

**ASSOCIATION
GOUTTE A GOUTTE
“Télem Télem”**

**RAPPORT DE STAGE DE PRE-INSERTION
PROFESSIONNELLE REALISE A TCHONTCHI
GOLOMBE POUR LE COMPTE DE
L’ASSOCIATION GOUTTE A GOUTTE**

DU 9 Août au 30 septembre 2017

**RESULTATS DE L’ETUDE POUR
L’APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE
LA LOCALITE DE TCHONTCHI GOLOMBE
SITUEE DANS LE DEPARTEMENT DU MAYO
LOUTL. REGION DU NORD CAMEROUN**

PAR :

MBERE DJAONANG Alain

Etudiant Ingénieur

Niveau : Master I

Option : Approvisionnement en Eau Potable et Maintenance des Ouvrages Hydrauliques

Sous l’encadrement de :
M.PAGOU

*Ingénieur du génie Rural
Superviseur des Travaux de l’Association
Goutte à Goutte*

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	ii
LISTE DES FIGURES.....	iii
LISTE DES ABREVIATIONS	iv
RESUME	v
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION	1
II. MATERIELS ET METHODES	2
II.1. Présentation de la zone d'étude	2
II.1.1. Milieu physique.....	2
II.1.2. Organisation Sociale.....	3
II.1.3. Activité Economique.....	4
II.2. Montage expérimental ou théorie.....	5
II.3. Traitement et analyses des Données.....	5
III. RESULTAT ET INTERPRETATIONS DES DONNEES.....	7
III.1. Etat des lieux des points d'eau	7
III.2. Mode d'approvisionnement souhaité (futur) par la population	11
III.3. Aspect assainissement	12
III.4. Estimation de la population.....	13
III.4.1. Population Initiale	14
III.4.2. Population à l'échéance.....	14
III.5. ESTIMATION DES BESOINS	16
III.5.1. Choix des coefficients de pointe.....	16
III.5.2. Besoin journalier de pointe.....	16
III.5.3. Hypothèses de calcul	17
III.5.4. Besoin journalier de pointe du Secteur 1	17
III.5.5. Besoin journalier de pointe du Secteur 2.....	20
III.5.6. Besoin journalier de pointe du Secteur 3.....	20
III.5.7. Besoins journaliers de pointe des quartiers périphériques.....	21
III.5.8. Besoins des lieux publics.....	22
IV. RECOMMANDATIONS.....	23
ANNEXE	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:Statistique du bétail	4
Tableau 2:Choix de la population sur le type d'ouvrage futur	12
Tableau 3:Pourcentage des ménages ayant des latrines et ceux dépourvus de latrines dans différents quartiers.....	13
Tableau 4:Population actuelle de Tchontchi	14
Tableau 5:Population de Tchontchi à l'échéance.....	15
Tableau 6:Population de Tchontchi centre regroupé par secteur:	15
Tableau 7:Population de Tchontchi périphérique	16
Tableau 8:Données de calcul.....	17
Tableau 9:Nombre forage en fonction des besoins par phase	18
Tableau 10:Nombre forage en fonction des besoins par phase dans le secteur 2	20
Tableau 11:Nombre forage en fonction des besoins par phase dans le secteur 3	20
Tableau 12:Nombre de forage par village périphérique.....	21
Tableau 13:Plan d'exécution des forages à l'échéance	21

LISTE DES FIGURES

Figure 1:Localisation de la zone d'étude	2
Figure 2:Puits aménagé Marché Tchontchi A.....	7
Figure 3:Puits aménagé marché à bétail.....	7
Figure 4:Forage lycéeTchontchi B	8
Figure 5:Forage paroisse St Joseph Mukassa.....	8
Figure 6:Puits marché Tchontchi A	9
Figure 7:Puits cuvelé Paroisse St Joseph Mukassa	9
Figure 8:Puits cuvelé au village Mangalbaya.....	9
Figure 9:Puits cuvelé Tchontchi C	9
Figure 10:Source à Doh-léré	10
Figure 11:Source à séboré Baila.....	10
Figure 12:Prélèvement d'eau sur le lit du mayo Oulo	11
Figure 13:carte indiquant tracé et emplacement des BF et Château dans le secteur1	19

LISTE DES ABREVIATIONS

BF : Borne Fontaine

Bjb : Besoin journalier de pointe

Cph : Coefficient de pointe horaire

Cpj : Coefficient de pointe journalière

Cps: Coefficient de pointe saisonnier

Cs : Consommation spécifique

Bjnet : Besoins journalier de pointe Net

CVUC : Commune et Ville Unies du Cameroun

GPS : Global Positionning System

h : Heure

J : Jour

m³ : Mètre

OMD : Objectif du millénaire pour le Développement

PARFAR : Programme d'Amélioration du Revenu Familial Rural

Q : Débit en une année

Qn : Débit à une année n suivante

SODECOTON : Société de Développement du Coton du Cameroun

RESUME

Les études effectuées au cours de la période du 09 Août 2017 au 30 septembre 2017 à Tchontchi, sur le recensement de la population nous ont permis d'obtenir au total 11530 habitants. Après projection (taux 2.9%) de la population à l'échéance que nous avons fixée à 15ans, c'est-à-dire à l'an 2032, nous avons **17704 habitants**. En ce qui concerne les points d'eau, nous avons sillonné les villages et avons enregistré des ouvrages tels que les puits, les forages et des sources mais, tous ces points d'eau contiennent très peu d'eau ; d'autres sont en panne et tarissent en saison sèche. En ce qui concerne l'assainissement, Il est aussi important de souligner que plusieurs ménages ne disposent pas de latrines, ce qui peut aggraver le risque de contamination des maladies hydriques. Mais le Centre de santé et l'hôpital de district de Golombé font des efforts pour sensibiliser la population sur la consommation d'eau potable, l'hygiène et l'assainissement. Parlant du souhait de la population sur le mode d'approvisionnement, il y a des quartiers qui ont sollicité les bornes fontaines, les forages pour se desservir en Eau potable. Nous avons donc 03 secteurs qui seront desservis par borne fontaine et 05 autres quartiers situés à la périphérie par les forages. Le secteur 1, constitué des quartiers **Tchontchi A, Tchontchi C** (y compris **Marouaré** qui est un sous quartier de **Tchontchi C**), **Ouro-Bafé, et Séboré Baïla** sera desservi par **10 bornes fontaines** dont **05 forages**, avec un château ayant une capacité de **40m³**. Le secteur 2, est constitué par Tchontchi B uniquement et sera desservi par **05 bornes fontaines** à base de **02 forages** à réaliser et avec un château de **20m³**. Le secteur 3 regroupe les quartiers **Ngadavou, Garage Ndoua 1 et garage Ndoua 2** ; il faut **05 bornes fontaines** et 02 forages pour satisfaire la population et avec un château ayant une capacité de 20m³. Les quartiers situés à la peripherie sont: **Doh-leré, Bambalo Centre,Ouro-Hendou, Mangalbaya, Camp Badi**, il faut un forage par village, soit 05 forages au total.

