



HAL
open science

ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LE DEPARTEMENT DU NDE (REGION DE L'OUEST -CAMEROUN)

Esther Laurentine Nya

► **To cite this version:**

Esther Laurentine Nya. ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LE DEPARTEMENT DU NDE (REGION DE L'OUEST -CAMEROUN). Géographie. Université de Yaoundé I (Cameroun), 2020. Français. NNT: . tel-02937356

HAL Id: tel-02937356

<https://theses.hal.science/tel-02937356>

Submitted on 13 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTE DES ARTS LETTRES ET SCIENCES
HUMAINES

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

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

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE



REPUBLIQUE OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF ARTS LETTERS AND SOCIAL
SCIENCES

POST GRADUATE SCHOOL FOR THE
HUMAN, SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR HUMAN
AND SOCIAL
SCIENCES

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY

ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ (RÉGION DE L'OUEST-CAMEROUN)

**Thèse présentée en vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat/PhD en
Géographie**

Spécialité : Dynamiques Urbaines et Rurales

Par Esther Laurentine NYA

Sous la direction de

Benoît MOUGOUÉ

Maître de Conférences HDR, Université de Yaoundé 1, Cameroun

Composition du Jury :

- **Paul TCHAWA**, Professeur des Universités, Université de Yaoundé 1
- **Benoît MOUGOUÉ**, Maître de Conférences HDR, Université de Yaoundé 1
- **Jules Rémy NDAM NGOUPAYOU**, Professeur des Universités, Université de Yaoundé 1
- **Louis Bernard TCHUIKOUA**, Maître de Conférences, Université de Yaoundé 1
- **Aristide YEMMAFOUO**, Professeur des Universités, Université de Dschang

Soutenue publiquement à l'Université de Yaoundé 1 le 29 juin 2020

DÉDICACE

À mes parents :

- mon défunt père NJAMPIEP André, décédé le 16 janvier 1993. Malgré ta disparition précoce, j'ai retenu du peu de temps passé en ta compagnie, la détermination dans le travail. À travers cette thèse, je te suis reconnaissante ;
- ma mère, KEMAJOU Anne. Maman magni, tu as été toujours à mes côtés chaque fois que j'ai eu besoin de toi. Les valeurs spirituelles et morales que tu m'as inculquées, ont contribué à mon plein épanouissement. Tu as été ma principale source de motivation tout au long de la rédaction de cette thèse. Les mots me manquent pour te signifier ma gratitude.

REMERCIEMENTS

Un adage africain affirme : « *une seule main ne peut pas attacher un paquet* ». L'élaboration de cette thèse a bénéficié du soutien de nombreuses personnes à qui je dois adresser mes vifs remerciements.

En premier lieu, je dois une profonde gratitude à mon directeur de thèse, Professeur Benoît MOUGOUE qui n'a jamais cessé de me former et de m'encourager dans la rédaction de ma thèse. Depuis le cycle de Master, plus qu'un père, vous avez développé en moi le goût de la recherche. La rigueur scientifique est l'un des points forts que je retiens de votre formation. À travers l'organisation des séminaires visant à éclairer davantage vos doctorants sur l'écriture scientifique et l'évolution de leurs travaux de thèse, j'ai pu affiner ma méthodologie de recherche. Trouvez en cette thèse le fruit d'un travail dont vous avez été la pièce maîtresse.

Je suis reconnaissante envers le Professeur Paul TCHAWA, de m'avoir accepté comme membre permanent à la bibliothèque du département de Géographie « Bunker ». Cet espace de recherche équipé d'une connexion internet m'a permis d'une part de faire la recherche documentaire et d'autre part, d'échanger avec les autres doctorants sur la méthodologie de recherche et les techniques de rédaction d'un travail scientifique.

Mes remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui ont contribué à ma formation : aux Professeurs, Moïse MOUPOU, Roger NGOUFO, Martin KUETE, Maurice TSALEFAC, Mesmin TCHINDJANG, YOUTA HAPPI, OJUKU TIAFACK, Jean Guy DZANA, YEMMAFOUO Aristide ; aux docteurs TENE Basile, HATCHEU Emile, FEUMBA Rodrigue Aimé, FEUMBA Roger et KAFFO Célestin. Vos enseignements et des échanges avec vous ont permis de faire de moi une géographe accomplie.

