

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE 1

SCENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
SCIENCES HUMAINES, SOCIALES
ET EDUCATIVES

UNITE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
SCIENCES HUMAINES ET
SOCIALES



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace- Work- Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE 1

POST GRADUATE SCHOOL FOR THE
SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR THE
SOCIAL SCIENCES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY

**COLLECTIVITES TERRITORIALES DECENTRALISEES ET
GESTION DES RESSOURCES EN EAU POTABLE DANS LA
COMMUNE DE BERTOUA 1^{er}**

*Mémoire présenté et soutenu le 24 Juillet 2023 en vue de l'Obtention du Diplôme de Master
en Géographie.*

SPECIALITE : Dynamique de l'Environnement et Risques

OPTION : Aménagement, géomorphologie et hydrologie

Par

NYAMSI BAMSECK Marie Françoise

LICENCIÉE en Géographie physique

Matricule : 17E241

JURY



Qualités	Noms	Université d'attache
Président	Pr. YOUTA Happi	Université de Yaoundé I
Rapporteur	MC. NGAPGUE Jean Noël	Université de Yaoundé I
Membre	MC. MEDIEBOU CHINDJI	Université de Yaoundé I

ANNEE ACADEMIQUE 2022/2023

DEDICACE

A Mr NYAMSI François Alain Philippe, à Mme NGO BAMSSECK épouse NYAMSI Clarisse et à Mr NYAMSI Jacques Mozart pour votre soutien infallible.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance et ma gratitude aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite avant tout remercier mon Directeur de mémoire, **Pr. NGAPGUE Jean-Noël**, pour le temps qu'il a consacré à m'apporter les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette recherche, pour sa patience et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'Université de Yaoundé 1 en particulier le département de géographie, qui m'a tenu depuis le niveau 1 à travers les enseignements et les directives qui ont facilité la réalisation de ce travail.

Je remercie tout le secteur administratif de la commune de Bertoua 1^{er} et en particulier, monsieur le Maire **BEMBELL D'IPACK C.**, **Mr. NTSANA MEKOK M.**, et **Mr BOKALLY Constant** pour leur hospitalité et leur disponibilité.

Je renouvelle une fois de plus ma profonde gratitude à toute la famille **NYAMSI** et la famille **BAMSECK** pour leur aide et leur soutien sans faille.

Je pense à **Mr SEUMO Saint-Clair** pour ses innombrables conseils, suivis et accompagnements pour la réalisation de cette recherche, sans oublier tous ses encouragements ; merci de tout cœur.

Mr TANKEU T., **Mr MBENA A.**, **Mr DSONKOUET T.**, **Mr NDOUA J.**, **Mr NDILYADJI H.**, **Mr FOGANG F.** et **Mme TCHOUKEM W.** je vous dis vraiment merci beaucoup pour votre aide. Que mes amies de promotion, **KONGA YEPJO Michelle** et **MATAFE KAMGUIN Caroline** trouve ici l'expression de toute notre détermination vers l'excellence.

Mes remerciements vont également à l'endroit de tous ceux qui m'ont aidé pour ce travail dont je ne peux citer au risque de leur consacrer tout un mémoire, merci une fois de plus.

RESUMÉ

Les hommes exercent une pression croissante sur les ressources naturelles. L'eau s'avère être la ressource la plus utilisée mais les hommes exploitent abusivement cette ressource sans savoir, surtout en ville où la densité des populations est très élevée. Dans les villes équatoriales, certains citoyens éprouvent des difficultés à être approvisionnés en eau malgré l'abondance de cette ressource. Il est des moments où l'eau manque dans certains quartiers et on ne sait pourquoi, surtout que les hommes ont multiplié les stratégies d'accès à l'eau. Le présent travail se fonde sur l'exemple de Bertoua pour analyser la gestion des ressources en eau afin d'établir les avantages et les inconvénients dans le contexte de la décentralisation. Pour atteindre nos objectifs, nous avons fait une collecte de données primaires auprès des ménages, autorités administratives et traditionnelles associée aux informations recueillies dans les travaux des chercheurs, les différents documents et rapports des personnes morales en charge de la gestion de l'eau dans la commune de Bertoua 1^{er}. Les résultats montrent que la commune de Bertoua 1^{er} bénéficie de sa situation en zone équatoriale d'une diversité des ressources en eau à savoir les ressources en eau souterraine, superficielle et atmosphérique. Mais l'exploitation anarchique des ressources en eau créée par le fait que la population utilise des puits aménagés (14,28%), puits non aménagés (55,10%), forages (12,92%), lacs (2,72%) et camwater (14,95%) ne permet pas de satisfaire les besoins de la population en eau potable en saison sèche qui dure en moyenne 2 à 3 mois ; ce qui crée le manque d'eau dans certains quartiers où la nappe phréatique est un peu plus profonde. Ces quartiers non desservis par la camwater, sont ceux où la commune et l'état ne sont pas fortement impliqués. Mais les déficits d'ordre naturel, le traitement non adéquat de l'eau, la non disponibilité de la ressource par endroit provoquent des nuisances et des effets négatifs sur la santé de la population d'où le cas de plusieurs maladies telles que le choléra, diarrhée, la dysenterie amibienne, la fièvre typhoïde sans oublier les maladies de la peau et infection vaginale (3,45%), fièvre typhoïde (28,16%), dysenterie amibienne et fièvre typhoïde (24,71%). D'où la nécessité de confier aux collectivités territoriales décentralisées la gestion des ressources en eau potable lorsqu'on sait que la **loi n° 2004/018 du 22 Juillet 2004 de l'article 16** permet aux collectivités territoriales décentralisées de gérer les ressources en eau potable.

Mots clés : Collectivité territoriale, décentralisation, gestion, ressources en eau, commune, Bertoua 1^{er}.

ABSTRACT

Humans exert increasing pressure on natural resources. Water turns out to be the most widely used resource, but men abuse this resource unknowingly, especially in cities where the population density is very high. In equatorial cities, some city-dwellers find it difficult to get a water supply despite the abundance of this resource. There are times when water is lacking in certain neighborhoods and we don't know why, especially since men have multiplied their strategies for accessing water. This work is based on the example of Bertoua to analyze the management of water resources in order to establish the advantages and disadvantages in the context of decentralization. To achieve our goal, we collected primary data from households, administrative and traditional authorities associated with the information collected in the work of researchers, the various documents and reports of legal persons in charge of water management in the commune of Bertoua 1er. The results show that the commune of Bertoua 1er benefits from its location in the equatorial zone of a diversity of water resources, namely underground, surface and atmospheric water resources. But the anarchic exploitation of water resources created by the fact that the population uses developed wells (14.28%), undeveloped wells (55.10%), boreholes (12.92%), lakes (2.72%) and camwater (14.95%) doesn't meet the population's drinking water needs during the dry season which lasts on average 2 to 3 months; which creates a lack of water in certain neighborhoods where the water table is a little deeper. These neighborhoods not served by camwater are those where the municipality and the state are not strongly involved. But the natural deficits, inadequate water treatment, the unavailability of the resource by place cause nuisances and negative effects on the health of the population from where the case of several diseases such as the cholera, diarrhea, amoebic dysentery, typhoid fever without forgetting skin and vaginal diseases (3.45%), typhoid fever (28.16%), amoebic dysentery and typhoid fever (24.71%). Hence, the need to entrust the decentralized territorial communities with the management of water resources when we know that the law n°2004/018 of July 22, 2004 of article 16 allows the decentralized territorial communities to manage water resources.

Keywords: local authority, decentralization, management, water resources, municipality, Bertoua 1er.

SOMMAIRE

DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS.....	III
RESUMÉ.....	IV
ABSTRACT	V
SOMMAIRE	VI
SIGLES ET ACRONYMES	VII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES	X
LISTE DES PHOTOS.....	XI
LISTE DES ENCADRES	XII
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.....	33
CHAPITRE II : LES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}	79
CHAPITRE III : EFFICACITE DES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}	99
PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS	121
CONCLUSION GENERALE	125
BIBLIOGRAPHIE	127
ANNEXES.....	A
TABLE DES MATIÈRES	MM

SIGLES ET ACRONYMES

AFD	: Agence Française de Développement
BUCREP	: Bureau Central des Recensements et des Etudes de Population
CAMWATER	: Cameroon Water Utilities Corporation
CGLU	: Cités et Gouvernements Locaux Unis
CGPE	: Comité de Gestion des Points d’Eau
CNULCD	: Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification
CT	: Collectivité Territoriale
CTD	: Collectivité territoriale décentralisée
ETP	: Evapotranspiration Potentielle
GWP	: Global Water Partnership
IGRAC	: International Groundwater Ressources Assessment Center
MH	: Motricité Humaine
MINEE	: Ministère de l’Eau et de l’Energie
ODD	: Objectif du Développment Durable
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONACC	: Observatoire National sur les Changements Climatiques
PANGIRE	: Plan d’Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PCD	: Plan Communal de Développement
PNDP	: Programme National de Développement Participatif
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l’Environnement
pS-Eau	: Programmes Solidarité Eau
UNICEF	: Fonds des Nations Unies pour l’Enfance

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concept de collectivité territoriale décentralisée	16
Tableau 2 : Concept de gestion des ressources en eau	18
Tableau 3 : Recherche Documentaire	22
Tableau 4 : Types d'entretiens	25
Tableau 5 : Répartition des habitants enquêtés dans la commune	27
Tableau 6 : Proportion des personnes enquêtées ayant des puits non aménagés, puits aménagés, lacs, forages et abonnement à la camwater	28
Tableau 7 : Tableau Synoptique.....	32
Tableau 8 : Données moyenne mensuelle de l'évapotranspiration calculé sur une période de 31ans (1990 à 2021)	38
Tableau 9 : Bilan climatique de la ville de Bertoua sur une période de 31 ans 1990 à 2021... 39	
Tableau 10 : Bilan de l'eau de la commune de Bertoua 1 ^{er} de 1990 à 2021.....	41
Tableau 11 : Liens entre les précipitations et le surplus sur une période de 10ans répartis en 3 de la commune de Bertoua 1 ^{er}	41
Tableau 12 : Pourcentage des ménages qui utilisent l'eau de pluie en saison pluvieuse	55
Tableau 13 : Analyse FFOM (force faiblesse opportunité et menace)	77
Tableau 14: Session de formation organisée par la Mairie au comité de gestion	88
Tableau 15 : Forage MH réalisé par les différents acteurs dans la commune de Bertoua 1 ^{er} ..	91
Tableau 16 : Acteurs en charge de la réalisation des sources dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	92
Tableau 17 : Comment est contrôlé la qualité de l'eau du puits dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	94
Tableau 18 : Pourcentage des maladies dans les ménages enquêtés	106
Tableau 19: Cas annuels des maladies hydriques à Bertoua sur une période de 7ans dans l'aire de santé de Tigaza	109
Tableau 20 : Les quartiers qui utilisent l'eau de la camwater.....	112
Tableau 21 : Nombres des sources non aménagées dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	115
Tableau 22 : Proportion des ménages ayant de l'eau en permanence dans la commune.....	118

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 2 : Synthèse des liens qui existent entre les théories et le thème	20
Figure 3 : Schéma du cycle de l'eau.....	34
Figure 4 : Évolution des précipitations moyennes annuelles de Bertoua de 1990 à 2021.	35
Figure 5 : Températures moyennes annuelles de Bertoua de 1990 à 2021.	36
Figure 6 : L'organigramme du bilan mensuel et le calcul des valeurs des différents termes du bilan.....	40
Figure 7 : Bilan hydrique mettant en valeur les variations des précipitations et le surplus d'eau de 1990-2000, 2001-2010, 2011-2021.	42
Figure 8 : Diagramme ombrothermique de Bertoua de 1990 à 2021.....	43
Figure 9 : Schéma illustratif de l'Écoulement Hypodermique des eaux de surfaces et souterraines.....	44
Figure 10 : Carte Oro-Hydrographique de la Commune de Bertoua 1er	46
Figure 11 : Carte des Axes hydrologiques, Bas-fonds et Bassins versants de la Commune de Bertoua 1er	48
Figure 12 : Bassin versant de la DJADOMBE à Bertoua.	50
Figure 13: Carte hydrologique de la commune de Bertoua 1er	52
Figure 14 : Schéma illustratif des eaux souterraines.....	54
Figure 15 : Carte Hydraulique (adduction d'eau potable) de la commune de Bertoua 1er.....	58
Figure 16 : Pourcentage des profondeurs des puits non aménagés	59
Figure 17 : Mesures prises en cas d'éboulement.....	60
Figure 18 : Pourcentage des puits aménagés en termes de profondeur.....	63
Figure 19 : Pourcentage des différentes profondeurs des forages.....	72
Figure 20 : Usage de l'eau du puits	80
Figure 21 : Usages de l'eau du puits aménagé.....	81
Figure 22 : Usage de l'eau du forage	81
Figure 23: Quantité d'eau puisée par jour/ménage	83
Figure 24 : Contrôle de la qualité de l'eau utilisée dans la commune de Bertoua 1er	93
Figure 25 : Éloignement des ménages par rapport aux différents points d'eau	104
Figure 26 : Réhabilitation des points d'eau dans la commune de Bertoua 1er	114
Figure 27 : Durée d'existence des forages MH de la commune de Bertoua 1er.....	115
Figure 28: Système d'assainissement des eaux usées.	122

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Planche photographique 1 : Source du village nganke.....	70
Planche photographique 2: Forage de la commune de bertoua 1er.....	72
Planche photographique 3: Bacs de 1500litres contenant le carbonate de soude et le sulfate d'aluminium de la camwater.....	96
Planche photographique 4: Activites developpees autour de la ressource.....	103

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Cours d'eau « Adoum » dans le quartier Bamvele.....	56
Photo 2 : Puits non aménagé du chef de Nkolbikon 1	61
Photo 3 : Puits non aménagé au quartier Radio	62
Photo 4 : Puits aménagé au quartier Madagascar.....	64
Photo 5 : Source aménagée « le génie » du quartier Nkolbikon 2	65
Photo 6 : Source aménagée du quartier Radio	66
Photo 7 : Fiche d'accueil à l'entrée de Source Bonis	67
Photo 8 : Palette d'eau de "source bonis" chez un ménage	68
Photo 9 : Source non aménagée "MAKALA" du village Bonis 2	69
Photo 10: Forage MH de la chefferie du quartier Bamvele	74
Photo 11: Borne fontaine du quartier Mokolo 2	76
Photo 12: Sac de 50kg d'Aluminium de Sulfate utilisé par la camwater.....	86
Photo 13: Plaque du PNDP dans le village Bonis 2	90
Photo 14 : Laboratoire d'Analyse de la qualité de l'eau de la camwater	96
Photo 15 : L'Hypochlorite de Calcium (HTH) de la CAMWATER	97
Photo 16 : Longues fil d'attente de la source de Nkolbikon 2.....	105
Photo 17 : Forage en panne du quartier Nkolbikon 1 depuis plus de deux ans	116
Photo 18 : Prise de vue du forage en panne du quartier Birpondo près du lac.....	117

LISTE DES ENCADRES

Encadré 1 : Politique mise en place	89
Encadré 2 : Traitement de l'eau fait par les ménages et les chefs des comités de gestion des différents quartiers.....	94
Encadré 3 : Mesure adoptée par la mairie en cas de panne des points d'eau.	114
Encadré 4 : Financement et création des forages dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	116
Encadré 5 : Textes appliqués dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	120
Encadré 6 : Connaissances des ressources en eau	120

INTRODUCTION GENERALE

L'eau, dite H₂O dans sa nomenclature chimique, est une solution aqueuse diluée. À l'état liquide, son existence est essentielle au maintien de la vie et de tous les organismes vivants connus. La question de l'eau, fait l'objet de plusieurs recherches depuis les années 1970 par exemple les travaux de Olivry en 1986 et ainsi que plusieurs autres auteurs. La pauvreté en eau d'un pays peut avoir plusieurs explications, il peut arriver que l'eau soit en quantité insuffisante par rapport au nombre d'habitants. Le principe de gestion durable de l'eau étaye les efforts déployés pour éliminer la pauvreté, promouvoir le développement durable et pérenniser la paix et la stabilité. Il souligne le besoin de mettre en place un travail de coopération intersectorielle pour atteindre les objectifs du développement durable. (UNICEF, 2020).

Il est urgent d'agir au niveau mondial et local pour parvenir à une gestion sûre et durable de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène pour tous afin de prévenir les effets dévastateurs d'une mauvaise gestion sur la santé de millions de personnes. (OMS 2022).

La gestion des ressources en eau potable est donc l'activité qui consiste à protéger, planifier, développer, distribuer et gérer l'utilisation optimale des ressources en eau et des milieux aquatiques, des points de vue qualitatif et quantitatif. Il est alors important de noter que pour qu'une nappe souterraine se renouvelle il faut environ 1000 ans, 4000ans pour un océan, 15000ans pour un glacier (Mokrani, 2009). Alors, durant cette période de renouvellement, il est judicieux de tenir compte du fait que, les populations ne vont pas attendre toutes ces années avant de procréer d'où le problème majeur que fait face l'humanité.

De plus, au moment où la croissance démographique africaine explose, les grandes métropole et agglomérations satellites accentuent la pression sur les ressources en eau dans le continent. En Afrique, la presque totalité du continent souffre cruellement de la mauvaise gestion des ressources hydriques (COP23). Au niveau national, plusieurs initiatives ont été prises par l'État Camerounais pour assurer la gestion des ressources en eau à travers le transfert des compétences au CTD (collectivités territoriales décentralisées) depuis la **loi n° 2004/018 du 22juillet 2004** qui deviennent désormais des gestionnaires de la ressource.

Malgré ce transfert par l'État au CTD et les réalisations hydrauliques faites dans la commune de Bertoua 1er, la gestion de ces ressources en eau n'est pas efficace dans la commune de Bertoua 1er.

01. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

Plusieurs pays du monde sont confrontés à de sérieux problèmes de mobilisation et de gestion des ressources en eau potable ce qui est le cas au Cameroun. En 2017, au moins 196 villes mondiales, soit 1,2 milliard de personnes ont été confrontées à des problèmes de gestion de l'eau. Nous pouvons donc constater que peu de pays ont des institutions de l'eau adaptées à une gestion efficace et équitable. La plupart des institutions sont ancrées dans la culture archaïque d'une gestion centralisée, et basée sur l'offre à fournir, et les services à rendre, avec des approches fragmentées par sous-secteur.

Les ressources en eau connaissent une gestion différente d'un pays à un autre. Si dans les pays des états-membres de l'Union Européenne, la gestion des ressources en eau est régie par des lois (la loi de 1992-l'eau devient un patrimoine commun de la nation qu'il est essentiel de préserver et de gérer de manière optimale et durable : la loi de 2006- la loi sur l'eau et les milieux aquatiques), et des directives (2000- Directive Cadre sur l'Eau). (Cazaly, 2023).

Pour ce qui est du Cameroun, c'est au lendemain de l'indépendance que ce rôle est attribué aux communes. Avec la décentralisation, les nouveaux textes (Décret de 2010- fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'État aux communes en matière d'alimentation en eau potable dans les zones non couvertes par le réseau public de distribution de l'eau concédé par l'État : Livre vert des collectivités territoriales décentralisées) et lois (Loi de 2004- règles applicables aux communes : Loi de 1998- portant régime sur l'eau : Loi de 2019) ont vu le jour qui renforcent le rôle des communes à la gestion des ressources en eau. Il faut encore voir si les CTD appliquent convenablement les textes et lois lorsqu'on sait qu'une bonne application de ces textes participe à la mise en place ou contribue d'une manière ou d'une autre à l'édification d'une gestion durable.

Depuis les années 1970, tous les auteurs qui ont fait des recherches dans ce domaine, ont prouvé l'amenuisement des ressources en eau dû aux aléas climatiques tel que la sécheresse prolongée et la variabilité pluviométrique. Amoussou, (2000). Totin, (2003). Et surtout en Afrique subsaharienne Houghton. ;(1990). Parry., (1990). D'où la nécessité d'une bonne gestion de la ressource. Car les problèmes relatifs à ce déséquilibre sont multiples à savoir disponibilité insuffisante, épuisement des ressources, dégradation de la qualité, destruction, et conflits d'usage locaux.

La gestion inadéquate des ressources en eau potable contribue aussi au déclin des sources d'eau avec des conséquences écologiques et environnementales énormes. Pour une utilisation durable des ressources en eau, une bonne gestion de la ressource doit être entreprise, les eaux usées et eaux pluviales doivent être convenablement collectées et traitées afin

d'améliorer leurs réutilisations et assurer le retour d'une eau de qualité dans le milieu naturel, et en fin une utilisation rationnelle des eaux souterraines doit être prise en compte. Ainsi, une gestion intégrée des ressources en eau est non seulement un service à l'humanité mais aussi une réelle opportunité socio-économique et écologique.

Dans le but d'inclure les collectivités territoriales décentralisées à la gestion de ces ressources, la loi n° 2004/018 du 22 Juillet 2004 de l'article 16 fixant les règles applicables aux communes a été mise sur pied. Selon le TITRE III (des compétences transférées aux communes), de la SECTION II (de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles) du CHAPITRE I de ladite loi, les compétences suivantes sont transférées aux communes ;

- L'alimentation en eau potable ;
- La lutte contre l'insalubrité, les pollutions et les nuisances ;
- La protection des ressources en eau souterraines et superficielles ;
- L'élaboration de plans communaux d'action pour l'environnement.

Dans l'article 19 en matière d'action sociale, les communes sont compétentes dans la participation à l'entretien et à la gestion en tant que besoin de centre de promotion et de réinsertion sociale.

02. JUSTIFICATION DE L'ETUDE

Dès le XIXe siècle, les communes se préoccupent de la gestion de l'eau à travers deux de leurs obligations qui sont : la police de la salubrité publique et la lutte contre l'incendie. Et aussi les préoccupations hygiéniques et de sécurité publique entraînent une responsabilité pour les autorités locales. Avant d'être reconnu par le droit, la gestion de l'eau devient un service public innommé, pour la raison qu'un intérêt général permanent existe au plan local. Hauriou défend, au début du XXe siècle l'idée selon laquelle des intérêts locaux existent en soi et justifient certaines obligations pour les autorités locales. Le conseil d'État s'appuie sur cette doctrine. Quant à Duguit et Jèze, ils ont défendu l'idée du service public local du fait que l'État n'en a pas décidé autrement. Le droit reconnaît progressivement le caractère communal du service public de l'eau avec les lois du 18 et 22 juillet 1837 et du 5 avril 1884. (Raséra, 2010).

03. DELIMITATION DU SUJET

L'étendue du sujet ainsi que les différentes préoccupations autour de cette thématique impose une délimitation du sujet sur le plan thématique, temporel et spatial.

03.1. Délimitation thématique

Ce sujet s'inscrit dans le cadre de la géographie de l'eau plus précisément l'hydrologie du cycle de master en géographie, axée sur la thématique de l'environnement et du développement durable : le problème traité ici est les difficultés de la gestion des ressources en

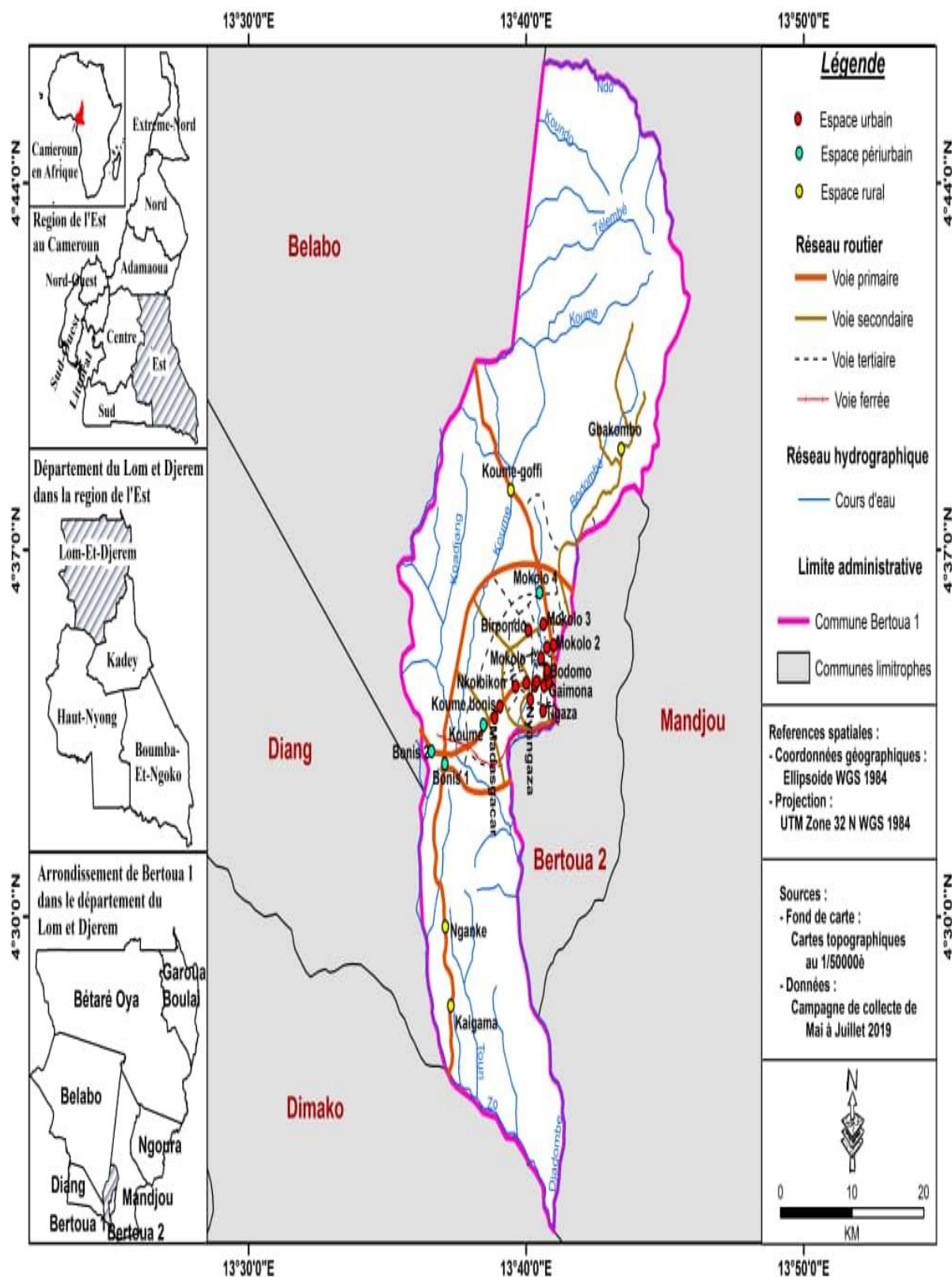
eau par les collectivités territoriales décentralisées. Ainsi une étude sur la gestion participative des CTD nous semble nécessaire.

03.2. Délimitation temporelle

Pour mener à bien cette étude, nous avons étudié la période allant de 2010 plus précisément le 1er janvier 2010 à 2021. Cette date (2010) représente celle à laquelle a eu lieu les premiers transferts de compétences et de ressources aux communes et communautés urbaines. Il s'agit en effet, sur cette période de onze ans, de montrer l'évolution ou les contraintes liées à la participation de la communauté urbaine à la gestion des ressources en eau de la commune de Bertoua 1er.

03.3 Délimitation spatiale

La commune d'arrondissement de Bertoua 1er située dans le département du Lom-et-Djérem est limitée au Sud par la Commune de Dimako, à l'Ouest par les communes de Diang et Belabo, à l'Est et au Nord par les Communes de Bertoua 2ème et Mandjou. Elle s'étend sur une superficie d'environ 5500 Km² et située à 330 Km de la ville de Yaoundé. Elle est traversée du Sud à l'Est par la route nationale N°1 bitumée. Elle est composée de 18 quartiers dans sa zone urbaine et 7 villages dans sa zone péri urbaine et rurale. Comme l'indique l'intitulée de cette étude, ce travail se focalise sur l'analyse du cas précis de la commune de Bertoua 1er Situé entre 4°30'0'' à 4°44'0'' Nord et 13°30'0'' à 13°50'0'' Est. (Figure 1)



SOURCE : Fond de carte topographique au 1/50000 ; Campagne de collecte de Mai à Juillet 2019 ; PCD (plan communal de développement) de Bertoua 1^{er} (2022)

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

04. PROBLEMATIQUE

La gestion des ressources en eau potable constitue une préoccupation dans les villes du tiers monde tout comme dans les villes du Cameroun. Cette gestion doit tenir compte de l'épuisement et de l'altération des réserves, ainsi que d'une répartition de la ressource soumise à la délibération en fonction des besoins sociaux, économiques et environnementaux que fait face une ville. Pour Smets (2003), les ressources en eau sont les bases de la vie, autour de laquelle s'organisent la société humaine et toutes les formes de vie sur terre. Dans l'article de Baechler (2012/3), assez étrangement, il a fallu attendre la conférence internationale en 1992 pour que l'eau soit reconnue comme un bien économique par la communauté internationale.

D'après Ran'eau (cité par Mirandraibe, 2017), remarque que les ressources en eau sont influencées par de nombreux facteurs tels que la forte croissance démographique, l'urbanisation, l'industrialisation, le développement de l'agriculture, les feux de brousse ainsi que le changement climatique. À ce propos, Rosolofomanana (2016) souligne que les ressources en eau sont très vulnérables vu la difficulté de la conciliation de ses usages et de la non-maitrise des pollutions et des aléas climatiques telles que les inondations et les sécheresses. De ce fait, plusieurs pays ont déjà commencé à ajuster leurs approches par rapport à l'eau, en introduisant la décentralisation, la participation, la responsabilisation des communautés et des groupes d'utilisateurs à la gestion de la ressource en eau (Cosgrove et al, 2000).

Au Cameroun, la gestion de ressources en eau souffre de la mauvaise gouvernance, de la fragmentation de ses institutions, de l'absence d'une politique volontariste résolument tournée vers l'amélioration des ressources en eau. Ces ressources en eau sont nombreuses et variées. Leur répartition est inégale et très souvent influencée par le climat. Globalement, on distingue les ressources en eau superficielle et souterraine (Kouam, et al, 2006).

Dans toute la commune de Bertoua 1^{er}, l'intensification des activités économiques, la pollution et l'inégale répartition des ressources en eau posent des problèmes graves pour l'amélioration des conditions de vie.

Les travaux de Mougoue (cité par Nya, 2018), montrent que la proximité des sources, puits avec les toilettes d'aisance facilitent le transfert horizontal et vertical des polluants, ce qui explique la souillure en permanence de la nappe phréatique. A ce propos, dans la zone urbaine de la commune de Bertoua 1^{er}, toutes les sources sont situées à proximité des toilettes et la consommation de ces eaux dont la qualité peut être douteuse non seulement à cause de la proximité des toilettes mais aussi des travaux faits autour de la ressource tels que la lessive et le ruissellement des eaux en amont, sont de ce fait à l'origine des différentes maladies

hydriques rencontrées dans la commune à l'exemple de choléra, de la dysenterie amibienne, de la fièvre typhoïde et de la diarrhée.

Ensuite, les forages et sources disponibles dans la commune de Bertoua 1^{er}, sont en majorité en panne ce qui pose des problèmes d'accessibilité en eau disponible pour les ménages. Le coût élevé pour la rénovation des sources d'approvisionnement en eau et en même temps l'offre des techniciens qualifiés pour le dépannage de ces ouvrages hydrauliques ne répondent pas favorablement à la demande des populations ; ce qui réduit les points d'accès hydriques dans la commune. Sans oublier le fait que, pour atteindre ces points d'eau encore disponibles, les populations doivent parcourir de longues distances voire traverser deux à trois quartiers pour avoir de l'eau, ce processus se répète quotidiennement. Pour ce qui est des bornes fontaines présentes dans la commune qui, au lieu d'approvisionner la population ne sont pas fonctionnelles depuis plus de deux ans déjà, augmentant ainsi le taux de desserte en eau dans la commune.

En 2005, lors du dernier recensement de la population effectué par le BUCREP, la commune de Bertoua 1^{er} a vu sa population augmenter, provoquant une demande accrue de la ressource fondamentale à la survie de l'homme entraînant ainsi un besoin réel de ressources en eau. Maneglier (cité par Tshibamba, 2005), certes un homme peut vivre environ deux semaines sans manger, mais il ne survivra pas plus d'une semaine sans boire.

Avec une population constituée en grande partie des ménages qui vivent de la chasse et de la cueillette, leur faible revenu limite l'accès au réseau de distribution public visible sur le nombre d'abonnés à la Camwater (4179 abonnés sur une population de 116 000habitants selon le plan communal de développement de 2022 de la commune). Malgré les différents projets pour améliorer le taux de desserte dans la commune de Bertoua 1^{er}, c'est à peine si la population consomme 50 litres/personne/jour comme le recommande la norme sur le plan national. Tandis qu'en France la moyenne de consommation d'eau par habitants/jour est de 150litres. (Institut français de l'environnement(Ifen), 2010).

De ce qui précède, la production électrique dans la commune de Bertoua 1^{er} est très instable avec des coupures incessantes, ce qui influence sur la production et la distribution en eau dans la commune. D'où la question comment desservir la population avec un réseau de distribution qui fonctionne à partir d'un réseau électrique instable.

De ce fait, il est nécessaire de s'intéresser plus en profondeur à des problèmes tels que les pénuries, la baisse de la qualité et aussi l'épuisement des ressources en eau de la communauté de Bertoua 1^{er}. Qui non seulement présente plusieurs ressources en eau mais rencontre

également plusieurs problèmes liés à la gestion des ressources en eau et à l'approvisionnement de sa commune.

Ces constats et questionnement se résument autour des collectivités décentralisées et gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}. D'où la nécessité d'en faire l'objet d'une recherche scientifique basé sur une question principale et des questions secondaires.

05. QUESTIONS DE RECHERCHE

Dans ce cadre, nous avons une question principale de recherche et trois questions secondaires.

05.1. Question principale

-Avec le transfert des compétences au CTD par le processus de décentralisation, les collectivités territoriales décentralisées peuvent-elles gérer les ressources en eau de la commune de manière durable?

05.2. Questions secondaires

- Les conditions naturelles de la commune de Bertoua 1^{er} lui permettent-elles d'avoir en permanence les ressources en eau ?

- À l'ère de la décentralisation, quel sont les modes de gestion durable des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} ?

- Peut-on envisager une gestion durable des ressources en eau par les CTD de la commune de Bertoua 1^{er} ?

06. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Nous avons dans ce cadre, un objectif principal et trois objectives secondaires.

06.1. Objectif principal

- Ce travail a pour objectif d'étudier en vue de leur amélioration, les conditions de gestion durable des ressources en eau par les collectivités territoriales décentralisées, exemple pris de la commune de Bertoua 1^{er}

06.2. Objectifs secondaires

- Dresser l'état des lieux des ressources en eau disponibles dans la commune de Bertoua 1^{er} ;

- Analyser les modes/stratégies de gestion des ressources en eau par les CTD ;

- Proposer des mesures ou stratégies concrètes pour rendre durable la gestion intégrée des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

07. HYPOTHESES DE RECHERCHE

Dans le but de vérifier les questions de recherches et atteindre les objectives de recherche, une hypothèse principale et trois hypothèses secondaires ont été élaborées.

07.1. Hypothèse principale

- Le transfert des compétences aux CTD offre des possibilités de gestion durable des ressources en eau aux CTD comme celle de Bertoua 1^{er}.

07.2. Hypothèses secondaires

- Les ressources en eau de la commune dépendent des conditions naturelles de la commune de Bertoua 1^{er} ;
- Plusieurs modes/stratégies/politiques de gestion des ressources en eau sont établis par les CTD dans la commune ;
- L'introduction des mesures/stratégies concrètes peuvent améliorer la gestion intégrée des ressources en eau établie par les CTD dans la commune.

08. INTERET DE L'ETUDE

La polymorphie du sujet revêt d'un intérêt académique, scientifique, social et politique.

08.1. Intérêt académique et scientifique

La gestion des ressources en eau fait depuis plusieurs années l'objet de plusieurs recherches scientifiques et académiques. Cette recherche est la continuité des travaux menés par les chercheurs des universités sur la thématique de l'eau et sa gestion et pourrait être utile pour les futurs chercheurs désireux de travailler sur cette thématique.

Au niveau de l'intérêt scientifique, Pour Kouam K., et al (2009) « La gestion des ressources en eau est alors un outil flexible qui permet de s'attaquer au défis de l'eau et d'optimiser la contribution de l'eau dans le développement durable. » Cette étude a pour but de permettre un développement économique compatible avec un accès à une eau de qualité pour tous, tout en protégeant la ressource, les milieux et la biodiversité.

08.2. Intérêt social

L'eau étant une source de vie, doit être préservée, ou gérée à bon escient, car le manque de cette ressource dans un pays, une région voire même une commune peut causer des flux migratoires, la pauvreté et un taux élevé de décès liée aux maladies hydriques car « là où il y a l'eau il y a la vie » d'où la nécessité de gérer les ressources en eau.

08.3. Intérêt politique

Cette thématique a fait l'objet de plusieurs conférences jusqu'à nos, c'est le cas de Johannesburg en 2002, Agenda 21. A ce niveau, l'intérêt de cette étude vise à apporter une contribution à la gestion durable des ressources en eau.

09. REVUE DE LITTERATURE

Pour mieux dégager l'originalité de cette recherche et de susciter notre contribution au progrès de la recherche scientifique, une documentation axée sur quatre parties sera fait dans le but de situé cette recherche par rapport aux recherches antérieures ou actuelle.

09.1. Les ressources en eau disponibles en zone habitée

D'après Ndeye et al (2008), Le lac de Guiers est la principale réserve d'eau douce du Sénégal, dont il est appelé à satisfaire la demande urbaine. Par ses récents plans de gestion et d'aménagement, l'État entre en contradiction avec la décentralisation, qui vise à faire des collectivités locales les gestionnaires des ressources naturelles de leurs territoires. La recherche d'un équilibre entre niveaux nationaux et locaux apparait comme une condition du développement durable, même pour la gestion de ressources stratégiques.

Pour Mohamed, A. et al (2021), le Kébir Rhumel est un bassin exoréique de l'est Algérien formé par les oueds Rhumel et Enndja qui alimentent le plus grand barrage du pays, Beni Haroun. C'est deux oueds drainent respectivement une superficie de 5315km² et de 2160km²(...). Dans un même temps, Mamadou, A. (2000), un autre constat s'impose :-tous les pays de l'Afrique du sud du Sahara partagent au moins un bassin hydrologique international avec des pays voisins et il n'existe pas moins de 54 cours d'eau et lacs qui traversent ou constituent des frontières international. L'analyse des résultats révèle que la population dispose de trois ressources en eau. Il s'agit des eaux souterraines, des eaux de surface et des eaux atmosphériques. (Vodounnon, A. et al 2017).

Mbaye D. (2011), l'Afrique dispose en réalité d'un potentiel hydraulique assez important. Le continent compte dix-sept grands fleuves et une centaine de lacs auxquels s'ajoutent d'importantes nappes phréatiques. À cet effet, le Cameroun dispose d'abondantes ressources en eau ; cependant, la satisfaction des différents besoins en eau dépend non seulement des volumes disponibles, mais aussi des technologies de mobilisation. Ces dernières diffèrent selon l'origine de la ressource mobilisée et les différents secteurs d'activités. S'agissant de l'origine de la ressource en eau, pour les bassins de la Sanaga, du Congo et des fleuves côtiers, l'eau de surface est la principale source d'approvisionnement dans les différents secteurs, à l'exception de l'hydraulique rural qui reste tributaire des ressources en eau souterraine. (Pangire, 2009).

Selon le pS-Eau, « les eaux de pluie correctement collectées peuvent être une source provisoire ou complémentaire d'alimentation en eau ». (Viland et Montiel, 2001) la collecte d'eau de pluie devient de plus en plus importante dans l'approvisionnement en eau pour tous. (Cité par Molinie, L. 2009)

Dans ce contexte général, notre travail de recherche consistera à voir si la commune de Bertoua 1^{er} dispose les ressources en eau relevées plus haut à travers son climat équatorial qui devrait favoriser la disponibilité de celle-ci.

09.2. Les modes de gestion des ressources en eau par les communes

Mvongo, V. et al (2022), la commune de Mvangan est en charge de la maîtrise d'ouvrage des points d'eau modernes. Elle effectue les travaux de maintenance des points d'eau. En effet, la commune est dotée d'un service de l'hydraulique et de l'assainissement qui effectue les tournées de suivi et de maintenance des points d'eau. Ce service effectue également toutes les réparations des pannes et ceci à la demande des CGPE (comité de gestion des points d'eau). Le mode de gestion des ressources en eau utilisé dans le secteur d'étude est la gestion par délégation. Par contre, en ce qui concerne les eaux de surface, il n'existe pas de mode de gestion de façon formelle. (Vodounnon A. et al 2017).

Selon Enintsoa, R. (2020), la gouvernance, un instrument de régulation de la société proposée dans l'objectif du développement durable face aux problèmes des ressources naturelles, notamment de l'eau, s'opère dans la commune de Sahamadio Fisakana comme une mode de gestion de ses ressources en eau. A cet effet, nous assistons actuellement à une redéfinition massive des modes de gestion des services urbains et de la répartition des responsabilités entre l'Etat et les collectivités locales, aussi bien qu'entre le secteur public et le secteur privé. (Henri C. et Iraida M., 1986).

Toutefois, les premiers pas : vers une gestion rationnelle des ressources en eau : A l'échelle communale, à partir de l'an 2001, les élus locaux ont pris des mesures concrètes qu'ont été appliquées au début au niveau de la commune de Guemar puis exécutées sur tout le territoire de la wilaya, parmi ces mesures :

- La réduction des horaires d'allocations d'AEP (02 heures/24heurs au lieu de 24 heures/24 heures pour chaque cité)
- La création de nouveaux puits améliorés dans la nappe phréatique pour l'agriculture ;(Khechana S. et al 2011)

De tous ces modes de gestion effectués par les différentes communes citées plus haut, est ce que la commune de Bertoua 1^{er} dispose d'un mode de gestion différent.

09.3. Les facteurs qui entravent la bonne gestion des ressources en eau

Tout au long de l'histoire, le succès et l'échec des communautés humaines ont été étroitement liées à l'efficacité de la gestion de l'eau. (CNULCD : <https://www.unccd.int>)

Selon Hellier, E. et al (2009), l'eau, ressource pour les sociétés, est un facteur potentiel de développement. Dans ce même sens Patrick A., (2002), pense que, depuis plusieurs dizaines

d'années déjà, les options retenues pour la planification du développement affirment l'importance d'une véritable participation des populations aux choix concernant leur propre vie et leur propre avenir. La problématique liée à la gestion des ressources en eau partagées, rendue extrêmement complexe par le contraste saisissant de leur inégale répartition et de leur faible valorisation (...) (Mamadou, A. 2000)

Au fait, Gleik (cité par Abdou R., 2020). Souligne que ce n'était pas l'eau qui est en crise mais plutôt la gouvernance de cette ressource (GWP et MINEE, 2009). D'après Cosgrove & Rijsberman en (2000), il existe aujourd'hui en effet, une crise de l'eau du non pas à l'insuffisance des ressources en eau mais plutôt à une mauvaise gestion (Kouam K. 2013). La même idée est partagée par les Nations Unies qui ajoutent aussi que la crise de l'eau est due à la pauvreté, l'inégalité et les rapports de force inéquitable, ainsi que dans des politiques de gestion de l'eau inadaptées qui en aggravent la rareté (Nation Unies, 2020).

L'Environnement (PNUE), « l'eau est étroitement liée à la santé, l'agriculture, l'énergie et la biodiversité. Sans progrès dans le domaine de l'eau, il sera difficile voire impossible d'atteindre les autres objectifs du millénaire pour le développement ».

Cosgrove, W et al (2000), d'après le point de vue exprimé dans la vision mondiale pour l'eau : faire de l'eau l'affaire de tous. Tous les usages pourraient être assurés dans le futur, sans épuiser le capital naturel de la planète. Aujourd'hui, la crise chronique et pernicieuse de l'eau concerne moins le manque de ressources en eau que le manque d'accès aux services d'eau de base et les graves impacts environnementaux qui sont une conséquence de la façon dont nous gérons les ressources en eau. Avec le pompage excessif des aquifères clés, les grands fleuves qui s'assèchent et les eaux de surface et souterraines soumises à des niveaux croissants de pollution, il existe également un risque sérieux que si nous ne changeons pas nos habitudes, nous manquerons d'eau pour produire de la nourriture, fournir de l'eau pour d'autres usages humains et préserver notre environnement pour les générations futures. Pour Froger et al (2005), il n'y aura pas de développement durable sans protection préventive et partage équitable de la ressource eau. Le cycle hydrologique doit être appréhendé dans sa globalité par une « gouvernance sociétale » qui, seul, peut garantir la pérennité du couple eau développement durable, en impliquant gouvernement et citoyens.

Geocarrefour 2005, Depuis quelques décennies, à ces variations naturelles s'ajoutent des facteurs imputables aux activités humaines qui affectent la disponibilité de la ressource en eau. Cette disponibilité est en effet perturbée par des actions qui influent sur le cycle hydrologique comme la déforestation, l'extension des cultures irriguées provoquant l'assèchement de lac ou de rivières.

D'après Kouam K. et al (2006), le Cameroun, pays situé en bordure du golfe de Guinée entre 2° et 13° de latitude Nord et entre 9° et 16° de longitude Est présente à l'image de nombreux pays en voie de développement de multiples problèmes liés à la gestion de ses ressources en eau. En effet, de nombreux facteurs d'ordre politique, social, économique et environnemental entravent la bonne gestion de ces dernières.

Pour Ansoumana B. (2012), De nos jours la gestion des ressources en eau est un besoin qui s'exprime à tous les niveaux (local, régional, national, internationale) du fait des conséquences souvent dramatiques d'une pénurie en eau sur le plan humain, économique et politique. Cependant, l'on ne peut bien gérer une ressource que quand elle est connue. Malheureusement les dernières décennies ont vu une réduction considérable des capacités nationales, des pays qui se partagent le bassin du fleuve Sénégal ; d'assurer le suivi hydrologique du fleuve et de ses affluents et de produire une information de qualité adaptée au besoin des utilisateurs.

Selon la solidarité internationale par Frédéric Maurel, l'eau et l'assainissement représentaient près de la moitié de l'action adaptation de l'AFD entre 2014 et 2019. De fait, les solutions locales de gestion des ressources en eau sont à la confluence de ces grands enjeux et largement porteuses de ces bénéfices. Notamment dans les projets d'épuration et de protection des milieux ou de réhabilitation des bassins versants et de lutte contre les inondations. Développer les services d'eau dans les états fragiles nécessite (...) des approches plus agiles intégrant urgence et développement.

Le problème d'une mauvaise gestion des ressources en eau ne concerne pas l'eau mais plutôt la gouvernance de cette ressource qui engendre des crises de l'eau. Donc si tout le monde s'engageait à améliorer la gestion de l'eau à travers une gestion participative des ressources en eau, le capital naturel de la planète serait préservé ce qui va non seulement répondre à l'objectif n°6 du développement durable mais aussi assuré une gestion durable des ressources en eau présent dans la commune de Bertoua 1^{er}.

09.4. Le rôle de la commune dans la gestion des ressources en eau

La décentralisation au Cameroun consiste en la cession progressive par l'État aux collectivités territoriales décentralisées de compétences non exclusives accompagnées de ressources humaines, techniques, matérielle et financières adéquates. (Loi no 96/06 du 18 janvier 1996 portant révision de la constitution du 02 juin 1972- portail du gouvernement du Cameroun). Ce qui permet aux collectivités territoriales décentralisées de participer à la gestion des ressources en eau superficielles.

Selon Guesnier, B. (2010), le cycle hydrologique doit être appréhendé dans sa globalité par une gouvernance sociétale qui, seule, peut garantir la pérennité du couple Eau-développement durable, en impliquant gouvernements et citoyens. Si l'enjeu est global, les actions pertinentes sont locales et souvent très éloignées des grands projets coûteux à effet limités voire négatifs. L'application du principe de subsidiarité met les collectivités territoriales en mesure d'intervenir, avec les populations locales, pour résoudre des problèmes de proximité de la gestion de l'eau.

Pour le CGLU (Cités et Gouvernements Locaux Unis) en 2004, les gouvernements locaux et régionaux ont un rôle à jouer pour améliorer la qualité de l'eau, grâce à des mesures de protection de l'environnement et à une gestion durable des déchets solides. La gestion intégrée des ressources en eau nécessite une coopération horizontale au niveau de la planification et de la politique environnemental entre les municipalités et les régions à travers les frontières. Les gouvernements locaux ont une position de choix pour permettre aux communautés de participer à la gestion de l'eau et de l'assainissement, y compris pour les habitants des bidonvilles. Sur ce nous pouvons donc constater en quoi l'Objective n°6 du Développement Durable est important pour les gouvernements locaux.

Dans L'Agenda d'Action adopté à Bogota en octobre 2016, le premier groupe de recommandations portant sur « l'action locale », explique comment les gouvernements infranationaux peuvent contribuer à la réalisation des Objectives du Développement Durable, de l'Accord de Paris, du cadre d'action de Sendai et du nouvel agenda urbain.