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

L'accès à l'eau potable est une question qui se pose au niveau mondial et qui ne cesse de susciter l'inquiétude de la communauté internationale. D'ailleurs, les Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD) rédigés en 2000, s'accaparent de la question à l'objectif 7, particulièrement à la cible 7C. La cible 7C stipule : « Réduire de moitié, d'ici à 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable ni à des services d'assainissement de base ». D'après le rapport de 2015 sur les OMD, la cible des OMD sur l'eau potable a été atteinte au plan mondial avec cinq ans d'avance. L'Afrique subsaharienne est restée en deçà de la cible des OMD, mais a quand même augmenté de 20 points de pourcentage l'utilisation de sources d'eau potable améliorées. En 2015, on estime que 663 millions de personnes dans le monde utilisent encore des sources d'eau potable non améliorées, y compris des puits non protégés, des sources et des eaux de surface. Près de la moitié de toutes les personnes utilisant des sources d'eau non améliorées vit en Afrique subsaharienne, un cinquième vit en Asie du Sud. Depuis 1990, 2,1 milliards de personnes supplémentaires ont accès à des services d'assainissement améliorés, mais la cible des OMD en matière d'assainissement n'a pas encore été atteinte au niveau mondial. Ce qui, veut dire que le Cameroun n'est pas épargné. Dans la localité de Tchontchi située dans la commune de Guider, les populations font face à un véritable calvaire en matière d'eau potable. Malgré les tentatives d'implantation des ouvrages; l'eau se fait rare et voire même inaccessible. A Tchontchi, les ouvrages d'eau (puits à ciel ouvert, forage, puits aménagés, source) tarissent en saison sèche ; d'autres sont en pannes et dépourvus d'eau. Cette situation pousse les habitants de Tchontchi à faire recours à l'eau du mayo Oulo qui, sans doute est de qualité douteuse et ne peut être sans danger pour la consommation humaine. D'ailleurs, les informations recueillies auprès de l'hôpital de district de Golombé et des populations révèlent que dans les années précédentes, l'épidémie de choléra, les maux ventre et des cas de diarrhée étaient plus accentués. Dans le souci d'améliorer l'accès à l'Eau potable, l'Association Française Goutte à Goutte mène ses actions dans les villages reculés du Nord en générale, particulièrement à Tchontchi, à travers l'église catholique, la paroisse St Joseph Mukassa de Tchontchi.

II. MATERIELS ET METHODES

II.1. Présentation de la zone d'étude

Tchontchi Golombé, reconnu sous le nom de Baïla, est une localité du Nord Cameroun se trouvant dans la commune de Guider et dans le département du Mayo Louti. D'après les autochtones (les peskés), Tchontchi en la langue peskem signifie, « pas d'eau », ce qui nous donne déjà un aperçu sur la difficulté de la ressource en eau de façon culturelle dans ladite localité.