Je tiens à adresser mon sincère remerciement au Dr MEDIEBOU CHINDJI. Affectueusement appelée « *ma mère* », vous m'avez adoptée comme votre fille depuis votre arrivée à l'Université de Yaoundé I. Vos sages conseils et votre soutien moral et financier ont largement contribué à la rédaction de ce travail.

Ce serait avoir une mauvaise foi que de ne pas remercier le Professeur NDAM NGOUPAYOU Jules Rémy. Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté volontiers de consacrer votre temps pour m'éclairer sur la gestion des ressources en eau au Cameroun.

J'exprime ma profonde reconnaissance au Pr Louis Bernard TCHUIKOUA pour sa contribution à la lecture de cette thèse.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance au Pr Joseph Pascal MBAHA, qui en dépit de ses multiples occupations a pu dégager du temps pour travailler avec moi sur ma problématique de recherche.

Je remercie vivement Monsieur NANHOU Jean, inspecteur pédagogique des Arts et Culture dans la Région de l'Ouest. Votre apport intellectuel, matériel et financier est incontestable dans la rédaction de cette thèse.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur NJAKOU Eugène Daniel pour sa contribution à l'analyse des données de cette thèse et sa disponibilité à répondre à toutes mes préoccupations chaque fois que j'ai eu besoin de lui.

J'adresse aussi mes remerciements aux magistrats municipaux du département du Ndé, principalement à Monsieur YATCHOUA TOUNOUKEU Jérôme, ex-Maire de la Commune de Bazou.

Ma gratitude va à Monsieur ESSAME ONDOMO Thierry, responsable du service d'eau et d'assainissement à la DDEE-Ndé. Vous avez toujours été disponible pour me donner des informations et me conduire quand la nécessité s'imposait sur le terrain.

Je remercie profondément Monsieur ZALALE Bernard, ex-chef de centre CAMWATER à Bangangté. Grâce à vous, j'ai pu obtenir des informations difficilement accessibles sur le fonctionnement du réseau CAMWATER.

Je témoigne ma reconnaissance aux membres du Groupe d'Action pour Batchingou, précisément au Dr MEIDO Hermine pour leur contribution financière à la collecte des données de cette thèse. Que Monsieur YEPDIEU Jean Michel, concepteur et réalisateur du projet de captage gravitaire au Mont Doumbock à Batchingou trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je ne saurais oublier d'adresser mes remerciements à la population des 4 communes du département du Ndé. Les échanges que j'ai eus avec vous ont contribué à la rédaction de cette thèse.

Je remercie les institutions et les structures (IFORD, INS, Moto-Action, ANRS, ACMS, AMCODE) qui m'ont donné l'opportunité de participer aux projets de recherche sur le VIH et la santé de reproduction. Grâce à ces projets, j'ai pu épargner de l'argent pour la collecte des données de terrain, affiner mes connaissances sur la méthodologie de recherche et manipuler les outils modernes de collecte des données tels que les logiciels CsPro, ODK et Kobocollect.

Je tiens à remercier vivement mes frères et sœurs pour leur contribution morale, matérielle et financière. Il s'agit notamment de : Sep Tchantchou KOUAYEP Roger, TCHIENKOUA Bernadette, Mafeu NANKEP Désiré, DJAMNGA Antoinette Laure, WETIE Apollinaire, DJEUGANG Alice et POUSSEU Bertol Mathurin.

J'exprime ma gratitude à Messieurs CHEUMEN Claude, POUSSEU POUSSEU Gédéon et Madame WANDJI Marie Louise, pour leur participation financière.

Je témoigne mon amitié à mes camarades de promotion, mes aînés académiques et les membres permanents de la bibliothèque du département de Géographie : NGUETNYA Flore, AGOFACK Clarisse, NOUPADJA Hugues, KEYETAT Marie Laure, NGUEKING Chimène, DJEUFACK Gaïtan, KENGMOE Emmanuel, NGANSOM Emmanuel, NJIEMBOKUE Octavie, DJIBRILLA Paul, NGUIEYEP Gwladis, EVINA Lydie et Dr BAMBOYE Gilbert.

Je ne saurais clore cette page de remerciements sans exprimer ma profonde gratitude à LEUMANI WAPPI Edwige. Vous êtes devenue pour moi une sœur. Votre soutien inconditionnel a toujours été le bienvenu.

Que ceux dont je n'ai pas pu citer nommément, trouvent ici mes sincères remerciements.