D'après l'Action Locale de l'engagement de Bogota en 2016, mettre en œuvre le nouvel agenda urbain dans les territoires. En raison des liens de plus en plus étroits qui se nouent entre défis mondiaux et locaux, les gouvernements locaux et régionaux jouent maintenant un rôle plus important au niveau de la régulation du développement urbain et territorial, ainsi que dans la protection des biens communs. Or bien souvent, ils peinent à faire face aux responsabilités dont ils étaient déjà en charge et ne disposent pas de ressource pour répondre à ces nouveaux défis. Pour contribuer à construire ce que les ODD appellent un « monde transformé », les gouvernements locaux et régionaux de toutes les régions du monde doivent être proactifs et s'engager à réaliser les actions suivantes (améliorer leur capacité de gestion stratégique, promouvoir une participation dynamique et autonome de la société civile, en vue de Co-crée les villes et les territoires, ...).

D'après Emile Temgoua et al (2019), la décentralisation actuelle dans les pays africains délègue aux collectivités territoriales décentralisées (CTD) le rôle de l'approvisionnement en eau potable et assainissement (AEPA) aux populations. Elle fait des communes de nouveaux

acteurs du secteur Eau-Assainissement que les associations d'opérateurs comme l'Association Africaine de l'Eau devront désormais considérer. En tant que nouvelles actrices du secteur eau et assainissement, les collectivités territoriales décentralisées ont cette capacité de pouvoir assurer une bonne et une gestion durable des ressources en eau dans leur commune.

Le rôle des CTD à la gestion des ressources en eau peut être considéré comme une action locale au développement durable, étant des acteurs locaux. De ce fait, introduire les CTD ou la commune à la gestion des ressources en eau pourrait non seulement réduire les conséquences dramatiques d'une pénurie en eau mais aussi assurer son suivi sur un long terme car cette ressource est mieux connue par les collectivités locales présentes dans la commune.

10. CADRE CONCEPTUEL

Les concepts sont des notions qui délimitent clairement l'objet de la recherche et découlent de la thématique abordée. L'élaboration d'un concept s'appelle conceptualisation et consiste à faciliter la compréhension de l'étude. Dans le cadre de la présente étude, nous avons deux concepts à savoir : « collectivités territoriales décentralisées » ; « gestion des ressources en eau ».

10.1. Concept de collectivité territoriale décentralisée

Selon Brunet et al (1992), la collectivité territoriale est « une maille de la gestion du pouvoir et plus précisément une institution confiée aux élus pour gérer une municipalité, un département ou une région », c'est une petite partie liée à l'ensemble permettant d'assurer le fonctionnement de l'administration avec une autonomie conférée par l'institution, dont on perçoit l'efficacité des interactions de développement local.

Pour l'État unitaire d'Haïti 2002, elle est considérée comme une division territoriale décentralisée autonome, d'essence participative concourant à l'exécution des politiques d'aménagement et à la gestion des affaires publiques, elle constitue le cadre de mobilisation et de participation de leur population en vue de promouvoir le progrès social, économique, et culturel.

En Afrique, elle est considérée comme une structure administrative distincte de l'administration de l'état tout comme en France. La seule différence est qu'elle bénéficie à ce titre d'une autonomie juridique et patrimoniale (Revue vie politique)

Au Cameroun c'est une personne morale de droit public qui jouit de l'autonomie administrative et financière pour la gestion des intérêts régionaux et locaux. (Loi n° 2004/017 du 22 juillet 2004). C'est pourquoi nous dirons que c'est une partie du territoire d'un État qui dispose d'une certaine autonomie de gestion. Une collectivité territoriale est considérée comme

un ensemble de personnes liées par une organisation et des intérêts communs. Au Cameroun elle a subi plusieurs mutations dues au rythme de l'évolution politique.

Elles (CTD) sont diverses selon que l'on se trouve d'après André Ngong, (2011). En France par exemple, les CTD sont la région, département et la commune, tandis qu'au Cameroun les CTD sont la région et la commune.

Pour ce qui est de ce travail, la définition de la collectivité territoriale décentralisée ne se limite pas seulement à la commune qui selon la loi de 2004 dans son article 2, alinéa (1), la définit comme « une collectivité territoriale décentralisée de base. » mais englobe tous les acteurs présents dans cette région pouvant contribuer non seulement à la gestion des ressources en eau mais aussi à leur protection. La participation des CTD tels que définit plus haut suppose que les CT sont éligibles de participer au bon fonctionnement de leurs communauté à fin d'assurer le développement durable de ladite commune. Une CTD est alors une entité à part entière dans l'élaboration, la planification, la participation et la gestion des ressources présentes dans leur commune.

Tableau 1 : Concept de collectivité territoriale décentralisée

CONCEPT	DIMENSIONS	VARIABLES	INDICATEURS
CTD	Spatiale	Région	Ensemble des fondamentaux placés sous une autorité administrative
		Commune	Villages de l'arrondissement (7villages)
	Quartiers dans la ville (18 quartiers)		
	Fonctionnement	Interne	Structure en charge de la gestion (comité de gestion des points d'eau)
			Fonds propre de la commune
		Externe	Fonds issu des banques en charge de la gestion (mc ² , crédit du sahel)
			Fonds issu des coopérations décentralisées
			Fonds issu des transferts de l'Etat
	Autres acteurs (population)	Gestionnaires administratives	Administration municipal
			Conseillers municipal
		Personnes impliquées dans la gestion des REE	Les comités de gestion
			Les ménages
			La camwater
			La mairie
Population locale face à la gestion des REE		Entretien du point d'eau (suivis, et maintenance)	
		Techniques de traitement de l'eau (traitement préventif de l'eau et traitement curatif de l'eau)	
		Co-implémentation	Degré d'implication de la population à la gestion

10.2. Concept de gestion des ressources en eau

Selon Pierre et Bergeron (1984 : 91), la gestion est définie comme étant un processus par lequel on planifie, organise, dirige et contrôle les ressources d'une organisation afin d'atteindre les buts visés.

Selon Terry et Franklin (1985 : 4), la gestion est définie comme « un processus spécifique consistant en activités de planification, d'organisation, d'impulsion, et de contrôle visant à déterminer et à atteindre des objectifs définis grâce à l'emploi d'êtres humains et à la mise en œuvre d'autres ressources ».

Selon Hellier et al (2009), l'eau, ressource pour les sociétés, est un facteur potentiel de développement. La ressource en eau renvoie à la manière d'organiser son exploitation mais aussi son partage et sa protection, en tant que milieu. L'ambition des auteurs est de clarifier la compréhension de sa gestion en France.

Les ressources en eau ou la ressource hydrique, comprend, au sens large, toutes les eaux accessibles comme ressources, c'est-à-dire utiles et disponibles pour l'être humain, les végétaux qu'il cultive, le bétail qu'il élève et les écosystèmes, à différents points du cycle de l'eau. (<https://fr.m.wikipedia.org>)

Selon Boudjadja et al (2003), l'eau revêt un caractère stratégique du fait de sa rareté et d'un cycle naturellement perturbé et déséquilibré. Qu'il s'agisse de l'eau souterraine ou de l'eau de surface, les ressources sont limitées et, compte tenu des problèmes démographiques et de l'occupation de l'espace, d'importants efforts sont nécessaires en matière d'urbanisation intégrée et de gestion rigoureuses dans l'exploitation des réserves, si l'on veut atteindre la satisfaction des besoins à l'horizon 2010.

Pour le cadre de ce travail, la gestion des ressources en eau ici consiste à protéger les ressources en eau, l'entretien fait au tour de la ressource pour s'assurer de sa meilleure qualité lors de l'usage par les ménages.

Tableau 2 : Concept de gestion des ressources en eau

CONCEPT	DIMENSIONS	VARIABLES	INDICATEURS	
GREE	Origine	Souterraine	Puits aménagés (14,28%) et non aménagés (55,10%) et Forages simple (12,92%) et forage mh	
		Surface	Sources aménagées et non aménagées, Lacs (2,71%), Rivières	
	Protection	Loi	Loi de 2004	
			Loi de 2019	
			Décrets de 2010	
		Partie prenantes	Comité de gestion de la mairie	
			Comité de gestion par quartiers	
			Population/ménages de la commune	
	Exploitation	Disponible	Nombre des différents points d'eau	
			Moyenne de consommation d'eau d'un ménage	
		Distance à parcourir	Temps mis pour aller chercher l'eau	
		Fréquentation des points d'eau	Combien de personnes fréquente un point d'eau	
		Environnement des points d'eau	Activités menées aux points d'eau (lessive, jeu)	
		Condition de stockage et de collecte	Nombre de jours de conservation	
	Typologie des récipients (bassine, sceau)			
	Gestion	Organisation	Suivi du point d'eau	
			Protection et pérennisation de la ressource	
			Contrôle de la qualité de l'eau des points d'eau	
Assurer une bonne distribution				
Approvisionner tous les quartiers				

11. CADRE THEORIQUE

Cette thématique regorge plusieurs théories, mais dans le cadre de cette recherche nous avons deux théories qui nous permettent de mieux comprendre le sujet.

11.1. La théorie des tragédies communales

Cette théorie fut évoquée par Garrett Hardin en 1968, elle s'appuie sur l'hypothèse centrale selon laquelle l'absence de droits de propriété provoque la surexploitation des ressources.

En effet, selon cette approche, lorsqu'une ressource est commune à plusieurs usagers et que son accès est ouvert à tous, sans possibilité d'exclusion et si les coûts de sa dégradation sont supportés par tous, tandis que les bénéfices réalisés sont individualisés, chaque utilisateur ou usager de cette ressource tendra à maximiser son exploitation.

La ressource en question serait dès lors vouée à l'épuisement. Cette course à l'exploitation, résultant d'un régime de propriété commune, ne pourrait être résolue que par la mise en place de droits de propriété (publics ou privés).

Mais certaines ressources ne pouvant pas être aisément clôturées ou interdites d'accès, la tragédie des communaux doit être empêchée par des lois coercitives ou des dispositifs fiscaux.

Cette théorie est appliquée dans le cadre de ce sujet dans la mesure où elle explique les raisons de gestion des ressources en eau potable dans la commune de Bertoua 1^{er} ; ceci dû au fait que l'exploitation de cette ressource peut être abusive sans toutefois respecter la ressource elle-même ou nous pouvons aussi rencontrer l'auto appropriation de la ressource d'où la nécessité d'inclure les CTD à sa gestion.

11.2. La théorie des parties prenantes

La théorie des parties prenantes, (stakeholder theory) mis en place par **Robert E. Freeman en 1984**, propose une approche participative de la conception de la stratégie. Plutôt que de n'envisager la stratégie que dans la dimension unique de lutte contre la concurrence, la théorie des parties prenantes prône l'intégration de l'ensemble des partenaires à la démarche.

C'est une conception fondée sur une négociation constructive où l'on s'arrange pour que chacune des parties prenantes trouve son intérêt à coopérer. C'est un modèle de gouvernance négocié et donc participatif.

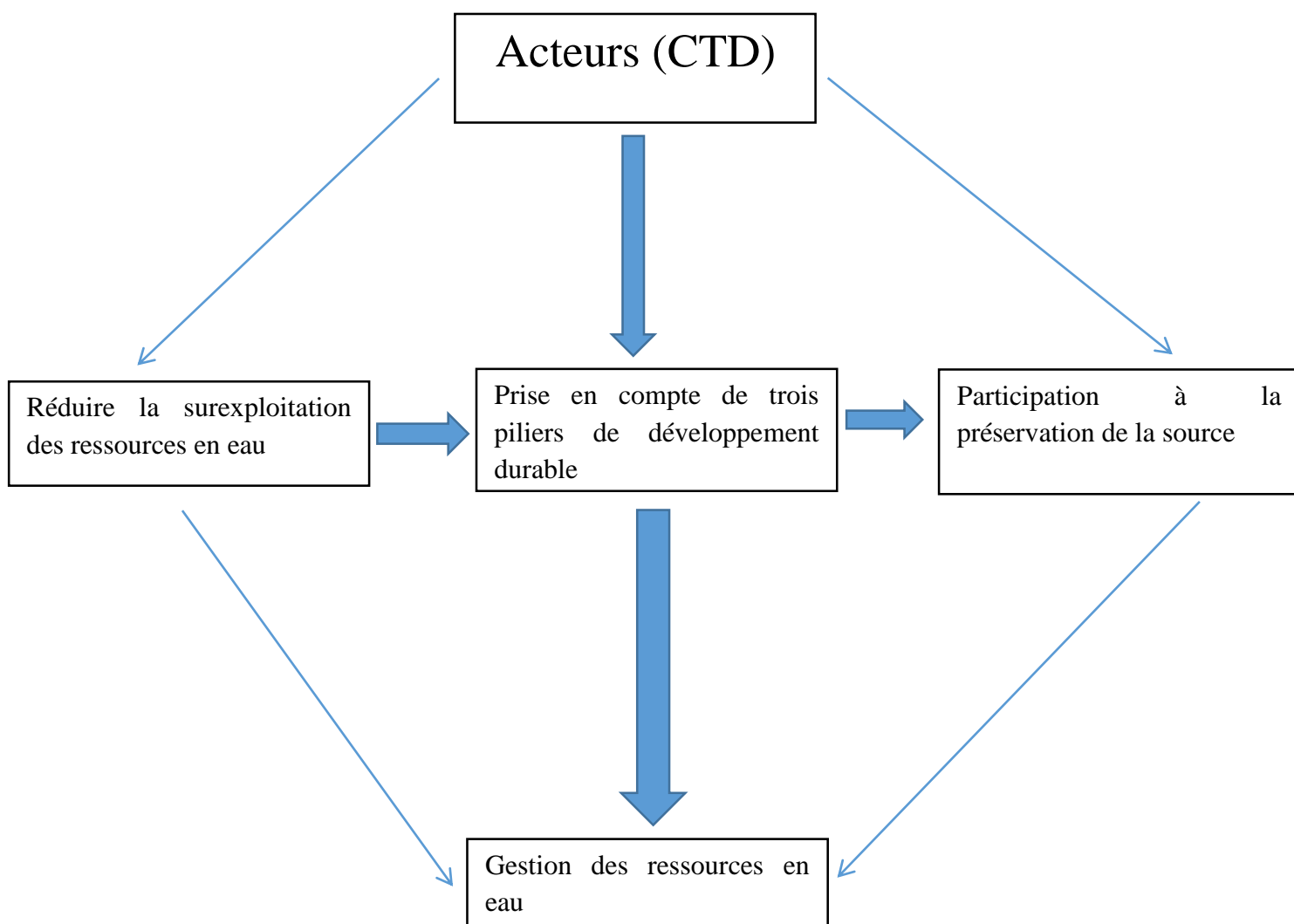
Une partie prenante, (stakeholder en anglais), peut être définie comme "un porteur d'intérêt", c'est-à-dire n'importe quel acteur qui a un intérêt et donc qui joue un rôle dans la conception stratégique et le modèle de gouvernance.

La théorie des parties prenantes place au premier plan l'importance de prendre en considération les intérêts spécifiques de l'ensemble des acteurs liés à l'entreprise, et donc au processus de création de valeurs, qu'ils soient salariés, actionnaires, dirigeants, sous-traitants, fournisseurs ou distributeurs, banques, public, environnement, voire concurrents potentiels, mais complémentaires pour l'occasion dans le cas d'une alliance stratégique.

Dans le cadre de ce travail de recherche, toutes les parties doivent prendre part à la gestion des ressources en eau potable, car l'état seul ne pourrait pas assurer une bonne gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}. C'est dans ce sens qu'une gestion

intégrée des ressources en eau est nécessaire parce qu'on ne peut établir un plan de gestion sans inclure la communauté toute entière au risque d'imposer les décisions prises aux parties absentes.

12. SYNTHÈSES DES LIENS QUI EXISTENT ENTRE LES THÉORIES ET LE THÈME



SOURCE : Conception et réalisation de NYAMSI B. (2022)

Figure 2 : Synthèse des liens qui existent entre les théories et le thème

Nous pouvons ainsi dire que le lien qui existe entre nos théories et notre thème est qu'il découle d'une loi qui permet tout d'abord aux CTD de participer à la gestion des ressources en eau présent dans leurs territoires. Toutefois, la recherche des solutions pour une gestion durable et efficace des REE de la communauté passe par les CTD ; leur participation à cette gestion a pour but de réduire l'exploitation abusive de la ressource tout en incluant les 3 piliers du

développement durable dans sa gestion à savoir : environnement vivable, économie viable et équité sociale. À travers ces théories qui incluent non seulement les différentes parties prenantes, ce qui a toutefois permis de vérifier nos hypothèses sur le terrain.

13. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Tout travail de recherche scientifique utilise des méthodes et techniques appropriées afin d'aboutir à un résultat escompté. (Tchoukem P., 2022) La méthodologie est l'ensemble des techniques qui nous permettent de mener une investigation. En d'autres termes, elle est l'ensemble des démarches et techniques utilisées par le chercheur en vue de la vérification des hypothèses préalablement émises ou du rejet de celle-ci. Elle n'est rien d'autre que la démarche qu'il faut suivre pour atteindre les objectifs de la recherche. La méthodologie utilisée pour ce travail comporte trois étapes essentielles : la collecte, l'exploitation, le traitement et l'analyse des données relatives aux ressources en eau.

13.1. Description de la collecte des données

C'est un point déterminant pour toute investigation scientifique. Les données collectées sont de deux types : celles de sources secondaires et primaires. Elles consistent à la collecte des données secondaires et primaires par le biais de plusieurs techniques. Il s'agit de la recherche documentaire, de l'observation directe, des entretiens semi-directifs et des enquêtes par questionnaires.

13.1.1. La collecte des données

Cette approche consiste à réunir un ensemble d'information provenant de sources variées.

13.1.1.1. Données de sources secondaires

Il s'agit des données collectées par d'autres chercheurs et acteurs et celles contenues dans les archives, les documents des services techniques, les rapports d'activités, les thèses, mémoires et autres ouvrages généraux et spécialisés portant sur notre thématique de recherche.

13.1.1.2. La recherche documentaire

La documentation aide à mieux orienter ce travail de recherche. Toute recherche documentaire commence dès la validation du thème par l'encadreur. La recherche documentaire a consisté à consulter plusieurs documents ayant trait à notre champ d'investigation sur la gestion des ressources en eau et sur les collectivités territoriales décentralisées.

Elle s'est effectuée à travers la consultation de divers ouvrages tels que les mémoires, les ouvrages, les articles publiés, les institutions étatiques et les institutions d'études et de recherches dans les structures de documentations telles que la bibliothèque du département de

Géographie de l'Université de Yaoundé I et la bibliothèque de l'Université de Dschang (CEREHT).

Par ailleurs, la recherche en ligne à travers la visite de plusieurs sites internet est d'un apport considérable. Cette phase a permis de cerner les différentes approches des auteurs par rapport aux problèmes posés par le sujet. Ceci a aussi permis d'élaborer la problématique, de définir les concepts du thème et de rechercher les théories y afférentes. Voire de rassembler des informations relatives au milieu physique (pétrographie, relief, pédologie, hydrographie, végétation et climat) et les ressources en eau à travers les différents usages, les modes de détermination des demandes, l'état de la mobilisation des ressources en eau et les technologies mises en œuvre.

Tableau 3 : Recherche Documentaire

Les centres de documentation	Objectifs	Informations collectées
Bibliothèque du département de géographie de l'Université de Yaoundé 1	Consulter les mémoires/thèses	-Comment se présente la forme d'un travail de recherche. -Comment aborder le terme de gestion à travers le mémoire de Tchouata S (2021)
Bibliothèque du département de géographie de l'Université de Dschang	Consulter les mémoires	-Thématiques abordées sur ce domaine tel que les mémoires sur les CTD et l'accessibilité des ménages à l'eau
Mairie de Bertoua 1^{er}	Rôle et mode de gestion appliquée dans la commune	-Le PCD de 2022, les cartes, le quinquennat 2020-2025. Sont des documents qui ont été utilisés pour la collecte d'information -La clarification sur les différents acteurs qui militent pour la bonne gestion des REE
Internet	Consultation des documents qui ont déjà été réalisés sur cette thématique	Thèses/mémoires online ; définition des mots clés de ce travail
PNDP	Rôle du pndp dans le processus d'approvisionnement	Les différents microprojets de construction des puits équipés de pompe à motricité humaine

13.1.1.3. Documents cartographiques

La cartographie est l'outil indispensable pour le géographe. Les cartes nous aident à spatialiser les phénomènes. Nous avons réussi la réalisation des cartes de ce travail à travers le

logiciel Arc GIS 10.1. La carte de localisation de la zone d'étude a été extraite du PCD (2022) de la commune de Bertoua 1^{er} ; pour le reste des cartes présent dans le travail de recherche, nous avons réalisé certaines et pour d'autres nous avons eu recours aux travaux d'autres auteurs.

13.1.1.4. Calcul des paramètres climatiques

Pour calculer les paramètres climatiques tels que l'évapotranspiration potentielle, le bilan climatique et le bilan de l'eau de ce travail, nous avons utilisé la méthode de Thornthwaite 1948. Cette méthode est basée sur le calcul des valeurs mensuelles des précipitations et des températures de la zone d'étude

13.1.1.2. Données de sources primaires

Les données de sources primaires sont celles collectées sur le terrain. Elles s'obtiennent par le biais des observations directes des phénomènes, ressources cibles pour ce qui est des données qualitatives, des questionnaires sur le terrain auprès des ménages pour des données quantitatives.

La collecte de ces données a consisté à une sortie sur le terrain qui s'est déroulée en une seule phase dont le 22 Juillet au 20 Août 2022.

Cette tâche a été facilitée grâce à l'autorisation du chef du département de géographie de l'université de Yaoundé I et du visa de monsieur le Sous-préfet de la ville de Bertoua 1^{er} (cf. annexe) pour circuler en toute sécurité lors de cette recherche dans la commune de Bertoua 1^{er}. Quelques techniques essentielles ont été mises à profit pour déterminer les modes de gestion établis par les différents responsables en charge de la gestion dans la commune à savoir : des entretiens, des questionnaires d'enquêtes administrées aux représentants des ménages, aux chefs de quartiers, aux comités de gestion dans chaque quartier, employés de la mairie et aux gestionnaires privés des ressources en eau ont été utilisées pour collecter les données.

Il faut signaler que les données collectées sont regroupées en deux grandes catégories (qualitatives et quantitatives). Une fois collectées, elles sont traitées avant d'être analysées et interprétées.

13.1.1.2.1. Pré-enquête ou encore phase exploratoire

L'observation est un moment clé dans le cadre de ce travail. Nous avons observé à travers l'œil du géographe l'état des lieux des ressources en eau dans les quartiers et villages de la commune de Bertoua 1^{er}. Nos différentes observations ont été appuyées par des prises de vue chaque fois que cela s'est avéré nécessaire.

Cette phase consiste à s'approprier des informations en ce qui concerne la zone d'étude. Interroger des personnes, chef de quartier (pour avoir une idée générale sur la gestion

des ressources en eau) ; et des ménages pour avoir une idée spécifique du mode de gestion, entretien des ressources en eau et aussi les différents problèmes liés à la gestion des ressources en eau. Nous avons visité les quartiers et villages pour s'enquérir de la réalité sur la gestion des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}. Le but de cette pré-enquête nous a permis d'élaborer une première problématique ainsi que le questionnaire d'enquête.

13.1.1.2.2. La collecte des données qualitatives : enquête proprement dite

La méthode qualitative est un exercice qui vise à rendre compte de façon objective, fiable et scientifique, la réalité sociale dans toute son intégralité. Elle renvoie à la transformation d'une image d'observation, d'un entretien et des vidéos, en la construction d'un instrument d'analyse pour étudier la signification scientifique des propos. Ainsi, pour le bien fondé de ce travail, nous nous sommes dirigés vers les principaux acteurs de la gestion de la commune de Bertoua 1^{er}.

13.1.1.2.3. Les entretiens

L'entretien pour cette étude est l'un des éléments essentiels pour la collecte des données qualitatives. Les entretiens ici sont orientés exclusivement vers les différentes structures concernées et les responsables ou personnes ressources à cette étude ;

- **Autorités administratives et les chefs traditionnels** : à ce niveau, les entretiens ont été dirigés par un guide à cause de leurs diverses occupations dans la commune. Nous avons insisté sur la question quels sont les ressources en eau de la commune, et leurs rôles dans cette gestion ?
- **Responsables des services hydrauliques** : en ce qui les concernent, comment est fait l'entretien des ouvrages, et qui se charge de cet entretien ? cette rencontre ne s'est pas seulement limité au niveau des questions posées mais une visite du site a été effectuée d'où les clichés qui se trouvent dans ce travail.
- **Chefs de comité de gestion** : le but ici était de faire une différence des modes de gestion appliqués par le comité de gestion des quartiers et du comité de gestion de la mairie. Dans les deux cas, l'entretien était semi-dirigé pour éviter d'aller hors du contexte de gestion.
Exemple : comment est fait la gestion de votre point d'eau ?
- **Responsable du PNDP** : lors de l'entretien non dirigé, la question de base était de savoir quels sont leurs rôles dans la gestion des ressources en eau ?

En outre, il a été question ici de recueillir les avis et les données des acteurs et institutions impliqués dans la gestion des ressources en eau et des personnes exerçant dans les

métiers, ou poste de responsabilité dans l’approvisionnement et la gestion des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}.

En fonction de chaque structure, les guides d’entretien (cf. annexe) ont été élaborés et portaient non seulement sur la gestion, les stratégies de gestion des différents quartiers/villages, mais aussi sur les besoins en eau de la commune de Bertoua 1^{er}, leurs limites, les différents problèmes rencontrés ainsi que les activités développées autour des ressources en eau. Ces entretiens ont permis d’avoir une variété de données informationnelles sur cette étude.

Tableau 4 : Types d’entretiens

Types d’entretiens	Autorités	Objectifs
Dirigé	-Le maire -Personnel en charge de la création des forages -La camwater	-Comprendre comment est fait la gestion des REE, leurs rôles, leurs degrés d’implication dans la commune. -Comment est réalisé un forage et sous quelles conditions. -Déterminer comment est fait l’entretien de la ressource à leur niveau.
Semi-dirigé	-Le responsable en charge de l’eau au MINEE -Comité de gestion de chaque quartier	-Évaluer le degré de collaboration entre la commune et le MINEE par rapport à la gestion des ressources en eau -Déterminer comment la gestion est faite à leur niveau.

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Août 2022)

13.1.1.3. Données quantitatives

Ce sont des données qui peuvent être mesurés (tailles, poids...) ou repérés (températures).

13.1.1.3.1. Enquête par questionnaire

Elle est utilisée pour apporter des réponses aux questions de recherche, et de permettre aussi d’aller au contact de l’information. Pour ceci des questionnaires ont été élaborés et adressés aux chefs de ménages, ceux qui se chargent de la gestion des ressources en eau et aux chefs des différents quartiers. Ce questionnaire porte sur la gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}. En résumé, nous avons vérifié l’identifiant de chaque ménage à savoir son niveau d’étude, son âge, sa profession, le nombre de personne qui vivent dans le ménage et sans oublier le point d’eau qu’utilise le ménage et le mode de gestion effectué sur ce point d’eau.

13.1.1.3.2. Type d'échantillonnage

L'échantillonnage est un moyen de sélectionner un sous-ensemble d'unités d'une population cible dans le but de recueillir des informations. Dans le cadre de cette recherche, nous avons effectué une enquête auprès des personnes ayant des points d'eau à domicile et une enquête auprès des ménages.

13.1.1.3.2.1. L'enquête auprès des ménages

Pour toute recherche scientifique se voulant significative et surtout fiable sur la population, il est nécessaire de déterminer un échantillon représentatif. C'est sur cet échantillon représentatif que nous exercerons tous nos travaux dont les résultats seront ramenés à la population cible de départ. Ainsi pour déterminer l'échantillon représentatif, nous utilisons la formule de Nwana (1982) selon laquelle :

- Si la population cible est constituée de plusieurs *milliers* de personnes, **5%** au moins de cette population est représentative ;
- Si cette population est de plusieurs *centaines*, **40%** d'enquêtés sera représentatif.

Par ailleurs, si nous nous en tenons aux informations fournies, les données mises à notre disposition proviennent de la projection démographique de 2021 sur la population de la commune de Bertoua 1^{er} (nombres de ménages, effectifs détaillés des populations du Cameroun) font respectivement état de 71538 habitants dans la commune de Bertoua 1^{er}. Au regard de ces effectifs, nous avons administré des questionnaires en fonction du pourcentage obtenu en modifiant la formule de Nwana qui se base sur si la population est en milliers de personnes, 5% au moins de cette population est représentative. Dans le cadre de ce travail, au lieu de 5% nous avons opté pour 0,244% d'où le nombre de questionnaire enregistré.

À cet effet, le présent tableau (tableau n°5) nous présente l'échantillon effectuer dans les 25 quartiers de Bertoua 1^{er} c'est-à-dire Bertoua ville et Gbaya (population rural) différence par leurs couleurs rouge. Ces quartiers ont été visités lors de cette enquête de terrain dans la commune de Bertoua 1^{er}. Pour parvenir à une projection démographique de la commune de Bertoua 1^{er} de l'année 2005 à 2021, la formule utilisée est

$$\text{Population totale (2005)} \times 1,02^{(16)}$$

NB : le chiffre 16 représente une période de 16ans

$$\text{Exemple : population totale (2005)} = 52111$$

$$\text{Donc } 52111 \times 1,02^{(16)} = 71537$$

Pour ce qui concerne le calcul du nombre total des ménages à enquêter, nous avons pris la $\text{population total (2021)} \times 0,244\%$

D'où $71537 \times 0,244\% = 174$ questionnaires administrés. Ce qui est appliqué sur toutes les populations totales (2022) qui se trouve dans le présent tableau ci-dessus.

Tableau 5 : Répartition des habitants enquêtés dans la commune

Quartiers/ villages	Population de l'année 2005			Population de l'année 2021			Échantillon enquêté par quartier
	Total	Masculin	Féminin	Total	Masculin	Féminin	
Bertoua 1 ^{er}	52111	26667	25444	71537	36608	34929	174 questionnaires
Bertoua ville	46477	23813	22664	63802	32690	31112	155 questionnaires
Bamvele	2659	1347	1312	3650	1849	1801	9 questionnaires
Birpondo	1242	624	618	1704	856	848	4 questionnaires
Bodomo	2511	1327	1184	3447	1822	1625	8 questionnaires
Gaimona	613	305	308	841	418	423	2 questionnaires
Mokolo I	7446	4089	3357	10221	5613	4608	26 questionnaires
Mokolo II	2251	1133	1118	3090	1555	1535	7 questionnaires
Mokolo III	2315	1160	1155	3177	1592	1585	8 questionnaires
Mokolo IV	315	169	146	432	232	200	1 questionnaire
Ndongoffi	582	283	299	798	388	410	2 questionnaires
Ndouan	1027	505	522	1409	693	716	3 questionnaires
Nkolbikon 1	5323	2586	2737	7307	3550	3757	18 questionnaires
Nkolbikon II	4282	2138	2144	5878	2935	2943	14 questionnaires
Nyangazang	3298	1663	1635	4527	2283	2244	11 questionnaires
Radio	2809	1369	1440	3856	1879	1976	9 questionnaires
Tigaza	9130	4756	4374	12533	6529	6004	31 questionnaires
Gaimona II	674	359	315	925	493	432	2 questionnaires
GBAYA	5634	2854	2780	7734	3917	3816	19 questionnaires
Bonis I	850	425	425	1166	583	583	3 questionnaires
Bonis II	801	384	417	1099	527	572	3 questionnaires
Gbakombo	282	147	135	387	202	185	1 questionnaire
Kaigama	132	68	64	181	93	88	1 questionnaire
Koume	1326	694	632	1820	952	868	4 questionnaires
Koume-Goffi	549	267	282	753	366	387	2 questionnaires
Koume-Bonis	1103	579	524	1514	794	720	3 questionnaires
Madagascar	444	221	223	609	303	306	1 questionnaire
Nganke	147	69	78	201	94	107	1 questionnaire

SOURCE : Données démographique du BUCREP (2022)

Pour interroger l'ensemble des personnes précitées nous avons appliqué le **Focus Groupe** qui est une forme de recherche qualitative / étude qualitative qui prend forme au sein d'un groupe spécifique afin de déterminer la réponse de ce groupe et l'attitude qu'il adopte au regard de la gestion des ressources en eau. Le résultat de cette forme de recherche reflète l'interaction entre les attitudes des participants et le processus social au sein du groupe.

Les groupes formés sont composés de 5 personnes donc 5 ménages réunis. Nous avons pu ainsi avoir au moins 7 groupes dans les quartiers de la zone périurbaine et 1 groupe en zone péri rural pour avoir une vue d'ensemble sur la question.

Nous avons pris rendez-vous chez les chefs des différents quartiers ; le but étant de présenter les documents nous autorisant à effectuer cette recherche et effectuer un entretien avec eux pour mieux appréhender la réalité de la zone d'étude ;

En retour le chef devait nous faciliter la tâche lors de cette descente en sensibilisant sa population sur ce travail ;

Ensuite, la seconde descente directement avec les ménages de la zone d'étude. Ce travail est fait par un regroupement en bloc ; nous sommes allés auprès des ménages ou nous avons échangé avec ces derniers dans leurs cours et leur salle de séjour ;

- aux environs de 8h pour ceux qui ne travaillent pas et aussi pour visiter les différents points d'eau à cette heure et questionner les usagers des points d'eau ;
- aux environs de 15H ; question de pouvoir rencontrer les personnes respectives des dits domiciles car elles sont au centre de cette gestion.

13.1.1.3.2.2. Enquête menée auprès des personnes ayant des points d'eau à domicile

La collecte nécessite la désignation de la population à observer ; l'objectif étant d'enquêter les personnes qui ont un puits à domicile, un forage, un puits aménagé, ceux qui ne possède aucun point d'eau, les usagers et gérant des points d'eau publique tels que les forages MH et les différentes sources c'est-à-dire aménagées ou non et les ressources superficielles (les lacs) dans l'optique de voir comment est faite la gestion de la ressource à leur niveau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Tableau 6 : Proportion des personnes enquêtées ayant des puits non aménagés, puits aménagés, lacs, forages et abonnement à la camwater

Point d'eau	Proportion	Pourcentages
Camwater	22	14,95%
Puits	81	55,10%
Puits aménagés	21	14,28%
Forages	19	12,92%
Lacs	4	2,72%
Total	147	100%

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Août 2022)

Sur la population de 52355 habitants en 2005 à 71872 habitants selon la projection démographique effectuée par le BUCREP (annexe) en 2021, compte tenu du tableau ci-haut nous avons enquêté 174 ménages dans la commune de Bertoua 1^{er} dont tous disposaient des critères pour participer à cette recherche. Dans les 174 ménages enquêtés, 147 disposent des points d'eau à domicile et les 27 restant sont ceux qui ne disposent aucun point d'eau mais

profitent de la générosité des ménages qui en disposent des points d'eau ou on recourt aux différentes sources présentes dans la commune.

13.1.1.3.2.3. Mode d'administration du questionnaire

Nous avons également utilisé un magnétophone question de rendre plus rapide le travail et dépouiller les résultats aussitôt à la maison c'est le cas des entretiens effectués avec les chefs de quartiers n'ayant pas assez de temps libre.

Le questionnaire a été administré sans aucune discrimination (sexe ; origine ethnique ; type d'installation...). Cet exercice a eu lieu en juillet-août 2022. Nous les avons administrés avec l'assistance d'une camarade de Master 2 recherche en géographie pour éviter les pertes et les mauvaises compréhensions et aussi pour avoir un point de vue divergeant sur la thématique aborder et facilité le travail d'enquête sur cette zone très vaste. Sur les 174 questionnaires administrés dans la commune de Bertoua 1^{er}, nous avons pu tous les exploités.

Dans le cadre de cette étude, l'enquête s'est déroulée dans les deux zones c'est-à-dire zone urbaine et zone rural de la commune de Bertoua 1^{er}.

13.1.1.4. Matériels utilisés

Pour conduire cette enquête, nous avons fait recours aux matériels suivants :

- Un questionnaire d'enquête pré-élaboré a permis de collecter les informations auprès des ménages sur la gestion des ressources en eau.
- Un appareil photo qui a permis de prendre les images.

Cette collecte des données a nécessité au préalable une structuration de l'espace à travers la liste des quartiers fournis par le secrétaire du sous-préfet. .

13.1.1.5. Traitement des données

Une fois que les données collectées sur le terrain, elles sont traitées avant d'être analysées et interprétées. En effet, traiter une information consiste à rendre utilisable, claire, et cohérente l'information pour une bonne prise de décision. Ceci étant, dans le processus de vérification des hypothèses, les données collectées sur le terrain sont classées en rubriques, en tenant compte des objectifs de départ. Par ailleurs, après avoir collecté les données sur le support physique des questionnaires d'enquête, nous les avons introduites dans Kobocollecte pour la 1^{ère} phase du traitement et ensuite nous avons fait le traitement des données avec SPSS. Les graphiques et figures générés par SPSS ont été introduites dans le logiciel Excel qui a permis de ressortir des graphiques et tableaux dans le cadre de cette recherche.

13.1.1.5.1. Les difficultés rencontrées

Ce travail de recherche s'est fait avec des difficultés de plusieurs ordres :

- La première est liée à l'accès à la documentation ;

- Nous avons eu des difficultés liées aux caractères réfractaires des enquêtés qui pensaient qu'on était des agents envoyés par l'état et qu'on devait payer pour avoir accès à l'information d'où le refus de certains ménages ;
- Difficultés d'accès aux informations dans certaines structures locales telles que la délégation régionale du MINEE ;
- Les difficultés d'ordre financier pour effectuer nos tests en laboratoire sur la qualité bactériologique de l'eau et enfin le sondage géotechniques des nappes phréatiques.

14. TABLEAU SYNOPTIQUE

Pour un aperçu panoramique du sujet, un tableau synoptique est élaboré montrant les questions de recherches, objectifs de recherches, hypothèses de recherches et les différents chapitres à cet effet.

Tableau 7 : Tableau Synoptique

QUESTIONS DE RECHERCHE	OBJECTIFS DE RECHERCHE	HYPOTHESES DE RECHERCHE	FORMULATION DES CHAPITRES
QUESTION PRINCIPALE : Avec le transfert des compétences aux CTD par le processus de décentralisation, les CTD peuvent-elles gérer les ressources en eau de la commune de Bertoua 1 ^{er} de manière durable?	OBJECTIFS PRINCIPAL : Ce travail a pour objectif principal d'étudier en vue de l'améliorer des conditions de gestion durable des ressources en eau par les CTD exemple prise de la commune de Bertoua 1 ^{er} .	HYPOTHESE PRINCIPALE : Le transfert des compétences aux CTD offre des possibilités de gestion durable des ressources en eau à la CTD comme celle de Bertoua 1 ^{er} .	
QUESTION SPECIFIQUE 1 : Les conditions naturelles de la commune lui permettent-elles d'avoir les ressources en eau en permanence ?	OBJECTIF SPECIFIQUE 1 : Dresser l'état des lieux des ressources en eau disponibles dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	HYPOTHESE SPECIFIQUE 1 : Les ressources en eau de la commune dépendent des conditions naturelles de Bertoua 1 ^{er} .	CHAPITRE 1 : ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1 ^{er}
QUESTION SPECIFIQUE 2 : À l'ère de la décentralisation, quel sont les modes de gestion durable les ressources en eau dans la commune de Bertoua 1 ^{er} ?	OBJECTIF SPECIFIQUE 2 : Analyser les stratégies/modes de gestion des ressources en eau par les CTD.	HYPOTHESES SPECIFIQUE 2 : Plusieurs modes/stratégies de gestion des ressources en eau sont établit par les CTD dans la commune.	CHAPITRE 2 : LES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1 ^{er}
QUESTION SPECIFIQUE 3 : Peut-on envisager une gestion durable des ressources en eau par les CTD de la commune de Bertoua 1 ^{er} ?	OBJECTIF SPECIFIQUE 3 : Proposer des mesures/stratégies concrètes pouvant rendre durable la gestion intégrée des ressources en eau de ladite commune	HYPOTHESE SPECIFIQUE 3 : L'introduction des mesures/stratégies concrètes peuvent améliorer la gestion intégrée des ressources en eau établie par les CTD dans la commune.	CHAPITRE 3 : EFFICACITE DES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1 ^{er}

CHAPITRE I : ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.

INTRODUCTION

Les ressources en eau au Cameroun sont nombreuses et variées. Leur répartition est inégale et très souvent influencée par le climat. On peut donc se demander quelle sont les ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}. D'où la nécessité de dresser un état des lieux des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} si l'on veut apprécier la gestion faite au tour de la ressource.

La démarche utilisée est la méthode inductive qui part des faits, des données brutes réelles et observables pour aller vers l'explication de celles-ci. Le présent chapitre est fait à base de l'exploitation des mémoires et des enquêtes de terrain. Ces données nous ont permis de dresser des figures et tableaux qui renseignent sur la situation des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}.

Le présent chapitre fera l'objet de l'évaluation des ressources en eau disponible dans la commune de Bertoua 1^{er}. Il s'agit ici, d'estimer l'écoulement et la recharge des nappes avec les précipitations et l'évapotranspiration potentielle. Ceci va nous permettre de montrer les ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er} en saison pluvieuse comme en saison sèche.

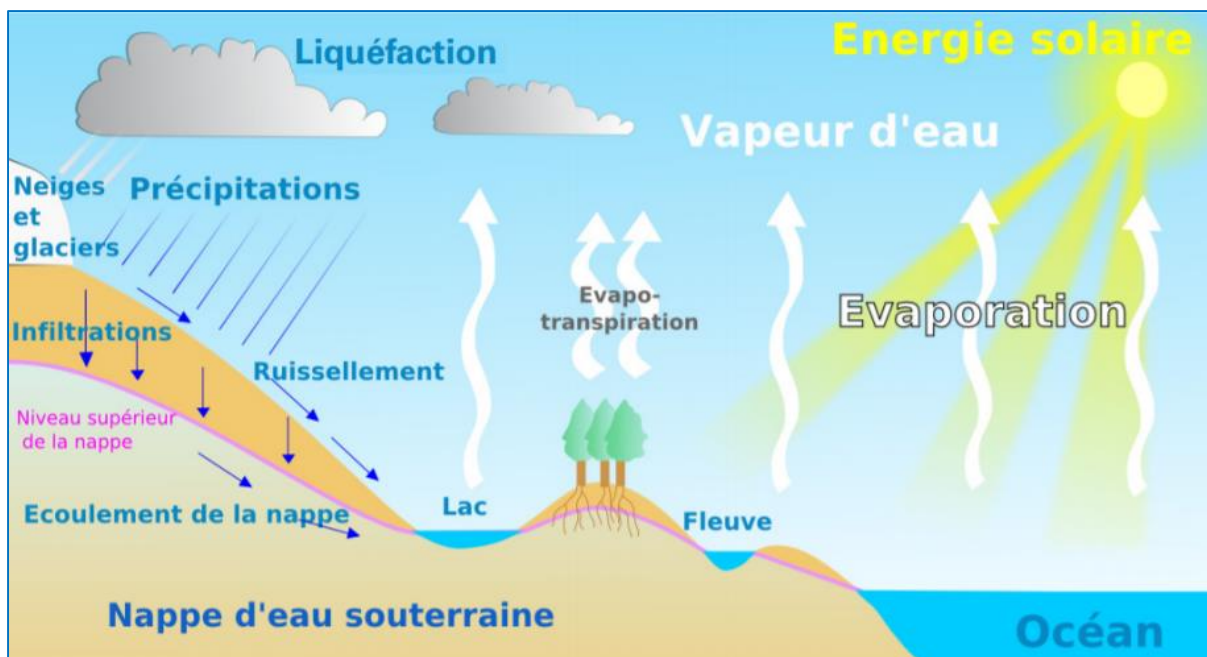
I. LES POTENTIALITES HYDROLOGIQUES DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER} EN EAU.

L'eau, une ressource renouvelable apparemment abondante qui constitue 70% de la masse du corps humain et 95% environ de la masse des végétaux, est indispensable à la vie. (Olivier 2005) Tout être vivant à besoin de l'eau pour se maintenir en vie voir pour vivre.

La terre est faite de plusieurs composants, dans le cadre cette étude nous allons nous appesantir sur l'hydrosphère qui est une masse d'eau présente sur la terre. Elle désigne l'ensemble des formes de l'eau présentes dans la commune de Bertoua 1^{er} sous formes liquide, solide ou gazeuse.

L'eau atmosphérique est la plus utilisée par l'homme, les végétaux et les animaux dû au faite qu'elle soit non seulement gratuite, elle est aussi un cadeau du ciel pour pallier aux problèmes d'eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Fortement utilisée dans de multiples domaines d'activités, elle se trouve aujourd'hui dans un cycle continu et non dans un état statique : c'est le cycle hydrologique. (cf figure 3)



SOURCE : Fondation LAMAP le cycle de l'eau dans la nature <https://fondation-lamap.org>

Figure 3 : Schéma du cycle de l'eau

L'eau atmosphérique tombe sous forme de pluie dans les zones tropicales et équatoriales, se répartit en deux catégories c'est-à-dire qu'une partie s'infiltrate dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques et aquifères, et la deuxième partie s'écoule en surface vers les cours d'eau, lacs et rivières. L'eau en s'accumulant sur le sol, est exposée à l'évapotranspiration pour retourner à l'atmosphère. L'eau suit ainsi un cycle de renouvellement en circuit fermé qu'on appelle communément cycle de l'eau, grâce à l'énergie solaire. Ce cycle est donc influencé par certains facteurs assurant la disponibilité en eau souterraine, eau de surface et la reprise du cycle de l'eau.

Sa position stratégique en milieu équatorial permet à la commune de Bertoua 1^{er} de disposer d'un certain nombre d'avantages.

I.1. Les atouts d'une zone située en milieu équatorial

Cette zone est caractérisée par une végétation luxuriante et une forte humidité permanente. (Durand-dastes et al). Cette humidité permanente est un atout qui permet grâce à ses paramètres climatiques de disposer des ressources en eau en permanence.

I.1.1. Les paramètres climatiques

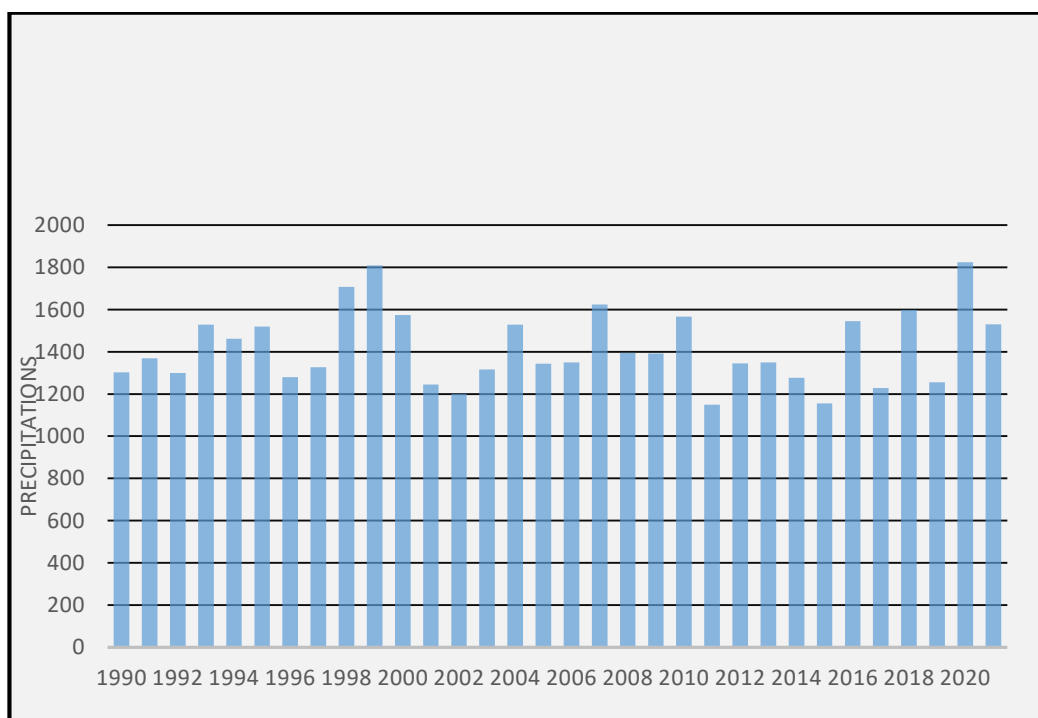
Comme toute étude sur les ressources en eau, les paramètres climatiques ont pour but de connaître la pluviométrie et les températures de la commune de Bertoua 1^{er} pour pouvoir établir ensuite un diagramme ombrothermique, le bilan climatique et le bilan de l'eau nécessaire

à la connaissance sur la disponibilité en eau de la commune. De ce fait, le climat reste et demeure un repère ou un élément clé pour l'explication de tout événement géographique.

I.1.1.1. La pluviométrie annuelle de la commune de Bertoua 1^{er}

La pluviométrie est l'un des paramètres qui permettent de mieux caractériser le climat d'un espace donné. À cet effet, la fluctuation et les variations de la pluviométrie ont un impact sur les ressources en eau d'une région, territoire ou d'un bassin versant qu'elles soient souterraines ou superficielles.