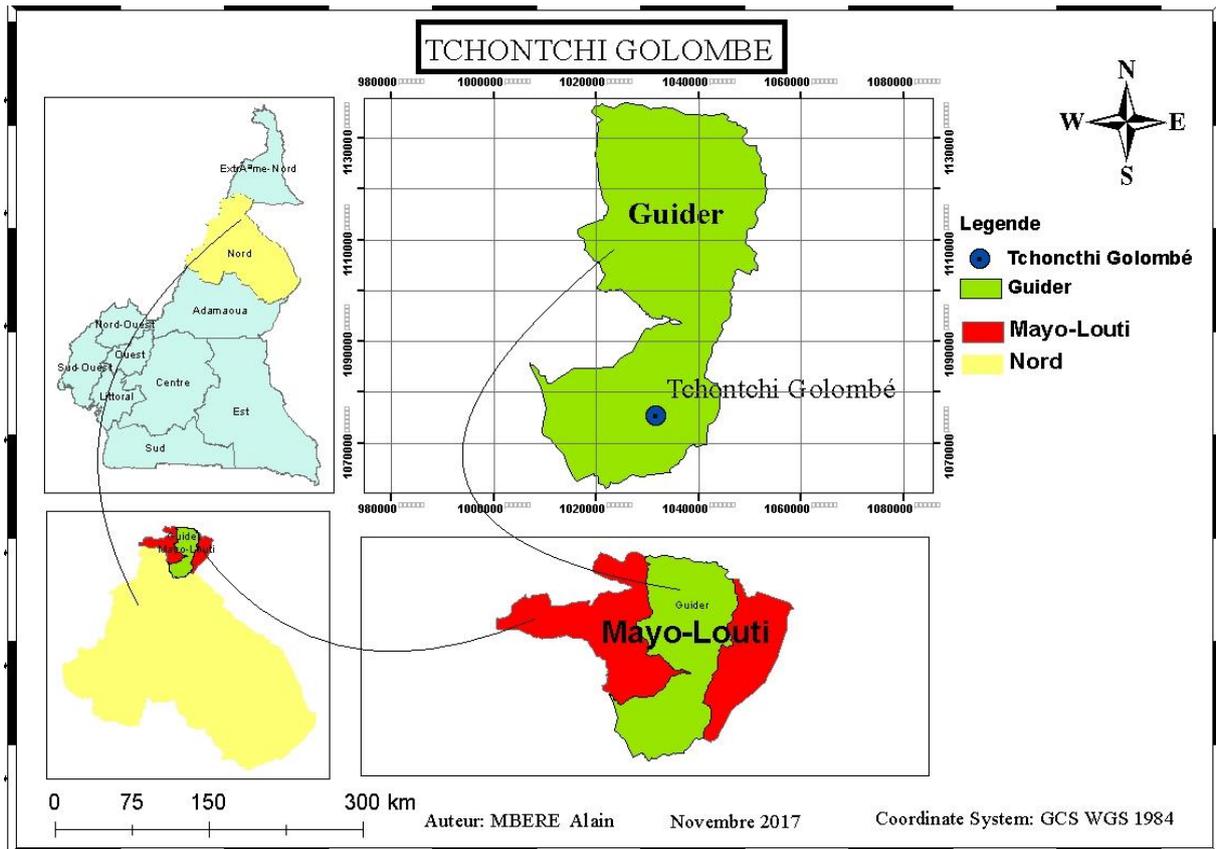


Figure 1: Localisation de la zone d'étude

II.1.1. Milieu physique

II.1.1.1. Climat

Le climat de la localité est de type soudano-sahélien caractérisé par des températures plus élevées que dans les climats tropical avec des amplitudes thermiques plus grandes 26.3° en décembre et 38.5° en Avril. La moyenne de température est de 28°C . On note une longue saison sèche qui dure 7 mois (novembre –Mai et une courte saison de pluie qui dure 5 mois). La pluviométrie se situe entre 600 et 800 mm d'eau par an. La zone connaît deux types de vent :

- L'harmattan : c'est un vent sec qui souffle vers les derniers mois de l'année.
- L'alizé, connu sous le nom de vent de pluies par les paysans, souffle du nord vers le Sud. (source : CVUC, Commune de Guider)

II.1.1.2. Végétation

La végétation subie de profondes modifications du fait des activités humaines, la pression exercée sur les terres cultivables accélère le déboisement de façon remarquable. La majorité des plaines est formée de savanes faiblement boisées. La végétation est composée des essences telles que : *Azadirachta indica (neem)*, *Casia siaméa* ; *Eucalyptus camaldulensis*, *Terminalia Mentalis*, *Terminalia Superbas*...

Les espèces les plus exploitées et en voie de disparition sont : *Khaya Senegalensis (caïlcédrat)*, *Anageisus Biocayus*, *Banite Egyptiaca*, *Baoba*, *Tamarinier*, *Karité*.

II.1.1.3. Flore

Quant à la flore, elle est couverte essentiellement des essences herbustives atteignant rarement 1 mètre de haut et quelques légumineuses dont le cycle de vie s'arrête avec la fin de la saison de pluies en septembre.

II.1.1.4. La faune

Loin d'être dense, la localité regorge quelques rongeurs tels que les rats, les souris ; les écureuils, les damans...

Les reptiles sont entre autres le lézard, serpent, varans...

II.1.1.5. Relief

Le relief est accidenté et la localité est entourée par une chaîne de montagnes atteignant plusieurs mètres d'altitudes.

II.1.1.6. L'hydrographie

Situé dans la zone semi-aride, tous les cours d'eau ont un régime intermittent et sont en crues aux mois de Juillet, Août et Septembre puis, asséché de Janvier à juin. La localité est traversée par un mayo (signifiant cours d'eau saisonnier en Peulhs) dont le mayo-Oulo qui se jette plus tard dans le mayo Kebi et quelques petits mayo.

II.1.2. Organisation Sociale

La structure sociale est organisée autour d'un Chef de canton ou Lamido. Elle est constituée d'une chefferie du deuxième degré ayant à sa tête le chef de canton avec ses auxiliaires (Lawan) et une dizaine de chefferies de troisième degré appelé Djaoro. On note ainsi une sorte de décentralisation de son pouvoir. En fait, les djaoro rendent compte aux lawans et ces derniers rendent à leur tour compte au Lamido. Le canton de Baila épousant les contours de la localité, cette organisation sociale joue un rôle important dans la préservation de la paix sociale au sein de la communauté où se rencontrent plusieurs religions dont les principales sont l'islam et le christianisme, plusieurs groupements ethniques qu'on peut citer entre autres, les Peské qui sont les autochtones du canton, on retrouve également les Guidar, les Toupouri, les Massa ; les Mambaye, les Guiziga, les Moudang, les Peulhs éleveurs de bétail.

Les différents groupements ethniques et les pratiquants des différentes religions s'acceptent mutuellement dans leurs pratiques et cohabitent. Le chef de canton et ses différents chefs de quartiers veillent entre autres à l'amélioration des conditions de vie de la population, de la gestion pacifique et juste des conflits sociaux, agro-pastoraux et fonciers.

II.1.3. Activité Economique

II.1.3.1. Le Commerce

Dans cette petite localité du nord, le commerce occupe une place de choix pour les habitants de la localité. Les produits vendus sont issus de leur propre travaux en majorité ; car il s'agit des produits de l'élevage (bovins, caprins, ovins, volaille, asins...) ; de l'agriculture (maïs, mil, riz, coton, oignon...) pour ne citer que ceux-ci.

Tableau 1:Statistique du bétail

Espèces	nombres de têtes
Bovins	6500
caprins	5700
ovins	6800
Porcs	4500
Chevaux	50

Source : Centre Zootechnique de Baila

II.1.3.2. L'agriculture

Elle occupe une place importante dans l'économie de la localité. Cette localité est constituée à 80% des paysans. La production agricole se repose sur les oignons, la culture du coton qui est encadré par la SODECOTON et la culture du maïs. Les principales cultures pratiquées sont :

- Les Céréales, constitué du mil, sorgho, le riz, le maïs.
- Les légumineuses (arachides, niébé, haricot, sésame...)
- Les féculents (manioc, patate...)
- Les cultures maraichères contribuent pour une grande partie de la population à l'amélioration des revenus de la population.

II.1.3.3. L'élevage

L'élevage est le deuxième secteur de l'économie puisque tout agriculteur pratique en parallèle l'élevage. Le cheptel est constitué essentiellement des bovins, ovins, caprins, volaille...

