

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

RANDRIANARISOA Willy

Enseignant chercheur

Département de géographie

Université de Toamasina

Tél : 0330610199/0324727730

Résumé

Dans les principales villes de Madagascar¹, plusieurs facteurs rendent difficile la maîtrise de la gestion de l'assainissement urbain et l'accès à l'eau potable. La forte croissance démographique s'accompagne d'un développement spatial anarchique et d'une dégradation du tissu urbain, qui échappe à tout contrôle des pouvoirs publics. Cette situation a entraîné la recrudescence de diverses maladies.

Dans le centre-ville, la plupart des quartiers ont bénéficié de l'installation d'infrastructures de base et d'équipements nécessaires au développement urbain. Les bâtiments publics et privés ou maison d'habitation y respectent le plan d'urbanisme. Au-delà des quartiers du centre-ville, le plan d'urbanisme n'est pas bien défini. Ces quartiers sont difficiles d'accès, parce qu'ils sont sous «équipés en infrastructures

urbaines²». Les comforts des habitations manquent énormément : absence d'éclairage publics, de bacs à ordures, de canaux d'évacuation, de bornes fontaines publiques,...Par conséquent, on y trouve entassés divers déchets et des matières fécales. Ces zones sont souvent victimes d'inondation, après chaque passage de pluie.

Dans ce contexte, nous avons utilisé l'approche éco systémique relative à la santé humaine, qui intègre conjointement les notions de transdisciplinarité, de participation de la population des zones d'intervention, de genre et de l'équité sociale, pour conduire les travaux de recherche et action sur le terrain. Cette approche permet de prendre en compte les diverses causes et incidences des facteurs du milieu physique, socio culturel, humain et socioéconomique sur les populations, pour aller plus loin et identifier les pistes d'intervention pour améliorer durablement leur cadre de vie.

C'est cette approche qui a été utilisée dans les quartiers défavorisés de la ville de Toamasina ,à travers des recherches qui ont associé plusieurs chercheurs professionnels (génie civil, géographie, sociologie, économie, gestion, épidémiologie,

¹ A Madagascar, il y a 7 principales villes à savoir, Tananarive, Toamasina, Antsirabe, Mahajanga, Fianarantsoa, Toliara, et Antsiranana.

² Les infrastructures urbaines sont:électricité,Bornes fontaines,téléphone, réseau viaire,canaux d'évacuation des eaux usées et pluviales,bac à ordures,voirie,....

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

anthropologie,...), les Organisations Non Gouvernementales nationales et internationales (ONG saint Gabriel³, Inter aide, Water Aid⁴,.....) , les projets (FID⁵, ...) et les institutions publiques qui travaillent dans la zone d'étude, les représentants des populations bénéficiaires de la recherche... Pendant six ans, au cours de nos recherches, les activités menées dans ce cadre ont permis de montrer clairement qu'il existe un lien entre le milieu naturel et la santé humaine et une des relations entre les milieux humains est l'état sanitaire. A partir du suivi de 18 quartiers avec une population au nombre de 46222, en 2008, la première année de l'enquête, dans un écosystème urbain de Toamasina, cette communication met en exergue le lien entre le système d'assainissement et la santé humaine d'une part, et d'autre part, le lien entre la qualité de l'eau utilisée par les ménages et la santé humaine.

³ Organisation Non Gouvernementale, son siège à Toamasina, fait les campagnes de sensibilisation et d'installation des points d'eau dans les quartiers défavorisés à Toamasina. Ses zones d'intervention dans la région Atsinanana et Analanjirofo.

⁴ Water AID (Agency for International Development): projet de développement de la coopération d'Etats Unis d'Amérique, spécialisé de l'approvisionnement en eau en milieu rural et urbain.

⁵ Fonds d'Intervention pour le Développement

Mots clés : écosystème⁶ urbain, santé humaine, infrastructures de base, gestion de l'eau, urbanisme, assainissement,

Summary

In the main cities in Madagascar⁷ many factors make it difficult to manage the urban sanitation improvement and the access to drinkable water. The high demographic increase comes with an anarchic spatial development and of a degradation the urban welfare that get out of the control of the public decision-makers. This situation has led to the upsurge of various diseases.

In the city centre most of the districts benefitted from the setting up of basic infrastructures and of equipment needed by urban development. The public and private buildings or the dwelling houses rabid by the urbanization plan there. Away from the districts of the town centre the urbanization plan is not totally respected. These districts present a difficult access because they are badly

⁶ L'écosystème est constitué par un biotope associé à une biocénose : biotopes (êtres non vivants : sol, air,..) et biocénose (êtres vivants : plante, animaux,..).

⁷ There are 7 main cities in Madagascar, i.e. Tananarive, Toamasina, Antsirabe, Mahajanga, Fianarantsoa, Toliara and Antsiranana

equipped in urban infrastructures⁸. The houses badly lack of comfort: lack of public street lamps, garbage containers, sewerages, public drinkable water. Consequently, various trash and fascas are piling up everywhere. These areas are often victims of flood after every heavy rainfalls.

In this context we used the ecosystemic approach relating to the human health which integrates at the same time the notions of transdisciplinarity, the participation of the population in the intervention areas, of gender and social equity to carry up the researches and the action on site. This approach allows us to take into account the various causes and incidents of the physical milieu, human socio-cultural and socio-economic factors on the population in order to move on forward and identify leads for intervention to improve durably their life environment.

This approach was used in the poor districts of the city of Toamasina through the investigations which involved many professional scientists (civil engineering, geography, sociology, economic mangement, epidemiology, anthroplogy...), the national and international Non Governmental

⁸ The urban infrastructures are: electricity, drinking water, telephone, vial networks, sewerge systems, garbage containers, trash collecting ...

Organizations⁹ (Saint Gabriel NGO, Inter Aid, Water Aid...), FID projects¹⁰...) and the public institutions which benefit from the research... During six years, all along our surveys, the activities carried out in this frame allowed us to show clearly that there is a connection between the natural milieu and the human health and one of the relations between human milieux is the health state.. From the study in 18 districts with 46 222 people in 2008 the first year of the survey in an urban ecosystem of Toamasina, this communication stresses the connection between the sanitation improvement and the human health on one hand and the connection between the quality of the water used by the households and the human health on the other hand.

