032 07 146 60
Florent RANAIVOARISOA	Coopérative Soa lombonana	Chef d'Atelier	<a href="mailto:florentFIMATA@yahoo.fr">florentFIMATA@yahoo.fr</a>	032 40 084 63
Hamad MOUSSA	CU Ambato Ambarimay Ambatoboeny	Maire		032 04 695 03
Claudine RAMAKARINORHANTA	CU Antsirabe BMH	Médecin Chef		033 05 035 59
Pierre Eugène Fidèle RAZAFIMANDIMBY	CU Antsirabe CDT	Chef de Département Technique	<a href="mailto:ing.fidele@yahoo.fr">ing.fidele@yahoo.fr</a>	034 01 984 12 / 032 74 877 75
Alexandre RAKOTONANDRASANA	D.CO Cotrac	Consultant	<a href="mailto:nandrasana_alex@yahoo.fr">nandrasana_alex@yahoo.fr</a>	034 60 098 62
Hariniaina RAKOTONDRATIANA	D.CO Cotrac	Technicien		032 78 111 01
Bakonirina RAZAFINIMPARANY	D.CO Cotrac	Directrice de projet	<a href="mailto:dco@moov.mg">dco@moov.mg</a>	034 05 059 76



Nom et prénoms	Organisme/lieu	Fonction	Mail	Téléphone
Pierre MONDY	DCO Cotrac	Directeur Général	<a href="mailto:mondy@moov.mg">mondy@moov.mg</a>	034 47 874 57
Jean Herivelo RAKOTONDRAINIBE	Diorano WASH	Coordonnateur National	<a href="mailto:rjherivelo@yahoo.fr">rjherivelo@yahoo.fr</a>	032 07 100 60
Jean Marcel RAVELOJAONA	Diorano WASH	Stagiaire	<a href="mailto:ravelojaonamarcel@gmail.com">ravelojaonamarcel@gmail.com</a>	033 09 952 03
David RAKOTOARISON	Diotontolo Antsirabe	Gérant	<a href="mailto:jerevadavid@yahoo.fr">jerevadavid@yahoo.fr</a>	034 15 565 80
Mamy Nirina ANDRIAMBOAVONJY	Direction Régionale de l'Eau Vakinankaratra	Directeur	<a href="mailto:direau_vak@yahoo.fr">direau_vak@yahoo.fr</a>	034 20 510 16
Luc Harifidy RAOBELINA	Direction Régionale de l'Eau Vakinankaratra	Service technique	<a href="mailto:lucharifidy@yahoo.fr">lucharifidy@yahoo.fr</a>	033 18 263 48 / 034 12 693 16
Zo RABENANDRASANA	Dream'in	Journaliste	<a href="mailto:antsirabe@dreamin.tv">antsirabe@dreamin.tv</a>	033 14 533 30
Harifidy RANDRIANARIMANANA	DREEF Vakinankaratra	CRDW et responsable AP	<a href="mailto:h_manix@yahoo.fr">h_manix@yahoo.fr</a>	034 48 707 32
Andriantiana RAKOTOARIMALALA	DREEF Vakinankaratra	Directeur	<a href="mailto:andryrk@yahoo.fr">andryrk@yahoo.fr</a>	034 05 621 37
Sahondramalala RASOAMIARAMANANA	DREN	Déléguée Régionale de l'Education Nationale	<a href="mailto:drenvakinankaratra@gmail.com">drenvakinankaratra@gmail.com</a>	034 04 240 50
Gabriel RAKOTOZAFY	ECAE	Directeur	<a href="mailto:ecae@live.fr">ecae@live.fr</a>	032 07 583 87
Gérarld RAZAFINJATO	Entreprise Sandandrano	Directeur Général	<a href="mailto:sandandrano@yahoo.fr">sandandrano@yahoo.fr</a>	032 07 780 69
Fanja Olivà RANDRIAKALOMALALA	FAA	Chef SEES	<a href="mailto:fanjaoliva@yahoo.fr">fanjaoliva@yahoo.fr</a>	034 05 620 29