L'élevage des bovins pratiqué est de type traditionnel :

- La semi-stabulation : les troupeaux de bœufs sont amenés au pâturage le matin et ramenés à l'étable le soir venu ;
- L'élevage nomade, les bergers se déplacent avec les troupeaux suivant le mouvement saisonnier ;
- La transhumance. (www.cvuc.cm)

II.2. Montage expérimental ou théorie

Pour bien mener l'étude, nous sommes passés par plusieurs phases :

- Confection des fiches d'enquêtes
- Rencontre avec les autorités locales :

Nous avons commencé par rencontrer le lamido du canton de Baïla, pour lui expliquer notre travail dans son territoire de compétence. Le Lamido a informé ses chefs de quartiers afin que notre présence ne soit pas mal aperçue par la population et qu'elle puisse collaborer ou coopérer avec nous. Ce contact avec le Lamido nous a permis de faciliter la rencontre avec les chefs de quartiers et à l'issue desquels nous avons organisé les audiences publiques avec les chefs de famille et les chefs de quartiers pour leur expliquer le bien fondé de notre travail dans leur localité.

- Rencontre avec l'adjoint au maire de la Commune de Guider.
- Nous avons testé nos fiches d'enquêtes sur un échantillon de la population, afin de voir si les enquêtés pourront nous fournir les informations nécessaires pour notre étude. Après cette phase, nous sommes passés à la collecte des données proprement dite.

Il était question de recenser les bénéficiaires ; marquer les points d'eau existant, les BF à l'aide du GPS. Pour obtenir les informations, nous avons utilisé la méthode de l'interview structurée qui a consisté à collecter les données à l'aide des fiches d'enquête que nous avons conçues. Dans certains quartiers nous faisons le porte à porte et dans d'autres des audiences publiques. Nous nous sommes servis du stylo, crayon, sous-main pour remplir nos fiches.

Les informations recherchées sont:

- Nombres personnes dans la famille, nombre de femmes ; nombre d'enfants (garçons, filles)
- Le type d'ouvrage qu'ils souhaiteraient se desservir en Eau ;
- Des informations sur les points d'Eau existant dans la localité.
- La consommation en eau par habitant des ménages
- Des informations sur les installations sanitaires (WC...)
- Cas des maladies hydriques dans les familles,
- Leur degré de participation au projet

II.3. Traitement et analyses des Données

Les données collectées sur le terrain ont été traitées à l'aide :

- De la suite bureautique MS Excel, qui nous a permis de faire les différents calculs.

- Le logiciel Google Earth nous a permis de visualiser les coordonnées GPS des différents points obtenues sur le terrain et d'avoir une image raster de la localité.
- La suite bureautique Ms Word, avec laquelle nous avons fait le traitement de texte.
- Le logiciel Qgis pour établir la carte de localisation de Tchontchi.

III. RESULTAT ET INTERPRETATIONS DES DONNEES

III.1. Etat des lieux des points d'eau

Actuellement, la population de Baïla, s'approvisionnent en partie aux forages offerts par l'Association Goutte à Goutte .Par contre,d'autre continue à utiliser les eaux du mayo-Oulo qui traverse le village car étant très éloigné. Elle utilise cette Eau pour tous leurs besoins et ceci les expose à de nombreux cas de maladies (maux de ventre, cas de diarrhée chez les enfants).D'ailleurs, nous avons enregistré plusieurs ménages ne disposant pas de latrine, ce qui augmente le risque de contamination des maladies. Il existe des points d'eau dans la localité mais qui tarissent tous en saison sèche et d'autres mêmes sont négatifs ; ce qui les poussent à consommer l'eau du mayo. Les ouvrages d'eau que nous avons pu enregistrer sont :

- Deux puits aménagés dont un au marché périodique dans le quartier (Tchontchi A) et l'autre au marché du bétail. Tous les deux ne sont plus fonctionnels :

- Puits aménagé au marché de Tchontchi A

Le puits est équipé d'une pompe India mark II, dont le piédestal est enfoncé dans la dalle. Ce puits est abandonné depuis un certain temps. D'après les informations que nous avons obtenues auprès des habitants ; ce puits contient de l'eau en saison pluvieuse mais tarit en saison sèche.

- Puits aménagé marché de bétail

Le puits a été réalisé par le PARFAR et a une profondeur de 10 m environ. Il contient de l'eau en saison pluvieuse et contient une faible quantité d'eau en saison sèche. Il existe un comité de gestion du point d'eau mais ne dispose pas d'artisans réparateur. Depuis que ce puits aménagé et tombé en panne, il a été abandonné.



Figure 2:Puits aménagé Marché Tchontchi A



Figure 3:Puits aménagé marché à bétail

✚ Deux forages dont un au lycée de Tchontchi et l'autre à la Paroisse St Joseph Mukassa.

- Forage lycée de Tchontchi

Le forage a été construit en 2007. Équipé d'une pompe manuelle de type India mark II, la profondeur avoisine 45m. La gestion du forage est assurée par le lycée de Tchontchi. Il faut noter qu'il n'existe pas un comité de gestion ni un artisan réparateur pour ce forage. Lorsque le forage est en panne, le lycée fait appel au service de la Délégation régionale de l'Eau et de l'Energie de Garoua pour faire les réparations. Ce forage est en bon état de fonctionnement mais, est mal entretenu. D'après les riverains, l'eau tarit en saison sèche mais fournit quand même une faible quantité.

- Forage paroisse St Joseph Mukassa

Ce forage est équipé d'une pompe Manuelle de type BRIOT et dont la profondeur serait de 15m environ. La pompe était en panne mais a été réhabilitée et fonctionne normalement. Ce forage contient très peu d'eau et fournit une faible quantité en saison sèche, néanmoins peut fournir environ 45 l/j.



Figure 4: Forage lycée Tchontchi B



Figure 5: Forage paroisse St Joseph Mukassa

✚ 05 puits Cuvelés

Tous ces puits sont construits avec margelle au-dessus du sol ; le prélèvement de l'eau s'effectue à l'aide des puisoirs rattachés à une corde et le puisage s'effectue à tout moment.

- Puits marché A

Ce puits a été transformé en décharge de poubelle du marché car il était dépourvu d'eau.

- Puits Cuvelé paroisse St Joseph Mukassa

Ce puits est également abandonné car il n'y a pas d'eau. La profondeur serait de 15 m.