La commune de Bertoua 1^{er} est une commune située en milieu équatorial avec un climat de type équatorial chaud et humide avec deux saisons de pluies (septembre à novembre ; mi-mars à juin) et deux saisons sèches (juillet à août ; décembre à février). (Atangana, K. et al 2019) Les précipitations sont généralement peu importantes, avec une hauteur d'eau se situant entre 1.500 et 2.000mm/an. (Figure 4)



SOURCE : Base des données du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

Figure 4 : Évolution des précipitations moyennes annuelles de Bertoua de 1990 à 2021.

Cette figure montre l'évolution des pluies sur une période de 31 ans avec les années ayant un taux de précipitation élevé (1999 et 2020) par rapport aux autres années.

Pour montrer la variation au cours des mois et pas seulement les totaux mensuels, nous montrons l'accumulation des pluies au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur

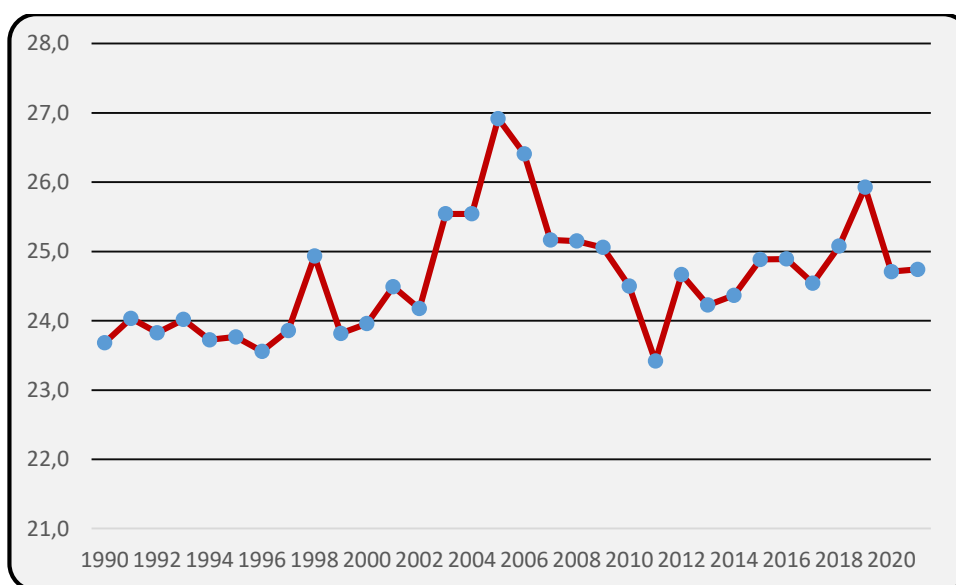
chaque mois de l'année de 1990 à 2021. Les données pluviométriques peuvent s'observer (le tableau I en annexe).

Ce tableau montre les variations pluviométriques enregistrées par l'ONACC de 1990 à 2021. En dehors de la pluviométrie nous avons un autre paramètre climatique qu'est la température de la commune de Bertoua 1^{er}.

I.1.1.2. Températures annuelles de Bertoua 1^{er}

Les données relevées ici sont des données annuelles, mensuelles de l'ONACC de 1990-2021, (Tableau II en annexe). Avec une altitude qui varie entre 600m et 750m, la commune de Bertoua 1^{er} a une température moyenne annuelle de 24,06°C sur cette période avec des températures extrêmes enregistrées pendant le mois de janvier 26,06°C et 27,06°C pour le mois de février.

Pour mieux comprendre le comportement des températures et des précipitations de la commune de Bertoua 1^{er}, l'analyse de la courbe des températures de Bertoua 1^{er} sur une période glissante de 31 ans (figure 5) sera donc nécessaire à cette étude.



SOURCE : Base des données du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

Figure 5 : Températures moyennes annuelles de Bertoua de 1990 à 2021.

Sur cette figure, nous pouvons observer que l'année 2005 est l'année la plus chaude et 2011 l'année moins chaude par rapport au reste des années.

Pour prouver que la commune de Bertoua 1^{er} dispose d'une quantité d'eau disponible durant toute l'année nous allons à partir des paramètres climatiques, calculer l'ETP et bilan de l'eau de la commune dans la partie suivante

I.1.2. L'évapotranspiration : une des composantes du cycle hydrique

L'évapotranspiration est l'une des plus importantes composantes du cycle hydrologique. Elle est essentielle dans la planification et l'aménagement des ressources hydriques ainsi que dans la gestion des ressources en eau.

En pratique, la détermination de l'évapotranspiration réelle (ETR) avec une précision suffisante est un problème commun à ceux qui, à titres divers (agronomes, hydrologues, météorologistes), s'occupent des problèmes de gestion des ressources en eau, des liaisons entre consommation en eau et production végétale (Bouchet et Robelin, 1969 ; Peuch et al. 1976).

Par conséquent, si l'on veut connaître les besoins en eau des différents composants de la commune ainsi que la quantité d'eau disponible, enfin de mieux gérer les ressources en eau, il est nécessaire de calculer ce paramètre qu'est l'ETP aussi précisément que possible. Il peut être interprété comme la demande en eau exercée par le climat sur la population.

L'évapotranspiration est de ce fait, un phénomène complexe qui non seulement résulte de processus physiques tels que le potentiel efficace du sol, les changements d'état de l'eau, la diffusion moléculaire ou turbulente de la vapeur d'eau, elle peut aussi être soumise à la régulation stomatique, la surface foliaire ou le développement radical. La mesure de l'évapotranspiration aura de réelles significations que si les systèmes mis en œuvre d'une part reflètent fidèlement les aspects de l'environnement ; sol, végétation, atmosphère et d'autre part éliminent les effets restrictifs des contraintes biologiques. Le dispositif utilisé devra donc reconstituer le profil pédologique local, utiliser un couvert végétal dense ; uniforme et toujours en pleine croissance et enfin contenir en permanence une réserve hydrique voisine de la capacité au champ de l'échantillon de sol. (Brochet et al, 1974)

Les demandes en eau des ménages varient d'une période à une autre. Les conditions climatologiques, font que les différents besoins en eau et la disponibilité en eau sont intimement liés. Il est donc nécessaire de connaître précisément les besoins en eau des ménages pour apporter si besoin, un complément par une bonne gestion des ressources en eau.

On estime généralement qu'un sol est un stockage d'eau naturel et cette réserve disparaît progressivement au cours des mois chauds si rien n'est fait pour compléter les précipitations souvent insuffisantes. Cette quantité d'eau qui peut alors partir du sol toujours gorgé d'eau par des apports réguliers est l'évaporation potentielle, celle que le sol peut en puissance libérer. D'où le calcul de l'ETP.

I.1.2.1. Le calcul de l'évapotranspiration potentielle d'après THORNTHWAITE (1948)

Plusieurs méthodes ont été élaborées pour l'estimation de l'évapotranspiration potentielle, mais dans le cadre de cette étude nous allons calculer l'évapotranspiration potentielle à partir des données de températures de la ville de Bertoua sur la période de 1990 à 2021. (Tableau 8) La méthode utilisée est celle de Thornwaite 1948 ;

Déterminer à partir de la formule $ETP=1.6 \times (10 \times \frac{t}{I})a$

$I= \sum I_i$ et $i= (\frac{t}{5}) 1.514$

$a= \frac{1.6}{100} \times I + 0.5$

$I=$ indices thermique mensuelle

$t=$ température mensuelle

Tableau 8 : Données moyenne mensuelle de l'évapotranspiration calculé sur une période de 31ans (1990 à 2021)

Mois	Jan.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Année
T (° C)	26,64	27,58	25,90	25,05	25,00	23,97	23,36	23,47	23,41	23,58	23,78	23,61	24,61
ETP (mm)	9,98	10,79	9,18	8,40	8,30	7,49	6,99	7,02	6,97	7,10	7,29	7,17	7,96

SOURCE : Base des données de température du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC). 2022

Nous avons ici, la température moyenne mensuelle et l'ETP de la ville de Bertoua 1^{er} sur une période de 31 ans. Durant cette période la température moyenne mensuelle est élevée de janvier à mai contrairement aux autres mois de l'année. Tout ceci impact directement sur l'ETP de la commune. Durant ces mois à très forte température le processus d'évapotranspiration est remarquable sur l'étendue de la commune avec de forte valeur observable dans le tableau ci-haut.

On se pose alors la question de savoir si ces quantités d'eau suffiront-elles pour alimenter les nappes d'aquifères et aussi la question de savoir si la structure géologique du milieu permet-il une infiltration maximale. D'où la nécessiter d'analyser le bilan climatique et un bilan de l'eau pour mieux apprécier la disponibilité des ressources en eau dans les aquifères.

I.1.2.2. Bilan Climatique

Le bilan climatique peut être utilisé pour caractériser un climat donné et est déterminé par la formule $P-ETP$ où $P=$ précipitation, $ETP=$ évapotranspiration potentielle.

Une période considérée est humide quand les précipitations (P) sont supérieures à l'ETP ; dont la quantité $P-ETP$ est positive, entraîne l'apport hydrique aux nappes souterraines, mais au cas où cette quantité $P-ETP$ est négative, la période considérée est sèche et il n'y a pas d'apport hydrique aux nappes souterraines. (Azonnakpo, O. 2005). Le tableau 9 montre le bilan climatique.

Tableau 9 : Bilan climatique de la ville de Bertoua sur une période de 31 ans 1990 à 2021.

Mois	T (° C)	Pluie	ETP	Pluie-ETP
Jan.	26,64	7,89	9,98	-2,09
Fev.	27,58	29,39	10,79	18,60
Mars	25,90	82,61	9,18	73,43
Avr.	25,05	137,52	8,40	129,12
Mai	25,00	148,22	8,30	139,92
Juin	23,97	152,06	7,49	144,56
Juil.	23,36	130,83	6,99	123,83
Août	23,47	171,04	7,02	164,01
Sept.	23,41	224,92	6,97	217,96
Oct.	23,58	231,98	7,10	224,87
Nov.	23,78	88,67	7,29	81,38
Dec.	23,61	13,66	7,17	6,50
Année	24,61	1418,78	7,96	1410,83

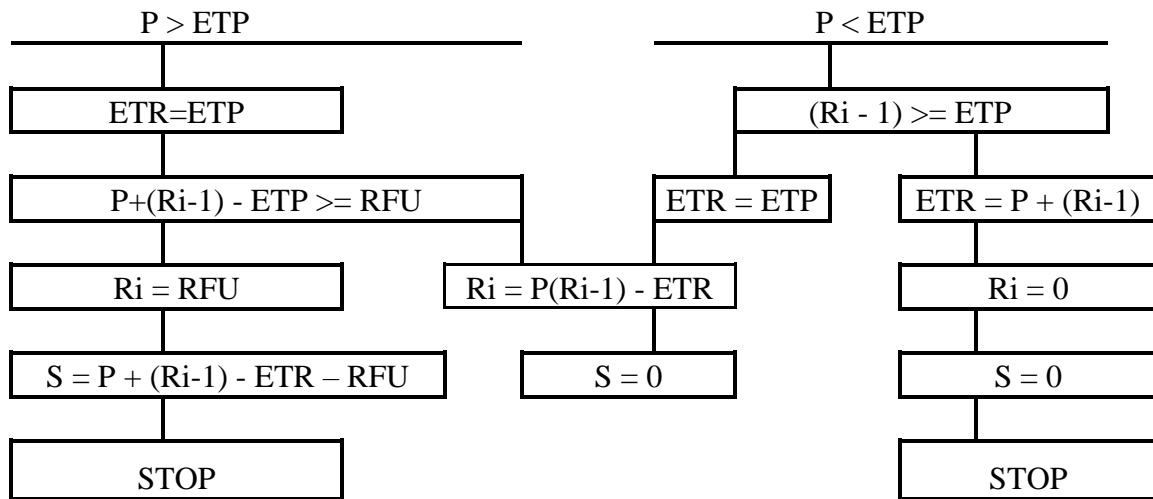
SOURCE : Base des données de température et pluviométrie du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

L'analyse de ce tableau montre que la ville de Bertoua a bénéficié d'un apport hydrique aux nappes souterraines durant une période de 31 ans. De ce tableau, les mois d'avril, de Mai, de juin, de juillet, d'aout, de septembre et d'octobre sont très humides contrairement aux mois de février, de mars, de novembre et décembre où l'apport hydrique est plutôt faible mais elle reste tout de même humide. Le seul mois dont l'apport est négatif c'est le mois de janvier.

Durant le mois de janvier, l'eau que l'on croit perdue ou inexistante en cette saison sèche est logée dans la nappe et on peut l'utiliser pendant 2/3 mois qui peuvent servir à cultiver/approvisionner toute l'année. Pour avoir accès à cette eau, les ménages sont obligés de forer d'avantage leur puits.

I.1.2.3. Bilan hydrologique

Tout comme le bilan climatique, le bilan hydrologique est dressé à partir de la méthode de Thornthwaite de 1948 qui établit le bilan de l'eau dans le sol au cours de l'année. Cette méthode est basée sur le calcul des valeurs mensuelles de l'évapotranspiration potentielle (ETP), qui permettent à partir d'un organigramme de déterminer le bilan de l'eau dans le sol au cours de l'année. (Figure 6).



SOURCE : Conçu par J.P. Faillat (cité par Ngapgue J.N., 1994)

Figure 6 : L'organigramme du bilan mensuel et le calcul des valeurs des différents termes du bilan.

Cet organigramme nous montre que le calcul des différentes valeurs du bilan est fait à partir de la comparaison des données de l'ETP et des précipitations relevées dans la zone d'étude au cours de l'année. Le mode de calcul est basé sur la différence selon les précipitations inférieures ou supérieures à l'ETP.

Les valeurs dont le calcul découle de cet organigramme sont :

Ri : la réserve utile du mois en cours

S : le surplus disponible pour l'écoulement superficiel ou souterrain

RFU : la réserve facilement utilisable par les végétaux et la population. Elle est de 100mm d'après Thornwaite.

ETR : évapotranspiration réelle

ETP : évapotranspiration potentielle

Dans le cadre de notre étude nous avons ajouté les valeurs du bilan avec leurs moyens de détermination tels que :

De : déficit d'évaporation (ETP-ETR) ou déficit agricole

DE : déficit d'écoulement (ETP- déficit agricole) ou ETP-(ETP-ETR)

Hm : coefficient d'humidité (P-ETP/ETP)

Après avoir démontré comment les valeurs de cet organigramme vont être déterminées, le tableau 10 suivant représente les valeurs des calculs des différents termes du bilan de l'eau de la commune de Bertoua 1^{er} de 1990 à 2021.

Tableau 10 : Bilan de l'eau de la commune de Bertoua 1^{er} de 1990 à 2021.

Mois	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAUX
P	7,89	29,39	82,61	137,52	148,22	152,06	130,83	171,04	224,92	231,98	88,67	13,66	1418,79
T	26,64	27,58	25,90	25,05	25,00	23,97	23,36	23,47	23,41	23,58	23,78	23,61	295,34
ETP	9,98	10,79	9,18	8,40	8,30	7,49	6,99	7,02	6,97	7,10	7,29	7,17	96,68
ETR	6,89	10,79	9,18	8,40	8,30	7,49	6,99	7,02	6,97	7,10	7,29	7,17	93,60
Ri	0,00	18,60	73,43	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	81,38	6,50	879,91
P-ETP	-2,09	18,60	73,43	129,12	139,92	144,56	123,83	164,01	217,96	224,87	81,38	6,50	1322,10
De=ETP-ETR	3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09
S	0,00	0,00	0,00	128,12	138,92	143,56	122,83	163,01	216,96	223,87	0,00	0,00	1137,28
Delta RFU	0,00	18,60	54,83	26,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-18,62	-74,88	6,50
DE	6,89	10,79	9,18	8,40	8,30	7,49	6,99	7,02	6,97	7,10	7,29	7,17	93,60
Hm	-0,21	1,72	8,00	15,38	16,85	19,30	17,71	23,36	31,28	31,66	11,17	0,91	177,12

SOURCE : Base des données de température et pluviométrie du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

De ce tableau, la hauteur des précipitations moyennes annuelles est de 1418,79mm, les pertes par évapotranspiration potentielle sont de 96,68mm et les pertes par évapotranspiration réelle sont de 93,60mm. 1137,28 représente le surplus d'eau malgré toutes ces pertes et 879,91mm représente la réserve facilement utilisable.

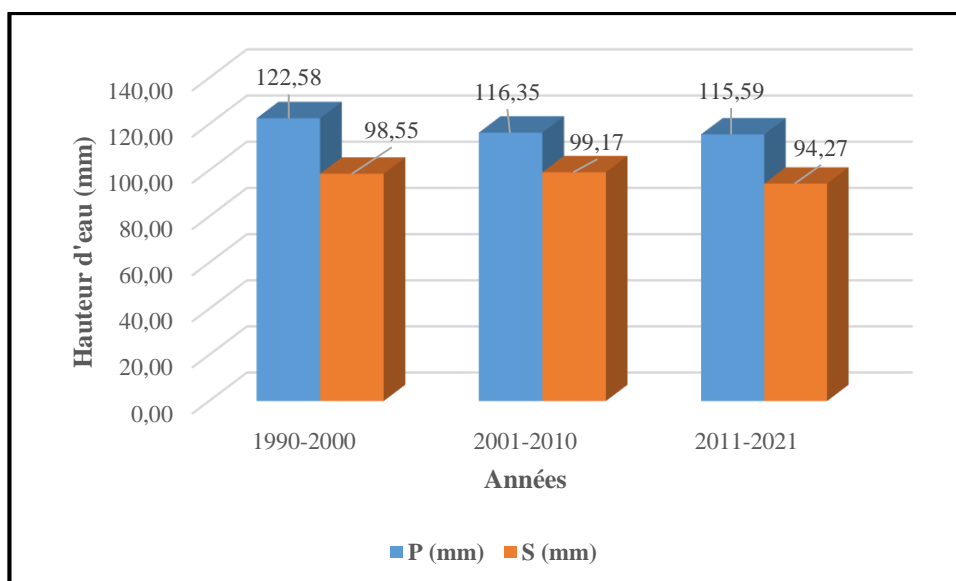
Pour une meilleure compréhension de l'évolution des paramètres du bilan de l'eau sur notre bassin versant, nous allons en trois temps sur une période de 10ans montrer le lien entre les précipitations et le surplus malgré les différentes pertes d'eau. (Tableau 11)

Tableau 11 : Liens entre les précipitations et le surplus sur une période de 10ans répartis en 3 de la commune de Bertoua 1^{er}

Année	P (mm)	S (mm)
1990-2000	122,58	98,55
2001-2010	116,35	99,17
2011-2021	115,59	94,27

SOURCE : Base des données de pluviométrie du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisée (ONACC), 2022.

Pour facilement comprendre ce tableau, il sera nécessaire de faire une figure pour mieux voir l'évolution des deux paramètres. (Figure 7)



SOURCE : Base des données de pluviométrie du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

Figure 7 : Bilan hydrique mettant en valeur les variations des précipitations et le surplus d'eau de 1990-2000, 2001-2010, 2011-2021.

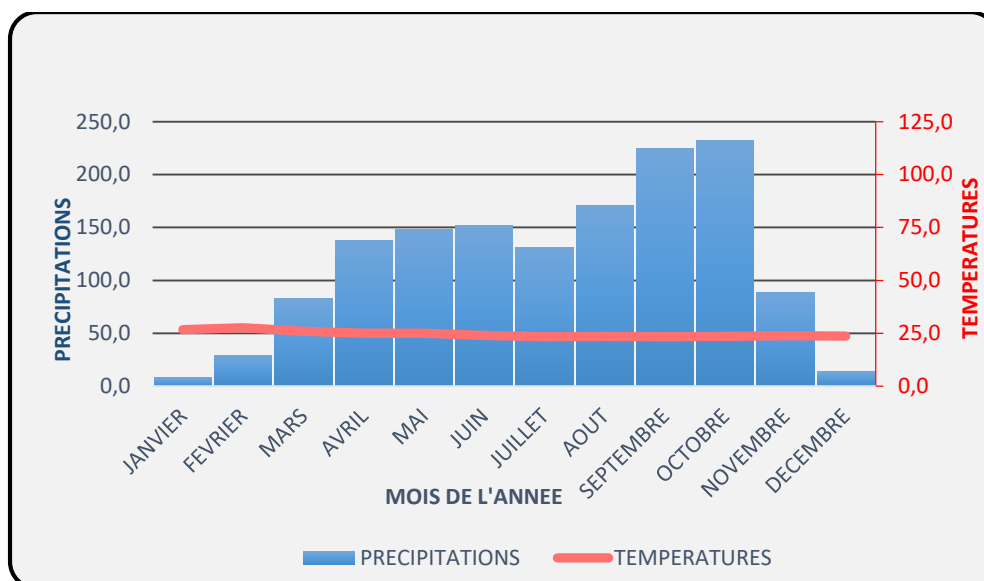
De cet histogramme, les précipitations varient entre 122,58mm (1990-2000), 116,35mm (2001-2010), 115,59mm (2011-2021) sur ces trois périodes avec un surplus d'eau plus remarquable de 2001-2010 (99,17mm).

De ces valeurs nous pouvons alors dire que le fait d'être situé en milieu équatorial est un atout pour la population qui garantit de ce fait un apport hydrique même en saison sèche.

I.1.3. Les garanties de l'eau en saison sèche

La présence de l'eau à tout moment de l'année dans la commune de Bertoua 1^{er} sera illustrée par l'analyse du diagramme ombrothermique (Figure 8) et l'écoulement hypodermiques (Figure 9).

I.1.3.1. Analyse du Diagramme Ombrothermique



SOURCE : Base des données du Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques actualisés (ONACC), 2022.

Figure 8 : Diagramme ombrothermique de Bertoua de 1990 à 2021.

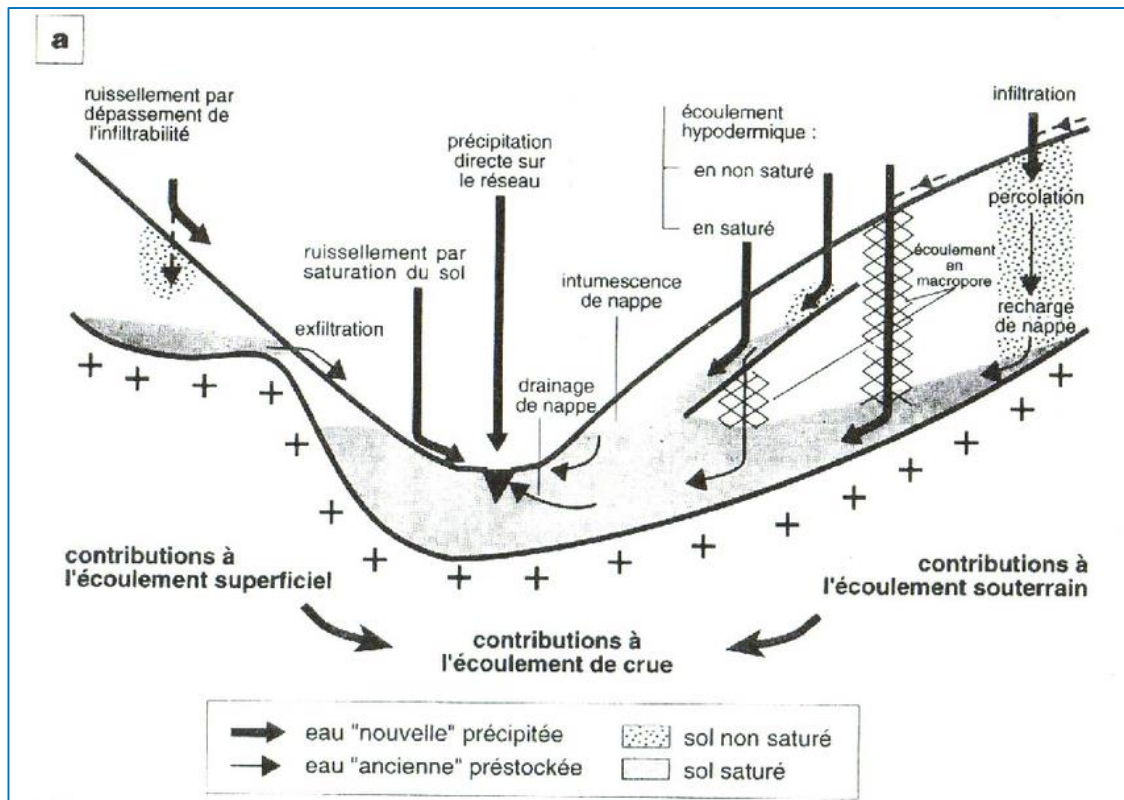
Le diagramme ombrothermique issu des données de l'ONACC de 1990 à 2021, son analyse montre que la région est bien arrosée tout au long de l'année avec une précipitation moyenne annuelle de 1418,8mm qui représente les quatre saisons à savoir les deux saisons pluvieuses et les deux saisons sèches.

Bien que le climat accuse des écarts de pluviométrie et de température qui dérèglent l'alternance des saisons, la commune de Bertoua 1^{er} à une garantie en eau tout au long de l'année. De ce diagramme ombrothermique, nous observons que les précipitations varient entre les mois les plus secs et les plus humides. Le mois où le taux de précipitation relative est le plus bas est le mois de Janvier (7,9mm) qui est aussi le mois le plus sec avec une température qui atteint 26,6°C suivis de Décembre (13,7mm) avec une température de 23,6°C et de Février (29,4mm) avec 27,6°C. Le mois où on observe un taux de précipitation élevé est le mois d'Octobre (232,0mm) avec une température plutôt faible à savoir 23,6°C suivis de Septembre (224,9mm) avec une température de 23,4°C.

Malgré tous ces températures élevées durant les mois chauds, la commune de Bertoua 1^{er} à quand même cette garanti en eau pendant cette période sèche comme le démontre ce diagramme ombrothermique. Nous allons de ce fait montrer à travers l'écoulement hypodermique cette garantie même en saison sèche.

I.1.3.2. Écoulement Hypodermique de l'eau.

L'eau de pluie qui tombe sur la surface du sol s'y infiltre ou ruisselle superficiellement. Une partie de l'eau qui s'infiltre dans le sol est absorbée par les couches superficielles, une autre s'enfonce dans les couches plus profondes. L'eau qui ne peut pas s'infiltrer ruisselle sur la surface du sol. (Illustré par la figure 9)



SOURCE : Sylvain Well (2007)

Figure 9 : Schéma illustratif de l'Écoulement Hypodermique des eaux de surfaces et souterraines

De ce schéma, nous pouvons constater que le degré d'infiltration ou ruissellement des eaux de pluie dépend de la perméabilité du sol en surface, de la présence de la végétation et de la topographie. Nous observons ici que tout l'eau qui tombe à la surface ne s'évapore pas mais finit par s'écouler, assurant le débit des cours d'eau qui est composé principalement de trois types d'écoulements. Comme nous pouvons le constater sur cette figure illustrative, nous avons l'écoulement directe de surface (ruissellement) qui est rapide, à l'opposé de l'écoulement retardé souterraine appelée débit de base alimenté par les nappes d'aquifères c'est un écoulement lent à cause du transit dans le sol et le sous-sol. On conceptualise entre ces deux écoulements, un écoulement hypodermique qui sous-entend un écoulement au niveau de la couche superficielle du sol. (Nonguirma, A. et Dautrebande, S.)

I.1.3.2.1. Le sol et végétation de la commune de Bertoua 1^{er} :

Ils comprennent des sols ferrallitiques profonds qui sont riches en humus grâce à l'incorporation régulière de la biomasse dans les sols et sont très fertiles pour l'agriculture.

La ressource pédologique se caractérise par une dominance des sols ferrallitiques rouges sur les hautes terres avec un niveau de fertilité assez faible par rapport aux sols des fonds de vallée généralement plus fertiles. La couche de l'humus qui les recouvre est largement suffisante pour soutenir une activité agricole intense.

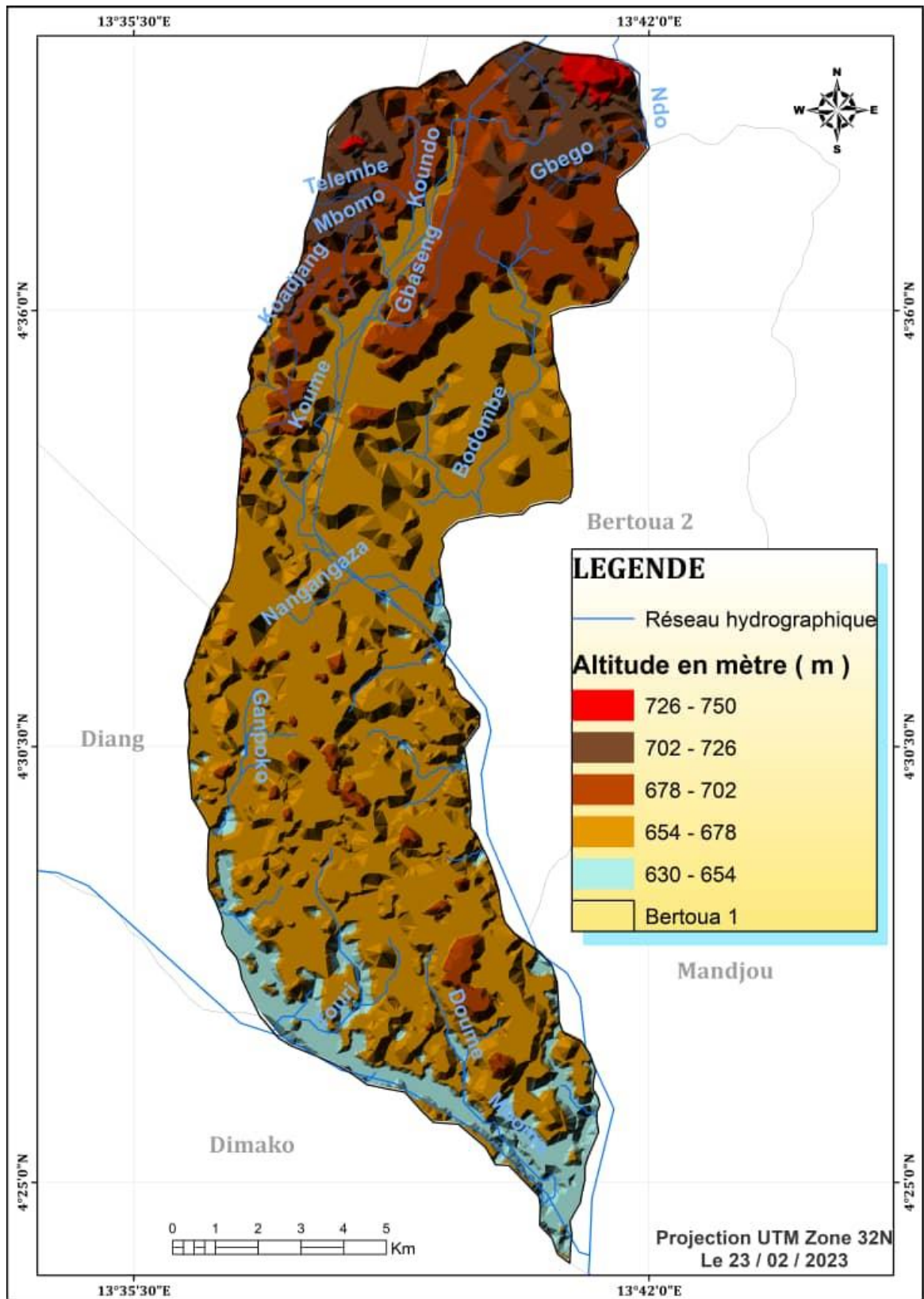
Le site de Bertoua 1^{er} est couvert d'une forêt secondaire qui alterne avec de grands espaces ouverts pour les travaux champêtres. La forêt verdoyante est de plus en plus remplacée par le développement de l'espace urbain. (Plan communal de développement : PCD, 2022).

Doté d'un sol perméable, de par sa composition et la présence d'une végétation importante permet l'infiltration des eaux de pluie lors des saisons pluvieuses ce qui fait en sorte qu'en saison sèche les cours d'eau, lacs, rivières et la nappe phréatique contiennent toujours une quantité considérable d'eau pour pouvoir la commune en eau.

Avec cette retenue, l'eau est stockée au moment où elle est disponible et utilisée quand vous en avez besoin en saison sèche. En dépit du sol de la commune, son relief et sa géomorphologie est aussi un atout de la garanti en eau même en saison sèche.

I.1.3.2.2. Relief et Géomorphologie :

Les plus hautes altitudes dans le territoire communal de Bertoua 1^{er} varient entre 700 et 750 m, les plus faibles se situent à environ 600 m (Voir figure 10).



SOURCE : Digital Elevation Model (DEM) ALOS PALSAR, OSM, INC Projection UTM Zone 32N

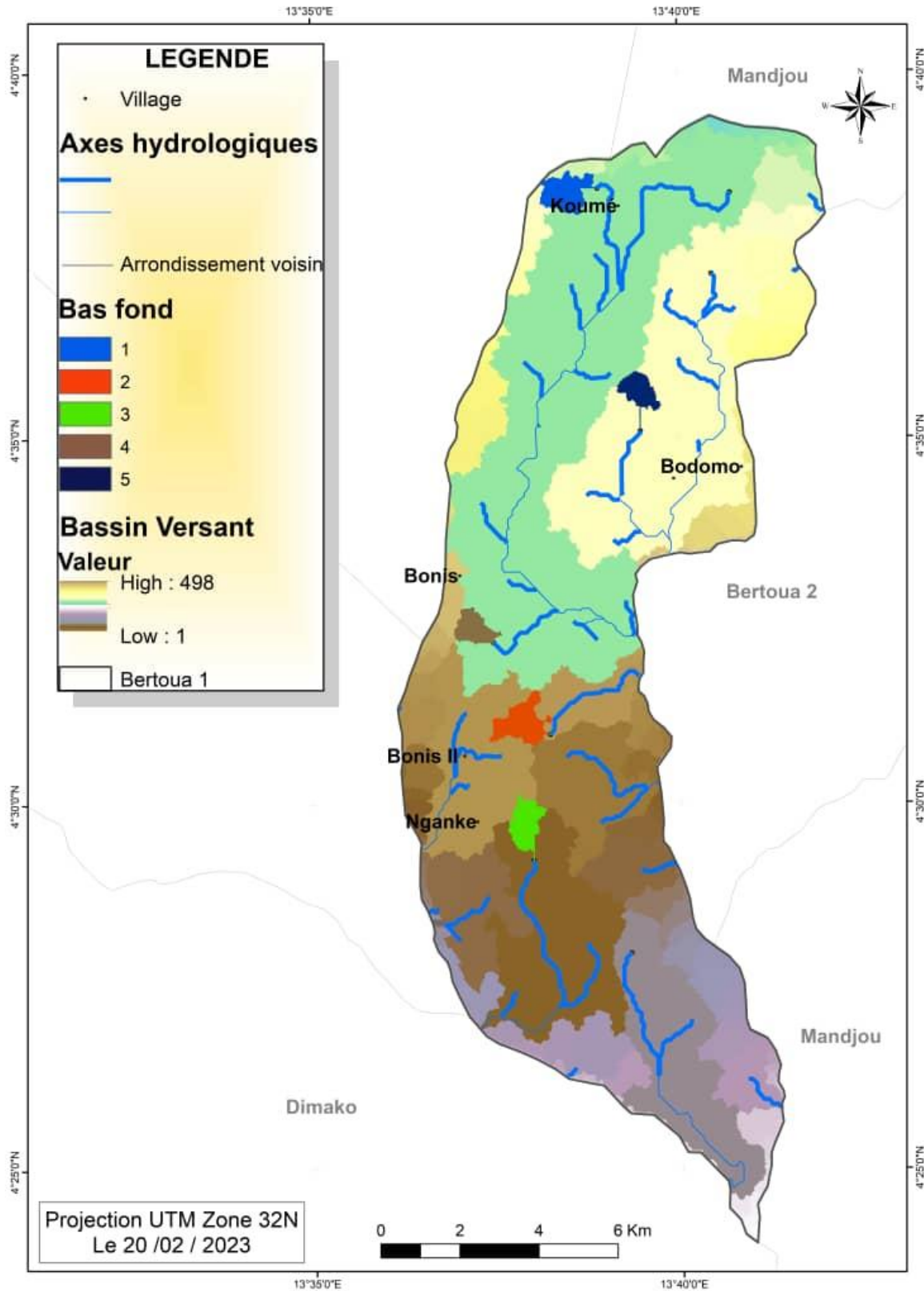
Figure 10 : Carte Oro-Hydrographique de la Commune de Bertoua 1er

On observe ainsi dans la commune de Bertoua 1^{er} un relief comportant une zone montagneuse à très forte altitude (726m-750m) au Nord qui présentent des versants fortement escarpés contrairement au reste du territoire qui présente une faible altitude (654m-678m) parsemée de petites ondulations/ collines (678m-702m).

Ce site occupe une série de collines et d'ondulations peu différenciées, dont les irrégularités sont par endroits masquées par la forêt ou la savane. D'une configuration assez régulière avec de petits plateaux intercalés entre les vallons, ce relief constitue un atout dans la mesure où il favorise la construction des bâtiments et la mise en place des infrastructures, notamment routières. Ce relief donne à la ville de grandes capacités de drainage et un réseau hydrographique dense.

À partir de cette figure (10), les zones disposées à avoir de l'eau même en saison sèche sont celles situées dans les vallées où l'on observe les battements de nappes. Les battements de nappes peuvent alors suivre un cycle régulier où être plus ou moins aléatoire nécessaires à la commune en guise de disponibilité en eau pendant la saison sèche.

D'après Albergel J. (1988), la recherche fondamentale sur les phénomènes de genèse des écoulements, du ruissellement et de l'infiltration s'est développée parallèlement aux travaux appliqués sur les bassins représentatifs. Elle a permis la conception d'un modèle hydrologique. (Figure 11)



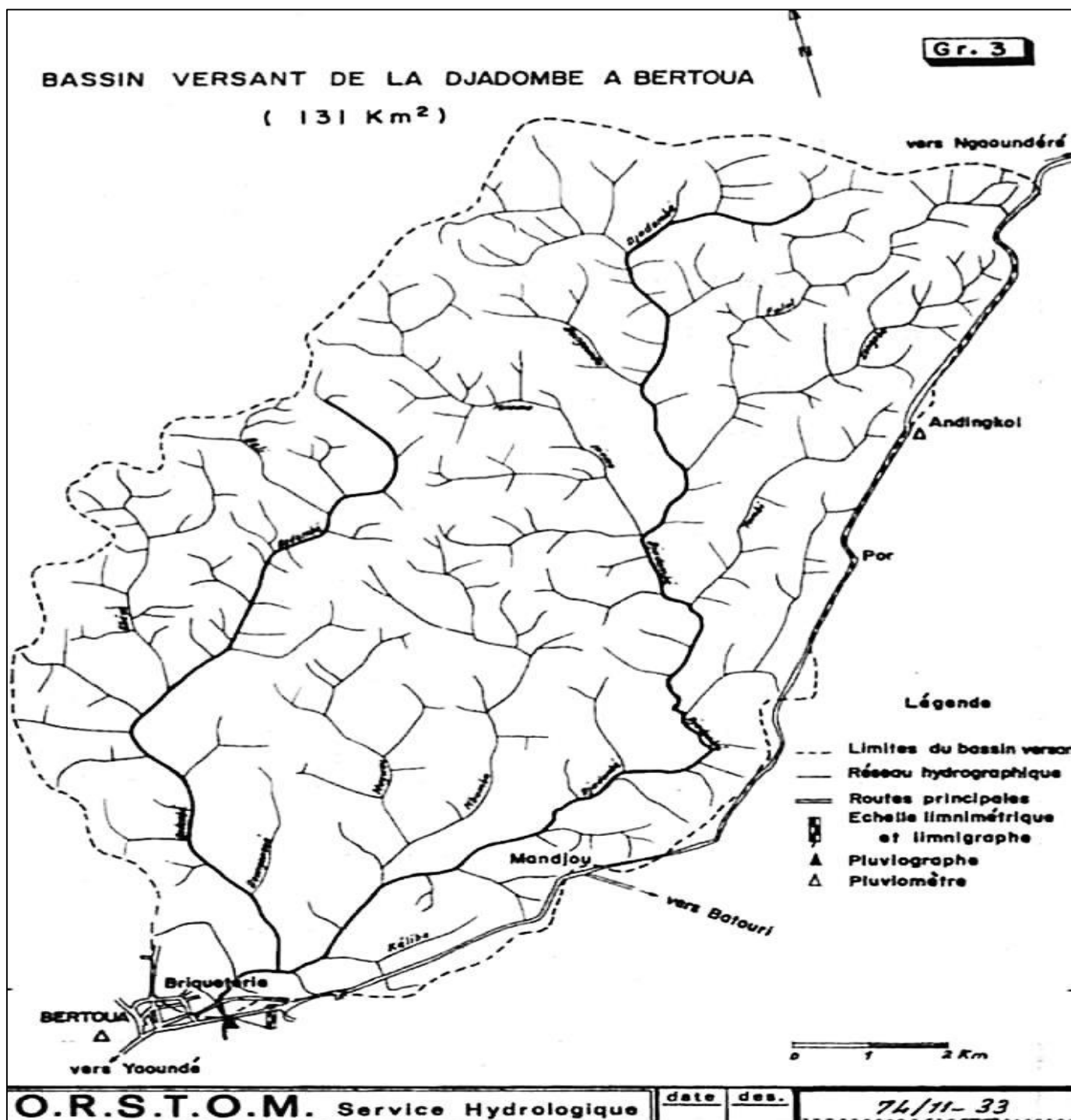
SOURCE : Digital Elevation Model (DEM) ALOS PALSAR, OSM, INC Projection UTM Zone 32N

Figure 11 : Carte des Axes hydrologiques, Bas-fonds et Bassins versants de la Commune de Bertoua 1er

La commune de Bertoua 1^{er} présente ainsi un réseau hydrographique très dense composée de plusieurs bassins versant et de 5 bas-fonds. Sur les 5 bas-fonds dont dispose la commune, 4 bas-fonds se trouvent dans la zone rurale de la commune (Koumé, Bonis 1, Bonis 2, et Nganké) et le dernier bas-fond se trouve en zone urbaine aux environs du quartier Bodomo. Les zones où il y a de l'eau en permanence, sont des zones de bas-fonds. C'est généralement dans ces endroits que la plupart des sources, forages, et puits ont été creusé à cause de la permanence de la ressource même en saison sèche.

C'est dans ces zones de bas-fond que jaillit l'eau de la source bonis qui est une source dont la production est faite tout au long de l'année et pourvoit les communes de Bertoua en eau potable tout au long de l'année ainsi que tout le Cameroun.

Le bassin versant constitue l'ensemble du territoire drainé par un cours d'eau principal et ses tributaires, lesquels s'écoulent et convergent vers un même point de sortie appelé exutoire. La commune de Bertoua 1^{er} est drainée du nord au sud par le Djadombe. (Figure 12).



SOURCE : OLIVRY J. (1976)

Figure 12 : Bassin versant de la DJADOMBE à Bertoua.

Olivry J. (1976), déclare dans son ouvrage « Étude des basses-eaux de cinq rivières du Sud Cameroun » que la Djadombe est un cours d'eau de 24km² et contrôle un bassin de 131km² avec ses principaux affluents (Mnamba, Falal, Miamo) le Sud, le Centre, l'Est et le Nord du bassin, tandis que la partie occidentale du bassin est drainée par la Bodembe dont le cours atteint 14 km. Son exutoire est à environ 680m d'altitude.

Conclusion partielle

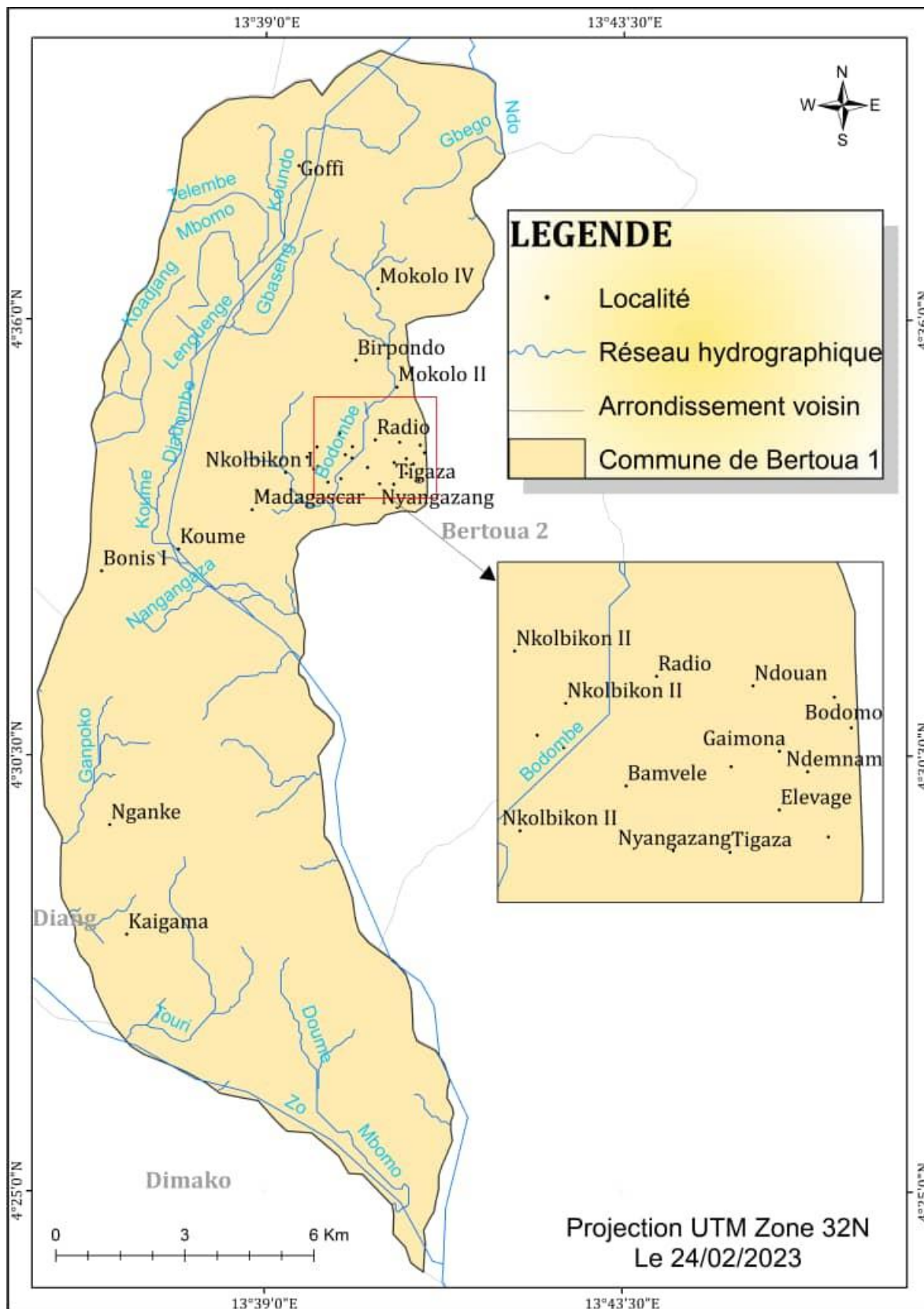
Ces paramètres climatiques plus haut, permettent ainsi à la commune de Bertoua 1^{er} de disposer un certain nombre de ressources en eau qui fait l'objet de la prochaine partie de ce travail.

II. LES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1er

Les ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er} sont réparties en 2 grands groupes à savoir les ressources en eau de surface et les ressources en eau souterraines.

II.1. Les ressources en eau de surface

La commune de Bertoua 1^{er} dispose d'une hydrographie très faible due à la pénéplanation générale du relief de la localité qui résulte de la diminution graduelle de l'altitude par érosion normale. (PCD, 2022), (Figure 13)



SOURCE : OpenStreetMap, INC Projection UTM Zone 32N

Figure 13: Carte hydrologique de la commune de Bertoua 1er

Ces ressources en eau sont réparties en quatre principaux cours d'eau drainant la commune de Bertoua 1^{er}

- À l'Extrême-ouest, la Mbomo et la Gbaseng ;
- Au centre la Koumé et la Lenguengué.

La Gbaseng et la Koumé se déversent au Sud de la commune de Bertoua 1^{er} dans la Djandombé qui se jette dans la Doumé avec le Mbomo.

La Lenguenge reçoit à sa gauche la Mgbanekoro, la Ganpoko et la Nangangaza, et à sa droite la Gbego au nord de la commune entre autres. Ils présentent la caractérisation d'être des cours d'eau permanents à débit relativement faible, bien que lent et régulier.