Key words urban ecosystem, human health, basic infrastructures, management of the water, urbanization, sanitation improvement

Introduction

³ Non Governmental Organization, its headquarters are in Toamasina, organizes sensitization campaigns and setting up of drinkable water in the poor districts in Toamasina. Its ares of intervention in Atsinanana and Analanjirofo Regions

⁴ Watr Aid (Agency for International Development: development project of the United States of America, expert in providing clean water in rural and urban areas

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

La ville de Toamasina nous intéresse en ce sens que l'eau, l'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine sont devenus un des problèmes majeurs, face à l'insuffisance des infrastructures d'assainissement et aux contraintes physiques du site naturel. Pour montrer l'ampleur des difficultés que l'on devrait surmonter pour concilier ces trois facteurs, nous nous appuyons sur l'assainissement des eaux usées, des eaux de ruissellement et des excréments. Le cas de Madagascar et de la ville de Toamasina, en particulier, sert d'illustration dans cet article.

Plusieurs aspects sont examinés par la suite : les problèmes de l'approvisionnement en eau potable, les différents modes d'assainissement utilisés par les usagers, les différentes maladies liées à l'eau et au manque d'assainissement, la présentation de la zone d'étude, les résultats de nos investigations et les suggestions des interviewés.

santé, socio-économique et humaine.

Notre recherche a été réalisée dans les 18 quartiers de la ville de Toamasina. Ces quartiers comptent 81 carreaux et 12693 ménages. La population totale de la zone est de 46222 en 2008 et 56 827 en 2010. Les enfants de moins de 5 ans représentent environ 15 % de la population. En fonction du type de matériaux utilisés, selon le Service Impôts Fonciers, Toamasina, 2005 : la proportion des matériaux modernes est de 4406, soit 15.80% ; elle est très faible par rapport à celle des matériaux locaux qui est de 12809, soit 45.94%, et la construction à matériaux mixte qui est de 10662, soit 38.26 %.

Les habitants restent exposés aux risques dus aux contraintes du milieu naturel : inondation, étang, violence de la pluie, cyclone, etc. Mais les activités humaines créent aussi des risques, dus à la promiscuité de l'habitat, à la production de produits dangereux, des déchets, des eaux usées d'origine industrielle et domestique. En outre, les déficiences des infrastructures de base et des réseaux divers aggravent les conditions de vie précaire, dans les quartiers précaires, par la faiblesse de l'encadrement social.

I- Présentation de l'espace urbain : problèmes d'assainissement, de

Tableau 1 : les quartiers enquêtés

| Type de | Quartiers | parcelle | carreaux |
|---------|-----------|----------|----------|
|---------|-----------|----------|----------|

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

| quartiers | enquêtés | | |
|---|-----------------------|----------|----|
| Quartiers historiques | Ampasimazava Est | 32/41-42 | 5 |
| Quartiers résidentiels anciens de classe aisée | Cité duplex | 32/12 | 3 |
| | MPFAnjoma Béryl vert | 32/31 | 5 |
| Cité d'habitation collective | Cité beryl rouge | 13/92 | 2 |
| Quartiers ancien semi résidentiel de classe moyenne | Anjoma lava | 23/31 | 7 |
| | Tanambao II | 31/12 | 2 |
| Quartiers populeux planifiés | Cité canada sud | 23/12 | 5 |
| | Cité valpinson | 31/12 | 4 |
| Quartiers populeux non planifiés à forte densité et moyenne densité | Ambalakisoa | 21/61 | 3 |
| | ambolomadinika | 13/21 | 4 |
| | morarano | 21/15 | 9 |
| | Tanambao V | 13/53-54 | 2 |
| | Ankirihiy | 11/58 | 4 |
| Quartiers nouveau semi résidentiel à vocation touristique | Antseranam-pasika | 14/12 | 3 |
| | salazamay | 14/21 | 3 |
| Quartiers semi urbain d'habitat villageois | Dépôt analankinina IV | 23/44 | 13 |
| | Tanambao verrerie | 21/72 | 9 |
| | Managarano | 11/47 | 7 |

Source : Enquête personnelle auprès des présidents de quartiers ,2009.

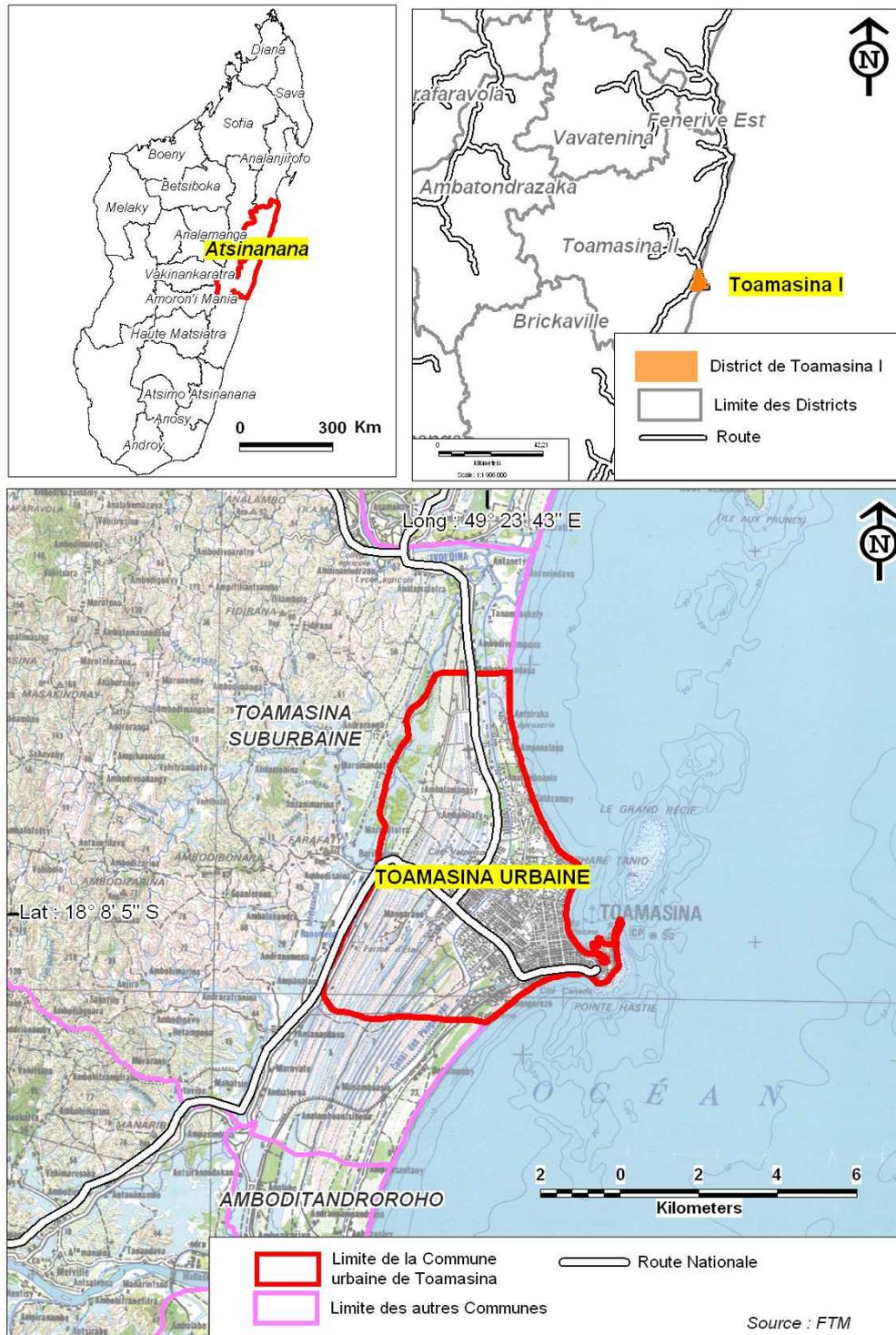
D'après le tableau n°1, les critères de choix des quartiers dépendent de plusieurs facteurs : tout d'abord, le type de quartier, le nombre de la population, le paysage du quartier et l'existence des infrastructures d'assainissement .La plupart des quartiers retenus comptent plus de « 1000 habitants¹¹», et la densité est de plus de « 100 habitants au mètre carré¹²».