- Puits cuvelés au village Mangalbaya

Offert en 2005 par l'église catholique, il aurait une profondeur de 13 m (d'après les riverains) avec une margelle au-dessus du sol. Cependant, ce puits fournit une faible quantité d'eau en saison sèche.

- Puits Cuvelé au quartier C

Il a une profondeur avoisinant 15 m et tarit en saison sèche.



Figure 6:Puits marché Tchontchi A



Figure 7:Puits cuvelé Paroisse St Joseph Mukassa



Figure 8:Puits cuvelé au village Mangalbaya



Figure 9:Puits cuvelé Tchontchi C

Nous avons aussi enregistré de sources d'eau aménagées par la population dans certain village.

✚ Source d'Eau

A Doh-léré, un village situé à 1.12 km à vol d'oiseau de Tchontchi centre, la population utilise les eaux d'une source pour la boisson en saison sèche et autre besoins. En saison de pluie, elle utilise l'eau provenant des montagnes pour la boisson et l'eau de source aménagée pour les besoins domestiques. La profondeur est de 02m.

A séboré Baïla, il ya la présence d'une source de quelque centimètre de profondeur que les habitants ont aménagé pour pouvoir exploité cette eau.



Figure 10:Source à Doh-léré



Figure 11:Source à séboré Baïla

D'autres villages à l'instar de camp Badi, Bambalo, garage Ndoua, pour ne citer que ceux-ci, font recours aux Eaux du mayo. Les populations de ces villages creusent dans le sable du mayo pour obtenir de l'eau ; cette eau sert à tous les besoins (lessives, vaisselles, boissons, fermentation du vin local...). L'image suivante montre comment la population prélève de l'Eau pour leur besoin sur le lit du mayo- Oulo.



Figure 12:Prélèvement d'eau sur le lit du mayo Oulo

Après avoir présenté les états des différents points d'eau dans la localité de Tchontchi, nous disons que les différents points d'eau existants ne sont pas pérennes du point de vue de la ressource Eau. Parmi ces points d'eau, plusieurs tarissent en saison sèche et fournissent de très faible quantité d'eau et d'autres sont en pannes.

Depuis février 2017, deux quartiers ont bénéficié de deux forages offerts par l'association française **Goutte à Goutte** à savoir le quartier Ouro- Bafé et Mayo-patao.Grâce à ces deux ouvrages, les populations riveraines indiquent que, les cas de diarrhée chez les enfants, les maux de ventre ont largement diminué dans les familles utilisant l'eau du forage. Cependant, beaucoup reste encore à faire en matière d'eau à Tchontchi Golombé.

III.2. Mode d'approvisionnement souhaité (futur) par la population

Au cours de nos enquêtes, nous avons effectué des sondages pour demander à la population, les types d'ouvrages avec lesquels ils souhaiteraient se desservir en eau potable et leur capacité à s'offrir ce service futur. Après dépouillement, nous avons exprimé en pourcentage le nombre de ménages, qui souhaite se desservir soit avec les bornes fontaines publiques, soit les forages ou bien par les puits ; ces résultats sont dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2: Choix de la population sur le type d'ouvrage futur

QUARTIERS	Ménage	Borne Fontaine(%)	Forage(%)	Puits(%)
Tchontchi A	280	93,33	6,67	0
Tchontchi B	250	76,92	23,08	0
Tchontchi C (y compris Marouaré)	250	84,21	15,79	0
Ngadavou	91	95,12	4,88	0
Doh-leré	20	50	50	0
Mayo Patoa	25	10	90	0
Mangalbaya	35	100	0	0
Camp Badi	47	100	0	0
Garage Ndoua 1	95	79,37	17,46	3,18
Garage Ndoua 2	71	100	0	0
Ouro-Hendou	31	27,78	72,22	0
Bambalo Centre	28	14,29	82,14	3,57
Séboré _Baila	54	100	0	0
Ouro Bafé	65	82,35	17,65	0

Nous remarquons que sur 14 quartiers sondés, les pourcentages les plus élevées reposent sur le choix des bornes fontaines publiques, il y a 10 quartiers avec un pourcentage supérieur à 50%. Pour ce qui est des forages, il y a 3 quartiers ayant un pourcentage supérieur à 50%. Parlant des puits, les pourcentages sont presque nuls. Nous indiquons que des questions sur leur volonté à avoir de l'eau potable leur ont été posées également. Tous avaient la volonté pour consommer de l'eau potable car ils affirment qu'ils ont des manques d'eau et surtout en saison sèche et ceci les éloignera des maladies hydriques comme le choléra, maux de ventre et diarrhée.

III.3. Aspect assainissement

Lors de nos enquêtes, nous avons aussi fait les sondages pour intégrer l'assainissement car c'est un facteur important qu'il ne faut pas négliger. De ce fait, nous avons enregistré plusieurs ménages ne disposant pas de latrines. Les résultats sont dans le tableau suivant :

Tableau 3: Pourcentage des ménages ayant des latrines et ceux dépourvus de latrines dans différents quartiers.

QUARTIERS	Ménages	Ménages avec latrine (%)	Ménages Sans latrine(%)
Tchontchi A	280	100	0
Tchontchi B	250	88,46	11,54
Tchontchi C (y compris Marouaré)	250	86,84	13,16
Ngadavou	91	82,93	17,07
Doh-leré	20	78,57	21,43
Mayo Patao	25	60	40
Mangalbaya	35	4,55	95,45
Camp Badi	47	4,54	95,46
Garage Ndoua 1	95	58,73	41,27
Garage Ndoua 2	71	94,74	5,26
Ouro-Hendou	31	100	0
Bambalo Centre	28	39,29	60,71
Séboré _Baila	54	86,84	13,16
Ouro-Bafé	65	88,24	11,76

Le tableau ci-dessus révèle qu'il ya trois quartiers dont le pourcentage des ménages n'ayant pas de latrines dépasse 50% ; il s'agit des quartiers Mangalbaya ,Camp Badi et Bambalo Centre. Nous avons 09 quartiers dont le pourcentage de ménages disposant de latrine dépasse la moyenne c'est-à-dire 50%, il s'agit des quartiers Tchontchi B, Tchontchi C (y compris Marouaré), Ngadavou, Doh-leré, Mayo Patao, Garage Ndoua 1, Garage Ndoua 2, Séboré _Baila et Ouro-Bafé .Il ya que deux quartiers à savoir Tchontchi A et Ouro-Hendou dont tous les ménages disposent une latrine dont le pourcentage est de 100%. Ces résultats sont alarmants, car la défécation à l'air libre est un facteur qui augmente les risques de recrudescence des maladies, à l'instar du choléra et d'autres maladies hydriques (dysenterie, cas de diarrhée...). D'ailleurs ce qui expliquerait la gravité de l'épidémie de Choléra et des maladies hydriques dans le passé.