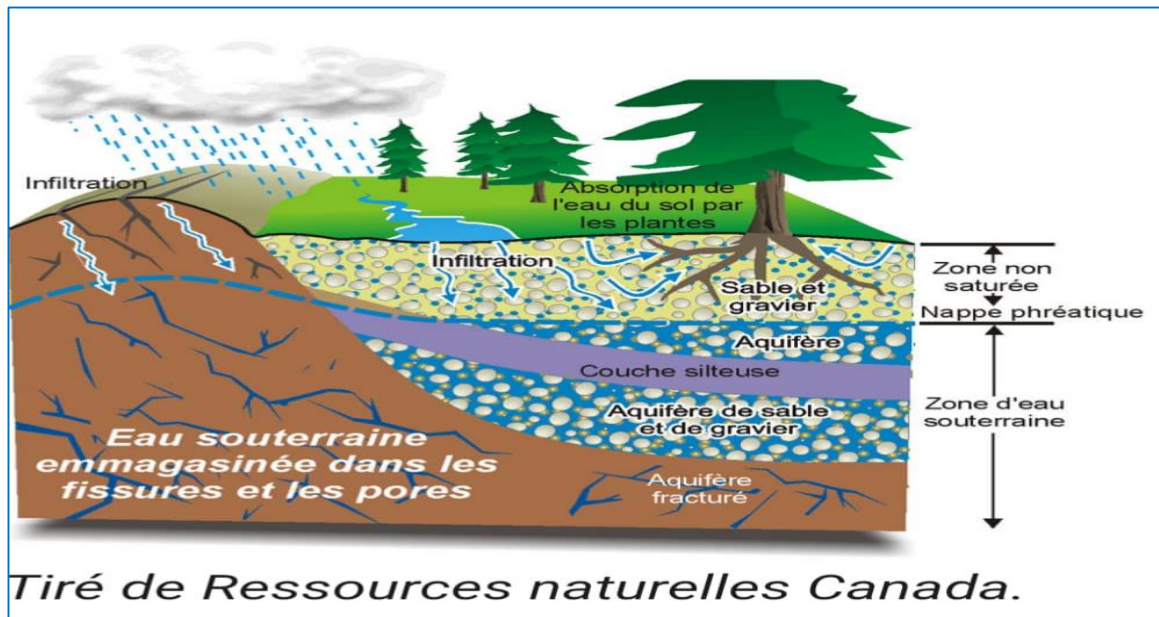
D'une manière générale, les cours d'eau : rivières, lacs, mares... cité plus haut sans distinction ne sont pas très éloignés des habitants malgré le fait qu'il faut emprunter des pistes avec tous les risques possibles pour aller chercher de l'eau non entretenue.

Les régimes hydrologiques des cours d'eau équatoriaux sont principalement caractérisés à partir de critères climatologiques. (Gaston L. et al 2008), dans le Sud-Cameroun, les précipitations de la saison sèche sont relativement fréquentes et il est rare d'observer un débit minimum, l'étiage absolu, qui corresponde au seul débit de tarissement des nappes. Les périodes de retour données des débits d'étiage absolu probables de la Djadombe ont été proposés par Olivry dans son rapport de 1976 ; l'étude des caractéristiques des débits ont été fait à partir des observations sur la Djadombe et les stations de référence. L'apparition de l'étiage absolu se produit généralement en février, mars mais peut être plus tardive. En conclusion, les prélèvements nécessaires à l'alimentation en eau du futur Bertoua paraissent largement assurés à partir de la Djadombe qui fournit plus de 500 m³/h à l'étiage décennal. (Olivry J., 1976). Les eaux de surface de Bertoua 1^{er} (Djadombe, Mbomo, Bodembe, Koumé, Gbaseng ...), appartiennent aux bassins du Congo. Ces rivières sont peu encaissées et bordées par des zones marécageuses ou potentiellement inondables pouvant atteindre 100m de large de part et d'autre de la rivière. (Atangana K. et al 2019). A cet effet, ils peuvent alimentés la population en eau en saison pluvieuses qu'en saison sèche. En dehors des ressources de surface, la commune dispose aussi des ressources souterraines.

II.2. Les ressource en eau souterraines

D'après l'international Groundwater Ressources Assessment Center (IGRAC), l'eau souterraine est contenue dans ce qu'on appelle les « aquifères ». Un aquifère est une formation géologique, ou une partie de celle-ci, constituée d'un matériel perméable capable de stocker des quantités importantes d'eau. Les aquifères peuvent être constitués de différents matériaux :

sables et graviers non consolidés, roches sédimentaires perméables telles que les grès ou calcaires, roches volcaniques et cristallines fracturées, etc. (Figure 14)



SOURCE : Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancur (2023)

Figure 14 : Schéma illustratif des eaux souterraines

Les eaux souterraines sont naturellement rechargées par l'eau de pluie et la fonte des neiges ou par l'eau qui fuit à travers le fond de certains lacs et rivières. Les eaux souterraines peuvent également être rechargées lorsque les systèmes d'approvisionnement en eau fuient et que les cultures sont irriguées avec plus d'eau que nécessaire. Il existe également des techniques pour gérer la recharge des aquifères et augmenter la quantité d'eau d'infiltration dans le sol.

Les eaux souterraines peuvent être trouvées presque partout. La nappe phréatique peut se situer profonde ou peu profonde en fonction de plusieurs facteurs tels que les caractéristiques physiques de la région, les conditions météorologiques et les taux de recharge et d'exploitation. Les fortes pluies peuvent augmenter la recharge et provoquer la hausse de la nappe phréatique. Par contre, une période prolongée de temps sec peut causer une contraction de la nappe phréatique.

Selon l'IGRAC, lorsque les eaux souterraines atteignent un aquifère, elles ne restent pas immobiles. Elles continuent à circuler normalement, mais beaucoup plus lentement qu'auparavant. À quelle vitesse les flux des eaux souterraines se déplacent dépend des caractéristiques de l'aquifère. L'eau se déplace normalement dirigée par la gravitation des niveaux supérieurs à inférieurs, sauf s'il y a un impact anthropique comme dans les puits de pompes. L'eau souterraine se déplace jusqu'à ce qu'elle se déverse dans un autre aquifère, lac, rivière, océan ou jusqu'à ce qu'elle soit extraite par un puits. (<https://www.un-igrac.org>)

La commune de Bertoua 1^{er} est une commune très riche en ressource en eau souterraine, celles-ci représentent l'une des principales sources d'approvisionnement et de consommation par la population. Elles constituent donc une ressource naturelle très importante et a un rôle très important dans l'économie et la vie de la population de la commune.

II.3. Exploitation des ressources en eau

L'exploitation des ressources en eau, quelle que soit leur origine, nécessite la mise en œuvre d'un certain nombre de méthodes ou matériaux. Les méthodes ou matériaux utilisés sont soit traditionnels ou modernes et déterminent généralement l'origine de la ressource en eau.

II.3.1. Récupération des eaux de pluie

Pendant la saison pluvieuse l'eau recueillit constitue l'une des sources d'approvisionnement en eau, de consommation et d'usage pour les activités domestiques. Les méthodes de collecte des eaux de pluie dans la commune sont soit directement du toit ou directement dans un cours d'eau.

La méthode la plus utilisée par les ménages est celle qui se fait directement du toit, cette méthode de récupération et de stockage est sans précaution alors qu'elle présente d'énormes risques de pollution de l'eau (les poussières, les micro-organismes dans l'air.). Au cours des enquêtes, les ménages interrogés disent que cette eau est potable et de bonne qualité quand elle vient directement du ciel mais une fois qu'elle rencontre des particules elle perd sa qualité initiale d'où sa dégradation. C'est donc l'une des raisons pour lesquelles certains ménages n'utilisent pas l'eau de pluie. (Voir Tableau 12)

Tableau 12 : Pourcentage des ménages qui utilisent l'eau de pluie en saison pluvieuse

Ménages qui utilisent l'eau de pluie	Effective	Pourcentage (%)
Non	34	19,54%
Oui	140	80,46%
Total	174	100%

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

La récupération et le stockage des eaux de pluies se font à travers l'utilisation des bassines, fût, et les seaux de façon permanente. C'est une méthode très simple qui permet de recueillir l'eau de pluie : on dispose les bassines et autres sous les déversoirs des toits pour recueillir l'eau. Au cours des enquêtes, les ménages interrogés disent que c'est un moyen pour alléger les tâches des femmes et enfants dû à la facilité d'accès des eaux de pluies et qui nécessite moins d'effort physique.

II.3.2. Les eaux superficielles

Les eaux superficielles représentent la fraction d'eau qui après la pluie n'a pas pu s'infiltrer ou s'évaporer à cause de certaines contraintes naturelles. En ce qui concerne ces eaux de surfaces, on observe quelques rivières, mares et lacs. (Photo 1)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 1 : Cours d'eau « Adoum » dans le quartier Bamvele

Communément appelé « Adoum » dans le quartier Bamvele, cette source d'eau provient directement du sol/roche et se déverse dans la « Lenguenge » lors de son cheminement. Cette eau est utilisée par les ménages de Bamvele en saisons sèche ainsi qu'en saison pluvieuse, elle se trouve devant la maison d'un ménage qui pratique l'agriculture près du cours d'eau.

Il faut remarquer que les cours d'eau de la commune de Bertoua 1^{er} sont en état de dégradation voir en pitoyable état pour la consommation ou l'utilisation. Il est donc important de penser à des aménagements pour améliorer la qualité des cours d'eau et les mares notamment en ce qui concerne la pollution diffuse due aux activités agricoles, au déversement des ordures ménagées, ruissellement des selles dans les cours d'eau et plusieurs autres pollutions affectent ainsi la qualité de ces eaux.

La commune de Bertoua 1^{er} est parsemée de cours d'eau, mares, et lacs qui résultent de l'accumulation des eaux de ruissellement dans les dépressions. En général, ces eaux sont utilisées pour compléter les autres sources d'approvisionnement

La ressource en eau superficielle la plus utilisée par la population est celle de la rivière Dja qui a été mobilisée et utilisée dans le cadre de l'approvisionnement de la population en eau potable tout au long de l'année par la camwater. Cette rivière est la principale et la seule zone de captage d'eau brute de la camwater. Il convient donc de signaler que ce cours d'eau est en

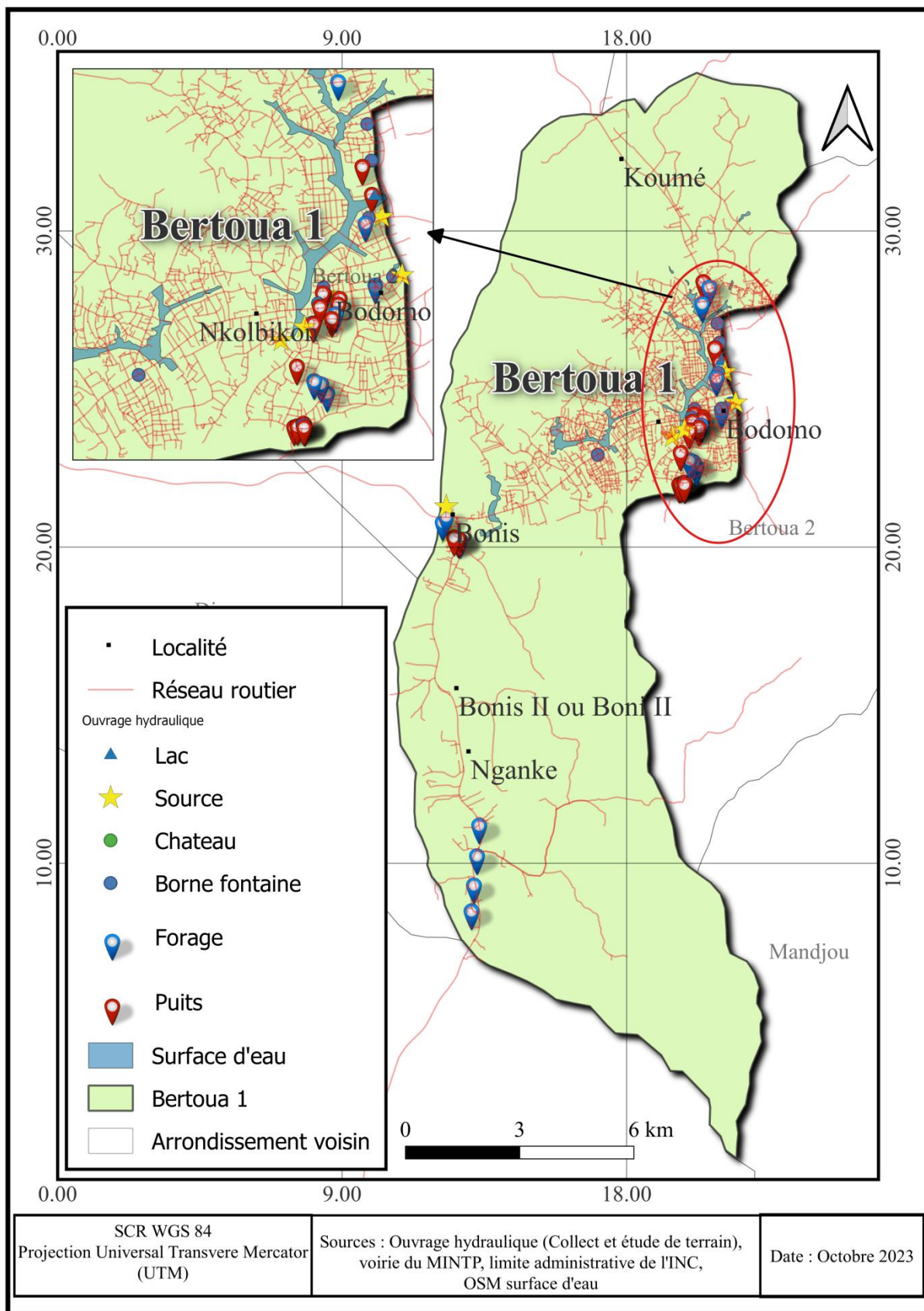
pitoyable état avec une régression de la nappe d'eau superficielle notamment à cause du développement progressive de la flore dans le cours d'eau qui porte des vies aquatiques et qui sert d'apports en nutriment pour la population.

II.3.3. Les eaux souterraines

Plusieurs méthodes sont mises en œuvre pour le prélèvement et le captage des eaux souterraines : tels les puits (aménagés et non aménagés), forages (aménagés et non aménagés), et les sources (aménagées et non aménagées) et les bornes fontaines.

II.3.3.1. Méthodes de captage

Plusieurs méthodes de captage ont été mises en œuvre par la population pour accéder aux eaux souterraines. Compte tenu des moyens de tout un chacun qu'il soit financier ou matériels dont dispose la population d'une part et les possibilités offertes par la nature d'autre part. (Voir figure 15)



SOURCE : OSM, INC SCR WGS 84 PROJECTION UTM 32N

Figure 15 : Carte Hydraulique (adduction d'eau potable) de la commune de Bertoua 1er

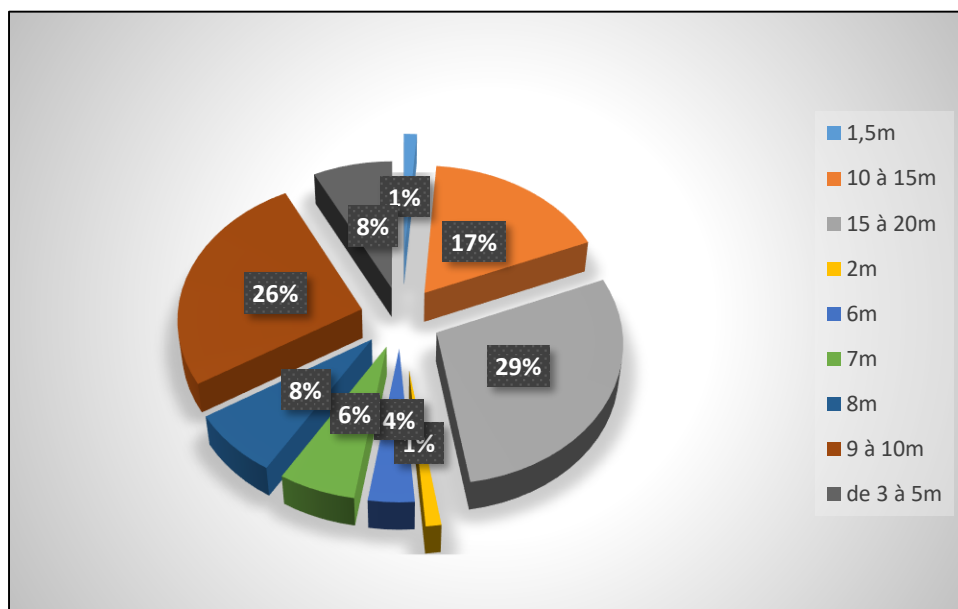
Cette carte illustre les différentes ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}. Les ressources souterraines ici provient de la mise en valeurs de la nappe phréatique à travers les différentes méthodes de mobilisation des ressources d'où la présence des puits, des forages et des bornes fontaines à travers différentes méthodes.

II.3.3.1.1. Les puits (aménagés et non aménagés)

L'exploitation des eaux souterraines dans la commune de Bertoua 1^{er} se fait à travers les puits. Le captage se fait par les populations au moyen des puits réalisés avec des techniques simples, rudimentaires et modernes.

II.3.3.1.1.1. Puits non aménagés

Avant de creuser ces puits dits rudimentaires ou traditionnels, on procède au préalable à la recherche de la nappe d'eau et aussitôt que le 1^{er} aquifère est trouvé la fouille s'arrête, raison pour laquelle les profondeurs des puits varient dans la commune de Bertoua 1^{er}. On trouve dans certains endroits des puits allant de 15m à 20 mètres de profondeur et d'autres puits sont justes à 2 mètres de profondeur. Pour justifier ceci, 70% des ménages interrogés disent que « les puits proches des marigots ou lac nécessitent moins de travail dû à la proximité du cours d'eau, ce qui justifie la profondeur du puits. ». (Figure 16)



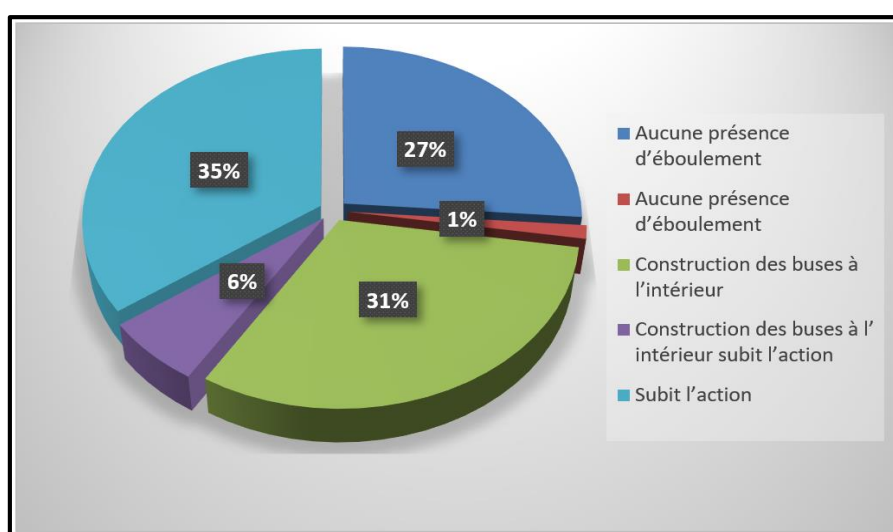
SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 16 : Pourcentage des profondeurs des puits non aménagés

Les profondeurs des puits varient de 1,5m à 20m. Comme le démontre cette figure, la grande partie des puits présents dans la commune sont entre 15 à 20m (29%) de profondeur et

26% représente les puits de 9 à 10m. Les plus faibles pourcentages sont pour les puits allant de 1,5m à 2m d'où le pourcentage 1%. Ce qui explique au fait la profondeur de l'aquifère présent dans ces endroits. La plupart de ces puits ne sont pas à leur état initial mais à cause du puits qui tarit en saison sèche, la profondeur du puits se trouve ajusté au fur et à mesure. Les puits à faible profondeur sont généralement statiques dus à leur proximité d'un cours d'eau ou des zones marécageuses.

Après cette opération, on met les buses à l'intérieur du puits pour éviter l'éboulement et assurer la qualité de l'eau au moment de puiser, ceci est fait par ceux qui détiennent les moyens adéquats. Cette opération n'est pas faite par tous car tous les puits ne présentent pas ce phénomène. La figure 17 ci-dessus le démontre clairement.



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 17 : Mesures prises en cas d'éboulement

Les puits sont réalisés manuellement à l'aide des outils d'excavation telles les pioches les pelles par des personnes averties ou qualifiées à la tâche. Ces personnes sont communément appelées les puisatiers ou les foreurs. Les photos 2 et 3 nous montrent deux puits illustratifs.



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 2 : Puits non aménagé du chef de Nkolbikon 1

Cette photo nous montre l'un des puits mieux réalisé dans la commune de Bertoua 1^{er}. Ce puits contient une poulie et se ferme après avoir été utilisé. Il se trouve dans la concession du chef et est la seule source d'approvisionnement en eau que ce soit pour les besoins ménagers. Le couvercle permet d'assurer la potabilité de cette eau au moment de l'utilisation, car lorsqu'il est ouvert, il est exposé à des contaminations diverses rendant ainsi cette eau douteuse.



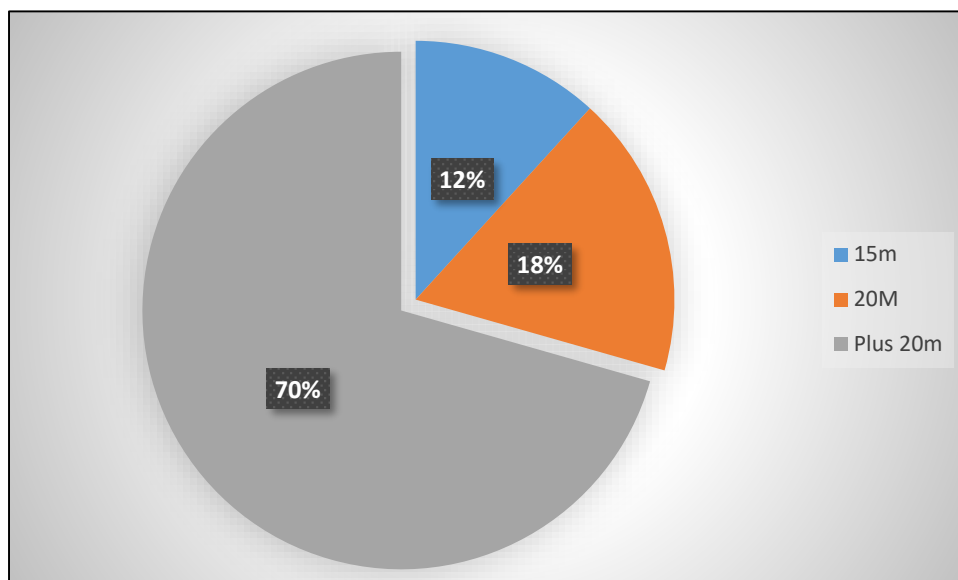
SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 3 : Puits non aménagé au quartier Radio

Cette photo présente un phénomène rare qu'est la présence des enfants de moins de 6 ans devant le point d'eau entrain de puiser de l'eau. Ce puits montre à quel point même les enfants sont habilités à puiser de l'eau pour alimenter le ménage. Ceci montre à quel point la quête de l'or bleu augmente le risque d'insécurité chez les enfants.

II.3.3.1.1.2. Puits aménagés

C'est la même procédure de réalisation d'un puits traditionnelle mais à la seule différence qu'une pompe est mise au bas pour pomper de l'eau et alimenter directement la maison. Ces puits sont souvent bordés par des buses pour les renforcer et les empêcher de s'effondrer. Dans le but d'avoir une eau de qualité d'après les ménages, le sable et le gravier sont versés au fond. Ces puits peuvent aller à plus de 20 mètres de profondeur, tout dépend de la nappe d'eau rencontrée. La figure 18 ci-dessous démontre clairement les différentes profondeurs des puits aménagés.



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 18 : Pourcentage des puits aménagés en termes de profondeur

Comme le démontre cette figure 18, 70% des profondeurs des puits aménagés représente les puits allant à plus de 20m de profondeur. Le fait de dire « plus de 20m » c'est tout simplement parce que le propriétaire ne connaît pas la profondeur exacte du puits. Lorsqu'un puits aménagé se situe dans les 15m de profondeur (12%) la raison est tout simplement due au fait que l'aquifère ou la nappe d'eau trouvée était peu profonde.

Il est donc important de noter que, les puits sont tout d'abord traditionnels avant d'être aménagés. (Photo 4)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 4 : Puits aménagé au quartier Madagascar

Sur cette prise de vue, nous pouvons observer un puits couvert et sur ce puits est posée les habits du ménage. Un cubiteinaire de 1000litre relié au puits par des tuyaux et un robinet adapté au tuyau pour permettre au ménage et la population voisine de s’approvisionner en eau. Un sceau poser sous le robinet pour recueillir l’eau en cas de fuites, ajoutées à cela, une échelle a été adapté pour permettre au ménage d’effectuer le nettoyage du cubiteinaire.

Cette réalisation est faite par le ménage pour le permettre d’avoir accès à l’eau sans toutefois fournir d’effort physique.

II.3.3.1.2. Les sources (aménagées et non aménagées)

Selon Ramade F (cité par Luzolo L., 2012), une source est un lieu d’apparition et d’écoulement d’eau souterraine à la surface du sol, elle est toujours liée à l’existence d’une nappe et peut être située au mur ou au toit du réservoir aquifère.

Bertoua 1^{er} est une commune très riche en sources qu’elles soient aménagées ou non et leur présence peut être attribuée à la géologie du terrain. En termes d’approvisionnement, consommation, et gain économique les sources sont les plus utilisées. (Photo 5)

Une eau de source est une eau d’origine souterraine, protégée et microbiologiquement saine. Elle doit respecter dans son état naturel les caractéristiques de qualité physico-chimique

des eaux destinées à la consommation humaine (tel que le pH qui traduit la balance entre acide et base sur une échelle donnée et caractérise l'équilibre physico-chimique de l'eau, la teneur de chlorure, potassium, et sulfate présent dans l'eau). L'eau de source exploitée par une ou plusieurs émergences naturelles ou forées, est obligatoirement embouteillée à la source. (Exquado, 2019). Tel est le cas de la source Bonis.

II.3.3.1.2.1. Source Aménagée

D'après le dictionnaire Sandre (Service d'Administration Nationale des Données et Référence sur l'Eau), une source aménagée est une source sur laquelle des installations anthropiques ont été mises en place afin de faciliter son écoulement et/ou d'améliorer son rendement et son accès. <https://id.eaufrance.fr/ddd/PTE/3/SourceAmenagee>

D'après notre observation les sources aménagées de la commune que ce soit par un particulier, un organisme ou la population est au nombre de 18 sources aménagées et est fait d'une chambre maçonnée avec des tuyaux mis à l'extérieur sceller au mur avec le ciment par lequel l'eau s'écoulera. La commune de Bertoua est dotée de plusieurs sources utilisées pour l'approvisionnement en eau. Parmi ces sources nous avons 3 sources dont 2 sont représentée ici (Voir photo 5 et 6)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 5 : Source aménagée « le génie » du quartier Nkolbikon 2

Il convient de signaler que le choix du point d'eau est fait selon la proximité de celui-ci et la qualité de la ressource. Si l'on prend le cas de la photo 5, nous pouvons observer comment est fait l'approvisionnement en eau. Il n'y a pas de rang pour se ravitailler, tout le monde se bouscule pour avoir de l'eau.

Pendant de la saison sèche (juillet-août), il y a eu des cas de pluie enregistré comme c'est le cas sur cette photo, la source à inondée au point d'arriver presque au niveau du robinet (tuyau mis à l'extérieur pour permettre l'écoulement de la source d'eau). On y trouve l'absence des points de canalisation, pour permettre à l'eau usée ou l'eau de pluie de se décarter et permettre de pouvoir puiser de l'eau sans toutefois entrer dans une marre d'eau qui peut par conséquent véhiculer les bactéries où les agents infectieux diffusées par le contact à l'eau et nocif pour la santé.



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 6 : Source aménagée du quartier Radio

La source du quartier radio ou la source radio (photo 6), est une source très utilisée qui approvisionne plus de 5 quartiers différents. Cette source est divisée en deux à savoir ; la partie où la population lave les habits et la partie où on puise l'eau.

Tout comme la source du génie, la source radio est qualifiée d'eau très potable par la population car pour elle, cette eau est de très bonne qualité. Nous devons notifier donc ici la proximité des fosses septiques à moins de 20mètre de distance du point d'eau. La question que l'on se pose est de savoir quels sont les caractéristiques minéralogiques de cette eau dite potable ? Es ce qu'elle répond à la norme instaurée par l'OMS sur la qualité de l'eau potable.

D'après les enquêtes fait au près du chef du dit quartier et du chef du comité de gestion, la qualité de cette eau n'est point contrôlée voir pas contrôlée par des agents hydrauliques. Pour rendre potable cette eau, le chlore est verser à l'intérieur du point d'eau au pif, et il n'y a aucune période exacte pour le faire et on n'a toutefois pas une idée de la quantité exacte nécessaire.

Dans le but d'améliorer les conditions d'approvisionnement en eau à partir des sources, celles-ci ont été aménagées par un organisme appelé le Rotary club. Les ménages lors de l'enquête se plaignent du fait que la plupart des fosses sont très proches des sources, un

problème énoncé plus haut. Cette proximité finit par souiller l'eau polluant ainsi la nappe d'eau présente, la source de Nkolbikon 2 est à moins de 10 mètres des toilettes d'un hôtel ainsi que celle du quartier Radio pas très loin des toilettes d'un ménage.

Face à ceci, les chefs de quartiers indiquent que le problème résulte de l'occupation abusive du quartier avec l'accroissement démographique sans toutefois oublier les services de l'urbanisme qui ont vendu et autorisé la construction des parcelles qui surplombent la source connaissant les risques. Il est important de savoir que ces sources approvisionnent la plupart des quartiers voisins en eau pour leurs divers besoins.

Ces sources ne sont ni clôturées ni bouchées pour empêcher tout accès pouvant limiter les diverses pollutions et le gaspillage de la ressource en période d'abondance.

En dehors des sources aménagées destinées à l'approvisionnement des ménages, il existe une source aménagée à des fins économiques ou à des fins lucratives. Dans le cas de la commune de Bertoua 1^{er} nous avons la Source Bonis qui est une eau minérale pure. Reflet du terroir géologique de Bonis dans la commune de Bertoua 1^{er} en particulier et dans la région de l'Est Cameroun en générale dont elle est issue. Source Bonis est une eau naturelle faiblement minéralisée et d'une composition unique, stable dans la durée, grâce à la lenteur de son parcours souterrain. Vivement recommandée à ceux qui pratiquent des activités physiques et à tous les organismes même les plus vulnérables. (Photo7)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 7 : Fiche d'accueil à l'entrée de Source Bonis

Comme le montre la photo 7, la Source Bonis est une eau minérale à consommer et disponible en bouteille de 0,5 litres à 10 litres (photo 8), elle est vendue non seulement dans la commune de Bertoua 1^{er} mais aussi dans tout le Cameroun. Elle constitue une eau de

substitution pour les populations en période de manque et lorsque la qualité de l'eau disponible dans les sources est douteuse. (Photo 8)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 8 : Palette d'eau de "source bonis" chez un ménage
Nous observons sur cette photo une palette d'eau de 0,5l

II.3.3.1.2.2. Source Non Aménagée

Les sources non aménagées, ils sont généralement à l'air libre et exposées à de diverses pollutions avec aucune canalisation de l'eau. Les ménages n'ayant aucun choix consomment cette eau malgré le degré de pollution élevé à cause du fait que les forages à motricité humaine sont constamment en panne. Dans le village de Bonis 2, dépourvu de forage fonctionnelle tout au long de l'année, les ménages sont obligés de consommer l'eau de la source « MAKALA » nom commun utilisé par la population. C'est une eau malsaine car elle est exposée et ne circule pas ce qui rend l'aménagement très difficile et par conséquent dévient de grands lacs et des lieux d'insécurité. (Photo 9)



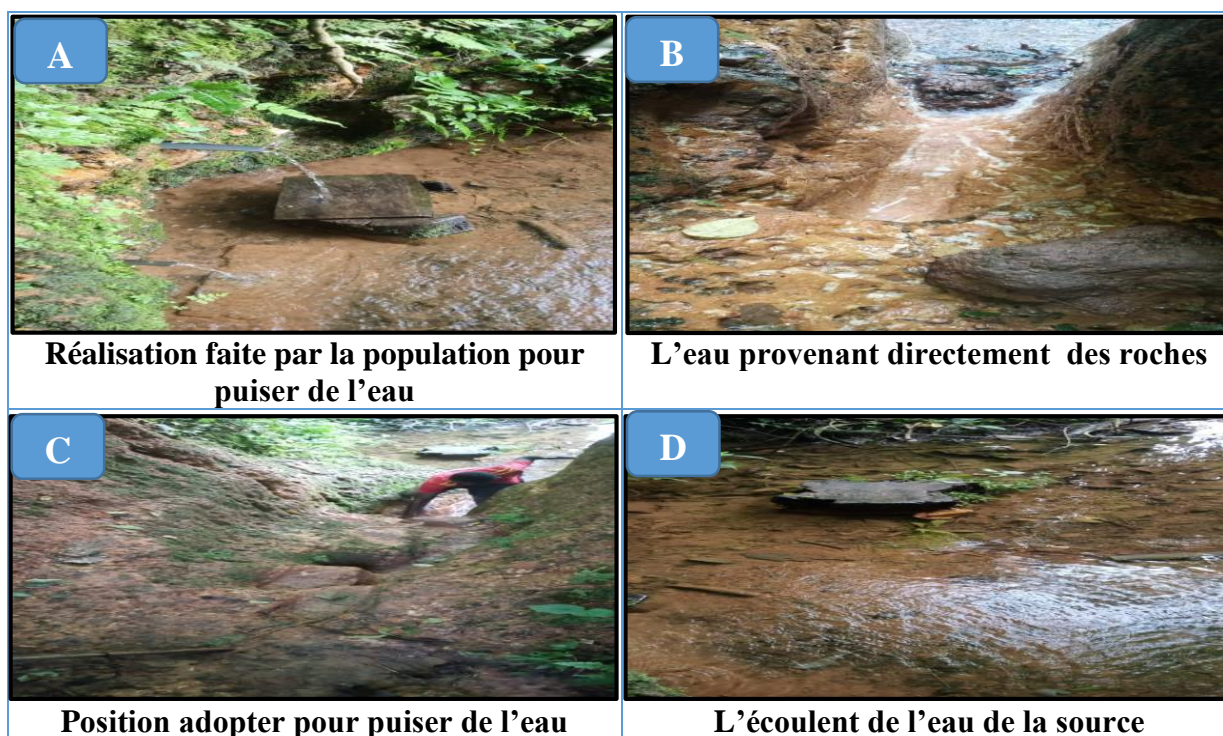
SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 9 : Source non aménagée "MAKALA" du village Bonis 2

Cette source n'est pas facilement accessible car située en aval ou d'une colline, il faut passer entre les champs et parcourir une longue distance pour avoir cette eau. D'après les ménages, cette source est impraticable et inutilisable en saison pluvieuse à cause du ruissellement des eaux de l'amont vers l'aval. Le transport des particules (feuilles, terres, selles), pollue ainsi cette eau. Malgré tout ça l'eau est utilisée pour la consommation. Ce phénomène s'observe à travers la plus part des sources non aménagée du terroir de la commune.

L'une des sources non aménagé ayant des valeurs ajoutées autre que de pourvoir la population en eau se trouve dans un petit village à l'entrée de la ville à titre d'exemple, l'eau qui jaillit de la source de Nganke contient des valeurs thérapeutiques selon la population. (Planche photographique 1)

Planche photographique 1 : Source du village Nganké



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Comme le démontre cette planche d'illustration prise sur quatre angles différents c'est à dire, d'où provient l'eau (photo B), comment l'eau circule (photo D), comment les ménages procèdent pour puiser de l'eau (photo C) et l'installation fait pour avoir de l'eau (photo A). L'eau de la source de Nganke provient directement des roches. Cette source est située à des kilomètre de la route, pour avoir accès à cette eau il faut passer entre les champs de la population. Comme la source « Makala », la source de Nganke est située (en aval) en bas d'un escarpement. Le plus dure n'est pas de se rendre à la source mais c'est de puiser ce précieux liquide tout simplement parce qu'il vous faut une position exacte et bien précise si non vous aurez des difficultés non seulement pour puiser mais aussi pour rentrer chez vous. L'eau de la source Nganke est une eau très convoitée par la population, les naturopathes qui l'utilisent à des fins médicinales.

II.3.3.1.3. Les forages simples et forages équipés de pompe à motricité humaine (Mh)

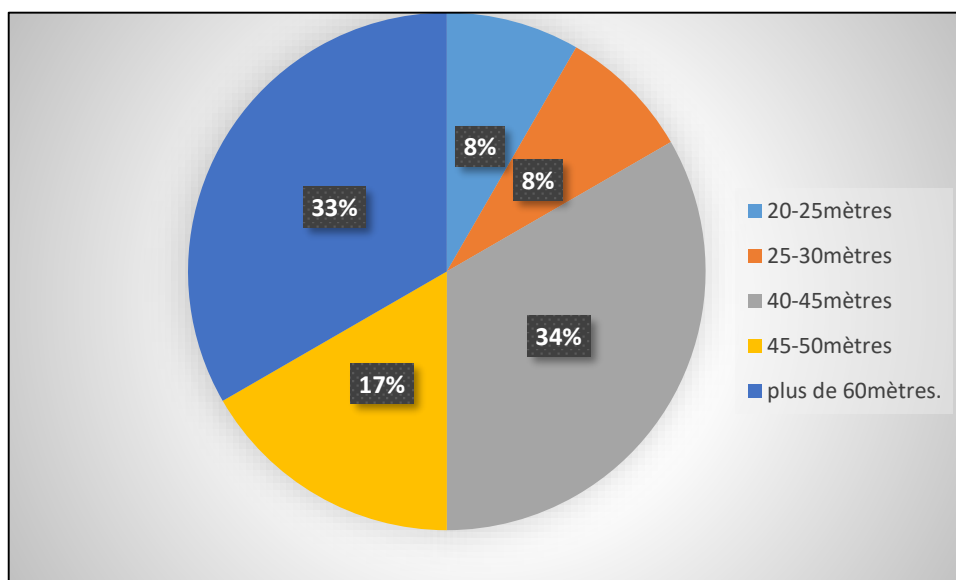
Les forages font partie de la catégorie des puits forés, qui est un terme ambigu qui désigne à la fois un ouvrage et une technique de réalisation. D'après une interview avec un foreur les forages peuvent être réalisés de plusieurs manières utilisant diverses techniques.

- Leur réalisation peut être manuelle c'est-à-dire qui utilisent des vrilles appelées tarières que l'on fait tourner à la force des bras. Les techniques les plus utilisées sont ; forage à la tarière, forage par percussion, forage par injection d'eau ou lançage à l'eau.
- En dehors des forages faits manuellement, nous avons les forages faits en utilisant des pompes et compresseurs pour creuser le terrain. Les techniques utilisées à ce niveau dans la commune de Bertoua 1^{er} sont ; forage au marteau fond de trou (rotary-percussion drilling) et forage rotary (rotary drilling).
- Nous avons aussi les forages faits en utilisant des moyens mécanisés lourds de percement qui permettent d'atteindre de grandes profondeurs. Ces moyens de forage sont souvent montés sur des gros camions super équipés. Ils utilisent des outils de forage rotatifs qui mâchent ou brisent les roches, ou d'abord, si le sol est mou comme c'est assez souvent le cas au début d'un forage, des grandes vrilles appelées tarières sont utilisées au début.

Les forages peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de profondeur et une pompe est placée au bas pour pomper l'eau jusqu'à la surface, cas des forages à motricité humaine.

II.3.3.1.3.1. Forage simple

Les ménages ont pour la plupart du temps recours à un agent technique pour la réalisation de leurs forages ce qui rend le coût de leurs réalisations très élevé, d'après un ménage le coût de la réalisation de son forage s'élève à plus de 3 millions de FCFA. Il convient donc de noter qu'une étude au préalable doit être faite dans le but de trouver la bonne nappe pour approvisionner le ménage en eau. Les forages sont généralement très profonde et peuvent aller à plus de 60 mètres de profondeurs tout dépend la nappe d'eau disponible. (Figure 19).

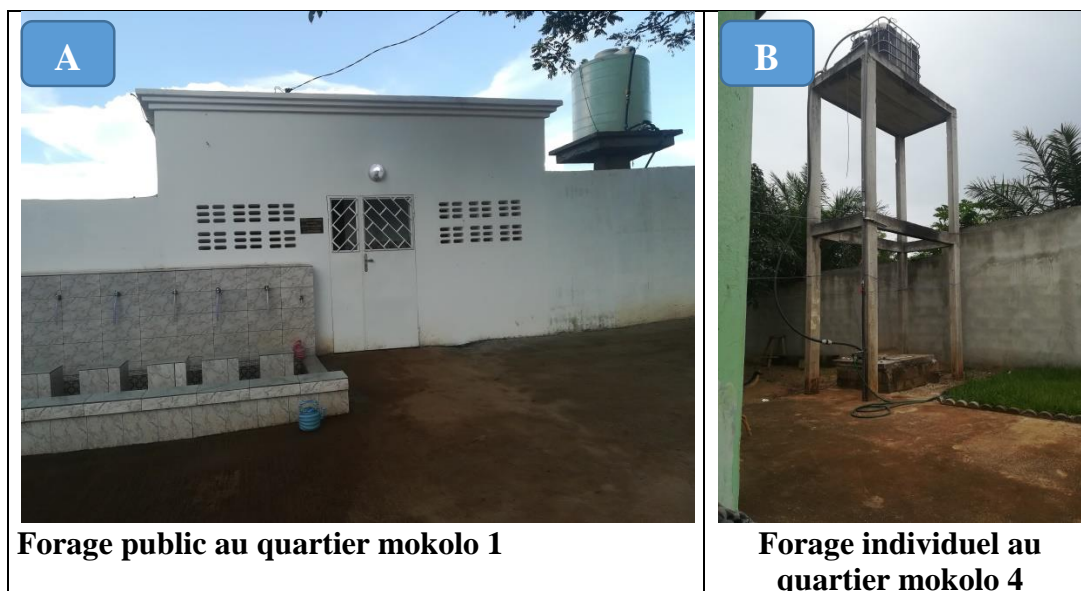


SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 19 : Pourcentage des différentes profondeurs des forages

Les différentes profondeurs de ces forages vont de 20m à plus de 60m, dans la commune de Bertoua 1^{er} la plupart des profondeurs des forages se situe entre 40m à 45m et de plus de 60m d'où leurs pourcentages qui varient entre 34% et 33%. La commune de Bertoua 1^{er} compte environ 34 forages répartis sur l'étendue du terroir. (Planche photographique 2)

Planche photographique 2: Forage de la commune de Bertoua 1er



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Cette planche illustre deux types de forage dans la commune de Bertoua 1^{er}, le premier forage est construit pour pourvoir la population riveraine en eau à des heures définies tandis que la seconde est utilisée à des fins personnelles

Le ménage doté de forage approvisionne la population en eau. Ceci peut être observé dans le quartier de Birpondo après la chefferie où le forage d'un particulier alimente toute la population en eau avec des heures d'ouvertures allant de 7h à 18h sans aucun frais exigés à la population juste un jour d'entretien fixé par le propriétaire pour l'entretien autour du point d'eau mis à l'extérieur de sa barrière .

II.3.3.1.3.2. Forage à motricité humaine (MH)

La commune de Bertoua 1^{er} dispose de plusieurs forages à motricité humaine à savoir 35 forages MH et peuvent être aussi considérés comme des puits à pompe à motricité humaine, ces forages s'y trouvent même dans les zones rurales de la commune où chaque quartier est doté d'au moins 1 forage qui pourvoit la population en eau excepté le quartier de Ndouan qui est dépourvu de forage à motricité humaine. La réalisation de ces forages est faite soit par la mairie, le rotary club, le pndp, l'état ou un particulier. Les forages MH ne durent pas dans la commune ils sont constamment en panne.

Ces forages MH, changent de modèle chaque année ce qui fait en sorte que le coût de réparation de ceux-ci est très élevé. Le manque de techniciens qualifiés pour la réparation de ces forages, le manque de finance, aucune idée sur l'assistance fournie par les CTD sont des problèmes que les ménages et responsables en charge du suivi de ces points d'eau rencontrent.

En effet, une grande partie de la commune rencontre des difficultés pour avoir l'eau il faut quitter d'un quartier à l'autre et parcourir une très longue distance. (Photo 10).



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 10: Forage MH de la chefferie du quartier Bamvele

Ce forage mh, est sur le contrôle et la supervision du chef et est ouvert de 7h à 9h et fermé pour le reste de la journée. Après l'heure d'ouverture le forage est fermé ce qui oblige la population à avoir recours aux différentes sources qui s'y trouve dans le quartier ainsi que dans d'autres quartiers telles que : la source du génie de Nkolbikon 2, la source de mokolo 1, la source radio et la source Adoum du quartier Bamvele.

Tout comme les autres forages présents dans la commune de Bertoua 1^{er}, le forage de Bamvele est l'un des forages qui ne tombe presque jamais en panne et si oui ce sont des pannes légères que le chef de comité qu'est le chef peut gérer grâce aux fonds collectés chaque fin du mois chez la population. De par son rang de chef du village et de quartier, la population se plaint de l'auto appropriation du point d'eau par le chef. Voilà l'une des raisons pour lesquelles avant d'implanté un point d'eau dans la commune on doit faire d'abord une étude au préalable en fin d'évité les conflits au niveau du point d'eau et s'assurer que se points d'eau ne soit sur le terrain d'un particulier qui auras tendance à s'auto proclamer chef du point d'eau.

II.3.3.1.4. Les bornes fontaines alimentées par la CAMWATER

Les Bornes fontaines sont un projet de la scanwater dans la ville de Bertoua et dans la commune en particulier. Ce projet date de plus de 10ans et a pour but de réduire les problèmes d'eau que traverse la commune. Construit et aménagé par la camwater, ces bornes fontaines sont sur la gestion des collectivités territoriales ou d'un particulier après abonnement.

Dans le cadre des bornes fontaines, d'après l'enquête menée chez le responsable en charge nous allons-nous appesantir sur les types, condition d'abonnement et l'obtention d'une borne fontaine

- i. Types de bornes fontaines : la commune de Bertoua 1^{er} dispose de 2 types de borne fontaine à savoir ; bornes fontaines payantes et les bornes fontaines utilisées à la maison.
- ii. Conditions d'obtention d'une borne fontaine
 - Le client adresse une demande au chef d'agence camwater.
 - Le plan de localisation
 - Numéros identifiant unique fournis par le service d'impôt
 - Le dossier complet est mis dans une chemise cartonnée et sur la chemise il doit écrire son nom, quartier, mettre son numéro de téléphone et une somme de 108milles fcfa
 - Et paye chaque fin du mois les factures, et ne paye pas la TVA
- iii. Condition de branchement
 - Procurer un papier qui atteste que c'est ton terrain : le titre foncier
 - Une demande
 - Une photocopie de votre CNI
 - Le numéro identifiant unique

Ces conditions d'abonnement et d'obtention d'une borne fontaine ne sont pas connues de tous, raison pour laquelle elles ne sont pas fonctionnelles depuis leurs mises en place dans la commune. (Photo 11)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 11: Borne fontaine du quartier Mokolo 2

Comme l'exprime cette prise de vue, les bornes fontaines de la commune sont toutes envahies par les herbes, on peut compter les quelques rare bornes fontaines qui ne sont pas envahies par les herbes. Pour les ménages se sont des bouquets de fleur juste pour orner le quartier. Nous avons recensé plus de 10 bornes fontaines dans la commune de Bertoua 1^{er} c'est-à-dire chaque quartier à au moins une borne fontaine excepté le quartier de Ndouan qui est dépourvu de point d'eau et alimenter juste par la camwater. Aucune de ces bornes fontaines n'est fonctionnelle depuis leur création il y a de cela plus de 2ans minimum. Avec la population qui ne fait que croitre de jour en jours, les différentes sources qui tarissent pendant la saison sèche et les coupures intempestives et de longue durée, la population se voit obliger de subir un stress hydrique lors de ces périodes de manque.

Le projet de borne fontaine est un projet instaurer pour palier au problème d'eau dans la commune de Bertoua 1^{er} mais jusqu'à présent en souffre toujours. L'abandon de ces bornes fontaines est tout simplement dû au faite que la population n'est pas informée des conditions d'obtention ou d'abonnement à ces points d'eau.

III. ANALYSE DE LA RESSOURCE EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}

La ressource en eau est inégalement répartie dans la commune de Bertoua 1^{er}. Elle dépend de la position géographique des quartiers et la répartition spatiale des différents points d'eau. (Figure 13 et 15 plus-haut).

Depuis quelques années, la population de la commune croît rapidement faisant en sorte que pour avoir la population totale de la commune les données sont biaisées. Les usages de l'eau se multiplient entraînant la dégradation de sa qualité et une forte demande de la ressource. Malgré sa présence et son abondance, la gestion des ressources en eau est un paradoxe. En zone péri rural, caractérisée par une faible croissance démographique l'accès à l'eau est très favorable.

Par exemple, il y a plusieurs heures d'ouverture du point d'eau c'est-à-dire de 7h-9h, 12h-14h, 16h-18h chose controversée dans la zone péri urbaine où les conflits d'usage, le manque et parfois l'absence totale de la ressource se fait ressentir.