¹¹ JACQUES (Veron),1994 *Population et développement* 62 :une densité de plus de 1000 habitants au mile carré (386 habitants au kilomètre carré),plus des trois quarts des actifs masculins employés hors de l'agriculture

¹² BEAUCIRE (Francis) et al, *géographie*, Bordas, 142 p :« La densité faible est de moins de 100 habitants au kilomètre carré, 100 à 500 habitants par km2 de forte densité de population et 1000 habitants et plus de très forte densité de population »..

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude



Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

Carte 2 : Localisation des quartiers enquêtés



II- L'objectif de cette recherche

L'objectif principal de cette étude est de déterminer les actions à entreprendre dans les domaines de l'eau et de l'assainissement (eaux usées, et des eaux vannes), les pratiques des différents acteurs, et leurs conditions de mise en œuvre, pour améliorer les conditions sanitaires, dans une ville tropicale humide à Madagascar, et sauvegarder l'écosystème urbain.

III- Méthode utilisée

La méthodologie a permis de connaître l'observation structurée de plusieurs quartiers enquêtés. Après cette observation, nous avons retenu 18 quartiers, pour réaliser nos enquêtes, suivant le type de quartier et le paysage urbain de Toamasina.

La méthodologie générale utilisée pour la conduite de cette recherche repose sur la méthode éco systémique à la santé humaine. Ce nouveau concept de recherche repose sur quatre (4) piliers principaux : les travaux préliminaires, la transdisciplinarité, les observations participantes, et les interviews. La première phase de l'enquête s'est déroulée entre 2008 et 2009, et la deuxième en 2010.

Les travaux préliminaires concernent l'étude bibliographique et l'élaboration des fiches questionnaires.

Nous avons d'abord consulté des documents se rapportant à ce sujet, puis après élaboré des fiches questionnaire pour les enquêtes sur le terrain. Elles comportent quelques questions qui donnent les thèmes que nous souhaitons aborder. Enfin, nous avons effectué la lecture de documents sur l'eau, l'assainissement et la santé humaine.

Sur le terrain, nous avons observé et expérimenté tous les aspects de l'eau et l'assainissement dans la ville de Toamasina. Ces observations participantes sont polymorphes telles que l'observation directe qui consiste à étudier la source d'information simple. Durant cette observation, nous avons choisi les quartiers et les ménages à enquêter.

Nous avons adopté une étude pluridisciplinaire. Certes, notre thème est basé sur l'étude en géographie humaine, mais, elle est associée aux disciplines telles que l'histoire, l'anthropologie, la sociologie, l'épidémiologie,....

Les différentes documentations consultées précisent la démarche en matière d'interview et d'enquête au niveau de la population locale.

La méthodologie développée ci-dessous est subdivisée en deux ensembles :

1)-Etat de santé de la population enquêtée

Nous avons fait une étude de cohorte sur la population cible dans la zone étudiée. Elle a porté en particulier sur un échantillon de base d'enfants tirés de cette population totale, selon la technique de sélection décrite. Nous avons consulté les données sanitaires au SSD¹³ de Toamasina I.

2)-Usage et pratique des ménages en matière d'eau et d'assainissement

Trois types d'études ont été menés : premièrement, identification de la chaîne de contamination de l'eau et de la qualité des eaux de consommation dans les ménages qui n'ont pas accès à l'eau potable. La deuxième analyse a porté sur les règles d'hygiène à l'intérieur des ménages et autour des points d'eau. Enfin, le système d'approvisionnement en eau dans la zone enquêtée a été observé.

a)-Analyse de la chaîne de contamination de l'eau dans les ménages sans accès direct à l'eau potable¹⁴.

L'étude a été réalisée sur 12693 de ménages, dans les quartiers enquêtés. Ces ménages ont été choisis en fonction des critères suivants : le standing de l'habitation (bas, moyen, haut), le type de récipient utilisé pour le transport et le stockage d'eau à la maison (bouteille, bidon, seau couvert ou non, jerrican...). Une fiche décrivant les conditions de conservation et de transport a été remplie pour chaque ménage.

b)-Observation des règles d'hygiène à l'intérieur des ménages et sur les lieux publics.

Cette étude a été focalisée sur les ménages enquêtés et sur les zones étudiées. Les hypothèses ont permis de sélectionner les ménages suivis pendant la période d'observation.

¹³ SSD/ Services de Santé de District

¹⁴ L'eau potable, c'est l'ensemble des eaux destinées aux populations et à l'usage des lieux. L'eau potable doit contenir, si possible, en quantité souhaitable un certain nombre d'éléments minéraux, organique, et ne porte pas les germes pathogènes.

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

c)-le système d'approvisionnement en eau dans les ménages enquêtés.