III.4. Estimation de la population

Nous avons considéré le taux d'accroissement de la population à **2.9%** (sources : Commune et Ville Unies du Cameroun, Commune de Guider). Pour calculer le nombre de la population à l'échéance du projet, nous avons fixé une échéance de 15 ans.

Hypothèse : Nous supposons une croissance géométrique dont le taux est proportionnel à la population et au temps. De ce fait, la formule utilisée est la suivante :

$$P_n = P_0 (1 + \alpha)^n$$

P_n = Population après n années
 P_0 = Population à l'année de référence
 α = Taux d'accroissement de la population

Et n : nombre d'année

III.4.1. Population Initiale

D'après le recensement que nous avons effectué au cours de cette étude, nous avons obtenu au total 11530 habitants. Donc la population à l'année de référence 2017 est : **P₀=11530**.

Tableau 4:Population actuelle de Tchontchi

QUARTIERS	POPULATIONS
Tchontchi A	2894
Tchontchi B	2385
Tchontchi C (y compris Marouaré)	2191
Ngadavou	708
Doh-leré	169
Mayo Patoa	150
Mangalbaya	188
Camp Badi	353
Garage Ndoua 1	475
Garage Ndoua 2	531
Ouro-Hendou	308
Bambalo Centre	266
Séboré _Baila	480
Ouro bafé	432
TOTAL	11530

III.4.2. Population à l'échéance

Pour mieux faire la planification, il serait judicieux d'estimer la population par phase de 5ans, ce qui nous permet d'avoir une bonne vision sur le projet.

Tableau 5:Population de Tchontchi à l'échéance

année	2017	2022	2027	2032
quartiers/population	PO	P5	P10	P15
Tchontchi A	2894	3339	3852	4444
Tchontchi B	2385	2751	3174	3662
Tchontchi C (y compris Marouaré)	2191	2528	2916	3364
Ngadavou	708	817	942	1087
Doh-leré	169	195	225	259
Mayo Patoa	150	173	200	230
Mangalbaya	188	217	250	289
Camp Badi	353	407	470	542
Garage Ndoua 1	475	548	632	729
Garage Ndoua 2	531	613	707	815
Ouro-Hendou	308	355	410	473
Bambalo Centre	266	307	354	408
Séboré _Baila	480	554	639	737
Ouro bafé	432	498	575	663
Total	11530	13302	15346	17704

Tableau 6:Population de Tchontchi centre regroupé par secteur:

	Année	2017	2022	2027	2032
	quartiers/pop	PO	P5	P10	P15
Secteur 1	Tchontchi A	2894	3339	3852	4444
	Tchontchi C (y compris Marouaré)	2191	2528	2916	3364
	Ouro bafé	432	498	575	663
	Séboré _Baila	480	554	639	737
	total	5517	6365	7343	8471
Secteur 2	Tchontchi B	2385	2751	3174	3662
	Total				3662
Secteur3	Ngadavou	708	817	942	1087
	Garage Ndoua 1	475	548	729	1120
	Garage Ndoua 2	531	613	815	1252
	Total	1714	1977	2487	3459

Tableau 7: Population de Tchontchi périphérique

année	2017	2022	2027	2032
quartiers/pop	PO	P5	P10	P15
Doh-leré	169	195	225	259
Ouro-Hendou	308	355	410	473
Bambalo Centre	266	307	354	408
Mangalbaya	188	217	250	289
Camp Badi	353	407	470	542
Mayo Patao	150	173	200	230
Total				2202

III.5. ESTIMATION DES BESOINS

III.5.1. Choix des coefficients de pointe

Ces coefficients expriment les consommations de pointes au cours des différentes périodes.

- Le coefficient de pointe journalière (Cpj) est généralement compris entre 1,05 et 1.15. Pour notre cas, nous avons adopté 1.15.
- Le coefficient de pointe horaire (Cph). Nous rappelons que sa valeur est généralement comprise entre 1,5 et 3. Pour notre cas, nous avons une population de plus de 10 000 habitants et moins de 50 000 habitants, de ce fait, le Cph est compris entre 2 et 2.5, par conséquent nous adoptons 2.
- Le coefficient de pointe saisonnier (Cps) que nous avons choisi est de 1.20, car la localité est située en zone sahélienne où le tarissement cyclique des ressources alternatives se conjugue avec les fortes chaleurs.

III.5.2. Besoin journalier de pointe

Nous allons le calculer en tenant compte des coefficients de pointe.

$$B_{jb} = B_{j\text{pnet}} + 10\%B_{j\text{pnet}}$$

Avec

- B_{jb} = *Besoin journalier de pointe*
- $B_{j\text{pnet}}$ = *Besoin journalier de pointe net*
- P=population concernée

Les pertes sont estimées à 10%.

Ainsi, on aura

$$B_{jb} = 1.1 \times C_{ps} \times C_{ph} \times C_{pj} \times C_s \times P$$

- (Cpj) : coefficient de pointe journalière
- (Cph) : coefficient de pointe horaire
- (Cps) : coefficient de pointe saisonnier
- Cs : consommation spécifique.

III.5.3. Hypothèses de calcul

Hypothèse 1 : Pour nos calculs, nous considérons la consommation spécifique en eau d'un habitant à : **Cs 15L/hbt/j.**

Hypothèse 2 : Nous supposons qu'un forage pourra débiter 3m³/h

Hypothèse 3 : Nous fixons l'échéance du projet à 15 ans

Hypothèse 4 : Les besoins pour la réserve incendie et la réserve de sécurité et ainsi que les besoins du bétail ne sont pas pris en compte dans les calculs.

Hypothèse 5:les besoins des lieux publics sont pris en considération dans les calculs.