Mais si on regarde de plus près sur les grands quartiers de la commune, on s'aperçoit que les ressources en eau se dégrade et sont très insuffisantes. Le tableau 13 présente l'analyse FFOM (Force, Faiblesse, Opportunité et Menace) de la ressource en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Tableau 13 : Analyse FFOM (force faiblesse opportunité et menace)

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces	Solutions
<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des différentes ressources en eau de la commune ; - Ressource en eau abondante ; - Gestion décentralisée de la ressource en eau ; - Institution en charge de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chevauchement de compétence, - répartition inégale de la ressource ; - Aucune connaissance sur le rôle de chaque acteur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'un comité de gestion ; - Engagement de la mairie dans la gestion des ressources en eau ; - Suivis et assistance du MINEE 	<ul style="list-style-type: none"> - Changement climatique ; - Déforestation ; - Urbanisation anarchique ; - Pollution diverse de la ressource en eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion des ressources en eau ; - Protection de la ressource ; - Planification.

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Conclusion partielle

Dans ce chapitre basé sur l'hypothèse selon laquelle la commune de Bertoua 1^{er} comporte plusieurs ressources en eau, nous avons donc voulu dresser l'état des lieux actuels des ressources en eau présent dans la commune de Bertoua 1^{er}. Les enquêtes de terrain ont permis de prendre connaissance des paramètres naturels qui entrent dans l'évaluation des ressources en eau. Les différentes formations géologiques et leur alimentation ont été abordées. En définitif, les potentialités offertes par la nature à notre milieu d'étude lui permettent de disposer suffisamment d'eau pour la population.

Les modes de gestion des ressources en eau feront l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE II : LES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{er}

INTRODUCTION

La gestion des ressources est une préoccupation ancienne qui jusqu'à nos jours est toujours un sujet d'actualité. L'eau est l'élément fondamental de la vie sur terre raison pour laquelle elle est qualifiée de « source de vie ».

La qualité de l'eau, son suivi, sa pérennisation, sont d'une importance capitale et la variation de la quantité des ressources en eau tout comme la dégradation de sa qualité conditionnent la disponibilité en eau de la commune de Bertoua 1^{er}.

L'eau porteur de plusieurs micro-organismes pathogènes susceptibles d'être rencontré dans l'eau potable, l'eau de ménage ou bien l'eau d'une manière générale constitue une préoccupation majeure pour la population compte tenu de la gravité des maladies qu'elle est capables d'engendrer.

Ainsi, le présent chapitre a pour objectif de montrer comment est faite la planification, la distribution, la protection et l'utilisation optimale des ressources en eau du point de vue quantitatif et qualitatif dans le but d'améliorer tant la qualité que la quantité des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}. Pour permettre le développement des usages économiques de l'eau (enjeux économiques), assurer l'accès à tous à une eau de qualité (enjeux sociaux), tout en garantissant la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques (enjeux environnemental) respectant ainsi le 6^{ème} objectif du développement durable.

Après une étude sur l'importance de l'eau dans la vie des populations, nous allons présenter les différents modes/stratégies de gestion dans la commune de Bertoua 1^{er} pour mieux appréhender les difficultés que rencontrent les CTD dans la gestion des ressources en eau. Pour la réalisation de ce chapitre, nous avons utilisé plusieurs sources qui ont été exploitées : les entretiens dirigés et semi-dirigés, recherche documentaire, les enquêtes de terrain.

I. L'IMPORTANCE DE L'EAU DANS LA VIE DES POPULATIONS

L'eau est d'une importance capitale dans la vie. Toutefois, les populations ne peuvent pas se passer de ce liquide précieux d'où l'existence de plusieurs usages.

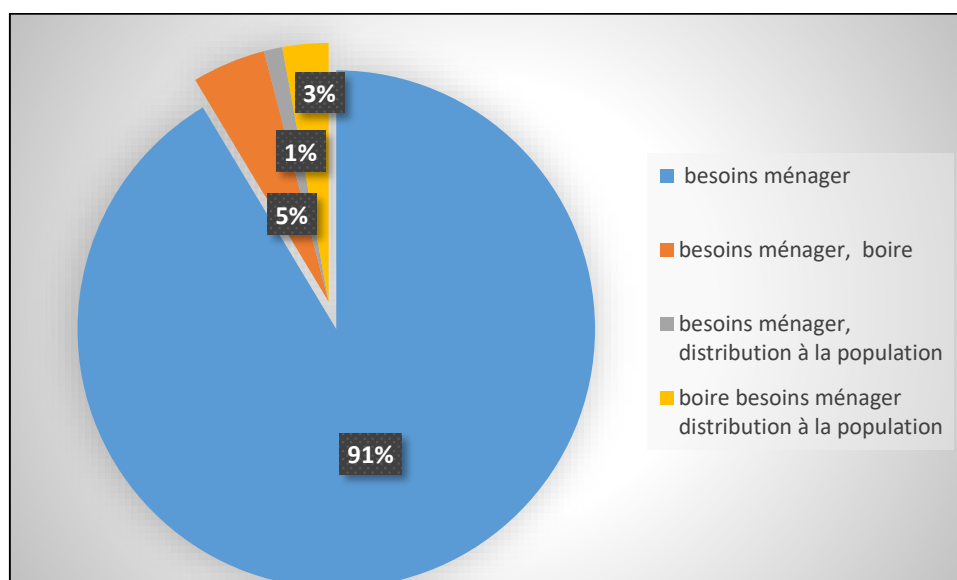
I.1. Les différents usages de l'eau dans la commune

L'eau est l'élément vital pour la survie d'un être humain et est au centre de toutes les activités humaines. Elle est utilisée dans tous les domaines c'est-à-dire ; usages domestiques, usages commerciale, industrielles, usages agricoles et pour la production piscicole.

I.1.1. Usages Domestiques

Toutes les ressources en eau de la commune sont d'abord utilisées pour les besoins domestiques avant tout autres besoins. (cf Figure 20, 21, 22)

I.1.1.1. Usage de l'eau du puits non aménagé



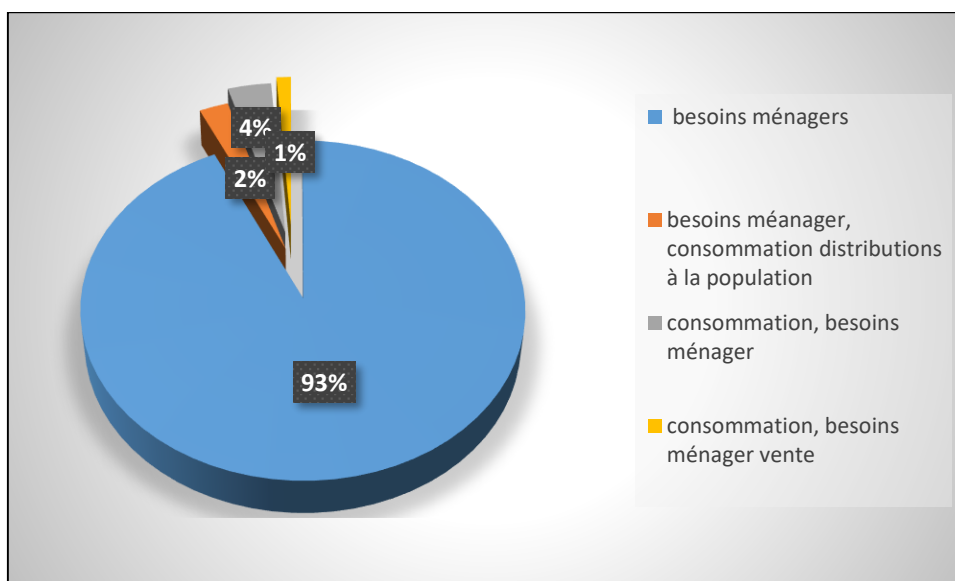
SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 20 : Usage de l'eau du puits

Une grande partie de la population utilise l'eau du puits juste pour les besoins ménagers d'où le taux d'utilisation très élevé (91%), ajouter à cela on retrouve d'autres ménages qui l'utilisent aussi pour d'autres usages tels que boire et distribution à la population. 5% représente ceux qui l'utilisent pour des besoins ménagers et pour boire, 3% est pour ceux qui l'utilisent pour boire, pour les besoins ménager et distribution à la population. Pour mieux comprendre ce graphique, on se base plus sur l'ordre de préférence c'est-à-dire d'autre l'utilisent d'abord pour boire avant d'être utilisé pour autres choses.

La raison initiale sur la création d'un puits est de servir de source d'eau proche pour la construction des maisons et dès lors le travail achever, on l'utilise plus pour les besoins ménager. (Figure 21)

I.1.1.2. Usage de l'eau du puits aménagé

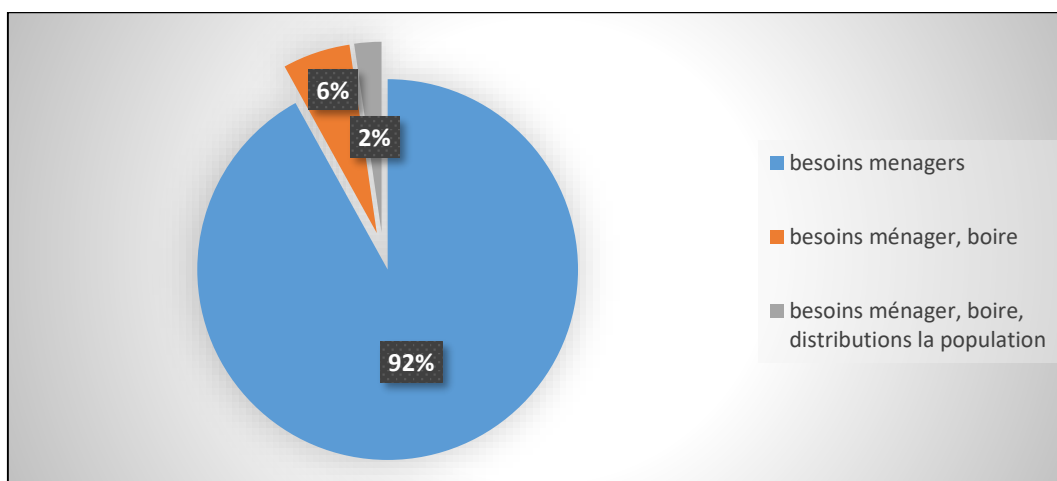


SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 21 : Usages de l'eau du puits aménagé

Tout comme l'eau du puits, le puits aménagé est aussi plus utilisé pour les besoins ménagers d'où le pourcentage d'utilisation très élevé (93%) et on recourt à l'eau de la source ou source bonis (eau minérale) pour la consommation.

I.1.1.3. Usages de l'eau du forage



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Août 2022)

Figure 22 : Usage de l'eau du forage

Dans le cas du forage, 92% représente les besoins ménager ; 6% représente les besoins ménager et boire ; 2% pour besoins ménager, boire et distribution à la population.

I.1.2. Usage Commercial

L'eau des sources, forages et puits aménagés dans la commune à cette particularité d'être aussi utilisée à des fins commerciales c'est-à-dire vendre à la population lointaine et celle ayant des occupations extrêmes. Comparer à l'eau du puits, le puits aménagé à une fonction de plus qui est vendre de l'eau à la population dépourvue de point d'eau. Certes le pourcentage est faible (2%) pour ceux qui l'utilisent pour la consommation, les besoins ménagers et pour vendre néanmoins, c'est une source de subsistance pour ses ménages.

I.1.3. Usage Industriel

Outre les différents usages de l'eau, les sources sont aussi exploitées dans la commune à des fins industrielles c'est le cas de « Source Bonis » situé dans le village Koumé-Bonis. Qui approvisionne en eau minéral toute la commune en particulier ainsi que le Cameroun en général.

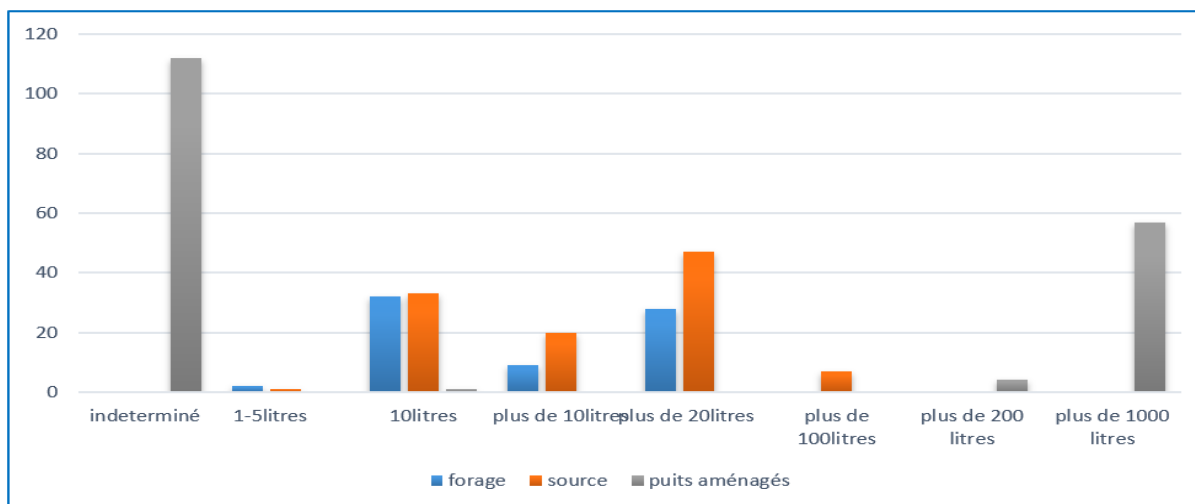
I.1.4. Usage Agricole

L'eau de pluie pendant la saison pluvieuse est utilisée pour irriguer les champs des ménages et durant le reste de l'année, l'irrigation des cultures périurbaine est faite à travers l'eau du puits, c'est le cas d'un ménage du quartier Mokolo 4 qui vit de l'agriculture maraichère.

I.1.5. Usage pour la production piscicole

La région Est du Cameroun fait partie des cinq régions à fort potentiel aquacole identifiées dans la stratégie aquacole nationale. Elle produit environ 23% de la production totale aquacole (...) (Atangana, K. et al 2019). Néanmoins cette activité est réalisée dans des étangs et dans des lacs dans la commune de Bertoua 1^{er}. Lors de cette enquête, nous avons remarqué la présence de cette activité dans plusieurs quartiers dont le quartier Birpondo où plusieurs ménages vivent de cette activité génératrice. De ce fait, la plus grande proportion des ménages ayant un lac comme propriété, l'utilisent pour la pisciculture (75%) et le reste des 25% l'utilise pour s'approvisionner en eau.

Étant au cœur de notre existence, l'eau est d'une importance inestimable chez l'homme ainsi que pour l'environnement car elle soutient nos écosystèmes et régule le climat. Il est alors recommandé de consommer 1 à 2 litres d'eau par jour. (Figure 23)



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Août 2022)

Figure 23: Quantité d'eau puisée par jour/ménage

Cette figure représente 3 sources d'approvisionnement en eau différente (forage, source et puits aménagé). Les ménages qui utilisent l'eau du puits aménagé ne peuvent pas estimer leurs quantités d'eau journalière d'où la grande proportion sur la quantité d'eau (indéterminée) et ceux qui utilisent plus de 1000 litres/jours sont ceux qui utilisent leurs puits comme source de revenu. Plus de 200l/jour représente les ménages dont le nombre de personne excède 5 personnes par ménages. Allant d'1 litre à plus de 20 litres, les forages et les sources sont utilisés uniquement pour l'approvisionnement en eau de consommation du ménage par jour. Sur ce graphique, l'utilisation de l'eau de la source est plus marquée par rapport à l'eau du forage pour des raisons d'accessibilité, disponibilité et la qualité de la ressource d'après les ménages. Plus de 100 litres d'eau par jour représente les ménages qui utilisent la source comme principal et unique point d'approvisionnement en eau.

En effet, l'eau étant une source de vie présente dans tous les secteurs que ce soit dans l'agriculture, les besoins quotidiens et l'énergie, l'eau à un rôle primordiale qui est sans doute « boire » car un dicton l'affirme si bien : un homme meurt vite de soif que de faim. Ceci à cause des différents problèmes d'approvisionnement en eau.

I.2. Les problèmes d'approvisionnement en eau

Plusieurs raisons sont à l'origine des problèmes d'approvisionnement en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} : Notamment les périodes de sécheresse accrue et l'accroissement de la population.

Pendant les périodes de forte chaleur, la commune péri urbaine de Bertoua 1^{er} est confrontée à une pénurie d'eau, ce qui impact sur l'approvisionnement en eau des ménages. Le

problème d'approvisionnement se fait plus ressentir durant la petite saison sèche avec un pourcentage de 88% contrairement à la grande saison sèche (12%).

Malgré, les investissements effectués par la commune, les ménages, les différents organismes et les élites locales dans ce secteur, la situation est loin d'être reluisante. Raisons pour laquelle quand l'eau n'est pas disponible ou potable à l'œil nu dans les sources pour ceux qui sont proche, les ménages se trouve en train de boire l'eau du puits qui peut ne pas être potable dû à son exposition à diverse pollutions.

II. LES STRATEGIES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU MISES EN PLACE DANS LA COMMUNE

Les modes de gestion des ressources en eau par les collectivités territoriales décentralisées peuvent être assurés sur plusieurs stratégies.

II.1. Plusieurs stratégies de gestion (modes de gestion disparates)

Plusieurs modes de gestion sont faites au tour de la ressource, y compris différents acteurs en charge de cette gestion ; la gestion de la ressource se situe entre la disponibilité et l'accessibilité de celle-ci dans la commune de Bertoua 1^{er}.

II.1.1. Stratégies de gestion par la collectivité territoriale décentralisée

Depuis 2010 à travers le décret N°2010/0239/PM, l'État a transféré aux CTD les compétences en matière de réalisation et de gestion de forage, les systèmes d'approvisionnement en eau potable simplifié. Le secteur d'assainissement n'a pas encore fait l'objet d'une politique, ni stratégie bien définie.

II.1.1.1. Gestion Communautaire

La gestion communautaire est un mode de gestion dont la responsabilité incombe à la commune de Bertoua 1^{er}. Elle (la commune) a un comité de gestion rattaché à son service technique. Ce comité de gestion a la charge de mettre en place le personnel permanent pour la distribution de l'eau. En outre, elle définit l'organigramme de la gestion de l'eau qui comprend : un président, un agent ou responsables d'hygiène et salubrité, et un trésorier.

Le service technique de la commune de Bertoua 1^{er} joue un rôle dans la gestion des ressources en eau de sa communauté à savoir :

- Maintenance des équipements
- Maturation des projets (concept et préparation des documents)
- Veillez sur la mise en œuvre et le survis des projets
- Maintenance des projets
- Respect des règles d'urbanisme

Pour faciliter la gestion des ressources en eau un comité de gestion a été créé au sein de la commune de Bertoua 1^{er}. Qui joue le rôle de

- Sensibiliser les chefs de comité sur l'entretien du point d'eau, plusieurs sensibilisations ont été faites dans la commune par exemple en 2012, 2016, 2018 qui marque les années où la commune a organisé ces séances de sensibilisations.
- Faire le diagnostic et proposer des devis
- Assister les chefs de comité en cas de panne des ouvrages allant à plus de 50 000f
- Ouvrir les comptes dans 2 banques de la place pour permettre le versement des fonds collectés dans la commune.

À travers nos investigations, le transfert des compétences par l'Etat à la CTD est bien appliqué dans la commune de Bertoua 1^{er}.

II.1.1.2. Organisation de la gestion de l'eau en zone péri rurale.

L'approvisionnement par les CTD (collectivités territoriales décentralisées) en eau se fait à travers les eaux souterraines. Les eaux souterraines sont captées par forages équipés par les pompes à motricité humaine, les systèmes d'alimentation en eau potable simplifiés (puits aménager), les puits. La gestion de l'eau dans les villages s'organise autour des organisations paysannes, soit par le comité de gestion qui n'est pas encore fonctionnel, soit par l'initiative personnelle de chaque ménage.

Les CTD se réfère à la camwater pour approvisionner la commune dite péri urbaine en eau d'où le projet des bornes fontaines par scanwater et gérer par la commune.

II.1.2. Stratégies de gestion par la CAMWATER.

Institution reconnue par l'état et dans la commune depuis 1983 elle est en charge de l'approvisionnement en eau de toute la ville de Bertoua sans aucune distinction des deux différentes communes qui s'y trouve dans la ville. C'est une société qui se charge de la production et de la distribution d'eau potable en milieu urbain et périurbain, ainsi que de l'entretien des infrastructures, du traitement de l'eau, et des activités liées à la fonction commerciale, notamment le relevé des compteurs, la facturation et l'encaissement des recettes.

Quand on parle de la gestion fait par la camwater, c'est le processus mis en place pour assurer non seulement la qualité de l'eau mais aussi la pérennisation de la ressource dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Comme cité plus haut, la seule source de captage d'eau de la camwater se trouve dans le Dja (précisément à YADEME). L'eau est récupérée à travers les pompes et est envoyée en haut pour le traitement et en fin la distribution à la population.

L'eau passe par plusieurs étapes avant d'être distribuée, les produits suivant sont utilisés pour le traitement de l'eau.

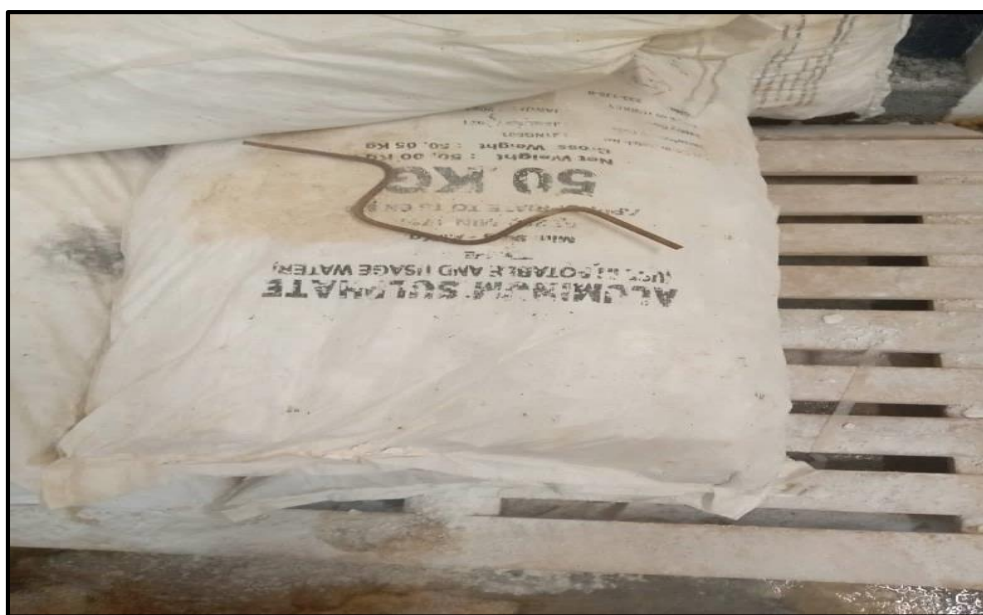
- Sulfate d'aluminium sert à la coagulation-floculation qui clarifie l'eau (photo 12)
- Hypochlorite calcium pour la désinfection
- Chaux éteinte

Réactif

- Orthotolidine pour vérifier la concentration en ph
- Bleu de Bromotymol ou rouge chlorophenol pour vérifier le ph
- Turbidimètre pour vérifier le taux de matière en suspension

La couleur de l'eau brute est souvent à 200 tandis que l'eau traité est inférieure à 15. Lorsque le ph est à 6,3 ou supérieure, dès lors tu n'as plus besoins d'ajouter la chaux ou de pré choler. Il est important de noter qu'on ne pré chole plus à midi.

La norme OMS impose qu'on injecte encore le chlore pour relever le ph de l'eau car l'injection du sulfate diminue généralement le ph de l'eau. (Examen effectué dans le laboratoire de la camwater).



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 12: Sac de 50kg d'Aluminium de Sulfate utilisé par la camwater

C'est l'un des produits utilisés pour traiter l'eau qui favorise la floculation

En ce qui concerne l'entretien des ouvrages hydrauliques (les châteaux d'eau et les réservoirs), l'entretien est fait une fois tous les six mois c'est-à-dire 2 fois par an ils désinfectent, retirent la boue dans ces ouvrages. La maintenance préventive est faite chaque matin pour s'assurer du suivit de ces ouvrages.

Pour pallier au problème de l'eau qui sort colorer, les tuyaux pvc ont été adopté au détriment des tuyaux gava qui cause la coloration de l'eau car pour ses agents en charge du traitement. L'eau à sa sortie doit respecter la norme imposée par le MINEE.

II.1.3. Stratégies de gestion par le comité de gestion installée dans la commune de Bertoua 1^{er}

Les adductions d'eau établies dans la commune sont gérées par le comité de gestion du quartier sur la supervision du chef. Il s'agit d'une association regroupée autour d'un idéal dont le but est de pérenniser les ouvrages réalisés par la commune ou par les différents organismes comme le Rotary club. Elle s'organise et donne quitus à une ou plusieurs personnes à gérer ces ouvrages et leurs rendent compte. Dans la plupart de cas, les contributions sont faites selon les modalités définies par le comité de gestion de chaque quartier. Raison pour laquelle les montants varient. Nous avons 300f par ménages chaque mois dans le quartier radio, 100f chaque samedi par personne pour la source de Mokolo 1, et le montant de 500f par ménage chaque mois fixé pour les autres points d'eau. Il est dit que ces montant sont verser chaque mois dans 2 banques différentes au choix de chaque comité de gestion c'est-à-dire le **crédit du sahel et mc²**.

II.1.4. Stratégies de gestion par les ménages

La gestion des ressources en eau par les ménages est plus physique. Les ménages de la commune sont chargés de l'entretien du point d'eau c'est-à-dire balayer, désherber, nettoyer et contribuer à la suivie du point d'eau à travers les différentes contributions pour s'assurer qu'en cas de panne le point d'eau soit remis sur pied. Ce qui concerne les ménages c'est de puiser de l'eau, l'entretien et donner leur contribution chaque mois.

I.LES DIFFERENTES FORMES DE GESTION DE L'EAU DANS LA COMMUNE

Ce sont des différentes manières de gérer, d'organiser, d'administrer la ressource dans la commune de Bertoua 1^{er}. Nous pouvons ainsi les répartir en trois phases à savoir ; la gestion du point de vue production (les acteurs impliqués), la gestion du point de vue consommation (ou de l'utilisation) et traiter de l'eau avant de l'utiliser.

III.1. La gestion du point de vue production (les acteurs impliqués)

C'est l'ensemble des différentes formes d'accès à l'eau par la communauté. On distingue l'eau de pluie, l'eau des points d'eau, et l'eau des différents captages. Le concept de production de l'eau amène à apprécier ou à évaluer les ressources en eau c'est-à-dire à faire l'inventaire des sources potentielles d'approvisionnement en eau. Cela consiste à déterminer de

manière exhaustive l'ampleur, la fiabilité et la qualité des ressources en eau. Quand on parle de production, nous faisons référence aux différents acteurs qui mettent en place ces ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

III.1.1. La mairie/ la commune :

Dans l'optique de palier aux problèmes d'eau potable de Bertoua 1^{er}, la commune est le premier acteur en charge. De par sa capacité et des différents textes et loi à savoir la loi de 2019, la commune est appelée à gérer les ressources en eau de sa communauté. Cette gestion est visible par l'installation, la procuration, l'aménagement et la réparation des différents points d'eau tel que les forages à motricité humaine si l'on ne peut que citer sa comme exemple.

Ils ne se limitent pas seulement à la production de ces points d'eau, mais s'assurent aussi du suivie du point d'eau à travers l'ouverture d'un comité de gestion au sein de la commune même et l'organise plusieurs sessions de formations. (Tableau 14)

Tableau 14: Session de formation organisée par la Mairie au comité de gestion

ACTEURS EN CHARGE DE CES FORMATIONS	ANNEES DES FORMATIONS					Total
	2012	2016	2017	2018	2020	
Particulier	0	0	0	29	0	29
Mairie	37	24	0	37	18	116
Mutcare	0	0	11	18	0	29
Total	37	24	11	84	18	174

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Août 2022)

Ces sessions de sensibilisation ont eu lieu en 2012, 2016, 2017, 2018 et 2020, par la commune pour montrer l'importance de cet entretien au comité de gestion de chaque quartier. Nous avons ici trois acteurs (mairie, mutcare, et les particuliers), de ce tableau la mairie est celle qui œuvrent le plus, suivis des particuliers parce que le Mutcare quant à eux travail en partenariat avec la commune donc leurs actions peut être attribué à la mairie.

Le but de ces sessions de formation est de sensibiliser les différents responsables de ces points d'eau sur les biens faits de l'entretien d'un point d'eau, sur les différentes maladies liées à l'eau et sur le fait que l'eau est un élément de base qui nécessite un entretien et un suivie.

La grande entrave de ces sessions est le fait qu'on se limite juste aux personnes en charge du point d'eau, au chef du village et aux quelques participants invités lors de ses sessions, oubliant la population qui elle est plus mise à l'écart et se trouve contrainte de suivre les instructions établies plus haut, d'où la rébellion de certains ménages face à ces décisions.

De ce qui précède, la commune se limite juste à la création des points d'eau en zone rurale. En effet, étant donné que la camwater est l'organe chargé de la distribution et du

traitement de l'eau dans la zone urbaine, la mairie se trouve contraint de se résigner dans le processus de création des points d'adduction d'eau car ce rôle ne lui est pas octroyé. (Encadré 1).

Dans la zone urbaine, la commune triche en utilisant la politique mise en place par la création des cuivres ou citerne comme point d'adduction d'eau pour alimenter la commune en eau. Par contre dans la zone rurale, ils ont comme projet de créer des châteaux d'eau pour alimenter les quartiers de Bonis, Koumé-Bonis, et Madagascar car la loi la permis d'alimenter les zones périurbaines. Un château est prévu pour alimenter Bonis 1 et Nganke et un autre pour alimenter Bonis 2 et Madagascar. Dit Mr le Maire de la commune

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 1 : Politique mise en place

En dehors de la commune, d'autres acteurs œuvrent aussi pour la gestion des points d'eau dans le point de vue production.

III.1.2. Rotary club :

C'est l'un des partenaires de la commune le plus actif dans la gestion des ressources en eau de Bertoua 1^{er}. Lors de l'enquête de terrain dans la commune de Bertoua 1^{er} ;

La grande partie des points d'adduction d'eau a été l'œuvre du rotary club que ce soit en termes de forages MH ou en termes de sources aménagées.

Pour les sources nous avons la source Radio et la source de Mokolo 1 et concernant les forages MH, nous avons dans les quartiers tels que Bodomo encore fonctionnel et dans le quartier Radio qui est déjà en panne.

III.1.3. Les particuliers :

En dehors des organismes reconnus, il y a les particuliers en charge de cette gestion à savoir :

- les églises catholiques ont créé les forages et aménage les sources c'est le cas de la source de Koumé qui a été aménagé par l'église, les forages MH de Madagascar au niveau de la chefferie, le forage MH devant l'église au niveau de Birpondo ;
- les hôpitaux qui approvisionnent certains quartiers à travers leurs forages installés c'est le cas de l'hôpital de Bonis 2 et de Nyanganza qui alimentent juste une petite proportion de la communauté en eau avec des heures pour l'ouverture ;
- les associations, dans le village de Kaigama, la population s'approvisionne avec l'eau du forage installée par la coopérative des agriculteurs du village. Ce qui permet à toute

la population d'avoir de l'eau en quantité et en abondance d'où la multiplicité des heures d'ouverture ;

- le Génie rural a créé des sources dans la commune de Bertoua 1^{er} qui est aujourd'hui très utilisée par la population exemple la source de Nkolbikon 2 a été créée par le génie rural, la source créée et abandonnée par le génie à Bonis 1 sert de point d'approvisionnement d'eau aux usagers (laveurs de voiture) pour leur permettre d'agrandir leur business.

III.1.4. L'État :

C'est aussi un acteur dans la gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} à travers l'installation des forages MH dans les écoles primaires et maternelles. A titre d'exemple, les forages de Bonis 2, Mokolo 3, Nganke, qui fonctionnent seulement pendant les périodes péri scolaires.

III.1.5. PNDP :

Ils ont eu comme objectif de créer des forages MH dans la commune de Bertoua 1^{er} après l'étude sur le site donné ce programme a pris fin cette année dans la commune de Bertoua 1^{er}. (Photo 13)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 13: Plaque du PNDP dans le village Bonis 2

Cette photo, certifie la présence et l'œuvre du PNDP dans la commune de Bertoua 1^{er}

III.1.6. CAMWATER :

La camwater a conduit jusqu'à sa fin, le projet de borne fontaine introduite dans la commune par la scanwater. Ce projet qui date de plus de 10ans consistait à la création des bornes fontaines sur toute l'étendue du territoire.

Ce projet n'a pas tenu compte de la croissance démographique de la commune d'où certains quartiers sont dépourvus de borne fontaine et dans d'autres nous constatons une concentration de celle-ci à quelques kilomètres.

Dans les tableaux 15 et 16, nous ferons une analyse sur les forages MH et les sources réalisées par ces acteurs dans la commune.

Tableau 15 : Forage MH réalisé par les différents acteurs dans la commune de Bertoua 1^{er}

Acteurs en charge de l'installation des forages à motricité humaine	Organismes en charge de l'installation					
	Effectif par acteurs	le genie rural	Mutcare	rotary	scan water et autres	Total d'effectifs par acteurs
L'Etat	35	0	0	0	0	35
la mairie	20	0	0	0	0	20
un organisme	0	1	14	54	8	77
un particulier	42	0	0	0	0	42
Total	149	1	4	40	5	174

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Ce présent tableau est la répartition des différents acteurs en charge de l'installation des forages à motricité humaine dans la commune. Les différents acteurs ici sont ; l'État, la Mairie, les Organismes et les particuliers, démontrés dans la première colonne. Les 4 autres colonnes représentent les différents organismes présents dans la commune (à partir du génie- scanwater). Nous avons les effectifs pour chaque acteurs sauf pour les organismes qui s'ajoute au niveau du total d'où le total d'effectifs par acteurs 174.

Dès lors, de tous ces acteurs en charge de l'installation des forages MH nous pouvons remarquer que les organismes qui sont en partenariat avec la commune sont ceux qui œuvrent le plus dans la commune d'où le pourcentage 77, suivi des particuliers avec 42% puis de l'état 35% et de la mairie 20%.

Tableau 16 : Acteurs en charge de la réalisation des sources dans la commune de Bertoua 1^{er}

Acteurs en charge de l'installation des sources	Frequency
genie rural	34
L'église	33
la communauté	29
les associations	29
Rotary	49
Total	174

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Les acteurs ici sont ; le génie rural, l'église, la communauté, les associations, et le rotary club. Tout comme dans le cadre du forage MH, le rotary club œuvre plus que les autres dans la commune suivie du génie rural.

III.2. La gestion du point de vue consommation : qui concerne l'utilisation que font les populations de ses ressources.

La gestion à ce niveau est plus faite par les ménages qui ont chacun un usage précis qu'ils font au tour de la ressource (explicité plus haut). La grande partie des ressources en eau de la commune sont plus des ressources d'approvisionnement en eau du ménage. Les ressources superficielles tels que les lacs sont utilisés pour la pisciculture qui aide non seulement le ménage pour son suivie financier et nutritif mais aussi pour l'irrigation des champs autours des lacs. En ce qui concerne les rivières elles sont utilisées par la population pour laver les voitures, eau de ménage en cas de fermeture des forages MH après l'heure d'ouverture et c'est aussi un point de captage c'est le cas de la camwater qui utilise l'eau du Dja comme point de captage d'eau brute.

Une gestion disparate dans notre cas est donc la manière que les ménages et usagers gèrent la ressource dans la commune de Bertoua 1^{er} sans interventions externes. C'est alors l'ensemble des connaissances, habitudes, croyances, les différents pratiques d'exploitation et des stratégies d'adaptation de chaque quartier (un groupe socioculturel) concernée par le potentiel écologique des ressources en eau, et leurs connaissances du milieu.

III.3. Traiter de l'eau avant de l'utiliser

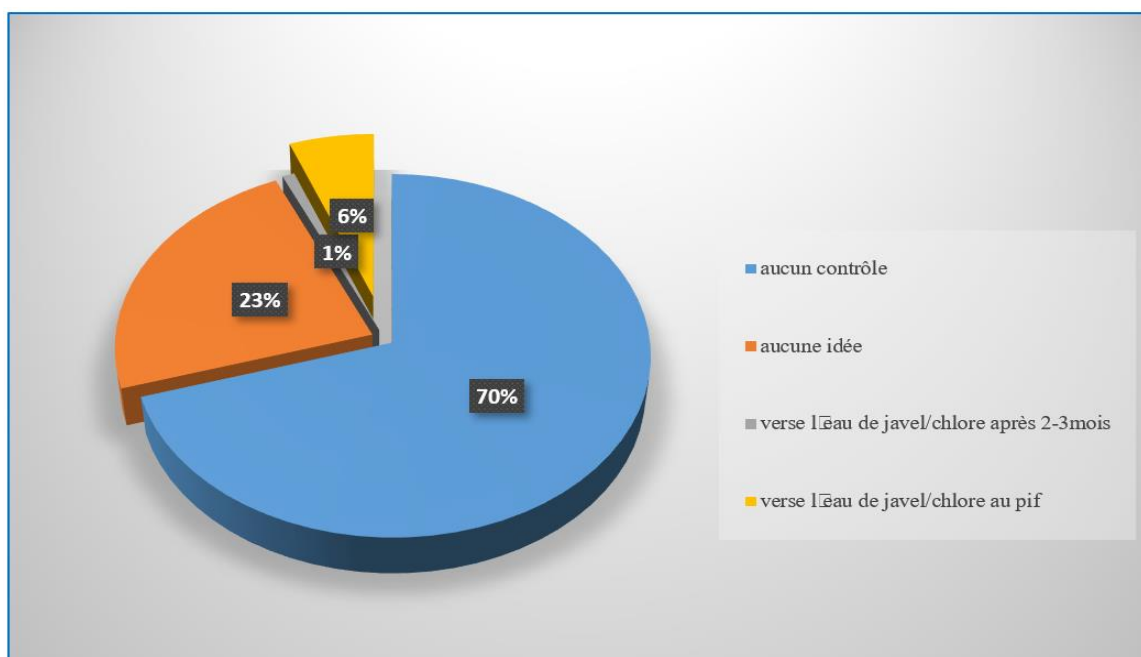
Étant un geste préventif le traitement de l'eau consiste en la désinfection de l'eau avec pour principale objectif d'éliminer les micro-organismes pathogènes pouvant nuire la santé des usagers. L'eau d'origine souterraine peut être naturellement potable car elle bénéficie du filtrage naturel du sol qui élimine en grande partie les impuretés mais lors de son passage elle

peut être contaminée par les bactéries en suspension, les polluants, le gaz et les matières organiques.

Dans la commune de Bertoua 1^{er} deux types de traitement de l'eau sont effectués à savoir le traitement préventif et le traitement curatif qui dans l'ensemble militent à rendre l'eau potable et éviter la prolifération des différentes maladies hydriques que l'eau peut transmettre.

III.3.1. Traitement préventif

Le traitement préventif de l'eau dans la commune de Bertoua 1^{er} est fait par les ménages qui utilisent les produits chimiques de désinfection tels que le chlore et l'eau de javel. L'avantage de ces produits chimiques est que leur action désinfectante persiste tout au long du réseau de distribution. La quantité nécessaire de chlore à un bon traitement chimique est, dans les cas usuels, de l'ordre de 0,2 à 0,4ml/ litre, et le temps de contact nécessaire est de 1^e à 2 heures. (Azonnakpo, O. 2005). Chose pas connue à Bertoua (Figure 24)



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 24 : Contrôle de la qualité de l'eau utilisée dans la commune de Bertoua 1er

Rare sont les ménages de la commune qui verse l'eau de javel/ chlore après 2-3 mois (1%) la grande partie des ménages n'effectue aucun contrôle (70%), sans oublier que d'autres n'ont aucune idée sur comment contrôler l'eau du point d'eau (23%) les 6% représentent les ménages qui contrôlent la qualité de leurs eaux au pif que ce soit pour les puits que pour les sources et les forages.

Lors de cette enquête auprès des ménages, l'un d'entre eux sur les 6% des ménages qui effectue un dosage de l'eau de javel/chlore au pif, nous a fait comprendre qu'après avoir versé

le chlore et la javel il utilisait l'eau là sans attendre ce qui est contradictoire chez le chef de comité. Leurs propos est comme suit :

Nous n'avons aucun moyen de contrôler l'eau que nous utilisons parce que nous n'avons pas les moyens adéquats pour faire appel à un agent de l'eau, je ne suis qu'un pauvre agriculteur qui vit des champs. Donc, nous versons du chlore à l'intérieur du puits et nous l'utilisons à l'instant comme c'est le seul moyen pour avoir de l'eau dans notre cour. Dit un chef de ménage du quartier Mokolo 4

Pour les chefs de comité de la commune, « le chlore est versé à l'intérieur de la source quand on ressent que l'eau n'est plus d'assez bonne qualité en bouche. D'ailleurs on le fait après 2 ou 3 mois, ou au hasard parce qu'on n'a pas de période fixe ».

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 2 : Traitement de l'eau fait par les ménages et les chefs des comités de gestion des différents quartiers

Le traitement préventif fait dans la commune de Bertoua 1^{er} est illustré par le tableau 17.

Tableau 17 : Comment est contrôlé la qualité de l'eau du puits dans la commune de Bertoua 1^{er}

Mode de contrôle de l'eau du puits	Effectives	Pourcentages
Après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/chlore	15	8,62%
Après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/chlore et vidange après 3mois ou plus	5	2,87%
Après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/chlore, vidange après 3mois ou plus et mets les buses l'intérieur	1	0,57%
après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/chlore, vidange après 3mois ou plus et verse le sable/gravier à l'intérieur	1	0,57%
Après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/chlore, vidange après 3mois ou plus, verse le sable/gravier à l'intérieur et mets les buses à l'intérieur	1	0,57%
Aucun contrôle	76	43,68%
Aucun contrôle et verse l'eau de javel/chlore au pif	21	12,07%
Verse l'eau de javel/chlore au pif	43	24,71%
Verse l'eau de javel/chlore au pif et mets les buses à l'intérieur	2	1,15%
Verse l'eau de javel/chlore au pif, mets les buses à l'intérieur et coule la dalle à l'intérieur	1	0,57%
Verse l'eau de javel/chlore au pif et verse le sable/gravier à l'intérieur	1	0,57%
Verse l'eau de javel/chlore au pif et vidange après 3mois ou plus	6	3,45%
Vidange après 3mois ou plus et aucun contrôle	1	0,57%
TOTAL	174	100%

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

L'eau du puits étant le moyen d'approvisionnement le plus utilisé dans la commune, son traitement préventif repose sur plusieurs modes de contrôle d'où la multiplicité des choix. L'analyse de ce tableau, nous montre que la plus grande partie des ménages n'effectue aucun

contrôle (43,68%) de la ressource ils l'utilisent juste. Sur les 174 ménages interrogés, 43 ménages versent l'eau de javel/chlore au pif (24,71%), 21 ménages ne contrôlent pas mais versent quand même l'eau de javel/chlore au pif (12,07%) et 15 ménages versent l'eau de javel/chlore après 2 à 3 mois (8,62%). Les ménages restants eux utilisent ces méthodes mais les accompagne avec d'autres mesures telles que mettre les buses à l'intérieur, couler la dalle à l'intérieur et verser du sable/gravier à l'intérieur pour mieux filtrer l'eau de leur puits, mais cette proportion est plutôt minime d'où l'effectif plutôt faible.

III.3.2- Traitement curatif

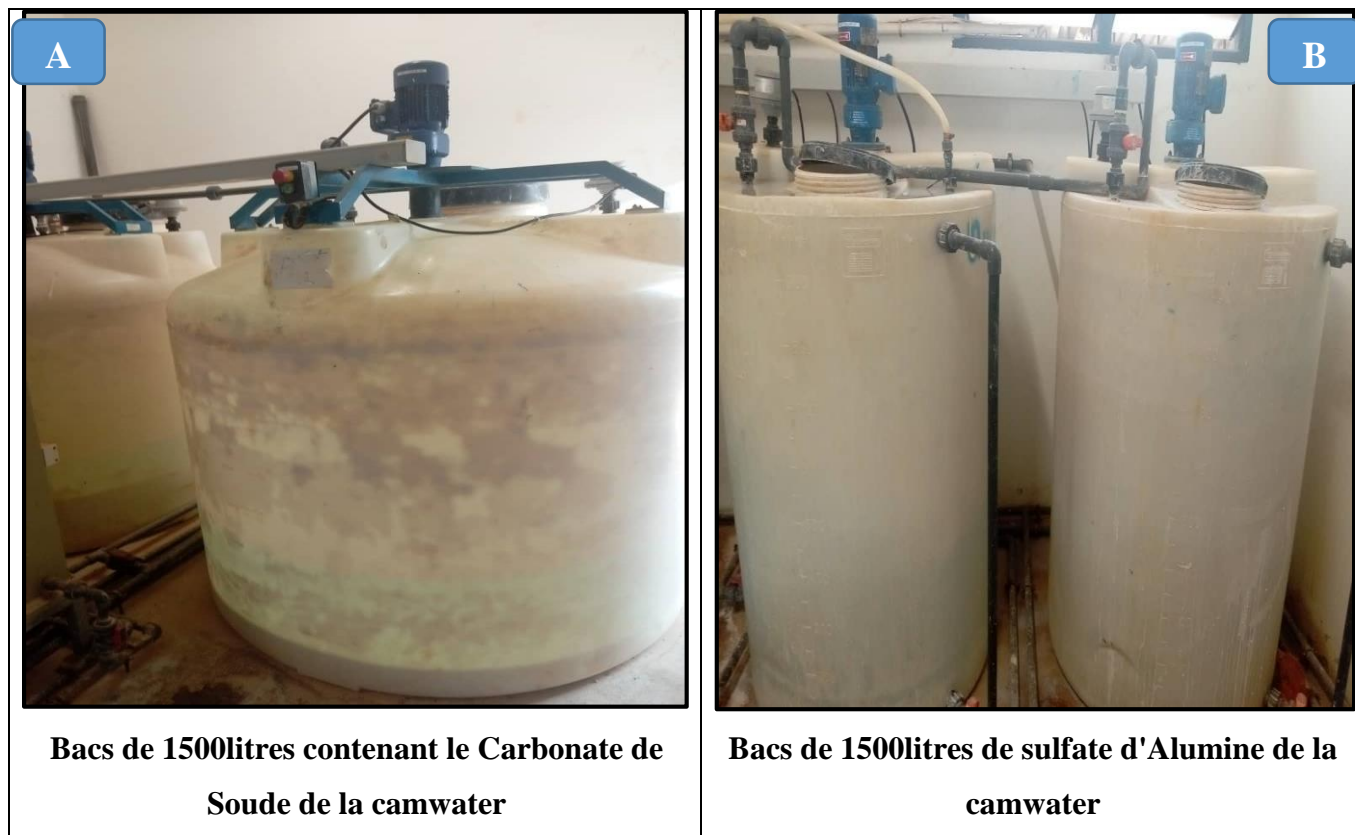
Ce traitement est plus utilisé par la société en charge d'approvisionnement en eau dans la commune. Il s'effectue sur plusieurs étapes ;

- La première partie consiste à capter l'eau du point de captage
- Ensuite on procède à la floculation c'est-à-dire les particules sont agglomérées
- Vient ensuite la décantation où les particules agglomérées sont entraînées par leurs poids au fond de grands bassins appelés décanteurs
- Ajouter à cela l'eau du décanteur est filtrée et envoyée dans la bache
- Qui passe ensuite un test dans le but de vérifier leur composition micro biologique et le niveau de ph à sa sortie

Durant tout ce processus, différents produits sont utilisés pour produire un résultat irréfutable à sa sortie.

Plusieurs raisons existent sur le fait qu'on doit d'abord traiter l'eau car le bien être des uns est très important. La planche photographique 3 ci-dessous et les photos 14 et 15, démontrent comment est fait le traitement curatif de l'eau

Planche photographique 3: Bacs de 1500litres contenant le carbonate de soude et le sulfate d'aluminium de la CAMWATER



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Le sulfate d'alumine dispose de deux bacs pour sa préparation tout comme le carbonate de soude. Pour ce qui est du carbonate de soude, il est injecté dans de l'eau pour améliorer le ph de l'eau afin d'améliorer sa saveur.

Le produit est agité pendant 2h avec des agitateurs puis on le laisse ce reposé pendant 1^e heure et on l'injecte dans de l'eau à travers les pompes doseuses. Après cette étape, l'eau est envoyée au laboratoire pour son analyse (photo 14).



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 14 : Laboratoire d'Analyse de la qualité de l'eau de la camwater

Ici le ph de l'eau captée et distribuée est mesuré dans ce laboratoire, tout comme le taux de chlore et la turbidité de l'eau.