RÉSUMÉ

Disposer d'un approvisionnement en eau, sûr et accessible est un droit humain. L'accès à l'eau potable et à l'assainissement est une préoccupation majeure tant pour la communauté internationale que pour les magistrats municipaux du département du Ndé. Malgré les initiatives locales, les populations de ce département connaissent des difficultés pour s'approvisionner en eau potable et pour disposer d'un assainissement adéquat. Cette thèse apporte une réponse à la question principale de recherche : comment peut-on améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé face aux difficultés qu'elles éprouvent quotidiennement ? L'objectif visé est de montrer que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé peut être amélioré, compte tenu des difficultés qu'elles éprouvent au quotidien. L'élaboration de cette thèse est basée sur des hypothèses dont la vérification a exigé la collecte des données quantitatives et qualitatives.

Les résultats obtenus montrent que la disponibilité de la ressource en eau dans le département du Ndé dépend des conditions biophysiques et humaines. La variabilité des précipitations impacte sur la recharge des cours d'eau, de la nappe souterraine et par conséquent compromet l'accès des populations à l'eau potable. La croissance démographique associée au faible pouvoir d'achat des ménages ne leur permet pas de souscrire un branchement. Le secteur de l'eau et de l'assainissement est encadré par un ensemble de textes, qui favorisent l'intervention de plusieurs acteurs aux logiques différentes.

La situation actuelle montre que le niveau d'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement est faible. Le taux de couverture du réseau CAMWATER dans les villes de Bangangté, Bazou et Tonga est respectivement de 23,3%, 33% et 19,9%. La faible production, la faible extension du réseau et la discontinuité du service offert sont à l'origine de l'offre insuffisante de l'eau aux populations locales. En zone rurale, le taux d'accès à l'eau potable est inférieur à 30%. L'inégale répartition des ouvrages hydrauliques et d'assainissement, les pannes récurrentes et l'absence ou le mauvais fonctionnement du comité de gestion, influent sur les quantités d'eau utilisées dans les ménages. Au problème de quantité s'ajoute celui de la qualité. En effet, la qualité bactériologique des eaux des bornes-fontaines et des sources n'est pas assurée dans le département. Les mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau. Les points de captage d'eau ne sont pas protégés.

Les problèmes liés à la mauvaise gestion des services d'eau et d'assainissement entraînent des conséquences sur un triple plan : sanitaire, socioéconomique et environnemental. Pour une amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé, l'État doit transférer aux services déconcentrés et aux communes des ressources humaines, matérielles et financières, pour leur permettre de jouer pleinement leur rôle. À cette réelle volonté politique se joint l'invitation des communes et des populations à s'impliquer fortement dans la gestion des ouvrages hydrauliques et d'assainissement. La participation de la population aux projets d'eau et d'assainissement permet de déterminer 4 actions : leur intérêt et leur disposition à collaborer, leur capacité de participation aux opérations de construction, leur aptitude à entretenir les installations et à percevoir les redevances qui permettent d'assurer le fonctionnement et l'entretien, et enfin leur niveau d'appropriation des projets. Pour améliorer la qualité de l'eau, la gestion préventive des points de captage est très avantageuse. La réduction de la contamination de l'eau à la source permet de limiter l'ampleur des traitements nécessaires et par ricochet de réduire l'expansion des maladies hydriques. Pour assurer une gestion efficace et durable des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement, les quatre communes du département du Ndé doivent, à travers un syndicat des communes, mutualiser leurs ressources.

Mots clés : accès à l'eau potable, accès à l'assainissement, gestion, risques sanitaires, Ndé.

ABSTRACT

Access to drinking water provision which is available and accessible, is a human right. Access to drinking and sanitation water is a major preoccupation so much for international community than municipal magistrates in Nde Division. Despite the local initiatives, the populations of this Division face difficulties with the supply of drinking water and proper sanitation. This thesis brings an answer to this major research question: How can access to drinking water and sanitation of the populations in the Nde Division be improved upon, against the backdrop of the daily difficulties they encounter? The objective is to show that the access to drinking water and sanitation of the populations in the Nde Division can be improved taking into account the difficulties they experience on a daily basis. The elaboration of this thesis necessitated the formulation of hypotheses verified through the collection of quantitative and qualitative data.

Results obtained show that the availability of water resources of Nde Division depends on biophysical conditions such as climate, topography, geology, vegetation and soils. Rainfall variability affects the replenishment of groundwater and consequently compromises access to drinking water for the populations of the four councils of Nde. The low purchasing power of households does not permit them to subscribe to a connection. The water and sanitation sector is managed by a collection of texts which favour the intervention of many actors with different policies.