Tableau 8:Données de calcul

cps	1,2
cpj	1,15
cph	2
Cs (l/j)	15
Cs (m3/j)	0,015
(perte+1)	1,1

Pour mieux planifier, nous avons regroupé les quartiers qui doivent être approvisionné par borne fontaine en trois secteurs ;

III.5.4. Besoin journalier de pointe du Secteur 1

Le premier secteur est constitué des quartiers : **Tchontchi A, Tchontchi C** (y compris **Marouaré** qui est un sous quartier de **Tchontchi C**), **Ouro-Bafé, et Séboré Baila**. Ce secteur sera alimenté par les bornes fontaines, dont nous avons déterminé les emplacements (**voir figure 1**). Nous avons placé dans ce secteur **10 bornes Fontaines** qui seront équipées de deux robinets chacune et un château ayant une capacité de **40m³**. Ces bornes fontaines sont placées en fonction du nombre de population qui varie de 300-1000 personnes par Borne fontaine et de la distance entre elles qui varie de 300-500m (D. ZOUNGRANA, 2003).

D'après nos calculs, le seul forage de Ouro-Bafé n'est pas suffisant pour alimenter le secteur 1, car le besoin est énorme. En plus le château doit être implanté dans une zone élevée or ouro-bafé est un bas fond, ce qui n'est pas idéal pour l'emplacement du château. Le nombre de forage sera fonction de leur débit. Compte tenu de l'hypothèse émise, il faut 05 forages avec un débit de 3m³/h chacun pour satisfaire les besoins. Pour la première phase (0-5ans), il faut **03 forages**. A la deuxième phase il faut un forage et un forage à la dernière phase. Le tableau suivant indique le calcul effectué.

Tableau 9:Nombre forage en fonction des besoins par phase

années	2017	2022	2027	2032
quartiers/besoins (m3/j)	Bjb0	Bjb5	Bjb10	Bjb15
Tchontchi A	131,79	152,04	175,41	202,36
Tchontchi C (y compris Marouaré)	99,78	115,11	132,80	153,20
Ouro-bafé	19,67	22,70	26,18	30,21
Séboré _Baila	21,86	25,22	29,09	33,56
total	251,24	289,85	334,39	419,33
Qn-Q(m3/j)	251,24	38,61	44,54	84,94
Qn-Q(m3/h)	10,47	1,61	1,86	3,54
nombre forage	3,00	1,00		1,00

Avec Q : débit en une année et Qn : débit à une année n suivante

La carte ci-dessous indique les emplacements des Bornes Fontaines et du Château que nous avons placé dans le petit village séboré Baila. Nous avons placé ce château dans ce village (Séboré baila) car la zone est élevée et proposons de faire les forages dans ce village.

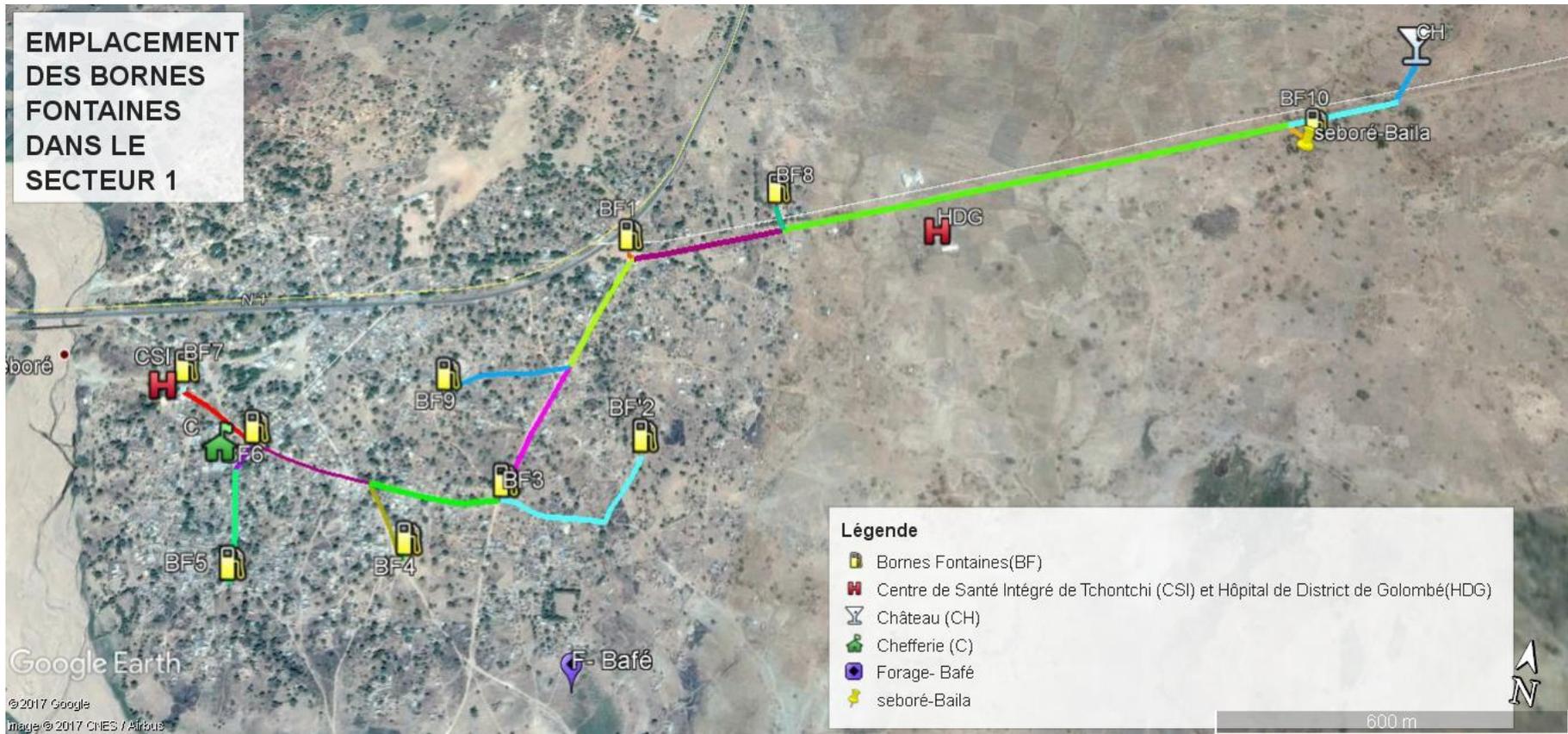


Figure 13:carte indiquant tracé et emplacement des BF et Château dans le secteur1

III.5.5. Besoin journalier de pointe du Secteur 2

Le deuxième secteur est constitué uniquement du quartier **Tchontchi B**. Dans ce secteur, nous avons placé **5 bornes fontaines** ; la capacité du château est de 20m³. Il faut **02 forages** pour satisfaire les besoins de la population à l'échéance.