- *le long bac c'est le flocculateur c'est un bac à essai qui permet d'effectuer les « JAR TEST » et a pour but de stimuler l'étape de floculation, coagulation ;*
- *les petits appareils avec l'espèce de plateau en alu sont des agitateurs magnétiques avec plaques chauffante. Ils servent essentiellement à remuer les solutions lors des ajouts de chlore pendant des expérimentations et ils ont aussi la possibilité de chauffer les solutions ;*
- *nous pouvons observer un pH mètre électrique et les solutions tampons de pH 7-4,9 et 10,1, et faut toujours ouvrir et vérifier les bonnes valeurs des pH sur les boites des solutions tampons qui servent de témoins lors de l'étalonnage desdits appareils ;*
- *pour ce qui est de la boîte bleu clair, il s'agit d'un turbidimètre qui est à l'intérieur ;*
- *nous avons aussi les éprouvettes graduées (différence suivant leur contenance), elles servent à recueillir les liquides et le liquide transparent sur cette prise de vue est l'Orthotolidine réactif pour tester la teneur en chlore*
- *Chaque réactif à sa bande d'essai (le bleu de Bromotymol, le rouge de chlorophenol sont des réactifs utilisés pour le pH suivant les plages et aussi pour vérifier les paramètres).*

À la suite de ceci nous avons la photo 15



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 15 : L'Hypochlorite de Calcium (HTH) de la CAMWATER

Ce produit est injecté dans de l'eau qui permet la désinfection de celle-ci afin d'éliminer tous les microbes contenus dans de l'eau à travers les pompes doseuses.

Tous ces processus employés ont pour objectif de rendre l'eau consommable par les populations.

Conclusion partielle

Dans ce chapitre fondé sur l'hypothèse que les ressources en eau sont gérées par les CTD, nous avons voulu montrer comment est faite cette gestion et aussi montrer les modes de gestion disparates des ressources en eau dans la commune. Les entretiens, les recherches documentaires et les enquêtes de terrain ont conduit aux résultats du présent chapitre. Nous allons de ce part analyser l'efficacité de ces modes de gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} dans le chapitre suivant.

CHAPITRE III : EFFICACITE DES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{er}

INTRODUCTION

Le processus d'implémentation de la gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er} est heurté à plusieurs contraintes telles que : la non implication des acteurs en charge de la gestion, le chevauchement de compétences entre les différents acteurs mis en place, le décès des responsables en charge de la gestion voir même l'auto appropriation de la ressource. De ce fait, on se pose la question « Peut-on envisager une gestion durable des ressources en eau par les CTD de la commune de Bertoua 1^{er} ? » Dans l'optique ou les effets induits de cette gestion se fait ressentir dans la commune de Bertoua 1^{er}.

De cette question spécifique naît un objectif spécifique qu'est « Proposer des mesures ou stratégies concrètes pouvant rendre durable la gestion intégrée des ressources en eau de ladite commune. » d'où l'hypothèse « L'introduction des mesures/stratégies concrètes peut améliorer la gestion intégrée des ressources en eau établi par les CTD dans la commune. » la méthodologie utilisée dans ce chapitre s'articule autour de l'analyse des questionnaires et entretiens d'enquête effectués dans la commune de Bertoua 1^{er} et la recherche documentaire.

Cette dernière partie de ce travail de recherche est consacrée à l'efficacité des différents modes de gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}, elle voudrait trouver la solution aux problèmes et montrer l'efficacité des modes de gestion établis dans la commune et en fin proposer des mesures de gestion non seulement efficace mais aussi durable.

I. DIFFICULTES D'APPROVISIONNEMENT ET D'ACCES A UNE EAU DE BONNE QUALITEE POUR LA POPULATION

La commune rencontre plusieurs difficultés d'approvisionnement et d'accès à une eau de bonne qualité.

I.1. Les difficultés d'approvisionnement

Différents points d'eau sont utilisés par les ménages pour s'approvisionner en eau, à ce propos nous avons les puits, forage mh, camwater, source et les forages personnels. Au fait, avec les difficultés d'approvisionnement en eau les ménages utilisent plus d'un point d'eau.

Cette difficulté d'approvisionnement en eau dans la commune se fait ressentir à plusieurs niveaux ;

I.1.1. Le tarissement des points d'approvisionnement en eau

Quand on parle de problème/difficulté d'approvisionnement en eau on peut ne pas exclure les puits car ils sont les points d'eau les plus utilisées par les ménages. Ce sont les plus répandus dans toute la ville en général et dans la commune en particulier. Peu de puits sont toujours en état initial la plus part ont été forés au fur et à mesure que le temps passe à cause du tarissement de la nappe d'aquifère d'où un gros problème d'approvisionnement en eau.

Ce problème de tarissement affecte aussi les forages mh de la commune, causant ainsi un stress hydrique. Le quartier de Birpondo souffre d'énormes problèmes d'eau c'est à peine s'ils subviennent à leur besoin en eau dû au manque de point d'eau et aussi au tarissement de la nappe d'eau. Les habitants de ce quartier sont obligés de parcourir de très longues distances voir d'acheter l'eau chez ceux qui disposent des points d'eau ou de bénéficier de l'aide qu'offre les âmes de bonne volonté.

Le problème d'approvisionnement en eau pousse la population de bonis 2 à consommer une eau de qualité douteuse de par sa texture et son exposition à diverse pollutions (cf. photo 9 plus haut).

Comme l'explique le tableau III en annexe, les ménages utilisent plus d'un point d'eau à cause du problème d'approvisionnement en eau. Devant ces coupures d'eau, la quantité insuffisante et la qualité douteuse de l'eau les ménages souhaitent voir leurs souffrances atténuées.

Cette situation fait en sorte que les ménages décident de forer leurs propres points d'eau. Nous trouvons dans le quartier de Gaimona des ménages qui ont un branchement à la camwater mais utilisent aussi l'eau des différents points d'eau malgré le faites qu'ils tarissent aussi en saisons sèche.

I.1.2. Tarissement de la Djadombe source de captage de la CAMWATER

La camwater étant le 1^{er} point d'adduction, d'approvisionnement et d'assainissement en eau potable dans la commune. La station de captage de l'eau brute (avec une capacité de captage 380m³/h) est basée dans le fleuve du Dja où le déploiement est plus que visible depuis des années.

Comme tous autres bassins fluviaux, le Dja est soumis au changement climatique qui conditionne la disponibilité en eau de la commune tout au long de l'année. Lors des périodes de pluie abondantes la quantité d'eau disponible augmente pouvant permettre d'alimenter la commune en eau potable. Tandis que la saison sèche est plus marquée à Bertoua et on observe des périodes de tarissement mieux définies. Le coefficient moyen du tarissement principal est

de l'ordre de 0,018. (Olivry, J., 1976), ce qui crée ainsi un manque dans la commune durant cette période et s'observe par des coupures de plus de deux jours.

Avec les coupures permanentes par la camwater pendant la saison sèche, les ménages sont obligés de parcourir une longue distance pour avoir l'eau dans les puits de leurs voisins ou dans les sources des quartiers voisins. D'aucun ont plutôt recours à ceux qui vendent de l'eau dans la commune et il faut noter qu'un bidon de 20 litres revient au ménage à 200f et s'il faut acheter de l'eau pour approvisionner tout un ménage c'est un budget pour la population qui pour la plupart vit des activités champêtres et des petites activités économiques pour subvenir à leurs besoins.

Les coupures fréquentes de la camwater sont causées par les coupures fréquentes d'électricité dans la ville de Bertoua, qui ralentissent ainsi le traitement et le cheminement de cette eau vers une meilleure qualité et une distribution sans contrainte.

I.1.3. Problème de branchement au réseau d'adduction CAMWATER

Le branchement au réseau est aussi un autre problème à l'approvisionnement en eau dans la commune. Les modalités au branchement varient selon la distance et obstacle traversés par le circuit, le ménage proche du circuit avec aucun obstacle à une facture moins par rapport au ménage traversé par plusieurs obstacles.

L'obstacle ici peut être une route, une maison et les toilettes. « À cause du fait que je suis à l'opposé de la route mon abonnement à la camwater est très difficile parce qu'il me faut l'autorisation de la communauté urbaine pour casser la route et faire passer le tuyau de mon côté, malgré le fait que j'ai déjà tout monté mon dossier pour un branchement à la camwater. », dit un ménage du quartier Nyanganza du bloc 4.

I.2. Une exploitation non contrôlée et non contrôlable des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}

Étant déjà une ressource très rare, l'eau est considérée comme une richesse inépuisable que chaque usager peut s'approprier, posséder et exploiter en fonction de ses besoins (Florence R. 2011). Ce qui peut entraîner une exploitation à la fois non contrôlée et non contrôlable des ressources en eau. Plusieurs mètres cubes d'eau sont utilisés non seulement dans le cadre de l'approvisionnement du ménage mais également pour d'autres activités. Nous observons une exploitation non contrôlée et non contrôlable dans la commune de Bertoua 1^{er}. A ces propos, la plupart des points d'eau n'ont pas d'heure d'ouverture dans la commune d'où la plus grande proportion de non 99% lors de l'enquête de terrain.

Étant une ressource vitale pour la survie de l'humanité, son exploitation est plutôt non contrôlable dans la commune de Bertoua 1^{er}. Avec la croissance démographique observée dans

la commune, la plupart des points d'eau reste ouverts et coulent 24h/24h pour pourvoir la population pour leurs différents besoins en eau. L'usage des ressources en eau est fonction de tout un chacun ; certains ménages l'utilisent pour la consommation et les besoins ménagers, d'autres l'utilisent comme un moyen de subsistance. Si l'on prend le cas de la camwater, leur exploitation du Dja peut être classée de non contrôlable vu que l'eau prélevée du fleuve ne passe par aucun compteur. Joint à cela, les propriétaires des puits n'ont besoin d'aucun accord pour être foré où faire le fonçage à l'intérieur du puits.

I.3. Les conséquences des difficultés d'approvisionnement en eau

Les problèmes d'approvisionnements en eau dans la commune créent des conséquences considérables. Une conséquence n'est pas toujours négative mais peut aussi contenir des points positifs pour la population ainsi que des aspects négatifs.

I.3.1. Effet positif

L'effet positif observé dans la commune de Bertoua 1^{er} est entre autre ;

I.3.1.1. Les vendeurs d'eau à domicile

Le problème d'approvisionnement en eau a engendré des effets positifs dans la commune. Grâce à ce problème les activités génératrices de revenus ont été développées au tour de la ressource. Il s'agit ici, de la vente de l'eau par les ménages.

Certains ménages se sont dotés de deux puits aménagés pour pouvoir vendre de l'eau à la population dépourvue de point d'eau c'est le cas d'un ménage dans le quartier Birpondo en face de la chefferie qui s'est dotés de deux puits aménagés avec 2 cubitenaies d'environ 4000 litres chacun, qui approvisionnent la population proche et lointaine du quartier et des quartiers voisins lors des périodes de manque et aussi tout au long de l'année.

Le simple fait qu'il y a ce manque avec une distance considérable à parcourir pour avoir de l'eau a fait en sorte que les enfants se baladent dans tout le quartier avec des bassines contenant des bouteilles d'eau d'un litre et démis à la recherche de l'argent de poche observable dans le quartier de Bodomo. Ce commerce s'effectue aussi dans les différents carrefours de la commune de Bertoua 1^{er}, exemple le carrefour Ndouan (planche photographique 4).

Planche photographique 4: Activités développées autour de la ressource



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Comme plusieurs autres enfants dans la commune, le commerce de l'eau en bouteille d'un litre et demi est une activité très répandue (B) tandis que le commerce sédentaire se fait généralement dans les carrefours comme celui du quartier Ndouan.

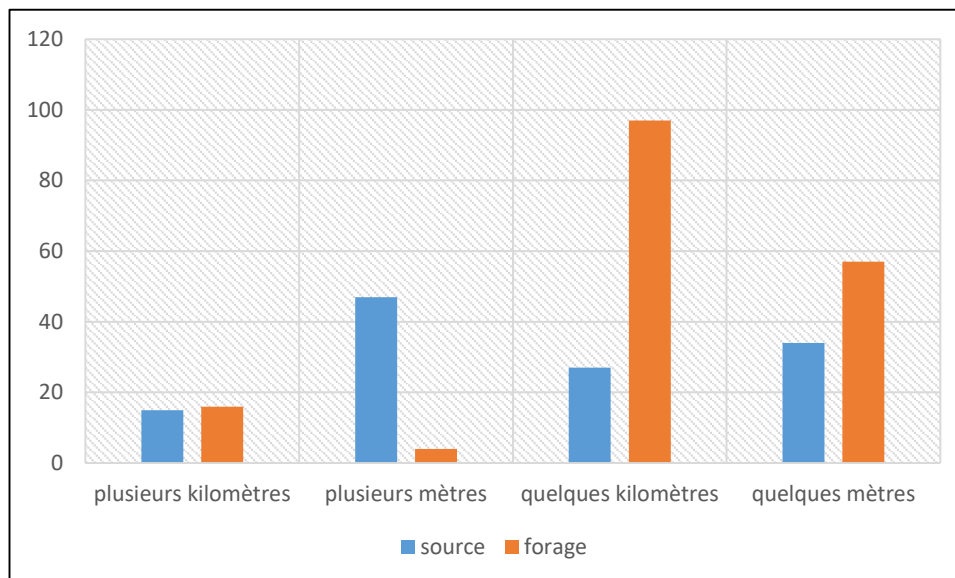
En dehors de l'effet positif, nous avons aussi les effets négatifs des difficultés d'approvisionnement en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.

I.3.2. Effets négatifs

Contrairement à l'effet positif, la commune de Bertoua 1^{er} rencontre plusieurs effets négatifs.

I.3.2.1. Longues distances à parcourir

La recherche de l'or bleu dans la commune pousse la population à parcourir de très longues distances pour avoir de l'eau. Certains ménages se trouvent en train de parcourir 2 à 3 quartiers pour approvisionner leurs ménages, ce qui représente un véritable calvaire pour les femmes et les enfants qui sont en charge de la collecte de l'eau. (Figure 25)



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 25 : Éloignement des ménages par rapport aux différents points d'eau

Cette figure montre la distance que les ménages parcourent pour deux points d'eau distincts c'est-à-dire le forage et la source. Les ménages sont situés à quelques kilomètres du forage et plusieurs mètres de la source. Nos investigations révèlent qu'une grande partie de ces points d'eau oscille entre quelques mètres et plusieurs kilomètres d'où plusieurs points d'eau sont situés à plusieurs mètres. D'ailleurs certains ménages n'ont pas une idée de la fréquence de leur prise d'eau par jour.

I.3.2.2. Conflits ou bagarres entre les usagers

Les conflits autour du point d'eau constituent un véritable problème social que crée l'indisponibilité de l'eau dans la commune. L'impatience de certains usagers, le refus de payer les frais d'accès au point d'eau, l'auto appropriation du point d'eau, sont des causes qui engendrent ces conflits dans la commune mais la présence des quartiers voisins est la cause initiale de ces conflits/ bagarres dans la commune.

I.3.2.3. Longues files d'attente

Le temps mis avant d'être servi au niveau des points d'eau est l'un des problèmes qui poussent les ménages à quitter d'un point d'eau à l'autre faisant en sorte que certains ménages ont recours à l'eau du puits pour la boisson et l'achat des bidons d'eau pour approvisionner le ménage. Mais d'autres ménages sont obligés d'attendre pendant des heures avant de puiser de l'eau, quand l'attente est longue, tout le monde se bouscule. (Photo 16)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 16 : Longues fil d'attente de la source de Nkolbikon 2

Nous observons sur la photo 16, des personnes qui attendent leur tour de puiser de l'eau, d'autres y sont depuis plus de 30 minutes à cause de l'affluence et la marre d'eau présente dans l'enclos de la source tandis que d'autres décident de se placer sur la ressource en elle-même pour pouvoir s'approvisionner en eau et gagné en temps.

Au cours de cette enquête, un ménage de Mokolo 4 enquêté décide de consommer l'eau du puits à cause du problème de longue file d'attente associé à la distance du point d'eau. Étant déjà vieux et ne pouvant pas supporter cette situation infatigable à cause de la faiblesse des points d'eau potable dans le quartier, l'enquêté préfère ainsi traiter son point d'eau en mettant du chlore et approvisionner les maisons voisines qui eux aussi souffre du même problème.

I.3.2.4. Maladies

Après avoir démontré les autres problèmes liés à l'approvisionnement, nous allons maintenant restituer les enjeux de la problématique d'accès à l'eau potable en vue d'une évaluation des risques sanitaires ; en présentant les principales maladies liées à la consommation ou à la proximité de l'eau. Nous allons dresser un répertoire complet des situations de risques liés à l'usage de l'eau.

I.3.2.4.1. Les maladies liées à l'eau à Bertoua 1^{er}

Dans le cas de la commune de Bertoua 1^{er} surtout dans les quartiers étudiés, on a eu à enquêter uniquement sur 3 catégories de maladies. Il s'agit des maladies transmises directement par l'eau sale (le choléra et la typhoïde), des maladies dues au manque d'eau et à la mauvaise hygiène personnelle (la diarrhée, et la dysenterie amibienne) et des maladies transmises par les agents infectieux diffusées par le contact à l'eau (problème d'infection vaginale chez la jeune fille, la femme et autres). (cf tableau 18).

Tableau 18 : Pourcentage des maladies dans les ménages enquêtés

DIFFERENTES MALADIES	POPULATIONS AFFECTÉES	POURCENTAGE
Diarrhée	1	0,57%
diarrhée, dysenterie amibiases, fièvre typhoïde	15	8,62%
Diarrhée, dysenterie amibiases, fièvre typhoïde, problème de peau/infection vaginale (iv)	22	12,64%
Diarrhée, dysenterie amibiases, problème de peau/iv	1	0,57%
Diarrhée, fièvre typhoïde	3	1,72%
Diarrhée, fièvre typhoïde, problème de peau/iv	1	0,57%
Diarrhée, choléra, dysenterie amibiases, fièvre typhoïde	1	0,57%
Diarrhée, choléra, dysenterie amibiases, fièvre typhoïde problème de peau/iv	6	3,45%
Diarrhée, choléra, dysenterie amibiases, fièvre typhoïde, problème de peau/iv, l'hépatite A	2	1,15%
Dysenterie amibiases	1	0,57%
Dysenterie amibiases, fièvre typhoïde	33	18,97%
Dysenterie amibiases, fièvre typhoïde et problème de peau/iv	2	1,14%
Dysenterie amibiases et problème de peau/iv	1	0,57%
Fièvre typhoïde	49	28,16%
Fièvre typhoïde, diarrhée	1	0,57%
Fièvre typhoïde, la dysenterie amibiases	10	5,75%
Fièvre typhoïde problème de peau/iv	2	1,15%
Problème de la peau	1	0,57%
Problème de peau, fièvre typhoïde, dysenterie amibiases	2	1,14%
TOTAL	174	100%

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Dans la commune de Bertoua 1^{er} 174 ménages ont été affectés par ces différentes maladies, et parmi ces ménages enquêtés, un grande partie a été affectée par une ou plusieurs de ces maladies hydriques citées plus haut. Les statistiques sur les maladies hydriques ont été représentées dans le tableau 18.

Il ressort de ce tableau que les maladies les plus récurrentes dans les ménages enquêtés sont celles ayant un grand pourcentage (fièvre typhoïde, dysenterie amibiases, problème de peau). Les autres maladies liées aux vecteurs et qui tournent autour de l'eau ne sont pas prises en compte ; nous avons travaillé sur les maladies en rapport directe avec la qualité et la quantité de l'eau utilisée et disponible.

Les risques de contracter les maladies hydriques sont en général liées à la qualité de l'eau consommée ou les aliments contaminés. La consommation ou l'ingestion d'une eau dont la potabilité est altérée par des pollutions d'origine diverses est à l'origine des maladies hydriques. Celles-ci sont en grande partie liées à la qualité des eaux superficielles utilisées par les ménages dépourvus du réseau camwater et ceux affecté par les coupures d'eau imposée par le réseau.

I.3.2.4.2. Qualité des eaux utilisées comme cause principale des maladies hydriques à Bertoua 1^{er}

Les eaux superficielles c'est-à-dire les cours d'eau, les rivières et les marres naturels sculpté dans les vallées, comme exemple de ces marres d'eau nous avons la source de bonis 2 (source makala), et toute les sources non aménagées dans la commune. Ce réseau dense suit la configuration du relief. Les eaux de ruissellement alimentent ces marres naturels charriant avec elles les déchets sur son chemin et les particules du sol dus au lessivage des routes. Ces eaux superficielles convoitées par les ménages pour divers usages présentent en général une charge polluante élevée et la présence des ordures, des résidus des produits chimiques utilisés lors de la lessive près de ces cours d'eau constituent un risque de pollution de la source d'eau. La plupart de ces sources sont ouvertes, exposées et susceptibles d'abriter des vecteurs de zoonoses et de maladies hydriques ce qui peut être une source de risque sanitaire.

Les ménages de la commune utilisent du chlore comme une mesure de traitement de cette eau afin de la rendre potable. Notons que peu de ménage connaissent la quantité exacte d'eau présent dans leur puits pour ainsi déterminer la quantité exacte qu'il faut pour rendre potable cette eau de consommation. Donc le fait de verser du chlore au pif sans toutefois contrôler le pH de cette eau rend la qualité de cette eau très douteuse.

I.3.2.4.2.1. Le poids des maladies hydriques

- **Les maladies diarrhéiques** ; représentent l'une des principales maladies de mortalité des enfants de 0 à 5 ans dans le monde qui résulte la plupart du temps de l'eau ou d'aliments contaminés. Selon l'OMS les diarrhées infectieuses sont courantes dans tous les pays en développement. Il y a environ 1,7 milliard de cas de diarrhée de l'enfant chaque année dans le monde et elle est à l'origine de 525 000 décès d'enfants par an et peut durer plusieurs jours selon cette source. Dans la commune de Bertoua 1^{er} cette maladie est plus traitée à l'indigène qu'à l'hôpital et c'est une maladie très répandue dans toute la commune de Bertoua 1^{er} touchant tous les tranches d'âges. C'est une maladie causée lorsque les règles d'hygiène essentielles ne sont pas respectées et lorsqu'il n'y a pas d'eau propre pour boire.
- **Le choléra** : véhiculé par l'eau, le vibron cholérique est responsable d'épidémies redoutables. Le choléra est une maladie diarrhéique épidémique causée par les bactéries *vibrio cholerae* qui touche actuellement tous le continent Africain, et est d'actualité dans les régions du Cameroun en général et à Bertoua 1^{er} en particulier. C'est une maladie qui touche plus sévèrement les pays, régions, et ville dont l'hygiène laisse à désirer.

Dans la commune de Bertoua 1^{er} cette maladie est plus notifiée par les ménages de Birpondo ou les problèmes d'accès à l'eau potable et la quantité insuffisante de la ressource eau se fait ressentir. Notons que même dans le quartier radio doté de plusieurs points d'eau et connus comme un pôle d'approvisionnement en eau, quelques cas de choléra ont été signalés par plusieurs ménages en charge de la gestion du point d'eau.

- **Dysenterie amibienne** : c'est une infection grave de l'intestin causée par le parasite *Entamoeba histolytica*. Elle se manifeste par des diarrhées violentes avec présence de sang visible à l'œil nu. La contamination se produit par de l'eau ou les aliments contaminés ou par contact directe avec des selles contaminées.
- **Fièvre typhoïde** : c'est une maladie bactérienne qui se transmet par l'ingestion d'eau, d'aliments contaminés ou par contact directe avec une personne infectée. Étant une maladie potentiellement mortelle due à la bactérie *Salmonella typhi*, elle se multiplie et passe dans la circulation sanguine et dans les cas sévères, elle peut entraîner des sérieuses complications voire la mort selon OMS. Dans la commune de Bertoua 1^{er} c'est l'une des maladies les plus connues et ayant un grand nombre de pourcentage (28,16%), dans les 174 ménages interrogés 49 ménages souffrent de cette maladie causée par l'eau.
- **Problème de peau ou infection vaginale** : ce sont des maladies causées par le contact de l'eau infectée. Avec le problème de disponibilité et la qualité de l'eau utilisée, les ménages constatent des effets visibles sur leur peau. Ces problèmes sont plus souvent sous forme de démangeaison de la peau ou vaginale chez les jeunes filles et les femmes de la commune, la gale, la teigne et sur plusieurs autres formes. (Tableau 19)

Tableau 19: Cas annuels des maladies hydriques à Bertoua sur une période de 7ans dans l'aire de santé de Tigaza

ANNEES	DIARRHEE	DYSENTERY AMBIENNE	FIEVRE TYPHOIDE	PROBLEME DE PEAU	INFECTION VAGINALE
2015	151	70	289	40	30
2016	170	80	300	32	25
2017	169	69	230	39	26
2018	151	80	120	45	20
2019	145	71	340	32	28
2020	140	68	151	29	20
2021	160	80	289	46	33

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Ce tableau ci-haut montre les cas des maladies hydriques enregistrées à Bertoua sur une période glissante de 7ans (2015-2021). Les maladies ayant un grand nombre de personnes enregistré durant toutes ces années est la diarrhée et la fièvre typhoïde.

En guise de conclusion sur le poids de ces maladies, 2,6 millions de personnes meurent chaque année en raison des maladies liées à l'eau et à un environnement insalubre selon le baromètre 2021 de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène. L'eau et la santé constituent deux des principales priorités de l'Agenda des 17 Objectifs du Développement Durable (ODD 2015-2030) dont l'objectif 6 qui prévoit un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement dans 10ans. Ainsi, dit si l'accès à l'eau demeure un problème majeur d'où la qualité de l'eau consommée n'est pas vérifiée dans la commune, le poids de ces maladies se verra augmenté causant ainsi plusieurs décès. Dans le cadre de cette recherche, toutes les maladies hydriques non pas été abordées mais ceux les plus répandue dans la commune. Il existe plusieurs maladies hydriques dont le traitement n'existe pas encore, juste les moyens préventifs et c'est le cas de la poliomyélite qui attaque les enfants de moins de 5ans causant ainsi une paralysie résiduelle des membres inférieures.

II. POUR UNE GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES EN EAU

Pour réduire le gaspillage de l'eau, une exploitation rationnelle des ressources en eau doit être entreprise.

II.1. L'exploitation rationnelle des ressources en eau

Dans l'idée d'assurer la viabilité à long terme des ressources en eau, il devient impérieux de protéger, conserver et utiliser d'une façon rationnelle et intégrée les ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}. Dans l'Action 21 du chapitre 18.2, l'eau est nécessaire à tous les aspects de la vie. L'objectif général est de veiller à ce que l'ensemble de la population de la planète dispose en permanence d'approvisionnements suffisants en eau de bonne qualité tout en préservant les fonctions hydrologiques, biologiques et chimiques des écosystèmes, en adaptant les activités humaines à la capacité limite de la nature et en luttant contre les vecteurs des maladies liées à l'eau. Des techniques novatrices, notamment la modernisation des techniques nationales, sont nécessaires pour utiliser pleinement des ressources en eau limitées et les préserver de la population.

Dans la commune de Bertoua 1^{er}, la rareté croissante et généralisée des ressources en eau, leurs pollutions et leur disparition constatée dans de nombreux quartiers, ainsi que l'intrusion graduelle d'activités incompatibles, exigent une intégration de la gestion des ressources en eau. Cette mesure doit tenir compte de toutes les étendues d'eau superficielles (surface) et souterraine et tenir compte de leurs aspects qualitatifs et quantitatifs. Avec cette rareté qui peut être causé par le changement climatique ou la déforestation accrue rendant ainsi une infirme partie disponible et exploitable par l'homme.

Étant une commune parsemée des ressources en eau, l'eau présente n'est pas forcément consommable ou utilisable par les ménages de la commune. Par ailleurs les activités des hommes sont aussi un aspect très important qui entrave l'utilisation rationnelle des ressources en eau. Le simple fait de laisser les sources ouvertes en saison d'abondance ne prône pas l'utilisation rationnelle de celle-ci dans la commune. Le fait d'utiliser un seul canal de captage ne permet pas non plus l'utilisation rationnelle des ressources en eau.

II.2. Extension du réseau CAMWATER

C'est dans le cadre du projet d'extension du réseau, que la camwater réussit à connecter plusieurs quartiers au réseau de distribution publique d'où les zones servis et non servis par le réseau d'adduction d'eau potable.

II.2.1. Les zones servies par le réseau d'adduction en eau

L'entreprise publique en charge de la production et de la distribution de l'eau au Cameroun, approvisionne seulement 5 des 33 unités administratives de la région de l'Est, et qui ne sont ravitaillées qu'à hauteur de 40%. (Data Cameroun, 2019). Parmi ces 5 unités la ville de Bertoua y figure et approvisionnée par la camwater, qui pour améliorer son offre, des projets

d'adductions d'eau sont aussi initiés par cette entreprise publique dans cette localité. (Eco Matin 2021).

Présent dans la ville depuis 1983, la camwater a hérité de la CDE / SNEC de 1974 qui envoie de l'eau dans la commune à travers une canalisation de deux châteaux situés à Kano et Mpoklota. Ces châteaux fonctionnent normalement et produisent 530 cubes d'eau pour les 2 châteaux présents dans la commune. La ville ne présente pas assez de réseau car le modèle de construction dans la ville est anarchique d'où le réseau maillé qui n'a pas de compteur pour l'eau à la sortie ou lors de la distribution. Ce qui rend impossible la quantification de l'eau utilisé dans la ville en générale et la commune en particulier.

On enregistre 4500 abonnés avec 4179 abonnés actives et 250 branchements avec 60 bornes fontaines disséminées dans la ville comptent parmi l'un des projets exécutés par la camwater dans la ville de Bertoua 1^{er}. Avec ce projet d'adduction, de réhabilitation et d'extension du réseau de distribution d'eau potable dans la ville de Bertoua, on s'entend à ce que la production d'eau potable passe de 2200 m³ par jour à 7500 m³ à la fin des travaux. (Cameroun-Tribune 2017). Malgré tout ça la ville reste assoiffée et continue de souffrir de la pénurie d'eau potable.

II.2.1.1. Quartiers de la commune de Bertoua 1^{er} servis par l'adduction d'eau

Plusieurs quartiers sont à moitié servis par le réseau d'adduction d'eau potable (Tableau 20)

Tableau 20 : Les quartiers qui utilisent l'eau de la camwater

Quartiers	Effectifs des ménages par quartiers qui utilisent l'eau de la Camwater	
	Non	Oui
Bamvele	10	2
Birpondo	12	0
Bodomo	6	2
Bonis I	6	0
Bonis II	6	0
Gaimona	2	5
Gbakombo	3	0
Kaigama	5	0
Koume-goffi	4	0
Koume	5	0
Koume-bonis	8	0
Madagascar	5	0
Mokolo I	2	0
Mokolo II	5	0
Mokolo III	5	0
Mokolo IV	4	1
Ndongoffi	6	0
Ndouan	6	3
Nganke	9	0
Nkolbikon I	6	1
Nkolbikon II	9	0
Nyanganza	10	2
Radio	10	2
Sembe	3	0
Tigaza	5	4
Total	152	22

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Ce tableau présente les quartiers servis par le réseau d'adduction d'eau potable de la commune de Bertoua 1^{er}, de ce tableau nous pouvons constater que les ménages de certains quartiers utilisent l'eau de la camwater et d'autres ménages de ces mêmes quartiers n'utilisent pas (Bodomo, Bamvele, Nyanganza, ...).

La commune compte 25 quartiers dont ; Bamvele, Birpondo, Bodomo, Gaimona, Mokolo 1, Mokolo 2, Mokolo 3, Mokolo 4, Ndongoffi, Ndouan, Nkolbikon 1, Nkolbikon 2, Nyangazang, Radio, Tigaza, Bonis 1, Bonis 2, Gbakombo, Kaigama, Koumé, Koume-Goffi, Koumé-Bonis, Madagascar, Nganke. De ces 25 quartiers, nous avons les 16 premiers quartiers de cette liste située dans la zone péri urbaine et les 9 quartiers restant s'y trouvent dans la zone péri rural. 8quartiers dans la zone péri urbaine sont approvisionnés par la camwater à savoir ;

Gaimona, Ndouan, Nyanganza, Radio, Bodomo, Bamvele, Mokolo 4, Nkolbikon 1 et Tigaza. Dans la zone péri rural, aucun de s'est villages n'est servis par la camwater.

II.2.2. Les zones hors du réseau d'adduction en eau par la société en charge d'approvisionner les ménages

Une grande partie de la commune de Bertoua 1^{er} n'est pas servis par le réseau d'adduction en eau potable par la société en charge. Il convient de signaler que la société en charge ne travaille pas par commune mais dans toute la ville de Bertoua proprement dite. Dans le cas de la commune de cette étude, on peut constater leur faible implication dans le secteur d'approvisionnement en eau potable de la commune. Nous avons des quartiers comme Nyangazang où une partie du quartier n'est pas servis par le réseau ce phénomène est aussi observable dans le quartier Radio. À cet effet, la plupart de ces quartiers non servis s'approvisionnent soit à travers leurs puits ou les différents points d'eau existant dans la commune. Sur 25 quartiers, 8 quartiers ne sont pas servis par le réseau ainsi que toute l'étendue de la zone rurale ou leurs seuls moyens d'approvisionnement sont des sources non aménagées et les rares forages encore fonctionnels.

II.3. La durabilité des investissements mis en place par la commune

La durabilité des investissements joue un rôle important dans notre société. C'est alors la capacité d'un investissement, de rester en bon état longtemps. Avant d'analysé les investissements durables de la commune de Bertoua 1^{er}, nous allons d'abord montrer l'apport de la commune en terme d'investissement.

II.3.1. L'apport de la commune

Étant considéré comme le chef de terre, la commune contient plusieurs champs d'action reconnus contrairement à tout autre organismes ou services s'y trouvant dans le territoire. À travers les différents textes établis, ces textes donnent donc le pouvoir au maire de gérer les ressources en eau de sa commune.

La commune est celle qui bénéficie des financements gagnés par les différents appels à projet émis dans la commune. Ces différents projets permettent au maire de résoudre les différents problèmes que rencontre la commune de Bertoua 1^{er}. Pour ce qui est de l'apport de la commune dans la gestion des ressources en eau dans la commune, 2 types de comité de gestion ont été établis par le maire à savoir ; un comité de gestion à l'intérieur de la mairie et un comité de gestion dans chaque quartier. Pour pouvoir faciliter la traçabilité des fonds collectés par ces comités de gestion, 2 banques ont été mis à leurs dispositions.

Tout ceci reste que des dires dans la commune de Bertoua 1^{er}, car nous pouvons compter les comités de gestion qui font un versement dans ces banques. Pour ce qui concerne l'assistance

de la commune en cas de panne grave des biens construits ou établis dans la commune, il est dit :

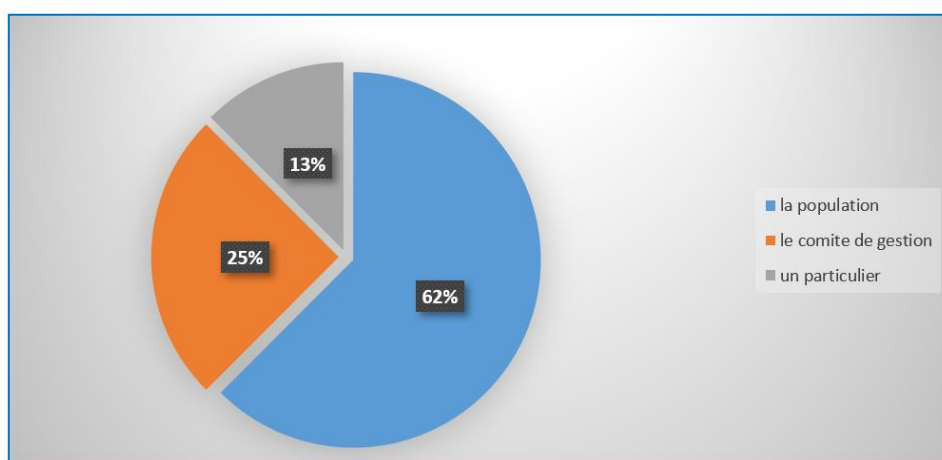
Qu'à chaque panne dont la réhabilitation est au-delà de 50mille fcfa, c'est le comité de gestion de la mairie qui s'en charge, mais ceci n'est qu'un mythe vue qu'aucun comité de gestion dans les différents quartiers n'est au courant de cette assertion émise par le maire et le responsable du comité de gestion de la mairie lors de notre entretien.

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 3 : Mesure adoptée par la mairie en cas de panne des points d'eau.

À cet effet, les populations sont donc obligées de résoudre le problème à leur niveau.

(Figure 26)



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 26 : Réhabilitation des points d'eau dans la commune de Bertoua 1er

La grande partie des forages de la commune de Bertoua 1^{er} est réparées par la population (62%) ceci à travers les différentes contributions faites chaque fin du mois. Pour ce qui est du comité de gestion (25%), les fonds de réparations proviennent de la population et il existe quelques rares forages qui ont été réhabilité par un particulier (13%) qui de ce fait crée son propre comité de gestion pour s'assurer du suivi de la ressource.

Étant donné que la population et les différents comités de gestion ignorent l'apport que peut avoir la commune en cas de réhabilitation et d'aménagement des points d'eau, plusieurs sources demeurent non aménagées. (Tableau 21)

Tableau 21 : Nombres des sources non aménagées dans la commune de Bertoua 1er

Combien de source sont non aménagés		Disposez-vous des sources aménagés		TOTAL
Nombres	Effectifs	Non	Oui	
1-2	40	68	0	108
3-5	20	10	23	53
6-8	0	0	12	12
Plus de 8	0	0	1	1
TOTAL	60	78	36	174

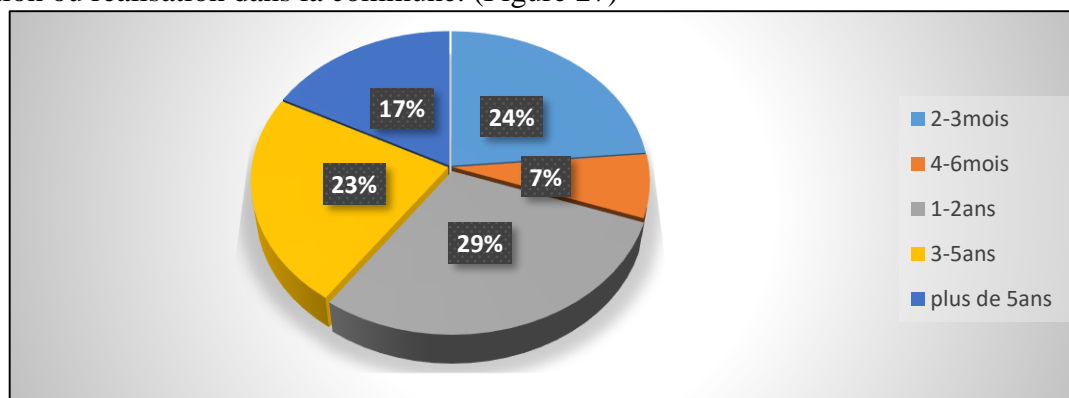
SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Dans ce tableau divisé en deux c'est-à-dire le nombre de source non aménagée et les sources aménagées. Administré à 174 ménages qui ont répondu présent à cette étude, la commune de Bertoua 1^{er} dispose de plusieurs sources non aménagées (78) allant de 1-2 (40) et 3-5 (20) d'où l'effectif 60. De ce tableau nous observons que le nombre de source non aménagée sont deux fois plus que les sources aménagées (36) de la commune, ce qui nécessite un regard de la commune à ce niveau.

Par ailleurs, il est impérieux de faire une analyse de la durabilité des investissements faits dans la commune de Bertoua 1^{er}.

II.3.2. Durabilité des investissements de la commune

Les investissements hydrauliques réalisés dans la commune sont en grande partie des ouvrages tels que les forages à motricité humaine et les sources aménagées. Quand on parle de durabilité des investissements, on fait référence à la durée que peut mettre l'ouvrage après sa création ou réalisation dans la commune. (Figure 27)



SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Figure 27 : Durée d'existence des forages MH de la commune de Bertoua 1er

Sur l'ensemble des forages présent dans la commune, certains forages mh font 1 à 2 ans (29%) avant de tomber en panne, d'autres ont plutôt 2 à 3 mois (24%) avant de tomber en panne ce qui est typique du forage de Birpondo transformé en dépotoir et d'autre oscillent entre 3 et 5ans (23%) pouvant aller à plus de 5ans (17%) dans le cas échéant.

Un tiers des points d'eau dans la commune sont en panne à cause d'un mauvais entretien et la non réhabilitation de celle-ci par les comités de gestion installés et la commune, il était question qu'ils ouvrent un compte dans un micro finance (sahel, mc²) pour verser l'argent collecter comme une contribution ou participation aux maintiens de ces points d'eau. À quoi sert les fonds collecter ; payé le fontainier (personne qui se charge de veuille sur les points d'eau) ; et le reste des fonds pour entretenir les points d'eau. Mais cette mesure installée par la commune au comité de gestion de chaque quartier a failli et la fédération de comité de gestion n'a pas bien fait son travail pour maintenir ces points d'eau en marche.

Lors de notre entretien avec le délégué départemental régional chargé des financements, il nous fait comprendre que :

L'élaboration des forages dans la région est faite chaque année ou l'Etat envoie les financements de construction des forages mais rien n'est fait et ceux déjà établis dans la région sont dépassés ou surmenés à cause du manque de matériel pour mettre sur pied les forages recommandés par l'état.

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 4 : Financement et création des forages dans la commune de Bertoua 1^{er}

De ce fait, nous avons pu observer plusieurs forages en panne technique dans la commune de Bertoua 1^{er} (photo 17 et 18), et aussi un forage qui depuis sa création n'a jamais jailli de l'eau pour approvisionner les ménages c'est le cas du quartier Tigaza qui dispose d'un tel forage.



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 17 : Forage en panne du quartier Nkolbikon 1 depuis plus de deux ans

Pour ce qui est de cette photo, ce forage est en panne depuis des années et est inutilisable pour les ménages du quartier à cause du manque des pièces de rechange, d'un technicien et des fonds pour dépanner ce forage. Ceci est le cas de plusieurs forages qui s'y trouvent dans la commune de Bertoua 1^{er}. (Photo 18)



SOURCE : Cliché de NYAMSI B. (Juillet-Aout 2022)

Photo 18 : *Prise de vue du forage en panne du quartier Birpondo près du lac*

La photo 18 montre plutôt un forage gâté depuis plusieurs années et transformé en une source parce que le forage a été amené chez le réparateur pour être arrangé. Ce qui n'a pas été fait ainsi pour pourvoir la population grandissante en manque du liquide précieux il était judicieux de le transformer en source afin de limiter le manque dans le quartier. Cet ancien forage est près d'un lac où est effectuée la pisciculture, qui en saison pluvieuse inonde la source et pollue l'eau présente rendant ainsi la source impraticable et inaccessible pour les ménages de Birpondo.

Ces deux photos montrent à quel point les forages de la commune de Bertoua 1^{er} sont en pitoyable état.

Ajouter à cela Birpondo est le quartier qui souffre le plus des problèmes d'eau à cause de l'absence remarquable des points d'eau dans le quartier, et le peu qui existe est très convoité par la population existante qui est souvent obligé de consommer cette eau dont la qualité n'est point vérifiée mais tout compte fait cela diminue au moins le problème de manque absolue de l'or bleu. Compte tenu de la saison sèche dans ce quartier la situation est vraiment très précaire

pour les populations qui souffrent de diverses maladies telles que le choléra, la dysenterie amibienne, fièvre typhoïde et par ricochet les divers problèmes d'infection.

Avec ces ouvrages en panne, le tableau suivant démontre à quel point la disponibilité de l'eau par les ménages dans chaque quartier est un problème grandissant et très inquiétant dans la commune de Bertoua 1^{er}. (Tableau 22).

Tableau 22 : Proportion des ménages ayant de l'eau en permanence dans la commune

Quartiers	Proportion des ménages qui ont l'eau en permanence par quartier		
	Non	Oui	Total
Bamvele	9	3	12
Birpondo	9	3	12
Bodomo	7	1	8
Bonis I	3	3	6
Bonis II	6	0	6
Gaimona	2	4	6
Gbakombo	0	3	3
Kaigama	0	5	5
Koume-goffi	0	4	4
Koume	3	3	6
Koume-bonis	1	7	8
Madagascar	1	5	6
Mokolo I	0	2	2
Mokolo II	1	4	5
Mokolo III	6	0	6
Mokolo IV	1	3	4
Ndongoffi	2	4	6
Ndouan	8	1	9
Nganke	0	9	9
Nkolbikon I	4	2	6
Nkolbikon II	2	7	9
Nyanganza	7	5	12
Radio	3	9	12
Sembe	1	2	3
Tigaza	7	2	9
Total	83	91	174

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Ce tableau à double entrée avec pour choix oui et non à la question si les ménages ont de l'eau en permanence ou 24h/24h. Les quartiers tels que Radio et Nkolbikon 2 de la zone

périurbaine et les quartiers tels que Nganke, Koumé-Bonis, Madagascar, Koume-Goffi, Kaigama, Gaimona de la zone périé rural, sont des rares quartiers qui disposent encore des ouvrages hydrauliques.

Le quartier Radio et le quartier Nkolbikon 2, ont de l'eau en permanence à cause de la présence des sources populaires dont disposent ces quartiers mais les sources tarissent souvent en saison sèche créant ainsi un manque de la ressource dans la commune de Bertoua 1^{er}.

De tous ces quartiers même ceux approvisionnés par la camwater, font partie des quartiers qui souffrent de l'absence de la ressource. On se rend compte alors qu'en dépit du fait que les différents ouvrages dans la commune sont plutôt en piteux état même la société en charge n'impacte en rien pour palier à ce problème mais se fond dans la masse.

III. MESURES POUR L'AMELIORATION DU CADRE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.

Les stratégies que propose ce travail concernent la gestion des ressources en eau incluant les différentes parties prenantes dans la commune de Bertoua 1^{er}. Elle émet du principe que l'eau est une ressource vitale et porteuse d'un bien économique, social et environnemental pouvant assurer le bien-être des ménages de la commune de Bertoua 1^{er} tout en assurant le développement efficace, équitable et durable grâce à une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE).

III.1. Analyse des stratégies de gestion des ressources en eau

Dans ce cadre nous allons montrer l'efficacité des modes de gestion établis dans la commune de Bertoua 1^{er}.

III.1.1. La Décentralisation

La décentralisation de la gestion des ressources en eau peut recouvrir plusieurs formes dans la commune de Bertoua 1^{er}, qui semble plutôt effectif mais qui n'est pas le cas. La responsabilité de gestion et l'exploitation des ressources en eau confiée au comité de gestion reste un moyen de permettre à ces particuliers de s'auto approprier le point d'eau. Tout ceci est attesté par le fait que seul le comité de gestion est en charge de la gestion des ressources en eau dans la commune avec un pourcentage de 59%.

Pour remédier à cela, il est important de s'assurer que cette institution auxquelles les responsabilités sont données sont effectivement renforcées et habilitées afin qu'elles soient effectives et responsables de leur geste.

III.1.2. Connaissances des lois et des décrets sur la gestion des ressources en eau dans la commune

Le Cameroun dispose de plusieurs politiques nationales en matière de la gestion de l'eau ceci dans le but de permettre non seulement la planification de la ressource mais aussi d'établir des perspectives et des stratégies de réaction face aux situations d'urgence liées aux catastrophes naturelles telles que les inondations, la sécheresse et la pénurie en eau causé par ces phénomènes.

L'un des décrets le plus connu dans la commune est celle de 2004 qui permet le transfert des compétences en matière de gestion des ressources en eau aux collectivités territoriale décentralisée mais qu'en est-il des autres lois et décret établis. Il a été signalé lors de notre entretien que ;

Les textes sur la décentralisation qui encadrent les communes, les communes ne peuvent pas crée les points d'adduction d'eau ou alimenter la commune en électricité. Seules les communes dites rural peuvent commencer les projets d'adduction d'eau ; exemple les champs voto voltaïques mais au cas contraire vous êtes obligé de vous référer à la camwater

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 5 : Textes appliqués dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Néanmoins, d'après la loi n° 2019/024 du 24 décembre 2019, article 157, le maire gère son territoire en matière d'approvisionnement en eau potable et aussi la protection des ressources en eaux souterraines et superficielles.

III.1.3. Connaissances des ressources en eau

Une bonne gestion des ressources en eau repose sur une meilleure connaissance des ressources en eau présent dans un territoire donné, pour une planification et l'aménagement de celle-ci. Dans la commune de Bertoua 1^{er} la connaissance des ressources en eau se limite au niveau des puits, sources, forages et bornes fontaines en oubliant qu'il existe d'autres ressources en eau telles que les lacs et rivières.

Les différentes informations relatives à ces ressources en eau sont peu ou pas connues par les femmes et les nordistes en particulier dans la commune. Que ce soit en matière de type de ressources ou de gestion ils ne savent rien et sont très sceptique. (Encadré 6)

Moi je ne connais rien, ni la profondeur de mon puits et non plus comment son entretien est fait. Je ne peux pas vous aidé parce que je ne connais même pas les ressources en eau, il faut demander à mon mari il sera là en soirée. Dit la femme d'un chef de ménages

SOURCE : Enquête de terrain (Juillet-Aout 2022)

Encadré 6 : Connaissances des ressources en eau

On peut associer tout ceci au fait que les sessions de formation sont réservées à un groupe de personne et non à toute la communauté sur comment sont gérées les ressources en eau. Ces formations sont organisées pour la plupart du temps par la mairie, d'autres bénéficient des séances de formation venant des particulier et d'autres jouit de leurs connaissances naturelles.