Jaona ANDRIANATOANDRO	FAFAFI/SPAM	Chef de Département	<a href="mailto:ajrsolo1@yahoo.fr">ajrsolo1@yahoo.fr</a>	032 02 481 86 / 034 05 046 36
Marie Jo RAMANDIMBINIAINA	FSP Vakinankaratra	Représentant	<a href="mailto:nasirahstantely@yahoo.fr">nasirahstantely@yahoo.fr</a>	033 78 111 99
Mylène CONTINI	Hydraulique Sans Frontière	Représentant Pays et chargée de suivi des projets	<a href="mailto:hsf.mada@gmail.com">hsf.mada@gmail.com</a>	034 08 892 37
Nambinina RABEARIVELO	Institut Pasteur de Madagascar	Ingénieur biologiste	<a href="mailto:nambinintsoa@pasteur.mg">nambinintsoa@pasteur.mg</a>	
Vero RAMIANDRASOA	Institut Pasteur de Madagascar	Conseiller clientèle	<a href="mailto:vero@pasteur.mg">vero@pasteur.mg</a>	
Alexandre BASTARAUD	Institut Pasteur de Madagascar	Chef d'Unité LHAE	<a href="mailto:abastaraud@pasteur.mg">abastaraud@pasteur.mg</a>	032 08 629 71
Mirantsoa FANERA	IRCOD Majunga	Chargé de projet	<a href="mailto:madagascar4@ircod.org">madagascar4@ircod.org</a>	032 07 765 72
Isabelle DROY	IRD / UMI Résiliences	Chargée de recherche	<a href="mailto:isabelle.droy@ird.fr">isabelle.droy@ird.fr</a>	
Pascale RAKOTOMAHANINA	JIRAMA Direction Exploitation	Chef de Département	<a href="mailto:dexo-dgo@jirama.mg">dexo-dgo@jirama.mg</a>	034 83 894 16
Jeannot RATSIMBAZAFY	Les Nouvelles / Taratra	Journaliste	<a href="mailto:ratsimbazafyjeannot@yahoo.fr">ratsimbazafyjeannot@yahoo.fr</a>	032 04 995 28

Nom et prénoms	Organisme/lieu	Fonction	Mail	Téléphone
Angola Ny Avo RAMBININTSOA	L'Express de Madagascar	Journaliste	<a href="mailto:ambinintsoa@yahoo.fr">ambinintsoa@yahoo.fr</a>	032 05 219 38
Mamy ANDRIANJAFISOLO	Ma-Laza	Journaliste	<a href="mailto:mamiandrianjafisol@gmail.com">mamiandrianjafisol@gmail.com</a>	033 15 700 28
Michèle RASAMISON	MCP/FAA	Présidente	<a href="mailto:mrasmison@yahoo.fr">mrasmison@yahoo.fr</a>	033 11 048 98
Bonaventure ANDRIANARY	Midi Gazetiko	Journaliste	<a href="mailto:bonarlys@gmail.com">bonarlys@gmail.com</a>	033 11 446 39
Harimanga Raymond RANDREMA	Ministère de l'Eau	Secrétaire Général	<a href="mailto:sg@mineau.gov.mg">sg@mineau.gov.mg</a>	034 20 510 34
Paul CHAUVIGNE	ONG Anjou Madagascar	Vice-Président	<a href="mailto:paulchauvigne@wanadoo.fr">paulchauvigne@wanadoo.fr</a>	032 25 587 09
Hélène RAHARIMANANTSOA	ONG East (Eau Agriculture et Santé en Milieu Tropical)	Coordinatrice de projet	<a href="mailto:hln3east@gmail.com">hln3east@gmail.com</a>	032 11 402 61
Mamisoa ANDRIAMIHAJA	ONG Gret	Chargé de programme	<a href="mailto:mamisoa@iris.mg">mamisoa@iris.mg</a>	032 11 008 24
Jean RAKOTOMAHEFA	ONG Lalona	Collaborateur technique	<a href="mailto:lalona@moov.mg">lalona@moov.mg</a>	033 05 112 34 / 032 05 492 35