Identifier le système d'approvisionnement en eau de la population dans 18 quartiers enquêtés : On a pris l'exemple : le branchement particulier, la borne fontaine publique, les puits aspirants ou artisans.

| Quartier cible | parcelle | Puits artisan ¹⁵ | Borne fontaine | Branche ment particulier ¹⁶ |
|-----------------|----------|-----------------------------|----------------|--|
| Ampasimaza Est | 32/41-42 | 12 | 1 | 262 |
| Cité dupleix | 32/12 | 09 | 0 | 46 |
| Cité Béryl vert | 32/31 | 05 | 1 | 16 |
| Citébéryl rouge | 13/92 | 06 | 0 | 68 |
| Anjomalava | 23/31 | 23 | 03 | 442 |
| Tanambao II | 31/12 | 31 | 01 | 120 |
| Cité canada sud | 23/12 | 09 | 01 | 156 |
| Cité valpinson | 11/62 | 07 | 0 | 250 |
| Ambalakisoa | 21/61 | 29 | 02 | 34 |

¹⁵ Puits artisan équipé de pompe : ce système est utilisé communément dans la ville de Toamasina.

¹⁶ Dans toutes les villes principales de Madagascar, l'eau potable est gérée par la société JIRAMA; Les branchements particuliers présentent deux types: abonnement particulier et abonnement collectif. D'une part, l'abonnement particulier concerne la famille qui utilise sa propre pompe, munie d'un compteur et d'autre part, l'abonnement collectif est un abonnement fait par un seul client qui partage son eau aux familles et locataires environnants. Il peut y avoir 2 à 15 familles pour un compteur individuel.

Tableau 5: les points d'eau recensés, en 2011

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

| | | | | |
|--------------------|----------|-----|----|------|
| Amboloma dinika | 13/21 | 13 | 0 | 26 |
| Morarano | 21/15 | 42 | 7 | 18 |
| Tanambao v | 13/53-54 | 18 | 0 | 17 |
| Ankirihiy | 11/58 | 12 | 03 | 120 |
| Antseranan pasika | 14/12 | 18 | 0 | 11 |
| Salazamay | 14/21 | 17 | 03 | 140 |
| Dépôts analakinina | 23/44 | 48 | 02 | 28 |
| Tanambao verrerie | 21/72 | 26 | 01 | 17 |
| Mangarano | 11/47 | 49 | 04 | 19 |
| Total | | 374 | 29 | 1790 |

Source : Enquêtes personnelles auprès du chef des quartiers,

IV- Quelques résultats obtenus

A l'issue des investigations, menée, que ce soit au niveau de la recherche ou des études. Il se dégage plusieurs constats pouvant guider l'intervention sur le terrain : la chaîne de contamination de l'eau est désormais établie, les pratiques d'hygiène des ménages à risques importants sur la santé humaine sont identifiées, et l'offre de service de proximité semble être une piste

importante pour améliorer le niveau de vie des habitants, dans les quartiers difficiles des grandes villes. Enfin, dans la ville, les habitations qui sont implantées dans les zones à risques environnementaux, entraînent des problèmes d'évacuation des eaux usées et pluviales.

1-Le développement local

a)-Le développement socio-économique et humain.

Pour la population urbaine, les bénéfices engendrés par l'accès à l'eau potable sont énormes. La consommation de l'eau familiale et dans les secteurs d'activités économiques est importante. L'accès à l'eau potable entraîne le développement socio-économique et humain ;

L'accès à l'eau potable fait gagner du temps à la population, car les corvées d'eau quotidiennes sont une activité importante. Les consommateurs domestiques de la ville de Toamasina peuvent être classés en (4) catégories, d'après nos enquêtes dans plusieurs quartiers.

-catégorie 1 : les ménages ayant un branchement individuel

-catégorie 2 : les ménages ayant accès à une borne fontaine publique

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

-catégorie 3 : les ménages puisant l'eau directement au sol (pompe aspirante)

-catégorie 4 : les ménages qui utilisent à la fois un branchement particulier et une autre source d'approvisionnement en eau. On distingue (3) cas : Premier cas ; un ménage qui a un branchement particulier, mais qui utilise en même temps la borne fontaine publique pour éviter la facture élevée de la JIRAMA. Ce cas est fréquent dans les quartiers de Tanambao V, de Morarano, d'Ambalakisoa,.....Deuxième cas, un ménage qui a un branchement particulier et qui a aussi un puits aspirant dans la cour. On a pris l'exemple dans les quartiers de Magarivotra, d'Andranomadio, d'Antseranampasika,...et le troisième cas, un ménage qui utilise une borne fontaine publique ainsi que le puits aspirant. Ce cas se manifeste dans les quartiers périphériques comme Mangarano, Ambalamanasy, dépôt Analakininana,... la catégorie 4 est la plus fréquente dans la ville de Toamasina.

Les gens classés dans cette catégorie 1 font partie de la classe sociale moyenne et aisée, c'est-à-dire qui ont des conditions de vie meilleure que la grande partie de la population. Ainsi, ils ont un accès facile à la santé, à l'éducation, à l'assainissement.

L'amélioration des conditions de santé se traduit par une baisse des dépenses en santé, une augmentation du temps de travail, et une baisse de la mortalité et de la morbidité. La mauvaise qualité de l'eau est le premier vecteur de contamination bactérienne chez l'homme, et la principale cause des maladies entériques. De plus, chaque individu doit disposer d'une eau en quantité suffisante pour assurer les besoins quotidiens en matière d'hygiène et d'alimentation. On constate qu'à Toasimasina, le nombre de cas de maladies liées à l'eau (bilharziose, paludisme, diarrhée,..) diminue progressivement, entre les catégories 1 et 2. En somme, les maladies diverses sont concentrées dans les quartiers populeux.

Les avantages liés à l'eau potable sont nombreux. D'après le responsable du branchement eau, l'adduction en eau potable dans le ménage engendre beaucoup plus de bienfaits que celle du réseau de l'électricité, même si le branchement en eau ne coûte que le tiers de cette installation.