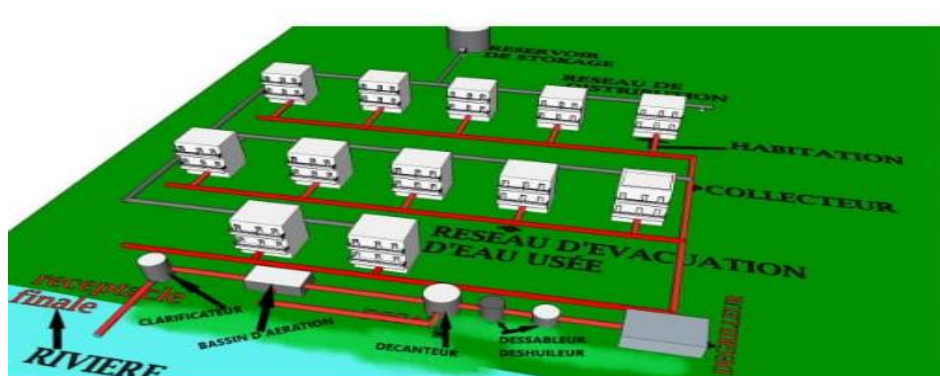
PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS

Face aux problèmes de rareté, pollution, inégal répartition et demande accrue de la ressource eau, il devient urgent de proposer des mesures ou outils d'aide à la décision fiable permettant une gestion rationnelle des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}.

01. PROPOSITIONS AUX AUTORITES LOCALES

- Pour accéder facilement à la modélisation hydrologique du bassin versant de la Djadombe il sera judicieux d'introduire la télédétection radar qui va non seulement permettre de connaître le plan d'eau, l'indice de couverture végétale mais aussi l'humidité du sol qui est plutôt sensible à un satellite radar. Tout ceci va permettre la gestion des ressources en eau d'une manière plus aisée à travers la modélisation pluie-débit.
- Un programme de « Gestion et Protection des ressources en eau » doit être établi dans le but d'acquérir les connaissances sur la couverture pédologique du sol. Ce programme permettra d'orienter les décisions en matière d'usages des terres et des eaux compte tenu des risques pour l'environnement.
- Une cartographie de la zone est nécessaire pour acquérir l'information dans sa globalité (terrain + télédétection). Les données recueillies ici permettront de faire une carte des réserves utile en eau du sol qui constitue de ce fait un document de base précieux pour la gestion des ressources en eau sur le plan régional.
- Construction de barrages et réservoirs écologiquement rationnels accompagnés de mesures d'atténuation car un barrage permet la conservation de l'eau et joue un rôle dans la fourniture en eau en période de manque/ tarage. Joue un rôle aussi dans la production d'électricité qui constitue le problème majeur de la camwater qui dépend de l'électricité pour la fourniture en eau de la commune. Ces barrages pourront être aussi utilisés pour l'irrigation et aussi en cas d'inondation à cet effet permettra l'augmentation de l'accès aux ressources en eau conventionnelles à travers l'augmentation des capacités de stockage de flux d'où une meilleure gestion des stocks d'eau disponible.

- Préserver la base des ressources en eau pour assurer la sécurité de l'eau et la viabilité du point écologique d'où la nécessité d'introduire un système d'assainissement adéquat dans la commune de Bertoua 1^{er}. À travers une station d'épuration pour le traitement des eaux usées (Figure 28) causé par les évacuations des eaux domestiques, la percolation des produits chimiques utilisés dans la commune lors de l'extraction du diamant vers nappes souterraines.



SOURCE: Conception NYAMSI B., et réalisation SEUMO S-C (2023)

Figure 28: Système d'assainissement des eaux usées.

A partir de cette figure, on doit penser à un système d'assainissement compte tenu de la projection urbaine de la commune de Bertoua 1^{er}. Parce que, plus la population croit on ne peut estimer les déchets qui seront produits durant cette période. De ce fait, l'eau sera collectée à travers le réseau d'évacuation d'eau usées, qui passera ensuite par un dégrilleur et ensuite par un dessableur et en fin par un décanteur. Après tout ce processus l'eau est envoyé dans un bassin d'aération pour être clarifié avant d'être verser dans la rivière pour être utilisé par la population.

- Impliquer les citoyens dans les différentes phases du processus de gestion en les informant, consultant, concertant et en intégrant leur contribution au processus décisionnel et aux actions issues de la décision. Car ils sont les premiers à subir les nuisances nées des différentes décisions prises plus haut dans leur commune.
- Impliquer la participation effective des femmes à la planification, la conception, l'exécution et à tout autre aspect du processus de décision concernant la gestion des ressources en eau. Étant exclu dans le processus de gestion de la commune de Bertoua 1^{er}, les femmes jouent un rôle plus qu'important dans la mise en place des installations et des entretiens des points d'eau.
- Un programme de santé et d'éducation choisi pour améliorer le fonctionnement des installations d'eau domestique, l'hygiène, le stockage, l'utilisation rationnelle doit être

encouragée sans oublier la quantité nécessaire de chlore pour une quantité donnée d'eau pour le ménage par jour.

- Encourager le partenariat entre les différentes autorités locales c'est-à-dire tous les acteurs en charge de la gestion des ressources en eau dans la commune pour promouvoir la traçabilité de cette gestion tout en réduisant le chevauchement des compétences dans la commune de Bertoua 1^{er}. Si possible introduire un modérateur entre les acteurs qui sera bien outillé pour faire face aux défis de la gestion intégrée des ressources en eau pour le renforcement des capacités au sein des acteurs.
- Les lois et textes d'applications doivent être publiées afin de rendre effective les lois promulguées pour élargir le champ d'action de la commune en matière de gestion des ressources en eau.
- Introduire dans le budget de la commune des fonds pour permettre la réhabilitation des points d'eau de la commune.
- Une répartition améliorée des ressources en eau pour réduire les distances que les ménages parcourent pour avoir le liquide précieux.

02. PROPOSITIONS AUX POPULATIONS

- L'État ne fera pas tout pour vous le développement peut venir « du bas vers le haut »
- Assurez-vous de la durabilité, de l'efficacité et de l'efficacité des infrastructures hydrauliques mis à votre disposition.
- Promouvoir l'utilisation rationnelle des ressources en eau
- Concilier usages et protection des ressources en eau dans la commune en réduisant les pollutions émises dans l'environnement
- Avoir recours à un urbaniste pour déterminer la distance entre vos toilettes et les points d'eau disponibles pour éviter les risques de contaminations de la nappe d'eau
- Les points de captage d'eau souterraine doivent atteindre la troisième nappe pour réduire les risques de contaminations et s'assurer de la qualité de l'eau pour la consommation.

Conclusion partielle

Au terme de ce chapitre, basé sur l'hypothèse selon laquelle l'introduction des mesures/stratégies concrètes peuvent améliorer la gestion intégrée des REE (ressource en eau) établit par les CTD (collectivités territoriales décentralisées) de la commune. Avait pour objectif de proposer des mesures/stratégies concrètes pouvant rendre durable la gestion intégrée des ressources en eau de ladite commune. Les enquêtes ont montré qu'il est important de prendre en compte le suivi des ressources en eau surtout dans le contexte où l'eau se fait de plus en plus rare non seulement à cause de plusieurs points d'eau en panne mais aussi à cause du fait que toute la population n'est pas abonnée au réseau d'adduction d'eau potable. La rareté de ce liquide précieux a de ce fait engendré plusieurs effets dans la commune de Bertoua 1^{er}.

CONCLUSION GENERALE

La gestion des ressources en eau est un concept empirique élaborée à partir d'expérience sur le terrain. Ces éléments existent depuis plusieurs décennies (depuis la première conférence mondiale sur l'eau qui s'est tenue à Mar del Plata en 1977), mais c'est à partir de l'Agenda 21 et du sommet mondial pour le développement durable en 1992 à Rio de Janeiro que l'on s'est véritablement interrogé sur la dimension pratique de ce concept. (UNDESA et UN WATER, 2005-2015)

Étant l'élément essentiel à la préservation de l'environnement naturel, l'eau est une ressource naturelle et vitale pour un être humain et moteur du développement socio-économique d'une région.

Dans la présente étude centrée sur le thème « *collectivités territoriales décentralisées(CTD) et gestion des ressources en eau dans la commune de Bertoua 1^{er}.* » Nous avons eu comme question principale ; avec le transfert des compétences au CTD par le processus de décentralisation, les CTD peuvent-elles gérer les ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er} de manière durable ? D'où l'objectif d'étudier en vue de l'améliorer des conditions de gestion durable des ressources en eau (REE) par les CTD dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Pour répondre à ces questions, nous avons récolté un certain nombre de données dont l'analyse nous a permis de dresser l'état des lieux des ressources en eau ; les différentes stratégies de gestion ; puis nous avons présenté l'efficacité de cette gestion fait dans la commune de Bertoua 1^{er}.

Une méthodologie bien élaborée basée sur la méthode hypothético-déductive nous a permis d'atteindre les objectifs fixés pour cette étude. Cette méthode c'est appuyer sur des outils spécifiques (enquête de terrain, documentations et les rapports divers) dont la manipulation fait appel à des techniques distinctives. Compte tenu du traitement de l'information, nous avons structuré notre travail avec pour but de montrer progressivement comment les hypothèses et objectifs ont été atteint et vérifiés.

Parvenue au terme de ce travail, il en ressort que les ressources en eau dépendent à 100% des conditions naturelles de la commune de Bertoua 1^{er}. Sa situation géographique est l'un des atouts qui lui permettent de bénéficier d'un apport considérable en ressources en eau d'ordre souterraine, atmosphérique et de surface démontrées par les différentes figures et photo de ce travail.

Cette étude révèle alors que la commune (CTD) est l'actrice principale de la gestion de ces ressources en eau potable. A cette effets, des recherches ont permis d'éclairer de nombreux aspects de cette gestion qui étaient jusqu'alors méconnus dans notre contexte. On retient que les collectivités territoriales jouent un rôle important dans la gestion des ressources en eau potable observé par la création de plusieurs comités de gestion des points d'eau (CGPE), l'ouverture des comptes dans deux micro finance pour assurer la traçabilité des fonds collectés ainsi que l'organisation des sessions de formation à ce sujet qu'est la gestion des ressources en eau potable. Malgré tous ces efforts fournis par les CTD de la commune, cette gestion est plus théorique que pratique.

La population quant à elle est plus intéressée sur la satisfaction de leurs besoins fondamentale que la pérennisation des ressources en eau situé dans la commune ; elles sont mises à l'écart en ce qui concerne la gestion des ressources en eau potable. Il est donc primordiale de sensibiliser non seulement les ménages de la commune de Bertoua 1^{er}, mais aussi inclure la population dans la gestion des ressources en eau potable surtout les femmes de la commune qui n'ont aucune ou peu de connaissance à ce sujet ; concilier usages et protection des ressources en eau dans la commune en réduisant les pollutions émises dans l'environnement ; encourager le partenariat entre les différents autorités locales car la gestion des ressources en eau au Cameroun souffre de la mauvaise gouvernance, de la fragmentation de ses institutions et de l'absence d'une politique... (Kouam k et al, 2006).

BIBLIOGRAPHIE

- ABA, N. (2017). *Microprojet de construction de quatorze (14) puits équipés de pompe à motricité humaine dans la commune de NGUELEMEDOUKA. Département du haut Nyong région de l'Est. Financement PNDP.*
- Abou, R. (2021). *Analyse comparative du cadre institutionnel et législatif de la gestion de la ressource en eau au Cameroun, dans le contexte des pays de la communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale.* LIEGE Université Arlon Campus Environnement.
- Albergel J. (1988). *Fonctionnement hydrologique des bas-fonds synthèse préliminaire.* Programme CEE-CIRAD N°TS2A 0017 F CD.
- Amal A., Morardet, S., Montginoul, M., et Fusillier J-L. (2016). « Performance de la gestion collective de l'irrigation et dynamique d'expansion des forages privés dans la plaine de Kairouan. In 10^{ème} Journée de recherche en sciences sociales (JRSS) ; INRAE, SFER, CIRAD. Paris : SFER, 1-25. Journée de Recherches en Sciences Sociales. 10, Paris, France, 8 Décembre 2016/9 Décembre 2016. <https://agritop.cirad.fr>
- Andre, D., Maha, A. & al (2016). Chapitre 3- Gestion des ressources en eau. Dans, *Mediterra : Zéro gaspillage* (p. 71- 94). <https://www.cairn.info>.
- Ansoumana, B. (2012). « *Approche par modélisation pluie-débit de la connaissance régionale de la ressource en eau : application au haut bassin du fleuve Sénégal* », *Carnet de géographie*.
- Aquino, P. (2002). Le territoire entre espace et pouvoir : pour une planification territoriale ascendante. Dans *l'espace géographique* (Tom. 31 pp. 3-22). <https://www.cairn.info> (consulté le 8 février 2023)
- Arnaud, M. (2009). « L'eau et sa gestion », Planet Vie.
- AtanganA, K., Tchawa, P., & Micha, J. (2019) « La pisciculture au Cameroun : une démarche individuelle ! Cas de la commune de Bertoua 1 dans la région Est du Cameroun ». 37 (3). <https://DOI:10.25518/2295-8010.1379>. <https://popups.uliege.be> (consulté le 25 février 2023)
- Aubin, L. (2002). *Approche d'analyse sur la gestion de la communauté des fermiers de Bankana (COFEBA) par le projet d'implantation des fermiers de Kinshasa (PIFK) 1986-1990.* Académie des sciences de développement Kinshasa-Licence en économie appliquée.
- Ayang, A. (2013). *Diagnostic des équipements d'approvisionnement en eau potable et évaluation des ressources en eau de Bamendjo, Dschang-Cameroun-Master 1 en*

- Approvisionnement en Eau Potable et Maintenance des Ouvrages Hydrauliques.*
<https://www.memoireonline.com> (consulté le 10 mars 2023)
- Azonnakpo, O. (2005). *Approvisionnement et gestion des ressources en eau dans la commune de Pobé, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)-Maitrise en géographie.*
<https://www.memoireonline.com>(consulté le 22 septembre 2022)
- Baecher, L. (2012). « La bonne gestion de l'eau : un enjeu majeur du développement durable». Dans, *L'Europe en formation* (n°365, p3-21).
- Belaka, M., Belaidi, N., et Kiniouar, H. (2021) « Etat de la gestion des ressources en eau dans le bassin versant du barrage de Beni Haroun après sa mise en œuvre » <https://dspace.univ-ijjel.dz:8080/xmlui/handle/123456789/10861>
- Bogota. (2016). *L'engagement de Bogota et l'agenda d'action.*
- Boko, S. (2009). *Gestion communautaire des ressources en eau et conflits d'usage dans la basse vallée de l'Ouémé, Université d'Abomey-Calavi – Diplôme d'Etude Supérieure Spécialisée.* <https://www.memoireonline.com>(consulté le 3 septembre 2022)
- Bonnet, M., Delaroziere-Bouillin, O., et al. (1970) « Calcul automatique des « BILANS D'EAU » mensuels et annuels par les méthodes de Thornwaite et de Turc, 70 SGN 107 HYD, janvier 1970.
- Boudjadja, A. (2003). Ressources hydriques en Algérie du Nord. *Journal of Water Science* 16 (3), 285-304.
- BruneT, R., Ferras, R., & Thery, H. (1992). *Les mots de la géographie, dictionnaire critique.* La Documentation Francaise. Montpellier/Paris/Reclus/La Documentation Francaise, 470p. (ISBN 2-11-002852-1), vol. 37, n 182, 1993. Consulté le 15 mai 2023
- Cosgrove, W., & Rijsberman F. (2000). *World Water Vision: Making Water Everybody's Business.* Eau et assainissement : Cités et Gouvernements Locaux Unies (CGLU)
- Delnoy. M., (2005). *Définition, notion de base, raison d'être et sources juridiques des procédures de participation du publique.* Bruylant.
- Demaziere, C. (2002). *Les collectivités locales prennent-elles en compte les contraintes et opportunités qu'offrent les ressources naturelles pour l'économie d'un territoire ?, Développement durable et territoire (En ligne), Dossier 1 : Approches territoriales du Développement Durable.*
- Donnfack, O. (2017). *Collectivité territoriale décentralisée et développement social : cas de la commune de FONGO-TONGO. Mémoire soutenue à l'Université de Dschang.*
- DRIAS, *Les futurs du climat*, <https://www.drias-climat.fr>

- Exemple de calcul du bilan hydrologique : cas du bassin de Beni-Messous*, Rapport TD, Bersi 2009.
- FAO 2019, *Comprendre pour mieux gérer les ressources en eau*. <https://www.fao.org> (consulté le 06 avril 2023)
- Fathi, Z. (n.d.). *L'évaluation de l'autonomie des collectivités territoriales dans les systèmes juridiques d'inspiration française*.
- Florence, R-S. (2011). « *La gestion durable des ressources en eau dans le bassin de Rhône, de la théorie à la pratique—Géoconfluence* ». geoconfluences.ens-lyon.fr
- François, D-D., Yves G. & Emmanuelle, G. (2023). Equatorial milieu. Encyclopaedia Universalis. <https://www.universalis.fr>
- Froger, G., Mainguy, C., Brot, J., et Gérardin, H. (2005), « Quels acteurs pour quel développement ? », Paris, GEMDEV-Karthala, 288p. <https://journals.openedition.org>
- Gatat, A. (2017). Accessibilité des ménages à l'eau potable dans le périurbain de Bafoussam 1^{er} ; Mémoire de recherche soutenue à Université de Dschang.
- Geocarrefour, vol.80, n°4-2005.
- Grujard, E. (2003). La gestion de l'eau à l'épreuve des territoires. Dans, *Herodote* (n°110, pp. 47-69). <https://www.cairn.info>
- Guesnier, B. (2010). *L'eau et le développement durable : un couple en rupture sans gouvernance sociétale et coopération décentralisée*. Développement durable et territoires. Economie, géographie, politique, droit, sociologie.
- Guy Di Meo. (1998). *Géographie sociale et territoriales*. Nathan.
- Hellier, E., et Carre, C., Dupont, N., et Laurent, F. (2009) « La France, la ressource en eau-usages, fonction et enjeux territoriaux »
- Hellier, E. (2009). *La France : La ressource en eau*.
- Henri C. et Iraida M. (1986) « La gestion de l'eau potable dans le tiers monde », *les annales de la recherche urbaine/1986/30/pp.34-42*.
- Idieti, M. (2004). Les ressources en eau et leur gestion par les communautés rurales de la commune de Boukombé (Nord-Ouest du Bénin), Université d'Abomey-Calavi (Bénin)-Maitrise. <https://www.memoireonline.com> (consulté le 3 septembre 2022)
- Jellali, M. (1998). *Décentralisation de la gestion de l'eau au Maroc : Cas du bassin de l'Oum Er Rabii, journées de l'hydraulique*.
- Jiokeng, B. (2010). La problématique de la gouvernance locale dans la région de l'Est-Cameroun : une analyse de la perception du maire par les populations de la ville de

- Bertoua. Université Catholique d'Afrique Centrale-Master en gouvernance et politiques publiques 2010.
- Julien, M. (2007). *Les ressources en eau sur terre : Origine, utilisation et perspectives dans le contexte du changement climatique- un tour d'horizon de la littérature..* Halshs-00134979
- Khechana S. et al (2011), « La gestion intégrée des ressources en eau dans la vallée de OUEDSOUF (SE ALGERIEN) : enjeux d'adaptation d'une nouvelle stratégie » <http://documentation.2ie-edu.org> (consulté le 15 janvier 2023)
- Kouam K., Hermanie G., Samuel A., Serge L., et Georges E. (2006), « Gestion intégrée des ressources en eau et objectifs du millénaire pour le développement en Afrique : Cas du Cameroun, l'Afrique face au développement durable », vol 7 numéros 2, septembre 2006. <https://journals.openedition.org> (consulté le 8 décembre 2022)
- Kouam, G. (n.d.). *La participation des collectivités territoriales décentralisées à la protection de l'environnement au Cameroun, en Belgique et en France, Université de Limoges (France).*
- Kouam, K. (2013). *Vers une gestion rationnelle de l'eau dans une situation complexe d'urbanisation anarchique dans un pays en développement : cas du bassin versant de l'Abièrgue.*
- Lienou, G., Maha, G., Paturel, J-E., et Servat, E. (2008), « Evolution des régimes hydrologiques en région équatoriale camerounaise : un impact de la variabilité climatique en Afrique équatoriale ? », Hydrological Sciences Journal/Journal des Sciences Hydrologiques 53(4) : 789-801, DOI : 10.1623/hysj.53.4.789. <https://www.researchgate.net> (consulté le 25 avril 2023)
- Luzolo, K. (2012). *Les eaux souterraines : captage, exploitation et gestion, Université de Kinshasa- Graduat.*
- Marielle, M. (2011). *Connaitre et gérer la demande en eau, Université Montpellier I, Faculté des sciences économique.*
- Mbaye, D. (2011). L'eau en Afrique, les paradoxes d'une ressource très convoitée. Programme ict4d.
- Mbodj, M. (2022). *Décentralisation et gestion des ressources en eau : cas de la commune de Bana.*
- Mieke, C., & Ula MANIEWSKI-KELNER. Dysenterie amibienne, <https://www.wanda.be> (consulté le 8 décembre 2022)

- Minee. (2009). *Etat des Lieux du Secteur de L'eau au Cameroun : Connaissances et Usages de Ressource en Eau* (T.2). Technical Report
- Mirandraibe, J. (2017). *Facteurs explicatifs de l'accès des ménages à l'eau potable à Madagascar*.
- Modou, L. (2009). *Evaluation des impacts sociaux de la gestion de l'eau potable dans les quartiers périphériques de Touba au Sénégal, Ecole national d'économie appliquée Sénégal-Ingénieur des travaux d'aménagement du territoire et gestion urbaine.* <https://memoireonline.com>
- Mofen. H. (2007). *La participation des collectivités locales au développement économique et social, institut panafricain pour le développement (Afrique Centrale)-Licence professionnelle en développement*.
- Mohammed, B. (2010) *Gestion des ressources en eau : les limites d'une politique de l'offre.* Les notes d'analyse du CIHEAM.
- Moline, L. (2009). Dispositifs rustiques d'alimentation et de traitement de l'eau potable pour des services de petites tailles en régions défavorisées.
- Mougoue, B., et al (2012). Impacts sanitaires et environnementaux de l'assainissement des eaux usées et des excréta dans les quartiers précaires de Yaoundé (Cameroun), n°92, 2^e trimestre 2012, ISSN 0840-7827. <https://scholar.google.com> (consulté le 6 février 2023)
- Mvogo V., Fonkou, T., et Defo, C. (2022). Etude des modes d'approvisionnement en eau potable et des stratégies de réhabilitation des points d'eau modernes ruraux en zones tropical humide : cas de la commune de Mvangan au Cameroun. <https://journals.openedition.org> (consulté le 8 décembre 2022)
- Ndeye, F., & Magrin, G. (2008). Peut-on décentraliser des ressources naturelles stratégiques ? L'articulation des niveaux de gestion autour du lac de Guiers (Sénégal). Dans *Monde en développement* (n°141, pp. 47- 61). <https://www.cairn.info> (consulté le 15 mai 2023)
- Ngapgue, J-N. (1994). *Mutations des milieux agraires en pays Bamileke : l'exemple des vallées à raphiales du village Bafou dans le département de la Menoua*.
- Njikam, A. (2021). *Analyse comparative du cadre institutionnel et législatif de la gestion de la ressource en eau au Cameroun, dans le contexte des pays de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale.* <http://hdl.handle.net/2268.2/11752>.
- Nonguierma, A., & Dautrebande, S. (1994). *Modélisation hydrologique de petits bassins versants ruraux sahéliens : apport de la télédétection et des systèmes d'information géographique pour la détermination des paramètres.* <https://www.fao.org> (consulté le 23 septembre 2022)

- Nsengiyumva, E. (2007). *L'impact du contrôle de gestion sur la rentabilité et l'efficacité des entreprises au Rwanda : Cas des entreprises publiques*. <https://www.memoireonline>
- Nya, E. (2018). *Accès à l'eau potable et assainissement dans les communes du département du Ndé (Ouest-Cameroun)*.
- Olivry, J. (1976) *Etude des basses-eaux de cinq rivières du Sud Cameroun*, (Campagnes 1974, 1975, 1976).
- Organisation Mondiale de la Santé. (2022). *Agir plus vite pour garantir à tous l'accès à l'eau potable, à l'assainissement et à l'hygiène*. <https://www.who.int>(consulté le 4 décembre 2022)
- Organisation Mondiale de la Santé. (2022). *Eau potable*. <https://www.who.int> (consulté le 4 décembre 2022)
- Pangire. (2009). *Etat des lieux du secteur : connaissance et usages des ressources en eau*.
- Paul, M. (2001). *Quelles institutions pour une gestion de l'eau équitable et durable ? Décentralisation et réforme du secteur irrigué dans les pays ACP*, Université catholique de Louvain, Département des sciences de la population et du développement, Document de travail n°11, D.03563.
- Protection des ressources en eau douce et de leur qualité : application d'approches intégrées de la mise en valeur, de la gestion et de l'utilisation des ressources en eau : Action 21- Chapitre 18
- Rasamimanana, E. (n.d.). *Gestion des ressources en eau pour le développement de la société : cas de la microcentrale hydroélectrique de la commune de Sahamadio Fisakana (Madagascar)*
- Rasera, M. V. (2010). La responsabilité des autorités locales dans la gestion des services publics d'eau et d'assainissement. In, *Droit et gestion des collectivités territoriales* (Tom. 30, Pp.115-129). <https://www.persee.fr> (consulté le 6 avril 2023)
- Royer, J., & Vachaud, G. (1974). Détermination directe de l'évapotranspiration et de l'infiltration par mesure des teneurs en eau et des succions. *Hydrological Sciences Journal*, 19 (3), 319-336.
- Sommet Mondial Des Dirigeants Locaux Et Régionaux. (2016). *L'Engagement de Bogota et l'agenda d'action, 5^e Congrès de CGLU*.
- Smets, H. (2023). *La sensibilisation aux valeurs liées à l'eau et à la bonne gouvernance*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.1996>, <https://journals.openedition.org> (consulté le 8 décembre 2022)

- Stephanie D., Rose H., et al (2005). *Apport de la cartographie à la gestion locale des ressources renouvelables dans les villages du district de Rufiji*. <https://doi.org/10.4000/norois.410>
- Tchoukem, W. (2022). *Gestion des déchets solides ménagers et développement des activités socio- économiques des populations des quartiers briqueterie et Tsinga (commune d'arrondissement de Yaoundé II)*.
- Temgoua, E., et al (2019). « Rôle des collectivités territoriales décentralisées dans la pérennisation des services d'eau et assainissement dans les zones non concédées : cas de la commune de Dschang », *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 13(5), 122-132, 2010.
- Thiagba, M. (1984). Représentations cartographiques des régimes hydrologiques études bibliographiques, ORSTOM-Bondy
- Tshibamba, S. (2005). La problématique de la gestion intégrée des ressources en eau en République Démocratique du Congo : Analyse et stratégie, Université de Kinshasa-Licence.
- United Nations International Children Emergency Fund. (2020). *Accès universel à des services durables d'approvisionnement en eau à l'horizon 2030*.
- Viland, M., Montiel, A., Duchemin, J., Larivière, M., Zarrabi, P., et Chazelon, J.C. (2001). *Eau et Santé*, Guide pratique pour les intervenants en milieu rural africain. Edition du Gret
- Vodounnon, A., Vissin, W., Akongnongbe, A., Goudomon, T., et Agnantomey, L. (2017). Gestion de la ressource en eau et conflits d'usage dans la commune de Djidja. Vol. 19, no. 2(2017) <https://www.ajol.info> (consulté le 16 février 2023)
- Wane, M. (2000). Gestion des ressources en eau partagée en Afrique Subsaharienne : problématique et approche stratégique.
- Wiener, C., & Hamon, F. (1986). La participation et les activités sociales et culturelles. In, *La participation directe du citoyen à la vie politique et administrative*. Bruylant.
- Youcef H-D., et al (2019), « Pour une exploitation raisonnée des ressources en eaux souterraines du Sahara algérien, région de Ghardaia ; états des lieux et recommandation », *Géo-Eco-Trop*, 2019, 43, 3, n.s :375-384.
- Zouol, R. (2015). Etude des causes virales et parasitaires des diarrhées chez les enfants de 0 à 5 ans à l'hôpital régional de Bertoua, Dschang- Master professionnel.

Webographie

Aménagement des sources <https://www.abhsebou.ma> (consulté le 3 octobre 2022)

- Amélioration de la desserte en eau potable : Démarrage des travaux à Bertoua <https://www-camwater-cm.cdn.ampproject.org> (consulté le 10 janvier 2023)
- Bertoua info (2021), BERTOUA, VILLE SANS EAU. <https://www.bertoua.info> (consulté le 22 juillet 2022)
- Cazaly, A, (2023) Gestion de l'eau en France <https://www.service-eau-france.fr> (consulté le 8 février 2023)
- Climat Bertoua : Pluviométrie et Température <https://fr.climate-data.org> (consulté le 22 février 2023)
- Climat et moyennes météorologique tout au long de l'année pour Bertoua <https://fr.weatherspark.com> (consulté le 23 octobre 2022)
- Cycle de l'eau et eau souterraine <https://www.pairform.fr> (consulté le 25 octobre 2022)
- DataCameroon, (2019). Eau : plus de 30% de la population de l'EST dans le besoin. <https://datacameroon.com> (consulté le 10 janvier 2023)
- Définition de l'évapotranspiration potentielle <https://www.precis-mecanique.com> (consulté le 23 octobre 2022)
- Définition : Collectivité Territoriale – La Toupie, <https://www.toupie.org> (consulté le 18 décembre 2022)
- Eau et assainissement : le calvaire des populations de l'EST <https://ecomatin.net> (consulté le 10 janvier 2023)
- Edwin Huffman/Banque mondiale, Fiche de résultats : Gestion des ressources en eau. <https://www.banquemondiale.org> (consulté le 21 novembre 2022)
- Evapotranspiration potentielle <https://fr.m.wikipedia.org> (consulté le 23 octobre 2022)
- Evapotranspiration potentielle <https://boowiki.info> (consulté le 23 octobre 2022)
- Exquado, (2019). Qu'est-ce que l'eau de source. <https://www.exquado.com> (consulté le 3 octobre 2022)
- Frédéric P., et Anne L. Fondation LAMAP, le cycle de l'eau dans la nature, CC BY-NC-SA 4.0 International. <https://fondation-lamap.org> (consulté le 20 février 2023)
- GUIDE BATIMENT DURALE, Faire un usage rationnel de l'eau <https://www.guidibatimentdurable.brussels> (consulté le 15 décembre 2022)
- Hada, R., Minelli, L., Connor, R., Koncagul, E et Uhlenbrook, S. (2019). Les droits de l'homme à l'eau et à l'assainissement et le programme de développement durable à l'horizon 2030, Dans Rapport mondial des Nation Unies sur la mise en valeurs des ressources en eau 2019. <https://unesdoc.unesco.org> (consulté le 5 janvier 2023)

- IGRAC, Qu'est-ce que les eaux souterraines <https://www.un-igrac.org> (consulté le 27 septembre 2022)
- L'exploitation de l'eau <https://www.schoolmouv.fr> (consulté le 15 décembre 2022)
- Les divers types de puits <https://wikiwater.fr> (consulté le 30 septembre)
- Libam (2021). Bertoua : la desserte en eau potable, *Cameroun Tribune*. <https://www.cameroun-tribune.cm> (consulté le 22 février 2023)
- Qu'est-ce que l'évapotranspiration <https://faq.sencrop.com> (consulté le 25 octobre 2022)
- Quelles sont les ressources en eau. <https://www.cieau.com> (consulté le 16 février 2023)
- SDEA, Eau potable : pourquoi traiter l'eau <https://www.sdea.fr> (consulté le 12 janvier 2023)
- Solidarité International, Maladies liées à l'eau : LE LEXIQUE. <https://www.solidarites.org> (consulté le 8 décembre 2022)
- Tia, L., et Séka G. Acteurs privés et approvisionnement en eau potable des populations de la commune d'Abobo (Cote d'Ivoire). <https://revuecangeotrop.ca> (consulté le 24 septembre 2022)
- UCGLU (2022). Eau et assainissement <https://www.uclg.org> (consulté le 15 mars 2022)
- UNDESA/ UN WATER. (2015), International Decade for Action 'WATER FOR LIFE' 2005-2015. <https://www.un.org> (consulté le 14 décembre 2022)
- Vie public, (2023). Qu'est-ce que la décentralisation ? vie-publique.fr, <https://www.vie-publique.fr> (consulté le 25 février 2023)
- Vie public, (2022). Qu'est-ce qu'une collectivité territoriale ou collectivité locale, <https://www.vie-publique.fr> (consulté le 25 février 2023)

ANNEXES

Annexe 1: Autorisation De Recherche

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES ARTS, LETTRES
ET SCIENCES HUMAINES

FACULTY OF ARTS, LETTERS
AND SOCIAL SCIENCES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE
B.P 755 Yaoundé
Tél. 22 22 24 05

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY
P.O BOX 755 Yaoundé
Tel. 22 22 24 05

ATTESTATION DE RECHERCHE

Je soussigné, Pr. PAUL TCHAWA

Chef du Département de Géographie, atteste que

Mademoiselle : NYAMSI BAMSECK MARIE FRANCOISE BIENVENUE

Matricule : 17^e241

Est inscrit(e) au cycle de : MASTER (2021-2022)

Spécialité : Dynamiques de l'Environnement et Risques.

Et prépare une thèse sur le sujet : **Collectivités Territoriales Décentralisées et Gestions des Ressources en Eau dans la Commune de Bertoua I (Est-Cameroun).**

A cet égard, je prie toutes les personnes ressources et tous les organismes sollicités de lui réserver un bon accueil et de lui apporter toute l'aide nécessaire à la réussite de cette recherche dont la contribution à l'appui au développement ne fait pas de doute.

Fait à Yaoundé le.....

06 JUL 2022



CHEF DE DEPARTEMENT

Clement Anguh Nkwemohi
Clement Anguh Nkwemohi
Associate Professor (M.C)
University of Yaoundé I

Annexe 2: Autorisation D'enquête

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

REGION DE L'EST

DEPARTEMENT DE LOM ET DJEREM

ARRONDISSEMENT DE BERTOUA 1^{ER}

SOUS-PREFECTURE DE BERTOUA 1^{ER}

BUREAU DES AFFAIRES GENERALES



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

EAST REGION

LOM AND DJEREM DIVISION

BERTOUA 1 SUBDIVISION

BERTOUA 1 SUBDIVISIONAL OFFICE

GENERAL AFFAIRS OFFICE

N° 012 /AE/B15-01/ASP/BAG

AUTORISATION D'ENQUÊTE

LE SOUS-PREFET DE L'ARRONDISSEMENT DE BERTOUA 1^{ER} soussigné, autorise **Mademoiselle NYAMSI BAMECK Marie Françoise Bienvenue, Etudiante en cycle MASTER à l'Université de Yaoundé I, Matricule : 17^E241, Spécialité : Dynamiques de l'Environnement et Risques, aux fins de procéder à une enquête sur le terrain et avoir des entretiens avec Certaines Autorités du Ressort pour une durée d'un (01) mois, période allant du 22 Juillet au 20 Août 2022** dans l'Arrondissement de Bertoua 1^{er}.

En foi de quoi, cette Autorisation est établie et délivrée à l'intéressée pour servir et valoir ce que de droit. /-

Bertoua, le 21 JUL 2022

Ampliations

- Préfet / L&D/BTA
- Maire /C /BTA 1^{er}
- Chefs Traditionnels bta1^{er}
- Intéressé (e),
- Chrono / Archives



Annexe 3: Questionnaire d'enquête adresser aux chefs des ménages

Ce projet de recherche qui s'intitule « **Collectivités Territoriales Décentralisées et Gestion des Ressources en Eau dans la commune de Bertoua 1** » s'inscrit dans le cadre de la recherche scientifique.

Les informations collectées au cours de cette enquête sont strictement confidentielles selon la **loi n°91/023 du 16 décembre 1991** sur les recensements et les enquêtes statistiques qui stipulent en son article 5 que : « **les renseignements individuels d'ordre socioprofessionnel et avis figurant sur tout questionnaire ne peuvent en aucun cas être utilisés à des fins de contrôle ou de répression sur l'enquête.** » . À cet effet, nous sollicitons votre contribution aux réponses du présent questionnaire d'enquête tout en maintenant votre anonymat.

Date de l'enquête _____

Identification du ménage

Arrondissement/ Quartier/ Village :

- Kaigama,
- Nganke,
- bonis 1,
- bonis 2,
- Koumé,
- Madagascar,
- Koumé-bonis,
- Nkolbikon 1,
- Nkolbikon 2,
- Bamvele,
- radio,
- Ndongoffi,
- Tigaza,
- Nyanganza,
- Gaimona,
- Bodomo,
- Ndouan,
- mokolo 1,
- sembe,
- mokolo 2,
- mokolo 3,
- mokolo 4,
- Birpondo,
- Koume-Goffi,
- Gbakombo,

Région d'origine :

- Centre
- Nord
- Extrême Nord
- Littoral
- Ouest
- Est
- Sud
- Sud-ouest
- Nord-ouest

- Etranger

Age :

- ≥ 20 ans
- ≤ 40 ans
- ≤ 50 ans
- ≥ 60 ans

Genre :

- Homme
- Femme

Niveau d'étude :

- Primaire
- secondaire
- universitaire

Quelle est votre activité principale ?

- fonctionnaire
- commerçant
- agriculteur
- foreur/ puisatier
- autres à préciser

Nombre de personnes dans le ménage :

- moins de 5
- de 5 à 10

Le ménage est constitué de :

- Plus de mineurs
- les majeurs

Depuis combien de temps résidez-vous dans le quartier/village :

- moins de 1an
- 1 à 5ans
- 6 à 10ans
- plus de 10ans

Etes-vous en location ou c'est votre maison :

- Location
- Propre maisons

SECTION 1 : RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1, LEURS MODES DE GESTION ET TYPES D'USAGES DES RESSOURCES EN EAU

- 1- Quels sont vos sources d'approvisionnement en eau ?
 - Puits
 - puits aménagé
 - source aménagée
 - source non aménagée
 - source abandonnée
 - forage

- camwater
 - eau de pluies
 - lacs
 - citerne
 - rivière
 - source bonis
 - eau minéral (confondu)
- 2- Le quartier est-il relié au réseau camwater ?
- Oui
 - Non
 - aucune idée
- 3- Utilisez-vous l'eau de la camwater ?
- Oui
 - non
- Si oui depuis quelles années ?
- 1980
 - 1990
 - 2000
 - 2010
 - 2015
 - 2018
 - 2020
 - 2021
 - 2022
- 4- Appréciez-vous la qualité de l'eau de la camwater ?
- Oui
 - non
- 5- Comment est la qualité de l'eau de la camwater ?
- Claire
 - Rougeâtre
 - Jaunâtre
 - Boueuse
- 6- A quel fréquence est-elle de bonne qualité ou claire ?
- quelques jours
 - une à deux semaines
 - quelques mois
 - jamais
 - rarement
 - toujours
- 7- Les coupures sont-elles fréquentes ?
- Oui
 - non
- Si oui à quelle fréquence ?
- après 3 jours
 - après 1 mois
 - après plusieurs mois
 - aucune idée
- L'eau revient après combien de temps ?
- quelques jours
 - une semaine
 - après quelques mois
 - après plusieurs mois
 - durée indéterminé
- A quelle période les coupures sont-elles récurrentes ?
- saisons sèche

- saisons pluvieuses
- 8- En cas de rupture comment procédez-vous ?
 - source du quartier
 - forage du quartier
 - achète l'eau minéral/ source bonis
 - achète l'eau chez les vendeurs
 - ont recours au forage des quartiers voisins
 - utilise l'eau de la source des quartiers voisins
 - subit l'action
- 9- Disposez-vous d'un puits à domicile ?
 - Oui
 - non
- Années d'existence ?
 - 1an
 - moins d'1ans
 - plus d'1ans
 - moins de 10ans
 - plus de 10ans
 - plus de 20ans
 - plus de 30ans
- Quel est la profondeur du puits ?
 - 1,5m
 - 2m
 - 2,5m
 - 3m
 - 4m
 - 5m
 - 6m
 - 7m
 - 8m
 - 9m
 - 10m
 - 11m
 - 12m
 - 13m
 - 14m
 - 15m
 - 16m
 - 17m
 - 18m
 - 19m
 - 20m
 - 21m
 - 22m
 - 23m
 - 24m
 - 25m
 - 25m-30m
- Pourquoi avez-vous creusé ce puits ?
 - Besoins ménager
 - boire
- Comment contrôlez-vous la qualité de l'eau du puits ?
 - après 2 à 3mois on verse l'eau de javel/ chlore
 - vidange après 3mois ou plus
 - verse l'eau de javel/chlore au pif

- verse le sable/gravier à l'intérieur
- coule la dalle à l'intérieur
- mets les buses à l'intérieur
- aucun contrôle
- Est-ce que le puits tarit en saison sèche ?
- Oui
- Non
- Si oui quel est votre source de substitutions ?
- Source aménagé du quartier
- source non aménagé du quartier
- source abandonné du quartier
- source des quartiers voisins
- forages des quartiers voisins
- forage du quartier
- puits aménagé du voisin
- fonçage du puits
- utilise l'eau là comme ça
- achète l'eau chez les vendeurs
- De quels quartiers ?
- source de radio
- source du génie/ Nkolbikon 2
- Koumé
- source de mokolo1
- le forage de Bodomo
- Pouvez-vous apprécier la qualité de cette eau ?
- oui
- non
- Si oui elle est de quelle qualité ?
- bonne
- moins bonne
- mauvaise
- Comment conservez-vous l'eau du puits ?
- dans des bassines
- des bidons
- usages directs
- Pendant combien de jours ?
- moins d'une semaine
- plus d'une semaine
- Comment assurez-vous l'entretien de votre puits ?
- couvert
- désherbé
- eau de javel
- poulie
- Comment éviter l'éboulement à l'intérieur du puits ?
- construction des buses à l'intérieur aucune présence d'éboulement
- subit l'action,
- Quelles sont les difficultés fondamentales que les puisatiers ou foreurs rencontrent lors des travaux ?
- rencontre de la roche
- rencontre de la latérite/ l'argile
- présence de la boue
- nappe d'eau très profonde
- aucune difficulté
- Quels usages faites-vous de l'eau du puits ?
- boire
- besoins ménager

- distribution à la population
 - vente
- Combien de litres puisiez-vous par jours ?
- 1-5litres
 - 10litres
 - plus de 10litres
 - plus de 200 litres
 - plus de 1000litres
 - plus de 10,000litres
- 10- Disposez-vous d'un puits aménagé chez vous ?
- Oui
 - non
- Si oui depuis combien d'années ?
- 1an
 - 2ans
 - 3ans
 - 4ans
 - 5ans
 - 6ans
 - 7 à 10ans
- Quels est la profondeur ?
- 15m
 - 16m
 - 17m
 - 18m
 - 19m
 - 20m
- Comment contrôler la qualité de l'eau de votre puits aménagé ?
- verse l'eau de javel/chlore après 2-3 mois
 - vidange après 3mois ou plus
 - verse l'eau de javel/chlore au pif
 - verse le sable/gravier à l'intérieur
 - coule la dalle à l'intérieur
 - mets les buses à l'intérieur
 - aucun contrôle
- Quelles sont les difficultés fondamentales que les puisatiers ou foreurs ont rencontrés lors des travaux ?
- rencontre de la roche
 - rencontre de la latérite/ l'argile
 - présence de la boue
 - nappe d'eau très profonde
 - aucune difficulté
- Pourquoi avez-vous choisis un puits aménagé ?
- moins couteux par rapport au forage
 - réduit le travail de motricité humaine
 - accessible à tous les tranches d'âges
 - l'eau est disponible 24/24h à l'intérieur de la maison
 - plus avantageux qu'un puits
 - réduit les risques de mortalité enfantin
- Quelle usage faites-vous de l'eau du puits aménager ?
- consommation
 - besoins ménager
 - distributions à la population
 - vente
- 11- Combien de litres puisiez-vous par jours ?
- 1-5litres,

- 10litres,
- plus de 10litres,
- plus de 200litres,
- plus de 1000litres,
- plus de 10,000litres,
- indéterminé,

12- La quantité d'eau disponible réduit souvent ?

- Oui
 - non
- Si oui en quelle période ?
- saison sèche,
 - saison pluvieuse,
 - la grande saison sèche,

13- La quantité d'eau disponible augmente souvent ?

- Oui
- Non

14- Disposez-vous d'un forage chez vous ?

- oui
 - non
- Si oui depuis combien d'années ?

- moins d'1ans,
- 1ans,
- plus d'1ans,
- plus de 5ans,
- plus de 10ans

Quelle est la profondeur de votre forage ?

- 15-20mètres,
- 20-25mètres,
- 25-30mètres,
- 30-35mètres,
- 35-40mètres,
- 40-45mètres,
- 45-50mètres,
- 50-55mètres,
- 55-60mètres,
- plus de 60mètres.

Comment contrôlez-vous la qualité de l'eau de votre forage ?

- recours à un agent de l'eau tous les 3-6mois,
- les comprimés (aquatape ou autres) sont jetés dans le forage et fermé à la consommation pendant 2jours,
- verse l'eau de javel/chlore après 2-3mois,
- la qualité a été contrôlée à la création,
- aucun contrôle

Quels usages faites-vous de l'eau du forage ?

- besoins ménager,
- boire,
- distributions à la population,
- vente

Quelles sont les difficultés que les foreurs ont rencontrées lors des travaux ?

- rencontre de la roche,
- rencontre de l'argile,
- présence de la boue,
- nappe d'eau très profonde,
- difficulté de trouver la bonne nappe d'eau,
- aucune difficulté

15- Disposez-vous d'un lac privé ?

- Oui
- non
- Si oui quelle usage faites-vous de ce lac ?
- approvisionnement en eau pour le ménage,
- pisciculture,
- aucun usage,
- 16- Disposez-vous d'un forage à motricité humaine à proximité de chez vous ?
- Oui
- non
- Si oui à quelles distances est situé ce forage à motricité humaine ?
- quelques mètres
- quelques kilomètres
- plusieurs kilomètres
- Années d'existence ?
- 1an
- moins d'1an
- plus d'1an
- moins de 10ans,
- plus de 10ans,
- plus de 20ans
- Le forage a motricité humaine a été installé par qui ?
- un particulier,
- la mairie,
- un organisme,
- l'Etat,
- Quel organisme ?
- Mutare,
- rotary,
- le génie rural,
- scan water autres
- Existent ils des structures qui se charge du bon fonctionnement de ce forage à motricité humaine ?
- oui
- non
- En cas de panne qui s'en charge ?
- le comite de gestion,
- la population,
- la mairie,
- un particulier,
- D'où proviennent les fonds ?
- un montant fixé payé par les populations,
- de la mairie,
- aucune idée
- Comment est fait l'entretien du forage ?
- nettoyage,
- aucun entretien
- Comment la qualité de l'eau du forage à motricité humaine est-elle contrôlée ?
- aucun contrôle,
- la qualité a été contrôlée à la création,
- aucune idée,
- Y a til des forages abandonnés ?
- oui
- non
- Si oui depuis combien d'années ?
- moins de 10ans,
- plus de 10ans

A combien de mois/d'année de sa création le forage à motricité humaine a été abandonné ?

- 2-3mois,
- 4-6mois,
- 1-2ans,
- 3-5ans,
- plus de 5ans

Pourquoi ?

- manque de pièces de rechange,
- le cout de réparation élevé,
- le manque de technicien,
- la faiblesse du comité de gestion au niveau des rapports avec la mairie et les populations,
- la réponse tardive de la mairie au niveau du comité de gestion,
- la nappe d'eau a tarit

Y a til des forages construits et jamais utilisés ?

- oui
- non

Pourquoi ?

- l'eau n'a jamais coulé,
- aucune idée,

Quel usage faites-vous de l'eau du forage ?

- consommation,
- besoins ménager,
- distribution à la population,
- vente,

Combien de litres puissiez-vous par jour ?

- 1-5litres,
- 10litres,
- plus de 10litres,
- plus de 20litres,
- plus de 1000litres

L'eau est-elle payante ?

- oui
- non

Combien ?

- 50f,
- 100f,
- 200f,
- 300f,
- 400f,
- 500f,
- 1000f,
- 2000f

A quelle fréquence ?

- chaque jour,
- chaque mois,

Chez qui ?

- un particulier,
- le président du comité de gestion,
- aucune idée

Ya til des heures d'ouvertures ?

- oui
- non

Si oui quelles sont-elles ?

- 7h-9h,
 - 12h-14h,
 - 16h-18h,
 - 8h-18h
- Le forage tarit souvent ?
- oui
 - non
- Si oui en quelle période ?
- saison sèche,
 - saison pluvieuse,
 - grande saison sèche
- Et comment procéder en cas de rupture ?
- source du quartier voisin,
 - forage du quartier voisin,
 - puits proche des cours d'eau,
 - lacs,
 - l'eau de la Lenguengué
- 17- Disposez-vous d'une source à proximité de chez vous ?
- oui
 - non
- La source est située à quelle distance de chez vous ?
- quelques mètres,
 - plusieurs mètres,
 - quelques kilomètres,
 - plusieurs kilomètres
- La source est elle aménagée ?
- oui
 - non
- Par qui ?
- rotary,
 - Mutcare,
 - génie rural,
 - la communauté,
 - l'église,
 - une association,
 - une coopérative,
 - autres
- Qui se charge de l'entretien ?
- le comité de gestion,
 - la population,
 - personnes,
 - aucune idée,
- Comment est fait l'entretien de la source ?
- nettoyage,
 - désherber,
 - aucun entretien,
 - aucune idée
- Comment la qualité de l'eau est-elle contrôlée ?
- verse l'eau de javel/chlore après 2-3mois,
 - verse l'eau de javel/chlore au pif,
 - aucun contrôle,
 - aucune idée
- L'eau est-elle payante ?
- oui
 - non

Combien ?