Tableau 10:Nombre forage en fonction des besoins par phase dans le secteur 2

Secteur2				
Année	2017	2022	2027	2032
quartiers/besoins (m ³ /j)	Bjb0	Bjb5	Bjb10	Bjb15
Tchontchi B	108,61	125,30	144,56	166,77
Qn-Q (m ³ /j)	108,61	16,69	19,25	22,21
Qn-Q (m ³ /h)	4,53	0,70	0,80	0,93
Nombre forage	1,00	1,00	-	-

Avec Q : débit en une année et Qn : débit à une année n suivante

III.5.6. Besoin journalier de pointe du Secteur 3

Le troisième secteur regroupe les quartiers suivants: **Ngadavou, Garage Ndoua 1 et garage Ndoua 2**. Il faut **5 bornes fontaines** avec un château ayant une capacité de 20m³ et **02 forages** pour satisfaire les besoins dans ce secteur.

Tableau 11:Nombre forage en fonction des besoins par phase dans le secteur 3

Secteur 3				
Année	2017	2022	2027	2032
Quartiers/besoins (m ³ /j)	Bjb0	Bjb5	Bjb10	Bjb15
Ngadavou	32,24	37,20	42,91	49,51
Garage Ndoua 1	21,63	24,96	28,79	33,21
Garage Ndoua 2	24,18	27,90	32,18	37,13
Total	78,06	90,05	103,89	119,85
Qn-Q(m ³ /j)	78,06	11,99	13,84	15,96
Qn-Q(m ³ /h)	3,25	0,50	0,58	0,67
nombre forage	1,00	1,00		

Avec Q : débit en une année et Qn : débit à une année n suivante

III.5.7. Besoins journaliers de pointe des quartiers périphériques

Nous avons au total 05 Quartiers qui sont à la périphérie. Dans ces villages, les choix de populations sont portés sur les forages. D'après nos calculs chaque quartier, aura droit à un forage équipé d'une Pompe manuelle. Le récapitulatif est dans le tableau suivant.

Tableau 12:Nombre de forage par village périphérique

Quartiers	population en 2037	besoins de pointe (m ³ /j)	nombre forage
Doh-leré	299	13,63	01
Ouro-Hendou	546	24,85	01
Bambalo Centre	471	21,46	01
Mangalbaya	333	15,17	01
Camp Badi	625	28,48	01
Total			0 5

Il faut au total **05 forages** pour les quartiers situés à la périphérie de Tchontchi. Mayopatao n'est pas pris en considération, car le forage réalisé suffit largement pour desservir la population.

Nous avons planifié l'exécution des forages dans le tableau suivant :

Tableau 13:plan d'exécution des forages à l'échéance

	Quartiers	phase 1 (0-5ans)	phase 2 (5-10ans)	phase3 (10-15ans)	Nombre total de forage
Secteur 1	Tchontchi A	3	1	1	5
	Tchontchi C (ycompris Marouaré)				
	Ouro bafé				
	Séboré _Baila				
Secteur 2	Tchontchi B	1	1	0	2
Secteur3	Ngadavou	1	1	0	2
	Garage Ndoua 1				
	Garage Ndoua 2				
Quartiers périphériques	Doh-leré	1	0	0	1
	Ouro-Hendou	1	0	0	1
	Bambalo Centre	1	0	0	1
	Mangalbaya	1	0	0	1
	Camp Badi	1	0	0	1
Total		10	3	1	14

III.5.8. Besoins des lieux publics

Il s'agit des besoins des écoles, églises, hôpitaux etc. Ces besoins seront pris en compte lors du dimensionnement des ouvrages. Il est estimé à 28.464 m³/j.

IV. RECOMMANDATIONS

Après analyses et interprétations des données, nous vous avons faits les recommandations suivantes :

Parlant du secteur 1, Après avoir fait des calculs pour caller la hauteur du château dans le quartier ouro-Bafé, nous avons remarqué qu'il n'est pas possible de placer le château à Ouro-Bafé car, les élévations dans cette zone sont faibles ce qui entrainera une surélévation du château et par conséquent les coûts. Nous recommandons donc de chercher d'autre ressource (forage) à Séboré-Baila qui est un petit village situé à environ 1.5km de Tchontchi Centre et de laisser le forage d'Ouro-Bafé en service à la population. Il faut donc placer le château dans ce village car les élévations sont bonnes pour un emplacement de château. Nous recommandons de réaliser 03 forages sur les 05 proposés dans ce village pour alimenter les **10 bornes fontaines** de ce secteur et un forage à **Marouaré**. Il faut donc faire le sondage à séboré baila.

Pour ce qui est du secteur 2, les calculs montrent qu'il faut **5 bornes fontaines et 02 forages** pour leur alimentation.

Parlant du secteur 3 ; il faudra **5 bornes fontaines** et deux forages également dans le secteur.

Pour les petits villages périphériques, nous recommandons un forage par village soit un total de **05 forages équipés des pompes à motricité humaine** à réaliser.

Pour tous les secteurs, il faut déjà commencer par faire les sondages afin d'avoir les données sur la disponibilité de l'Eau souterraine.

En évoquant, l'hygiène et l'assainissement, il faut faire des sensibilisations à la population afin de les faire comprendre qu'il est important de se procurer les latrines car ceci limitera les contaminations des maladies hydriques.

Il faut également conscientiser la population en les sensibilisant sur la consommation d'eau potable en organisant des séances d'animation villageoise, en se rapprochant des églises, hôpitaux, des mosquées et autres lieux de rassemblement tel que les marchés.

ANNEXE

Annexe 1 : Indication des quartiers