Tableau 2 : La catégorie de l'approvisionnement en eau dans les quartiers enquêtés en %.

| Catégorie | Ménage cible | Pourcentage |
|-----------|--------------|-------------|
|-----------|--------------|-------------|

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

| | | |
|-------------|--|------|
| Catégorie 1 | les ménages ayant un branchement individuel | 10% |
| Catégorie 2 | les ménages ayant accès à une borne fontaine publique | 15% |
| Catégorie 3 | les ménages puisant l'eau directement au sol (pompe aspirante) | 25 % |
| Catégorie 4 | Les ménages mixtes | 50% |

Source : conception de l'auteur.

b)- le développement urbanistique

Le ravitaillement en eau potable joue un rôle important dans la vie urbaine. L'eau est importante dans la vie de l'homme et dans l'amélioration des conditions de la santé. De plus, dans la vie sociale urbaine, l'organisation sanitaire, l'évacuation des ordures et des eaux usées nécessitent une énorme quantité d'eau. Les infrastructures d'assainissement sont l'ensemble des infrastructures liées à l'eau, par

exemple, les bornes fontaines publiques, les latrines, les jardins publics et d'agrément. Les services administratifs ou les services privés, les simples résidences riches, ont besoin de l'eau courante pour évacuer les déchets humains, par le biais des fosses septiques.

3-Les contraintes causées par l'insuffisance de qualité et de quantité d'eau dans le cadre socio-sanitaire.

Ces contraintes concernent la consommation des catégories 2, 3, et 4 précédemment cités qui souffrent de l'insuffisance de la qualité et de la quantité d'eau. Cette insuffisance entraîne des risques de contamination de l'eau par les microbes, pouvant causer différents types de maladies chez l'homme.

Tableau 2: Quantité de l'eau utilisée par ménage, par jour, pour la préparation du repas.

| Taille du ménage | Nombre de seaux | Quantité d'eau consommée par jour | | |
|------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------|--------------------|
| | | Seaux de | Seaux de 12 | Jerricanes de 20 l |
| | | | | |

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

| | | | | |
|------------|-------|-----------------|-------------------|---------------|
| | | 10 l | à 15 litres | |
| 1-5 | 2 à 4 | 20 à 40 l | 24 à 60 l | 40 à 80 l |
| 6-10 | 4 | 40 l | 60 l | 80l |
| 11 et plus | 4 à 6 | | | 80 à 120 l |

Tableau 3 : Quantité d'eau utilisée par semaine, par ménage, pour la lessive

| Taille du ménage | Nombre de seaux | Quantité d'eau consommée par semaine | | |
|------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------|------|
| | | 10 l | 12 à 15 l | 20 l |
| 1-5 | 8 | | 120 | 160 |
| 6-10 | 12 | | 170 | 240 |
| 11 et plus | 16 | | 240 | 320 |

Tableau 4: Quantité d'eau utilisée par jour, par ménage, pour la douche

| Age/personnes | Nom bre de seau | Quantité consom mée /jour | se xe | Sais on |
|---------------|-----------------|---------------------------|-------|---------|
| 1-5 ans | 1 | 12l | | |
| 5-20 ans | 1 | 12l | | Froid e |

| | | | | |
|----------------|---|--------------|--------|--------------------|
| | 2 | 12l et 10l | M | chau de |
| 5-20 ans | 2 | 12 l et 12 l | F | Froid e et chau de |
| 20 ans et plus | 2 | 12 l+12l | F et M | Froid e et chau de |

Source : Enquête personnelle auprès du quartier Morarano, parcelle 21/15.

Ces trois tableaux montrent la quantité nécessaire pour la préparation du repas, pour la lessive et pour douche, auprès des ménages, dans un quartier de Morarano, parcelle 21/15. C'est le quartier peuplé où les utilisateurs des bornes fontaines publiques et les puits aspirants sont les plus nombreux. Sur 90 ménages interviewés, 58 ont répondu à la question se rapportant à la consommation d'eau pour la préparation des repas, et 32 ont parlé du besoin en eau potable pour la lessive et le bain, durant une semaine. Pour les familles qui ont des enfants en bas âge, la lessive se fait presque tous les jours.

Il faut remarquer que ce tableau n° 4 concerne la douche durant la saison fraîche, car pendant la longue période de forte chaleur (septembre à

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

Mars), elle augmente. Au lieu de prendre la douche une fois par jour, les gens le font trois fois.

a)-La chaîne de contamination de l'eau

Du point de vue sanitaire, les problèmes sont dus aux transports et au stockage d'eau dans un ménage. A Toamasina, les corvées d'eau des consommateurs des catégories 2,3 et 4 sont assurées par les enfants et les femmes. L'eau est potable à la source, mais elle peut facilement être contaminée lors du transport et du stockage. Les porteurs d'eau traversent le chemin de servitude ou la rue, alors que cette ville est exposée à toutes sortes de saletés comme poussière, eaux usées d'origines diverses, la boue,...Et durant le stockage d'eau, les analyses réalisées ont confirmé que l'eau subissait une dégradation importante de qualité. Plusieurs facteurs altèrent la qualité de l'eau ont été signalés. Ces principaux facteurs sont : nature et origine du récipient, durée de stockage, standing de l'habitation, condition de transport (distance parcourue), contact mains par eau, stockage prolongé, récipient non couvert.

b)-les comportements observés dans les ménages et au sein de la population locale

Les principales règles d'hygiène sont : laver les mains avant de manger et après les selles, laver les aliments avant la consommation, couvrir les récipients contenant l'eau, ne pas boire l'eau des puits aspirants, jeter les déchets dans une poubelle ou un trou loin de la source en eau. Malheureusement, ces pratiques ne sont pas toujours suivies.

En matière d'eau potable, nos observations montrent que tous les ménages ont connaissance des risques des maladies hydriques, suite à la consommation d'une eau sale, mais ignorent que certaines habitudes entraînent la saleté de l'eau. Les comportements et les mentalités à risques de contamination de l'eau sont recensés sur les étapes de transports et de stockage d'eau, du puits aspirant vers les domiciles. A l'étape du transport, on remarque que : quelques ménages ne couvrent pas le récipient servant au transport de l'eau, la corvée d'eau est souvent réservée aux enfants, les récipients sont régulièrement lavés, mais une grande partie des ménages utilisent l'eau de puits pour les besoins domestiques (lavage de plancher, arrosage des jardins d'agrément, lessive,...). L'usage de savon pour laver la main et les récipients servant à puiser de l'eau n'est pas répandu.

Les règlements de gestion des points d'eau ne sont pas respectés au sein des quartiers. Les usagers ne

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

respectent pas les heures d'ouverture et de fermeture de la borne fontaine. Ce qui fait que l'eau s'étale tout autour des points d'eau, où il y a des flaques d'eau en permanence. Des aménagements ont été réalisés : ce sont les canaux d'évacuation des eaux usées et la réfection des clôtures tout autour des points d'eau.

c)- Les influences sur la santé humaine

Les principaux problèmes de la qualité et de la quantité d'eau au niveau des ménages viennent du niveau de l'hygiène individuelle et collective. En effet, la contamination de l'eau peut provenir du manque d'hygiène directement lié aux comportements des habitants desservis.