- 50f,
- 100f,
- 200f,
- 300f,
- 400f,
- 500f,
- 1000f,
- 2000f

A quelle fréquence ?

- chaque jour,
- chaque mois,

Y a til des heures d'ouvertures ?

- oui
- non

Si oui les quelles ?

- 7h-9hr,
- 12h-14h,
- 16h-18h,
- 8h-18h

Chez qui ?

- un particulier,
- le président du comité de gestion

18- Disposez-vous des sources non aménagé ?

- oui,
- non

Si oui combien sont-elles ?

- 1-2,
- 3-5,
- 6-8,
- plus de 8

Pourquoi ?

- aucune réponse des autorités locale aux doléances du chef,
- le coût d'aménagement élevé,
- nous sommes abandonné a nous-même,

19- Quelle usage faites-vous de l'eau de la source (aménagée, non aménagée) ?

- consommation,
- besoins ménager,
- vente,

20- Y a til des sources abandonné ?

- oui,
- non

Depuis combien d'années ?

- 2-5ans,
- 6-9ans,
- plus de 10ans

Pourquoi ?

- inondation du lac à proximité,
- ruissellement des eaux de pluies en amont vers la source,
- décès d'une personne épileptique dans la source,
- l'eau n'est plus de bonne qualité,
- le point d'eau est très éloigné de chez moi,

21- Combien de litres puissiez-vous par jour ?

- 1-5litres
- 10litres

- plus de 10 litres
 - plus de 20 litres,
 - plus de 100 litres,
- 22- La source tarit souvent ?
- Oui
 - non
- Si oui en quelles périodes ?
- saisons sèche,
 - saisons pluvieuses,
 - grande saisons sèche,
- 23- Quels avantages la réalisation de ces ouvrages vous ont apportés ?
- disponibilité permanente,
 - accessibilité,
 - gratuits,
 - ouverts à tous,
 - proximité du point d'eau,
 - aucun avantage,
- 24- Utilisez-vous l'eau de pluie ?
- oui
 - non
- Si oui quelles utilisations faites-vous des eaux de pluie ?
- boire,
 - besoins ménager
- Quelles sont les méthodes de recueil des eaux atmosphériques ?
- directement du toit,
 - dans les cours d'eau
- Quels avantages sont liés à l'exploitation des eaux atmosphériques ?
- facilité d'accès,
 - ne nécessite aucun effort physique,
 - gratuit,
 - bonne par rapport à l'eau de la source,
- 25- Selon votre mode de conservation pouvez-vous apprécier la qualité de l'eau ?
- oui
 - non
- Si oui, elle est de qualité ?
- bonne,
 - moins bonne,
 - mauvaises
- Pourquoi ?
- claire,
 - dégradation rapide de la qualité,
 - rencontre des particules atmosphérique lors de la descente,

SECTION 2 : DYNAMIQUES CLIMATIQUES ET LES DIFFERENTES MALADIES HYDRIQUES QUI AFFECTE LA POPULATION (questions à choix multiples)

- 26- Quelles sont les maladies liées à l'utilisation de l'eau stockée/ consommer en saisons sèche dans le ménage ?
- la diarrhée,
 - le choléra,
 - la dysenterie amibiases,
 - la fièvre typhoïde,
 - fièvre jaune,
 - problème de peau,
 - la poliomyélite,

- l'hépatite A,
- 27- Quelles sont les maladies liées à l'utilisation de l'eau stockée/ consommer dans le ménage ?
- la diarrhée,
 - le choléra,
 - la dysenterie amibiases,
 - la fièvre typhoïde,
 - fièvre jaune,
 - problème de peau,
 - la poliomyélite,
 - l'hépatite A,
- 28- Les maladies sont-elles fréquente ou épisodiques ?
- fréquente
 - épisodiques
 - rarement,
- 29- Quelles sont les maladies fréquentes liées à l'eau dans le ménage ?
- la diarrhée,
 - le choléra,
 - la dysenterie amibiases,
 - la fièvre typhoïde,
 - fièvre jaune,
 - problème de peau,
 - la poliomyélite,
 - l'hépatite A,
- 30- Les moyens de soins ?
- hôpital,
 - moyens traditionnels
- Dynamique climatique**
- 31- Pouvez-vous prévoir la pluie et l'orage ?
- oui
 - non
- 32- Si oui comment ?
- à partir du 10 au 15mars,
 - observation l'œil nu,
 - le climat qui change,
 - le froid devient glacial,
- 33- Pouvez-vous prévoir une bonne saison des pluies et une mauvaise saison des pluies ?
- oui
 - non
- Si oui comment ?
- en fonction de l'arrivée des pluies,
 - revient du ressort naturel,
- 34- Est-ce que vous remarquez des changements ou des variations climatiques depuis certaines années dans votre village/quartier ?
- oui
 - non
- Si oui comment s'expliquent ces changements ?
- disparition des pluies,
 - grandes/longue saisons sèche,
 - les saisons instables,
 - pic de chaleurs
- Quels peuvent-être les causes ?
- le déboisement,
 - l'augmentation de la population,
- Comment faites-vous pour vous adopter aux variations climatiques ?
- subits l'action,

- autres à préciser
- 35- Qu'est-ce qui vous permet de mieux gérer les sécheresses et/ou les inondations ?
- boire beaucoup pour l'hydratation,
 - difficile de gérer les saisons sèches,
 - recours aux réserves d'eau,
 - interdits à la population de construire dans des zones à risques,
- 36- Avez-vous de l'eau en permanence 24/24h ?
- oui
 - non
- 37- Y a-t'il une période où on observe un manque d'eau dans la localité ?
- oui
 - non
- Si oui quand ?
- saisons sèche,
 - la grande saison pluvieuse,
 - saisons pluvieuses
- Et comment procédez-vous en cas de rupture ?
- source des quartiers voisins
 - forages des quartiers voisins
 - fore d'avantage mon puits
 - acheter de l'eau chez les vendeurs
- 38- Est-ce que les gens viennent des quartiers voisins pour s'approvisionner en eau ?
- Oui
 - non
- Y a-t'il un rang ?
- oui
 - non
- Y a-t'il des gens qui ne sont pas servis ?
- oui
 - non
- Pourquoi ?
- ils n'ont pas travaillé,
 - ils n'ont pas payé,
 - ils sont venus après l'heure d'ouverture,
- Et qu'est-ce qu'ils font quand ils ne sont pas servis ?
- ils patientent,
 - ils rentrent,
 - ils partent dans un autre quartier,
 - ils achètent chez ceux qui vendent,
- 39- Selon vous les ressources en eau se sont-elles multipliées ou ont-elles réduites ?
- Multipliées
 - Réduits
 - aucune idée
- Quelles sont les causes :.....
- Depuis combien d'années :.....
- 40- A-t-il un impact sur vos activités ?
- Oui
 - non
- Si oui comment ?
- retard au travail,
 - stress,
 - réduits la quantité d'eau de mon puits qui approvisionne le quartier
- 41- Quelles solutions proposez-vous pour résoudre ce problème ?.....

SECTION 3 : EFFICACITE DES MODES DE GESTION ET LES MESURES POUR AMELIORER LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU (possible de choisir une/plusieurs réponses)

- 1- A votre niveau quelles sont les mesures que vous avez développées pour faire face au problème de manque d'eau :
 - expliqué la situation au chef,
 - vendre l'eau,
 - aucune mesure,
 - creuser le puits/forages,
- 2- Avez-vous mis sur pieds une technique propre d'approvisionnement en eau ?
 - Oui
 - non

Si oui laquelle ?

 - le puits,
 - le puits aménagé,
 - le forage,
 - autres

Si non pourquoi ?

 - la proximité de la source/forage,
 - problème financier
- 3- Pensez-vous quel est satisfaisante ?
 - oui
 - non

Si oui pourquoi ?

 - proximité du point d'eau,
 - l'autonomie,
 - facilité d'accès,
 - source de revenus,
 - solution au problème d'eau,

Et si non pourquoi ?

 - disponibilité insuffisantes,
- 4- Existe-t-il des structures de gestion de la ressource en eau ?
 - oui
 - non,
 - aucune idée

Si oui, qui sont-t-elles ?

 - le comité de gestion du quartier
 - autres

Ils sont sur la direction de qui ?

 - du chef,
 - la mairie

Sont-ils fonctionnelle ?

 - oui
 - non
- 5- Quels autres acteurs interviennent dans la gestion de la ressource dans votre localité ?
 - Aucun
 - Seulement le comité de gestion
- 6- Quel est l'importance de ces acteurs par rapport à maintenant ?
 - prise de décision difficile due au décès des membres,

- autres à préciser
- 7- Y-a-t' il des problèmes de gestion entre les différentes composantes de la communauté en ce qui concerne la gestion de la ressource ?
 - oui
 - non
 - aucune idée
 - Si oui lesquels ?
 - conflits entre la population et le comité de gestion par rapport aux finances,
 - autres à préciser
- 8- Avez-vous bénéficié des formations/séminaires sur la gestion des ressources en eau ?
 - oui
 - non
 - connaissance naturelle acquis
- 9- Par qui ?
 - rotary club,
 - Mutcare,
 - pndp,
 - mairie,
 - autres
 - Si oui, à quelle date sa remonte :
 - 1999,
 - 2000,
 - 2007,
 - 2012,
 - 2016,
 - 2017,
 - 2018,
 - 2020,
 - 2021
 - Qu'en avez-vous retenu :
 - l'eau c'est la vie,
 - comment se fait l'entretien des forages et sources,
 - l'importance de l'entretien du point d'eau,
 - réduction des maladies liées à l'eau si les ressources sont bien entretenues,
 - l'importance de l'eau potable,

II.1- efficacité des modes de gestion des ressources en eau (coché la/les bonnes réponses)

- 1- Comment les structures de gestion gèrent les ressources en eau :
 - nettoyer avant de puiser,
 - payé chaque mois à l'échange d'un ticket,
 - coordination du point d'eau,
 - s'assure de l'entretien,
 - gestion par rapport à la chefferie,
 - fermeture du point d'eau après les heures d'ouverture,
- 2- La manière dont-t-elles gèrent l'eau est-elle bonne ou mauvaise :
 - bonne,
 - mauvaise,
 - normal,
 - égoïste,
- 3- Quels sont les problèmes que vous ou le comité de gestion rencontre dans la gestion de vos sources d'approvisionnement en eau :
 - rébellion pour payer,
 - indiscipline de la population,
 - manque de volonté pour participer,

- la présence d'autres quartiers,
 - le comité est inexistant,
 - problème de structuration de l'information,
 - aucun problème,
 - saleté, embouteillage et pollution,
 - auto appropriation du point d'eau par le chef du comité,
 - non respects du règlement intérieur,
 - le forage se gâte régulièrement,
 - problèmes de techniciens disponibles,
- 4- Existe-t-il des structures locales de résolution de ces problèmes ?
- oui
 - non

Ça été mis en place par ?

- L'Etat
 - ONG
 - Autorités locales chargées des conflits,
- Ces structures sont telles performantes ?
- Oui
 - non
- Comment fonctionnent-elles ?
- bloc note,
 - présence du ticket pour avoir le cachet,
 - bureau sur la supervision du chef,

II.2- les mesures pour améliorer la gestion des ressources en eau (coché la/les bonnes réponses)

- 1- Quel est le rôle des ménages et des usagers de l'eau dans la gouvernance locale des ressources en eau :
- organisation des groupes de jeunes/femmes pour assurer l'entretien du point d'eau,
 - accompagne le responsable a mieux faire son travail,
 - ennemie du progrès,
- 2- Que pensez-vous de la gouvernance locale de la ressource en eau :
- concevable,
 - un devoir citoyen,
 - permet le développement de localité,
 - plutôt médiocre,
 - nul,
 - rien n'est fait en faveur de la population,
 - gestion lugubre/opaque/flou,
 - aucune notion de compte rendu,
 - aucun suivi,
 - mauvaise gouvernance,
 - gouvernance mitigée,
 - indispensable pour une bonne gestion,
- 3- Est-ce qu'elle permet une bonne gestion et rationnelle de l'eau :
- ne permet pas une bonne gestion ou gestion rationnelle de la ressource,
 - bonne gestion et permet une gestion rationnelle
- 4- Suggérer vous des solutions sur la manière dont on doit gérer les ressources d'eau disponible :
- avoir une clôture pour mieux récolter facilement les fonds,
 - sensibiliser la population,
 - accompagner le responsable en charge,
 - la traçabilité, le suivie du point d'eau,
 - la disponibilité des acteurs en charge,

- diversifier l'autorité sur la gestion du point d'eau,
- procurer ou former des techniciens,
- que la population capitalise les acquis énoncé par l'Etat,
- aménager plutôt les sources existant au lieu des forages car l'entretien est moins couteux,
- construction des nouveaux forages,
- que chaque ménages se dote d'un puits pour palier au problème d'eau,
- implication de la population,
- consulté la population d'abord,
- donner le plein pouvoir aux auxiliaires d'administration,

Annexe 4: Guides D'entretiens

GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSER AUX AUTORITES LOCALES EN CHARGE DE LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU

Date _____

Titre de l'autorité _____

- 1- Depuis quand êtes-vous à Bertoua ?
- 2- Quelles sont les ressources en eau de votre localité et quelles sont les plus utilisées ?
Pourquoi ?
Quels sont les modes d'exploitations ?
Vos ouvrages sont-ils réalisés par projets ?
- 3- Comment gérez-vous les ressources en eau de la commune ?
- 4- Cette gestion des ressources en eau cadrent-ils avec les besoins de la commune ?
- 5- Selon vous les ressources en eau peuvent-elles contribuer au développement socio-économique de la commune ?
- 6- Quelles sont les problèmes de gestion des ressources en eau que vous rencontrez ?
- 7- Que faites-vous pour assurer une bonne gestion des ressources en eau de la commune ?
Quels sont les quartiers où vous intervenez ?
Pourquoi ?
- 8- Quelles sont les structures de gestion des ressources en eau mise en place ?
- 9- Quelles sont les différents secteurs dans lesquels vous intervenez ?
- 10- comment se fait la gestion des ressources en eau dans chaque secteur ?
- 11- Obtenez- vous des conseils ou d'aide ? Si oui, auprès de qui ou quelle structure ?
- 12- Quel rôle vous jouez dans la gestion des ressources en eau ?
- 13- Selon vous quelles sont les procédures à suivre pour assurer une meilleure gestion des ressources en eau ?
- 14- Comment arrivez-vous à faire participer la population et ainsi, faire en sorte qu'elle se sente impliquée dans la gestion des ressources en eau ?

GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSER AUX AGENTS DU SERVICE HYDRAULIQUE DE LA COMMUNE DE BERTOUA

- 1- Depuis quand votre service intervient dans la commune ?
- 2- Quels sont les types d'ouvrages que vous réalisez ?
- 3- Quelles sont les conditions pour obtenir un ouvrage chez vous ?
- 4- Quels sont les quartiers que vous approvisionnez en eau ?
- 5- Combien d'ouvrages avez-vous déjà réalisé dans la commune ?
- 6- Comment se fait la distribution de l'eau ?
- 7- Quel est le taux de fonctionnalité de ces ouvrages ?
- 8- Quel est le taux de desserte rurale en eau dans la commune ?
- 9- Quel est le taux d'abandon des ouvrages ?
- 10- Y a-t-il des habitants de la commune qui n'ont pas accès à l'eau ? si oui pourquoi ?
- 11- Les matériaux utilisés pour vos réalisations permettent-elles d'assurer la qualité de l'eau ?
- 12- Quelle est la quantité d'eau consommée par mois et par village/quartier ?
- 13- Comment sont gérés les ouvrages simples
- 14- Comment sont gérés les ouvrages complexes ?
- 15- Quels sont les problèmes de gestion que vous rencontrez ?
- 16- Combien d'abonnés avez-vous et quels sont les conditions d'abonnement ?
- 17- Combien d'abandons dénombrez-vous parmi les abonnés ?
- 18- Qui contrôle la qualité de l'eau de ces ouvrages ?
- 19- Les travaux routiers, Camtel vous informe-t-il avant de travailler ?

Annexe 5: Données de précipitation et température de Bertoua de 1990 A 2021

Source : Base des données du Plan National d'Adaptation aux changements Climatiques actualisés (ONACC), 2022.

TABEAU 1 : PRECIPITATION MOYENNES ANNUELLES ET MENSUELLES DE BERTOUA DE 1990 A 2021

DATE	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	ANNEE
1990	25,3	2,5	41,5	106,2	148,4	225,3	15,2	189,1	196,2	145,7	165,9	42	1303,3
1991	2,3	47	21,1	99,2	196,5	100,2	48,5	214,6	267,9	290,9	73,1	7,8	1369,1
1992	6,7	0	71,5	122,7	104,6	126,7	137,9	66	251,8	289,1	120,7	1,9	1299,6
1993	13,8	7,8	86,4	138,8	195,2	205,3	125,5	284,6	163,3	176,3	110,1	21,5	1528,6
1994	7,1	33,6	107,4	146,1	103,7	230,1	38,6	142,9	306,7	220,6	66,7	58,7	1462,2
1995	0,7	23,9	159,3	152,9	163,2	106,7	99,5	173,3	147,9	398,4	93,5	0	1519,3
1996	19,5	31,2	110,6	109	178,7	196,9	120,7	152,4	122,4	190	29	20,1	1280,5
1997	0	0	110	122,3	165,4	140,5	102	153	250,6	258	0	25	1326,8
1998	0	6,4	33,1	139,6	211,3	267,8	97,6	159,7	226,5	463,8	89,5	11,8	1707,1
1999	88,9	145,8	105,2	167,1	164,8	156,6	203,8	223,5	150,1	263,5	133,5	6,8	1809,6
2000	3,2	0	26,3	138,5	158,6	199,3	184,8	173,9	259,2	325,8	105,2	0	1574,8
2001	0	44,7	48	148,9	130,9	194,1	99,8	54,2	177,9	180,4	142,6	23	1244,5
2002	0	5,9	184,7	117,1	172,5	129,3	207,2	154,4	230,2	0	0	0	1201,3
2003	3	6,2	41,7	182,9	91,1	160	104,9	104,3	209,5	217,1	126,4	68,9	1316
2004	0	17	89	213	134	134	149	121,4	207	264,9	198,8	0	1528,1
2005	27,9	32	85,9	214,3	89,1	129,1	133,4	149,5	139	272	71,7	0	1343,9
2006	1,5	97,6	69,3	168,4	90,1	78,9	114,9	212,4	219,4	170,7	126,9	0	1350,1
2007	0	10,9	62,3	164	130,2	100,5	122,8	318,6	307,8	292,2	114,5	0,7	1624,5
2008	0	37,8	61,7	150,8	90,4	127	169,8	85,4	263,6	316,4	71	21,9	1395,8
2009	31,64	73,83	36,91	63,28	79,1	158,2	179,3	232,03	237,3	195,12	105,47	0	1392,2
2010	5,27	31,64	137,11	152,93	163,48	131,84	205,66	232,03	168,75	232,03	89,65	15,82	1566,2
2011	0	42,19	47,46	79,1	116,02	105,47	84,38	226,76	200,39	195,12	52,73	0	1149,6

2012	0	52,73	10,55	116,02	137,11	158,2	105,47	189,84	263,67	195,12	116,02	0	1344,7
2013	15,82	26,37	100,2	100,2	137,11	105,47	152,93	131,84	258,4	179,3	84,38	58,01	1350
2014	0	31,64	63,28	131,84	168,75	142,38	63,28	163,48	247,85	184,57	73,83	5,27	1276,2
2015	0	15,82	21,09	110,74	174,02	100,2	137,11	179,3	200,39	158,2	58,01	0	1154,9
2016	0	0	105,47	247,85	195,12	210,94	89,65	189,84	216,21	210,94	73,83	5,27	1545,1
2017	0	0	47,46	110,74	163,48	179,3	142,38	131,84	216,21	179,3	52,73	5,27	1228,7
2018	0	58,01	73,83	147,66	158,2	147,66	268,95	210,94	237,3	221,48	73,83	0	1597,9
2019	0	15,82	58,01	73,83	68,55	63,28	174,02	200,39	237,3	300,59	63,28	0	1255,1
2020	0	0	279,49	152,93	216,21	195,12	205,66	126,56	337,5	237,3	73,83	0	1824,6
2021	0	42,19	147,66	111,65	247,29	159,45	101,76	125,08	279,31	198,33	80,59	37,53	1530,8
MOYENNE	7,9	29,4	82,6	137,5	148,2	152,1	130,8	171,0	224,9	232,0	88,7	13,7	1418,8

TABLEAU 2 : TEMPERATURE MOYENNES ANNUELLES ET MENSUELLES DE BERTOUA DE 1990 A 2021

DATE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	ANNEE
1990	24,6	24,6	23,4	23,8	24,4	24,0	23,3	23,4	23,4	23,2	23,9	22,2	23,7
1991	25,4	26,8	23,9	23	24,5	24,2	23,3	23	23,7	22,7	24,5	23,4	24,0
1992	24,3	27,5	26,1	23,6	24,4	23,6	22,5	22,8	23,2	23,2	22,6	22,1	23,8
1993	25,9	28,6	23	24	24,4	23,5	22,9	22,8	23	23,4	23,7	23	24,0
1994	24,9	28,3	23,1	23,9	23,7	23,2	23	22,8	22,9	23,2	22,8	22,9	23,7
1995	25,4	28,1	23,5	22,6	24,1	23,7	22,7	23,5	23,2	23,1	23,1	22,2	23,8
1996	24,8	25,6	24,7	22,2	24,2	23,6	22,5	23	23,3	23,4	23,5	21,9	23,6
1997	24,3	25,3	23,8	23,7	23,9	23,6	23,1	23,5	23,8	23,9	23,7	23,7	23,9
1998	28,5	28,3	27,5	23,8	26	25,1	23,9	23,5	23,6	23,3	23,3	22,4	24,9
1999	26,5	26,5	24,4	23,4	24,4	23,6	22,8	22,8	23,1	22,9	22,8	22,6	23,8
2000	26,6	28,5	24,6	23,2	24,9	22,8	23,2	23,1	23,6	23,3	22,7	21	24,0
2001	24,9	27,9	23,5	25,9	24,9	23,7	23,4	23,2	23,3	24,2	24,2	24,8	24,5
2002	25,7	28,4	26,8	25	24,8	14,6	24,7	23,7	24	24	23,8	24,6	24,2
2003	25,4	26,8	28,1	24,8	25,9	24,5	24,1	24,4	23,9	24,3	27,1	27,2	25,5

2004	26,8	27,8	28,3	27,8	25,4	24,4	24,1	24	23,7	23,8	24,7	25,7	25,5
2005	28,6	29,2	28,7	27,4	26,8	27,9	26,6	25,5	24,2	24,1	26,4	27,6	26,9
2006	25,8	28,3	29,4	28,6	25,1	26,2	26	24,8	23,8	25,5	26,9	26,5	26,4
2007	27,2	26,7	27,9	27	25,8	24,6	24	22,9	23,7	23,4	24,1	24,7	25,2
2008	25,5	27,5	27,2	28	26	24,3	23,9	23,4	22,8	23,6	24,4	25,2	25,2
2009	27,1	26,2	27,3	27,9	26,8	25,1	23,7	24	23,3	23,4	22,8	23,1	25,1
2010	26	27,6	26,4	25,4	25	24,5	23,5	23	23,1	23,6	23,8	22,1	24,5
2011	26	27,9	25,4	23	25,5	24,3	14,1	24,1	23,4	22,5	21	23,8	23,4
2012	26,9	27,9	27,9	25,4	24,3	24,3	23,3	23,5	22,8	23,8	23,3	22,6	24,7
2013	25,3	27	25,8	24,6	25	24	23,3	23,1	23,5	23	23,5	22,6	24,2
2014	25,7	26,8	26	24,2	24,7	24,1	23,7	23,2	22,9	23,7	23,6	23,8	24,4
2015	27,5	26,8	26,7	23,7	25,9	24,1	24,4	24,1	23,7	23,3	24	24,4	24,9
2016	26,1	29,4	27,7	26,1	24,3	23,6	23,8	23,4	23,3	23,8	24	23,2	24,9
2017	28,3	27,6	26,2	24,2	24,8	24	23	23,2	23	23,7	22,3	24,2	24,5
2018	28,7	29	26,6	27,3	24,4	24,4	23,4	23,2	23,6	23,8	24,4	22,1	25,1
2019	37,8	27,3	25,3	26,3	27,5	25,5	24,7	23	23,5	23,6	23,6	23	25,9
2020	28,7	28,6	26,4	25	23,9	24,1	23,2	23,3	23,4	23,6	23	23,3	24,7
2021	27,4	29,8	23,2	26,8	24,3	23,8	23,4	23,9	23,3	24,1	23,4	23,5	24,7
MOYENNE	26,6	27,6	25,9	25,1	25,0	24,0	23,4	23,5	23,4	23,6	23,8	23,6	24,6

Annexe 6: Ressources en eau utilisées par la population

Resource en eau	population	Pourcentage
Autres	7	4,02%
Autres, eau de pluie	3	1,72%
Autres, eau de pluie, snec	1	0,57%
Autres, forage puits	1	0,57%
Autres, puits	5	2,87%
Autres, source, forage, eau de pluie	1	0,57%
Eau de pluie, autres	1	0,57%
Eau de pluie, autres forage	1	0,57%
Eau de pluie, forage	1	0,57%
Eau de pluie, puits, autres	1	0,57%
Eau de pluie, puits, source	1	0,57%
Eau de pluie, puits aménager, source, eau minérale	1	0,57%
Eau de pluie, puits aménager source bonis ou eau minérale, autres	1	0,57%
forage	11	6,32%
Forage, autres	3	1,72%
Forage, eau de pluie	2	1,15%
Forage, eau de pluie lac	1	0,57%
Forage, eau de pluie puit	1	0,57%
Forage, eau de pluie source	1	0,57%
Forage, puit	3	1,72%
Forage, puit, autres	1	0,57%
Forage, source	3	1,72%
Forage, source eau de pluie source naturelle	1	0,57%
Forage, source, puit	1	0,57%
Forage, source, puits aménagés	1	0,57%
Forage, source bonis ou eau minérale	4	2,30%
Forage, source bonis ou eau minérale eau de pluie	1	0,57
Forage, source bonis ou eau minérale source eau de pluie	1	0,57
Forage, source naturelle	1	0,57
Forage, source naturelle eau de pluie	2	1,15
Puit	4	2,30
Puit, autres	19	10,92
Puit, autres, eau de pluie	7	4,02
Puit, autres, forage eau de pluie	1	0,57
Puit, eau de pluie, forage, puits aménagés	1	0,57
Puit, eau de pluie source bonis ou eau minérale	1	0,57
Puit, forage	5	2,87
Puit, forage, autres	3	1,72
Puit, forage, autres rivière eau de pluie	1	0,57
Puit, forage, eau de pluie	1	0,57
Puit, forage, eau de pluie rivière	1	0,57
Puit, forage, source	1	0,57
Puit, forage, source eau de pluie	2	1,15
Puit, forage source, naturelle	1	0,57
Puit, source	6	3,45
Puit, source, eau de pluie	2	1,15
Puit, source forage	1	0,57
Puit, source bonis ou eau minérale	1	0,57
Puits, source bonis ou eau minérale autres eau de pluie	1	0,57
Puits aménagés	6	3,45
Puits aménagés, autres	1	0,57
Puits aménagés, eau de pluie	2	1,15
Puits, aménager eau de pluie source bonis ou eau minérale	1	0,57
Puits aménager, source bonis ou eau minérale	2	1,15
Puits aménager, source bonis ou eau minérale autres	1	0,57
Snec	8	4,60
Snec, autres	2	1,15

Snec, autres, source bonis ou eau minérale eau de pluie	1	0,57
Snec, autres, source bonis ou eau minérale, eau de pluie, forage	1	0,57
Snec, forage, autres	1	0,57
Snec, forage, eau de pluie	1	0,57
Snec, forage, source bonis ou eau minérale eau de pluie	1	0,57
Snec, puit	1	0,57
Snec, puit, autres	3	1,72
Snec, source bonis ou eau minerale	2	1,15
Source	6	3,45
Source, eau de pluie	2	1,15
Source, forage	1	0,57
Source, forage lac	1	0,57
Source, puie	1	0,57
Source, puits aménagés	2	1,15
Source, source bonis ou eau minérale	1	0,57
Source, source naturelle	1	0,57
Source bonis ou eau minérale, forage, source	1	0,57
Source bonis ou eau minérale, puits aménagés	1	0,57
Total	174	100,00

Annexe 7: Décret n° 2010/0239/pm du 26 février 2010 fixant les modalités d'exercice de

REPUBLICQUE DU CAMEROUN

PAIX – TRAVAIL – PATRIE

DECRET N°2010/0239/PM DU 26 FEVRIER 2010
fixant les modalités d'exercice de certaines
compétences transférées par l'Etat aux Communes
en matière d'alimentation en eau potable
dans les zones non couvertes par le réseau public
de distribution de l'eau concédé par l'Etat.-

LE PREMIER MINISTRE, CHEF DU GOUVERNEMENT,

- Vu la Constitution ;
- Vu la loi n° 098/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau ;
- Vu la loi n° 2004/017 du 22 juillet 2004 d'orientation de la décentralisation ;
- Vu la loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes ;
- Vu la loi n° 2009/011 du 10 juillet 2009 portant régime financier des collectivités territoriales décentralisées ;
- Vu la loi n° 2009/018 du 15 décembre 2009 portant loi de finances de la République du Cameroun pour l'exercice 2010;
- Vu la loi n° 2009/019 du 15 décembre 2009 portant fiscalité locale ;
- Vu le décret n° 92/089 du 04 mai 1992 précisant les attributions du Premier Ministre, modifié et complété par le décret n° 95/145-bis du 04 août 1995 ;
- Vu le décret n° 2004/320 du 08 décembre 2004 portant organisation du Gouvernement, modifié et complété par le décret n°2007/268 du 07 septembre 2007 ;
- Vu le décret n° 2005/087 du 29 mars 2005 portant organisation du Ministère de l'Energie et de l'Eau ;
- Vu le décret n° 2008/013 du 17 janvier 2008 portant organisation et fonctionnement du Conseil National de la Décentralisation ;
- Vu le décret n° 2008/014 du 17 janvier 2008 portant organisation et fonctionnement du Comité Interministériel des Services Locaux ;
- Vu le décret n° 2009/222 du 30 juin 2009 portant nomination d'un Premier Ministre, Chef du Gouvernement,

certaines compétences

DECRETE :

CHAPITRE I DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1^{er}.- Le présent décret fixe les modalités suivant lesquelles les Communes exercent, à compter de l'exercice budgétaire 2010, certaines compétences transférées par l'Etat en matière d'alimentation en eau potable dans les zones non couvertes par le réseau public de distribution de l'eau concédé par l'Etat, notamment la maîtrise d'ouvrage et la gestion des puits et des forages.

ARTICLE 2.- Nonobstant les dispositions de l'article 1^{er} susvisé, les Communes peuvent, sur autorisation du concessionnaire de l'Etat, assurer sur leurs ressources propres, la maîtrise d'ouvrage et la gestion des puits et forages dans les zones concédées audit concessionnaire.

ARTICLE 3.- Les Communes exercent les compétences en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages, sans préjudice des responsabilités et prérogatives ci-après reconnues à l'Etat :

- il élaboration et la mise en œuvre des plans ou projets de développement durable en matière d'eau et d'assainissement ;
- la définition des orientations, des politiques et des stratégies nationales en matière de gestion de l'eau ;
- l'exploitation des eaux de source et des eaux minérales ;
- la détermination des conditions de protection et d'exploitation des eaux de surface et des eaux souterraines.

ARTICLE 4.- (1) Les compétences transférées par l'Etat en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages, sont exercées par les Communes dans le strict respect des dispositions légales et réglementaires en vigueur.

(2) L'exécution des dépenses y relatives obéit aux dispositions du Code des Marchés Publics.

CHAPITRE II DE LA MAITRISE D'OUVRAGE ET DE LA GESTION DES PUIITS ET DES FORAGES PAR LA COMMUNE

ARTICLE 5.- La maîtrise d'ouvrage et la gestion des puits et des forages renvoient l'exercice des activités ci-après au niveau local :

- les études, la construction et l'aménagement des puits et des forages ;
- la conservation, la protection et l'utilisation durable de l'eau ;
- l'entretien et la maintenance de l'ensemble des puits et des forages du ressort communal ;
- la prise de toutes les mesures nécessaires pour assurer l'hygiène et la salubrité publiques autour desdits puits et forages ;
- l'entretien et la maintenance des ouvrages d'alimentation en eau potable ;
- la tenue d'un fichier communal des ouvrages d'alimentation en eau potable.

ARTICLE 6.- Le contrôle de la qualité des eaux de consommation provenant des puits et des forages gérés par la Commune est assuré, à tout moment, par le personnel de l'Etat relevant des administrations chargées de l'eau, de l'environnement et de la santé publique, assermenté et commissionné à cet effet.

CHAPITRE III DU TRANSFERT DES RESSOURCES

ARTICLE 7.- (1) Les puits et les forages réalisés par l'Etat en vue de l'alimentation en eau potable sont affectés à la Commune qui en assure la gestion.

(2) Lesdits puits et les forages restent dans le patrimoine de l'Etat et ne peuvent être cédés ni à titre gratuit, ni à titre onéreux.

ARTICLE 8.- La liste des puits et des forages affectés en gestion aux Communes par l'Etat, fait l'objet d'un arrêté du Ministre chargé de l'eau.

ARTICLE 9.- Le transfert par l'Etat des compétences en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages, s'accompagne du transfert concomitant des ressources nécessaires à leur exercice normal par les Communes.

ARTICLE 10.- La loi de finances de l'Etat prévoit chaque année les ressources nécessaires à l'exercice des compétences transférées aux Communes en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages.

ARTICLE 11.- Outre les ressources transférées par l'Etat, la Commune peut bénéficier des concours provenant d'autres partenaires pour l'exercice des compétences transférées en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages.

ARTICLE 12.-(1) Les ressources financières transférées par l'Etat sont exclusivement réservées à l'exercice des compétences correspondantes.

(2) Lesdites ressources sont inscrites aux budgets des communes.

(3) Leur gestion obéit aux principes budgétaires et comptables en vigueur.

CHAPITRE IV DISPOSITIONS DIVERSES ET FINALES

ARTICLE 13.- Les conditions et modalités d'exercice des compétences transférées par l'Etat en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages, ainsi que d'utilisation des ressources correspondantes, sont précisées par un cahier de charges arrêté par le Ministre chargé de l'eau.

ARTICLE 14.- L'Etat assure le suivi, le contrôle et l'évaluation de l'exercice des compétences transférées aux Communes en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages.

ARTICLE 15.- (1) La Commune et les services déconcentrés de l'Etat compétents dressent semestriellement un rapport sur l'état de mise en œuvre des compétences transférées en matière de maîtrise d'ouvrage et de gestion des puits et des forages.

(2) Ledit rapport est adressé au Ministre chargé de la décentralisation et au Ministre chargé de l'eau.

ARTICLE 16.- Le ministre chargé de la décentralisation, le ministre chargé de l'eau, le ministre chargé de l'environnement, le ministre chargé de la santé publique, le ministre chargé des finances et le ministre chargé des investissements publics sont, chacun en ce qui le concerne, chargés de l'application du présent décret qui sera enregistré, publié suivant la procédure d'urgence, puis inséré au Journal Officiel en français et en anglais. /-

YAOUNDÉ, le 26 février 2010

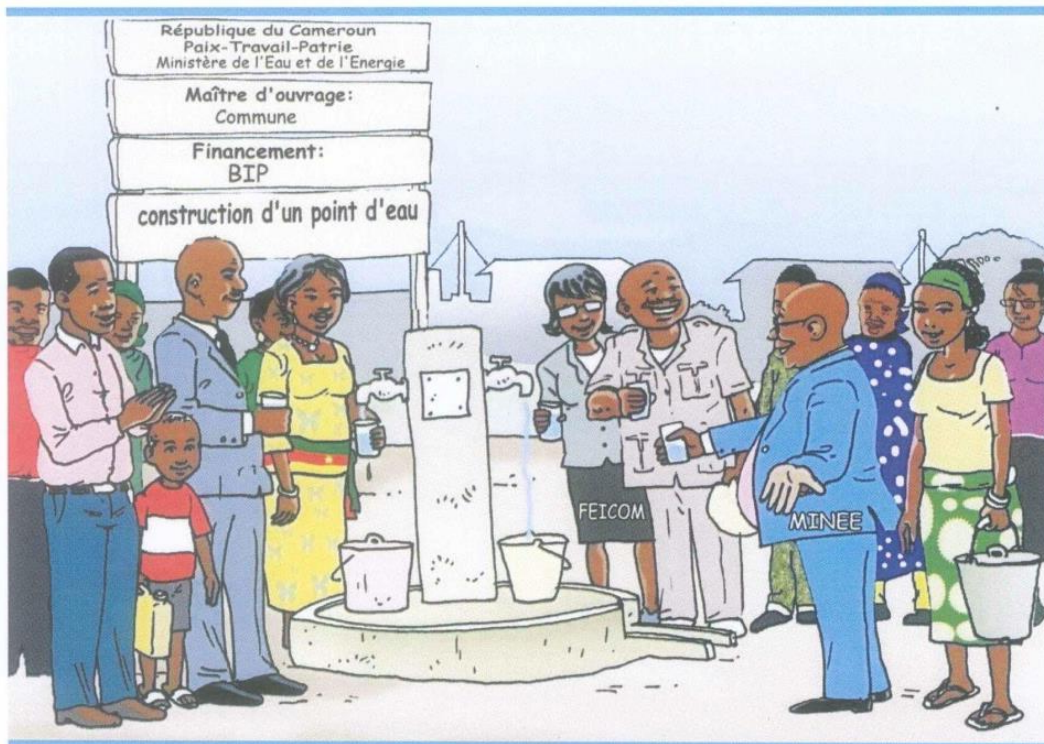
Le Premier Ministre,
Chef du Gouvernement

Philémon YANG

Annexe 8: Giz feicom guide d'exercice des compétences transférées par l'état aux communes



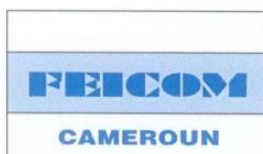
Exécuté par



Guide d'exercice des compétences transférées par l'état aux communes

Secteur eau

Juin 2014





PRINCIPAUX TEXTES DE RÉFÉRENCE

Loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes.

Loi n° 2009 /011 du 10 juillet 2009 portant régime financier des collectivités territoriales décentralisées.

Décret n° 2010/0239/pm du 26 février 2010 fixant les modalités d'exercice de certaines compétences transférées par l'Etat aux communes en matière d'alimentation en eau potable dans les zones non couvertes par le réseau public de distribution de l'eau concédé par l'Etat.

Arrêté n° 2010/00000298/A/MINEE du 1er septembre 2010 portant cahier des charges précisant les conditions et modalités techniques d'exercice des compétences transférées par l'Etat aux Communes en matière d'alimentation en eau potable dans les zones non couvertes par le réseau public de distribution de l'eau concédé par l'Etat.

Nomenclature budgétaire.

Nomenclatures comptables 1734 et 1735.

Annexe 9: Loi n°2019/024 du 24 déc. 2019 portant code général des collectivités territoriales décentralisées

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

PAIX – TRAVAIL – PATRIE

**LOI N° 2019/024 DU 24 DEC 2019 PORTANT CODE
GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES
DECENTRALISEES**

Le Parlement a délibéré et adopté, le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

LIVRE PRELIMINAIRE

ARTICLE 1^{er}.- (1) La présente loi porte Code Général des Collectivités Territoriales Décentralisées, ci-après désignées « les Collectivités Territoriales ».

(2) Elle définit :

- le cadre juridique général de la décentralisation territoriale ;
- le statut des élus locaux ;
- les règles d'organisation et de fonctionnement des Collectivités Territoriales ;
- le régime spécifique applicable à certaines Collectivités Territoriales ;
- le régime financier des Collectivités Territoriales.

ARTICLE 2.- (1) Les Collectivités Territoriales de la République sont les Régions et les Communes.

(2) Elles exercent leurs activités dans le respect de l'unité nationale, de l'intégrité du territoire et de la primauté de l'Etat.

(3) Les Collectivités Territoriales sont d'égale dignité. Aucune collectivité territoriale ne peut établir ou exercer de tutelle sur une autre.

(4) Tout autre type de Collectivité Territoriale est créé par la loi.

ARTICLE 3.- (1) Les Régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest bénéficient d'un statut spécial fondé sur leur spécificité linguistique et leur héritage historique.

(2) Le statut spécial visé à l'alinéa 1 ci-dessus se traduit, au plan de la décentralisation, par des spécificités dans l'organisation et le fonctionnement de ces deux Régions.

(3) Le statut spécial se traduit également par le respect des particularités du système éducatif anglophone, et la prise en compte des spécificités du système judiciaire anglo-saxon basé sur la Common Law.

(4) Des textes particuliers précisent le contenu des spécificités et des particularités visées à l'alinéa 3 ci-dessus.

ARTICLE 4.- Des mesures d'incitation fiscales et économiques spéciales peuvent, en tant que de besoin, être accordées à certaines Régions, en fonction de leur contexte, par des textes particuliers.

ARTICLE 499.- En cas de silence du titre V du livre quatrième, les dispositions communes relatives à l'organisation et au fonctionnement des régions contenues dans les titres I à III du même livre s'appliquent.

ARTICLE 500.- Sont abrogées les dispositions antérieures contraires, notamment :

- La loi n° 2004/017 du 22 Juillet 2004 d'orientation de la décentralisation ;
- La loi n° 2004/018 du 22 Juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes ;
- La loi n° 2004/019 du 22 Juillet 2004 fixant les règles applicables aux régions ;
- La loi n° 2009/011 du 10 Juillet 2009 portant régime financier des collectivités territoriales décentralisées.

ARTICLE 501.- La présente loi sera enregistrée, publiée suivant la procédure d'urgence, puis insérée au Journal Officiel en anglais et en français.

YAOUNDE, le 24 DEC 2019

LE PRESIDENT DE LA REPUBLIQUE

PAUL BIYA

TABLE DES MATIÈRES

DEDICACE.....	II
REMERCIEMENTS.....	III
RESUMÉ.....	IV
ABSTRACT	V
SOMMAIRE	VI
SIGLES ET ACRONYMES.....	VII
Liste des tableaux	VIII
Liste des figures.....	IX
Liste des planches photographiques	X
Liste des photos.....	XI
Liste des encadres	XII
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.....	33
INTRODUCTION.....	33
I. LES POTENTIALITES HYDROLOGIQUES DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER} EN EAU.....	33
I.1. Les atouts d'une zone située en milieu équatorial	34
I.1.1. Les paramètres climatiques	34
I.1.1.1. La pluviométrie annuelle de la commune de Bertoua 1 ^{er}	35
I.1.1.2. Températures annuelles de Bertoua 1 ^{er}	36
I.1.2. L'évapotranspiration : une des composantes du cycle hydrique.....	37
I.1.2.2. Bilan Climatique	38
I.1.2.3. Bilan hydrologique.....	39

I.1.3. Les garanties de l'eau en saison sèche	42
I.1.3.1. Analyse du Diagramme Ombrothermique	43
I.1.3.2.1. Le sol et végétation de la commune de Bertoua 1 ^{er} :	45
I.1.3.2.2. Relief et Géomorphologie :	45
Conclusion partielle.....	51
II. LES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{er}.....	51
II.1. Les ressources en eau de surface.....	51
II.2. Les ressource en eau souterraines	53
II.3.3. Les eaux souterraines.....	57
II.3.3.1. Méthodes de captage	57
II.3.3.1.1. Les puits (aménagés et non aménagés).....	59
II.3.3.1.1.1. Puits non aménagés	59
II.3.3.1.1.2. Puits aménagés	62
II.3.3.1.2. Les sources (aménagées et non aménagées).....	64
II.3.3.1.2.1. Source Aménagée	65
II.3.3.1.2.2. Source Non Aménagée	68
II.3.3.1.3. Les forages simples et forages équipés de pompe à motricité humaine (Mh).....	70
II.3.3.1.3.1. Forage simple	71
II.3.3.1.3.2. Forage à motricité humaine (MH)	73
II.3.3.1.4. Les bornes fontaines alimentées par la CAMWATER.....	75
III. ANALYSE DE LA RESSOURCE EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA	
1^{ER}	77
Conclusion partielle.....	78
CHAPITRE II : LES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA	
COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.....	79

INTRODUCTION.....	79
I. L'IMPORTANCE DE L'EAU DANS LA VIE DES POPULATIONS	80
I.1. Les différents usages de l'eau dans la commune.....	80
I.1.1. Usages Domestiques	80
I.1.1.1. Usage de l'eau du puits non aménagé.....	80
I.1.1.2. Usage de l'eau du puits aménagé.....	81
I.1.1.3. Usages de l'eau du forage	81
I.1.2. Usage Commercial.....	82
I.1.3. Usage Industriel	82
I.1.4. Usage Agricole.....	82
I.1.5. Usage pour la production piscicole.....	82
I.2. Les problèmes d'approvisionnement en eau	83
II. LES STRATEGIES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU MISES EN PLACE	
DANS LA COMMUNE	84
II.1. Plusieurs stratégies de gestion (modes de gestion disparates).....	84
II.1.1. Stratégies de gestion par la collectivité territoriale décentralisée.....	84
II.1.1.1. Gestion Communautaire	84
II.1.1.2. Organisation de la gestion de l'eau en zone péri rurale.....	85
II.1.2. Stratégies de gestion par la CAMWATER.....	85
II.1.3. Stratégies de gestion par le comité de gestion installée dans la commune de Bertoua 1 ^{er}	87
II.1.4. Stratégies de gestion par les ménages.....	87
I.LES DIFFERENTES FORMES DE GESTION DE L'EAU DANS LA COMMUNE .	87
III.1.2. Rotary club :.....	89
III.1.3. Les particuliers :.....	89

III.1.4. L'État :	90
III.1.5. PNDP :	90
III.1.6. CAMWATER :	90
III.2. La gestion du point de vue consommation : qui concerne l'utilisation que font les populations de ses ressources.	92
III.3. Traiter de l'eau avant de l'utiliser	92
III.3.1. Traitement préventif	93
III.3.2- Traitement curatif.....	95
CHAPITRE III : EFFICACITE DES MODES DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}	99
INTRODUCTION.....	99
I. DIFFICULTES D'APPROVISIONNEMENT ET D'ACCES A UNE EAU DE BONNE QUALITEE POUR LA POPULATION	99
I.1. Les difficultés d'approvisionnement	99
I.1.1. Le tarissement des points d'approvisionnement en eau.....	100
I.1.2. Tarissement de la Djadombe source de captage de la CAMWATER	100
I.1.3. Problème de branchement au réseau d'adduction CAMWATER	101
I.2. Une exploitation non contrôlée et non contrôlable des ressources en eau de la commune de Bertoua 1^{er}	101
I.3. Les conséquences des difficultés d'approvisionnement en eau.....	102
I.3.1. Effet positif	102
I.3.1.1. Les vendeurs d'eau à domicile.....	102
I.3.2. Effets négatifs	103
I.3.2.1. Longues distances à parcourir.....	103
I.3.2.2. Conflits ou bagarres entre les usagers.....	104

I.3.2.3. Longues files d'attente	104
I.3.2.4. Maladies	105
I.3.2.4.1. Les maladies liées à l'eau à Bertoua 1 ^{er}	105
I.3.2.4.2. Qualité des eaux utilisées comme cause principale des maladies hydriques à Bertoua 1 ^{er}	107
I.3.2.4.2.1. Le poids des maladies hydriques	107
II. POUR UNE GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES EN EAU	109
II.1. L'exploitation rationnelle des ressources en eau	110
II.2. Extension du réseau CAMWATER.....	110
II.2.1. Les zones servies par le réseau d'adduction en eau.....	110
II.2.1.1. Quartiers de la commune de Bertoua 1 ^{er} servies par l'adduction d'eau	111
II.2.2. Les zones hors du réseau d'adduction en eau par la société en charge d'approvisionner les ménages	113
II.3. La durabilité des investissements mis en place par la commune	113
II.3.1. L'apport de la commune	113
II.3.2. Durabilité des investissements de la commune	115
III. MESURES POUR L'AMELIORATION DU CADRE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU DANS LA COMMUNE DE BERTOUA 1^{ER}.....	119
III.1. Analyse des stratégies de gestion des ressources en eau.....	119
III.1.1. La Décentralisation	119
III.1.2. Connaissances des lois et des décrets sur la gestion des ressources en eau dans la commune	120
III.1.3. Connaissances des ressources en eau	120
PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS	121
Conclusion partielle.....	124

CONCLUSION GENERALE	125
BIBLIOGRAPHIE	127
WEBOGRAPHIE	133
ANNEXES.....	A
TABLE DES MATIÈRES	MM