Frederiche-Victorine FANJATIANA	ONG Miarintsoa Ambatolampy	RSE	<a href="mailto:miarinasoa@yahoo.fr">miarinasoa@yahoo.fr</a>	033 04 464 00
Fenosoa RASOANIRAINY	ONG Mye	Vice-Présidente	<a href="mailto:fenosoanirainy@yahoo.fr">fenosoanirainy@yahoo.fr</a>	034 27 182 82
Mihoby Clara ANDRIANANDRASANA	ONG Protos	Coordinatrice de projet	<a href="mailto:mihoby.andrianandrasana@protosh2o.org">mihoby.andrianandrasana@pr otosh2o.org</a>	033 11 967 57
Jeannette NIRINA	ONG St Gabriel	Chef de projet EA	<a href="mailto:nirinajeannette@yahoo.fr">nirinajeannette@yahoo.fr</a>	034 06 986 48 / 032 02 719 62
Julien Bernard RAJAONARIVONY	ONN/ORN Vakinankaratra	Coordonnateur Régional	<a href="mailto:onnrcv@yahoo.fr">onnrcv@yahoo.fr</a>	032 11 377 53
Yves POPIEUL	OSM		<a href="mailto:popymada@moov.mg">popymada@moov.mg</a>	034 02 020 11
Jean Félix RANDRIAMANANTENA	Privé	Traiteur qualité eau		034 21 124 43
Pierre Marie GRONDIN	pS-Eau	Directeur	<a href="mailto:grondin@pseau.org">grondin@pseau.org</a>	
Haja RATSIMANDRESY	RDB	Journaliste	<a href="mailto:hajaratchim@yahoo.fr">hajaratchim@yahoo.fr</a>	033 24 843 25
Dr Naina ANDRIAMAMPIONONA	Région Vakinankaratra	Chef SAS - Coordonnateur CRDW		033 15 600 90
Nirina RATSIMAMANGA	Région Vakinankaratra	Directeur Développement Régional	<a href="mailto:ddregionvak@gmail.com">ddregionvak@gmail.com</a>	033 15 685 94
Rody ANDRIAMAROMANANA	RTA	Journaliste	<a href="mailto:andriamaromanana@yahoo.fr">andriamaromanana@yahoo.fr</a>	033 14 432 00
Simon RAKOTONIRINA	SAF/FJKM	Chef de projet	<a href="mailto:simon_rakotonirina@saf-fjkm.org">simon_rakotonirina@saf- fjkm.org</a>	033 20 663 89

<b>Nom et prénoms</b>	<b>Organisme/lieu</b>	<b>Fonction</b>	<b>Mail</b>	<b>Téléphone</b>
Lala RAZANATSIMBA	SAF/FJKM	Responsable technique EA	<a href="mailto:lala.razanatsimba@gmail.com">lala.razanatsimba@gmail.com</a>	033 72 741 00
Gabriel RAHARIMINA	Sce Règlement Aménagement Territoire	Chef de service	<a href="mailto:srat.vakinankaratra@pdat.gov.mg">srat.vakinankaratra@pdat.gov.mg</a>	034 05 522 52
Pascaline RAONIHARISOA	Service Eau Commune rurale Ambohimambola	Administrateur	<a href="mailto:raonihar@yahoo.fr">raonihar@yahoo.fr</a>	034 41 081 44
Caïus RAHARISON	Tia Tanindrazana	Journaliste	<a href="mailto:zamarykaiiosy@gmail.com">zamarykaiiosy@gmail.com</a>	033 14 468 15
Rica ANDRIAMANAMPISOA	TV Plus	Cameram	<a href="mailto:tvplusantsirabe@gmail.com">tvplusantsirabe@gmail.com</a>	033 21 070 15
Sitraka ROBINSON	TV Plus	Journaliste	<a href="mailto:sitrakajournaliste@gmail.com">sitrakajournaliste@gmail.com</a>	032 25 050 37
Sylvie RAMANANTSOA	WSUP	Représentant	<a href="mailto:sramanantsoa@wsup.com">sramanantsoa@wsup.com</a>	034 02 870 47