A Toamasina ville, les maladies liées à l'eau les plus répandues sont : « les infections cutanées (Mycose, staphylococans,), les maladies respiratoires aiguës, le paludisme, la diarrhée, la bilharziose, les dysenteries amibiases »¹⁷. Les maladies liées à l'eau au niveau des quartiers sont la bilharziose et la fièvre typhoïde, d'après le médecin

¹⁷ SDSPF (Service de District de la Santé et du Planning Familial), section: Toamasina I / DRSPFPS (Direction Régionale de la Santé, du Planning Familial et de la Protection Sociale), section: Région Atsinanana Toamasina, rapport annuel, 2005 .

spécialiste de la maladie tropicale ; il affirme que ces maladies sont souvent portées par les migrants venus à Toamasina. Dans ce lieu, il n'y a pas d'hôte intermédiaire qui transmet les maladies.

Tableau 6: Maladies liées à l'eau dans les quartiers enquêtés

| Maladies | Nombre des cas |
|-----------------------------|----------------|
| Maladies respiratoire aigue | 6314 |
| Infections cutanées | 2201 |
| Diarrhées | 1450 |
| Paludisme | 780 |
| Dysenteries amibiases | 250 |
| bilharzioses | 187 |

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

| | |
|-------|-------|
| Total | 11182 |
|-------|-------|

Source : Enquête personnelle auprès des ménages, 2010

Ce tableau n°6 présente le nombre de cas de maladies dans les 18 quartiers enquêtés. La maladie respiratoire frappe un effectif de 6314 personnes à cause des mauvaises odeurs provoquées par les eaux stagnantes dans la ville. Ensuite, l'infection cutanée occupe la deuxième place. C'est une maladie de la peau, due à l'utilisation d'eau sale. Ensuite, la diarrhée est une maladie assez fréquente qui menace les gens des quartiers populeux à forte densité comme Tananambao V, Anjoma Lava, Tanambao II, Elle touche aussi bien les adultes que les enfants. Cette maladie dépend surtout de la qualité de l'eau que l'on boit. Le paludisme est fréquent au moment des pluies, car les anophèles abondent. Cette maladie est véhiculée par les moustiques, qui fréquentent les marais et les flaques d'eau. En effet, attirés par les eaux stagnantes, les gens du quartier d'Andranomadio et de Tanambao II, profitent de la situation pour se baigner et faire la lessive, sans penser aux mauvaises conséquences sur la santé.

V- Les modes de gestion des points d'eau dans la ville de Toamasina

1- Le mode de gestion des bornes fontaines des collectivités locales

La gestion des infrastructures d'assainissement, comme les lavoirs, les bornes fontaines, est confiée aux présidents des quartiers, en collaboration avec les chefs secteurs. Celles-ci sont sous la responsabilité du président de fokontany. La gestion de ces infrastructures concerne les bornes fontaines publiques et les lavoirs, car ces infrastructures sont souvent voisines.

a)-la mise en place d'un comité des usagers de l'eau

Selon l'arrêté n°03 /10/Dist / Toa/ elect, du 15 mars 2010, portant nomination des membres du comité de Fokontany, le nombre des membres est fixé à 2 personnes, dont un président et un vice –président. Le président nommé désigne le chef de carreaux. Le maire a prévu que le vice-président élu s'occupe des affaires sociales dans les quartiers, par exemple, l'assainissement dans le quartier, la supervision et l'entretien des infrastructures d'assainissement,....Le président élu

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

sert d'intermédiaire des lieux, entre la Mairie de la ville et les fokontany.

Tout d'abord, le rôle du comité des usagers des points d'eau au sein des quartiers n'est pas bien défini. D'après nos observations, le vice-président du quartier rédige les règlements intérieurs, ce qui fait que cela n'est pas toujours efficace. Nous avons pu distinguer plusieurs sortes de comité des usagers des points d'eau : d'un côté, le vice-président ou le président choisit le premier responsable direct des points d'eau, et le président désigne une famille ou le chef de ménage, pour faire le suivi du bon fonctionnement de chaque point d'eau. Leur mandat n'est pas limité dans le temps. Les présidents supervisent le travail du comité des usagers.

Actuellement, le comité des usagers d'eau, dans les différents quartiers, pose des problèmes majeurs, à cause des dispositions politiques du gouvernement actuel. En effet, il y a deux (2) présidents au sein des quartiers. Qui est le premier responsable au niveau des quartiers ? On n'arrive pas à le déterminer. La responsabilité des bornes fontaines revient aux résidents riverains. En cas de panne, les résidents responsables sont obligés de faire du porte à porte pour avoir la cotisation nécessaire à la réparation. Lorsque le robinet d'arrêt est en panne, les responsables doivent avertir la JIRAMA. A cause de la manipulation collective, le robinet

s'abîme très vite. Pratiquement, tous les mois ou tous les deux mois, on est toujours dans l'obligation de remplacer le robinet.

b)- la mobilisation sociale est insuffisante

La manifestation de la cohésion sociale est insuffisante. Les règlements sont mal définis. Les riverains des points d'eau expliquent à la population la décision à prendre. En cas de panne, la cotisation ne dépasse pas 200 ar par ménage, pour un robinet simple, et 500 ar pour les robinets d'arrêt. La quête de la cotisation des usagers est mal faite, cela rend difficile la collecte. Certains ne veulent pas payer, parce qu'ils disent que la plupart des cotisations sont détournées par les responsables. Les équipements sont mal entretenus. Ce qui fait que l'eau s'étale tout autour des points d'eau. L'eau sale stagne un peu partout autour de ces points d'eau.

2/-Les actions des ONG et des associations locales pour installer les bornes fontaines

Dans la ville de Toamasina, la gestion communautaire de ces infrastructures de base est fonctionnelle dans les quartiers peuplés. Cette gestion communautaire se fait avec

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

l'intervention des projets PAIQ¹⁸, ONG saint Gabriel, qui fournissent les matériels nécessaires utilisés pour l'installation des bornes fontaines, dans un kiosque en dur, de lavoir dans une maisonnette, de latrine.

La gestion communautaire des points d'eau à Toamasina a commencé le 25 juillet 1998¹⁹, cela s'est développé pour la première fois, dans les quartiers de Tanamakoa. Ces projets ont pour but : le renforcement des liens sociaux et des associations dans le quartier cible, la pérennisation des infrastructures d'assainissement, et l'instauration de mouvement de synergie et de dialogue entre la municipalité, maître d'ouvrage, et le comité de gestion, de l'association partenaire et améliorer de façon rationnelle l'accès à l'hygiène et à l'assainissement, dans les quartiers défavorisés, par la bonne gestion de l'eau, des déchets, et pour préserver

l'environnement et la santé de la population.

a)-la dynamique de gestion communautaire dirigée par l'association « EZAKA FANDROSOANA, Tanambao Verrerie »

Cette association travaille dans 4 quartiers environnants : Tanambao Verrerie parcelle 21/71,21/72,21/73, et 21/74. Le type de quartier est celui de moyenne densité, de secteur d'habitat villageois. Auparavant, après la restauration des points d'eau, l'ONG a procédé au transfert de gestion à l'association locale, pour assurer la bonne gestion de ces infrastructures. Les points d'eau sont gérés par l'association « EZAKA FAMPANDROSOANA », dans les quartiers de Tanambao verrerie. Le prix de l'eau est de 10 ar pour la bouteille d'eau vive et un seau de 10 l, de 20 ar pour un seau de 15 litres, 30 ar pour le jerrican de 20 litres et plus. En un mois, un fontainier touche 50000 ar à 60000 ar. Les fontainiers sont responsables du matériel se rapportant aux bornes fontaines et lavoir (Tuyau, compteur, robinet, etc.). Ils assurent le nettoyage du pourtour de chaque borne fontaine. Les recettes mensuelles varient suivant la saison : 2000 ar par jour durant la saison fraîche et 4000 ar par jour à la saison chaude. Or, à Toamasina, il n'y a que 4 mois de saison froide, entre le mois

¹⁸ Programme d'Appui aux Initiative des Quartiers financé par la Coopération Française. Ce projet était déjà terminé en 2002.

¹⁹ La première date de réunion entre fokonolona et le responsable de PAIQ était le 25 juillet 1998: le début des travaux des 10 kiosques avec les bornes fontaines dont 6 dans la parcelle 12/11 et 4 dans la parcelle 12/12 dans le quartier de Tanamakoa. Ces infrastructures d'assainissement étaient inaugurées le 24 juin 2000. Cette gestion communautaire est dirigée par l'association FITAMI (Fikambanan'ny Tanamakoa Mitambatra).

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

de mai et le mois d'Août. La moitié de la recette, ou le bénéfice, est versée à la caisse des OTIV²⁰, au compte de l'association, et l'autre moitié reste dans la caisse, chez le trésorier de l'association. Le nettoyage des bornes fontaines se fait au niveau de l'ensemble des fokonolona. Les règlements de gestion permettent la durabilité des équipements au sein des fokonolona, mais, la plupart de la population ne suit pas les règlements, ce qui entraîne la mauvaise gestion de ces équipements.

Tableau 7: les bornes fontaines instaurées par l'ONG saint Gabriel au sein des 6 quartiers.

| Quartiers/équipement | Kiosque en dur | Borne fontaine ²¹ | wc |
|-------------------------|----------------|------------------------------|----|
| Ambalakisoa 21/61 | 6 | 6 | 2 |
| Morarano 21/15 | 6 | 6 | 2 |
| Tanambao verrerie 21/71 | 2 | 2 | 2 |
| Tanambao verrerie 21/72 | 2 | 2 | 2 |
| Tanambao verrerie 21/73 | 2 | 2 | 2 |
| Tanambao verrerie 21/74 | 2 | 2 | 1 |
| Total | 20 | 20 | 1 |

²⁰ OTIV (Ombona Tahiry Ifampisamborina Vola), Microcrédit mutualiste à Toamasina

²¹ Chaque borne fontaine se trouve dans un kiosque environ de 2 mètres carrés. le fontenier reste la dans pendant la journée.

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | 1 |
|--|--|--|---|

Source : Enquêtes personnelles auprès de l'ONG saint Gabriel.

L'ONG a offert les équipements nécessaires à l'assainissement pour assurer la propreté des quartiers. On a pris l'exemple, les maisonnettes ou 20 kiosques, pour les bornes fontaines à gestion communautaire et WC domestique. Le coût d'un kiosque est de 500 000 ar. Un WC a deux fosses de 1.5 mètres.

b)-la disparition du comité des usagers au sein de l'association.

La dissolution du comité des usagers des équipements entraîne de nouvelles modes de gestion : le retour de la gestion au chef fokontany et la gestion individuelle de gens dans les quartiers. Ce cas se manifeste dans le quartier de Morarano et le quartier d'Ambalakisoa. Dans ces quartiers, la gestion des équipements d'assainissement se trouve désorganisée.

D'une part, dans ces quartiers, la bonne gestion des points d'eau revient aux présidents Fokontany, après le premier responsable dans les quartiers. On remarque que le président joue un rôle important au

niveau de l'aménagement du fokontany. A cause de la dislocation de l'association locale au sein du fokontany, le président assure, mobilise et redynamise la cohésion et la pacification sociale. En effet, les présidents de fokontany assurent la bonne gestion des équipements d'assainissement instaurés par les ONG, par exemple, les quartiers d'Ambalakisoa et de Morarano. Ils assurent le paiement des factures à la JIRAMA²², fixent le prix et sensibilisent sur les règlements intérieurs.

D'autre part, la gestion individuelle est dirigée par une famille qui habite à proximité de ces bornes. Cette famille assure la bonne gestion des équipements dans les quartiers. Elle fixe le règlement intérieur, telle que l'ouverture et la fermeture ou autres disciplines.

A l'heure actuelle, les riverains deviennent les premiers responsables du bon fonctionnement des points d'eau à gestion communautaire, tels les canaux d'évacuation, les bornes fontaines publiques, les lavoirs et la propreté du milieu. Ils prennent la responsabilité d'enlever les obstacles à l'écoulement des eaux de ruissellement et les jacinthes d'eau, ainsi que les ignames sauvages sur les bouches des canaux.

²² JIRAMA (Jiro sy Rano Malagasy), Société d'Etat, responsable de l'approvisionnement en eau et électricité aux populations Malagasy.

VI- Les suggestions des interviewés

Dans la ville de Toamasina, les ONG, les leaders d'opinion²³, les interlocuteurs locaux qui ont bien voulu mener des projets d'assainissement dans les différents quartiers enquêtés sont nombreux. Ces projets ont rencontré des difficultés pour plusieurs raisons.

D'après des enquêtes que nous avons réalisées au niveau des quartiers cibles, voici les quelques projets qui nous semblent importants, en rapport avec le thème à traiter.

- Construire des canaux d'évacuation des eaux usées et pluviales autour des points d'eau ;
- Construire un WC public dans tous les quartiers peuplés ;
- Cimenter et clôturer tous les points d'eau (Bornes fontaines, puits aspirants,....).

²³ Les leaders d'opinion, ce sont des mpanarivo ou des richards, des opérateurs économiques, des chefs patriarcales, des chefs coutumiers (Tangalamena , sojabe, ray-amandreny mijoro,....)

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

- Pérenniser les comités de gestion des points d'eau ;
- Instaurer et redynamiser les règlements intérieurs pour les usagers des points d'eau ;
- Conscientiser la population locale face à l'infrastructure d'assainissement ;
- Respecter la propreté de chaque personne usager des points d'eau;
- Développer le projet d'assainissement au sein des quartiers peuplés.

Conclusion.

La croissance urbaine favorise le manque d'infrastructures d'assainissement (borne fontaine publique, lavoir, WC publiques,.....). Les points d'eau sont insuffisants dans les quartiers. Par exemple, chaque borne fontaine doit desservir « 250 personnes²⁴ ». Mais, actuellement, une seule est utilisée par 1000 individus. De plus, les quartiers peuplés abritant les consommateurs sont trop vastes, certains viennent d'une distance de 300 mètres pour avoir de l'eau. Des fois, les puits artisans au niveau des ménages se trouvent à côté des zones insalubres ou de WC domestique à tinette. Ces situations ont une conséquence très néfaste sur la santé humaine, notamment celle des enfants et des femmes. Il s'agit surtout des quartiers peuplés à forte densité, où les interventions des services publics sont très précaires. On remarque que toutes les infrastructures d'assainissement fonctionnent mal pour l'hygiène corporelle. Il paraît clairement que l'accès à l'eau potable

²⁴ Nombre d'usagers pour une borne fontaine, d'après PAIQ

est un facteur important pour la prévalence des diarrhées chez l'homme. Il en est de même de la situation géographique du ménage. En effet, les habitations situées dans les zones basses et inondées sont plus exposées que celles localisées sur les crêtes. Nous pouvons déjà affirmer que les ménages non équipés des réseaux d'eau potable de la JIRAMA sont plus exposés que les autres. Les risques proviennent généralement des conditions du sol, de transport et de stockage de l'eau dans les ménages. La qualité de l'eau de réseau, après stockage dans les ménages est nettement détériorée. Des mesures techniques et de sensibilisation auprès des ménages sont nécessaires pour renverser la tendance, dans les quartiers.

Bibliographie

ANJOULAT (Louis), 1970, *Santé et développement en Afrique*, Paris, Armand Colin, 272 p

BOURREE (Patrice), 1987, *Maladies tropicales*, Paris, Masson, 396 p

BEAUCIRE (Francis) et al, 1987, *Géographie de la classe de second*, Paris, Bordas, 288 p

CHARBIT (Yves), 1994, *La population des pays en développement*, la Documentation Française, Paris, 175 p

LEWINO (Frederico) : « *Eau : la grande soif du monde* » in le Point, n°1563 ,30 Août 2002, pp 84-88

FAUDRY D, 1987, *Les problèmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement dans les villes d'Amérique latine*, Paris, plan urbain programme interministériel, 1987, Rexcoop, 44 p

FOURNIER (J .M), 1999, *L'eau dans les villes d'Amérique latine*, Paris, l'harmattan, ,206 p

GENTILINI (Marc), 1993, *Médecine Tropicale*, Paris, éd Flammarion, 929 p

GEORGES (Pierre), 1961, *Précis de géographie urbaine*, Paris, PUF, 286 p

MOREL A L'HUISSIER A, 1990, *Economie de la distribution d'eau aux populations urbaines à faible revenu dans les pays en développement*, thèse de doctorat en science et

Problèmes d'accès à l'eau potable et aux systèmes d'assainissement et leurs impacts sur la santé humaine à Toamasina

Technique de l'environnement, ENPC, 456 p

MAYOR (Frederico) : « *Pour une éthique de l'eau* », in le Courrier de l'Unesco ; n°32, février 1999, pp 9-17

PAULET (Jean Pierre), 2000, *Géographie urbaine*, Paris, Armand Colin, 315 p

RAKOTONIRINA RAMAMPIHERIKA (D) et RALIJAONA (Ch), « *Sécheresse et eau potable à Madagascar* » in *Sécheresse* n°1, vol 6 Mars 95, pp 119-121

RAHARINJANAHARY Rindra, 2006, *Les déchets à Antananarivo : étude géographique*, thèse de doctorat nouveau régime en géographie, Université de Perpignan,

RANDRIANARISOA (Willy), 2003, *Approche géographique sur l'accès à l'eau potable dans un milieu urbain*, cas de TOLIARA Université de Toliara, mémoire de maîtrise en géographie, 127 p

RANDRIANARISOA (Willy), 2005, *Problèmes d'évacuation des eaux usées et pluviales dans la ville en développement*, Université de Toliara, mémoire de DEA en géographie, 96 p

RANDRIANARISOA (Willy), 2011, *Toamasina, répercussions socio spatiales et environnementales de l'accroissement de la population*, Université d'Antananarivo, thèse de

doctorat nouveau régime, en géographie, 306 p.

RANDRIANARY (Jean Mario), 2005, *Ressource en eau et urbanisation dans la ville de Toamasina : étude de risques et proposition de conservation du milieu*, Mémoire de maîtrise en géographie, Université d'Antananarivo, 115 p

ZAFITSARA (Elisette), 2001, *Les qualités des eaux face à la sociosphère des bas quartiers de la commune urbaine de Toamasina*, mémoire de maîtrise en gestion des ressources naturelles et de l'environnement, Université de Toamasina ,50 p

VERNIER (Jacques), 1992, *L'environnement*, Paris, 3^{ème} éd, PUF, 127 p

VERON (Jacques), 1994, *Population et développement*, Paris, PUF, 128 p

VENNETIER (Pierre), 1976, *Les villes d'Afrique tropicale*, Paris, Masson, 192 p