The actual situation shows that the level of the populations' access to drinking water and sanitation is low. The coverage of CAMWATER network in the Bangangte, Bazou and Tonga is at 23.3%, 33% and 19.9% respectively. The low production, the low extension of the network and the discontinuity of offered services are at the origin of insufficient water supply to the local population. In the rural area, the rate of access to drinking water is at 30%. The unequal distribution of water and sanitation substructures, recurrent breakdowns and absence or the poor functioning of the management committee have an influence on the quantity of water used in households. In addition to the problem of water quantity, is that of its quality. Indeed, the bacteriological quality of tap and spring water is not assured of Division. Poor hygiene and sanitation practices contribute to the degradation water quality. Water catchment points are not protected.

Problems linked to the poor management of water and sanitation services lead to sanitary, socio-economic and environmental consequences. In order to ameliorate access to drinking water and sanitation in Nde Division, the State should transfer human, material and financial resources to deconcentrated services and Councils so as to permit them to effectively carry out their roles. Added to this political will, is the call for Councils and populations to be highly implicated in water and sanitation management schemes. The participation of populations in water and sanitation projects permits to determine four actions: their interest and their availability to collaborate, their capacity of participation in building operations, their aptitude in managing and or taking care of installations and to collect revenues that permit and assure its functioning and supervision and finally, their level of appropriation of projects. In order to ameliorate water quality, the preventive management of water catchment points is very beneficial. The reduction of water contamination at the source permits to limit the magnitude of necessary treatments and by ricochet to reduce the spread of water borne diseases. To assure an efficient and sustainable management of drinking water supply points and sanitation substructures, the four Councils of Nde Division should, mutualize their resources via a syndicate of Councils.

Key words: Access to drinking water, Access to sanitation, management, health risk, Nde.

SOMMAIRE

DÉDICACE.....	1
REMERCIEMENTS.....	ii
RÉSUMÉ.....	iv
ABSTRACT	v
SOMMAIRE	vi
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	viii
TABLE DES TABLEAUX	x
TABLE DES FIGURES.....	xiii
TABLE DES PLANCHES.....	xvii
TABLE DES PHOTOS.....	xix
TABLE DES ENCADRÉS.....	xxii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PREMIÈRE PARTIE : CONDITIONS BIOPHYSIQUES ET HUMAINES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	51
CHAPITRE I : CONDITIONS BIOPHYSIQUES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	52
I.1. MILIEU NATUREL ET CONDITIONS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DES POPULATIONS DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	52
I.2. RESSOURCES EN EAU	76
CHAPITRE II : CONTEXTE HUMAIN DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	83
II.1. CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET ACTIVITÉS SOCIO- ÉCONOMIQUES	83
II.2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DE L'AEPA AU CAMEROUN	102
II.3. SYSTÈMES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU CAMEROUN	109
DEUXIÈME PARTIE : DIAGNOSTIC ET ÉVALUATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	113
CHAPITRE III : ÉTAT DE L'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	114
III.1. MODES D'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ.....	114
III.2. NIVEAU D'ACCÈS DES MÉNAGES À L'EAU DE CONSOMMATION.....	159
CHAPITRE IV: QUALITÉ DE L'EAU DE CONSOMMATION ET MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	183
IV.1. QUALITÉ DES EAUX DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ.....	183
IV.2. MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	221

TROISIÈME PARTIE : ANALYSE DES STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	247
CHAPITRE V : GESTION DES SERVICES DE L'EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	248
V.1. ACTEURS EN CHARGE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	248
V.2. GOULOTS D'ÉTRANGLEMENT À LA GESTION DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	287
V.3. EFFETS DES DIFFICULTÉS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À UN SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT VIABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	300
CHAPITRE VI : STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	319
VI.1. DÉCENTRALISATION ET AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	319
VI.2. GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT.....	323
VI.3. DÉFIS POUR UNE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	335
VI.4. INTERCOMMUNALITÉ : OUTIL SALUTAIRE POUR LA RESORPTION DES PROBLÈMES D'AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	366
CONCLUSION GÉNÉRALE	374
BIBLIOGRAPHIE	380
INDEX DES AUTEURS	cdiv
ANNEXES.....	cdvi
TABLE DES MATIÈRES	cdl

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

AEP	Approvisionnement en Eau Potable ou Accès à l'Eau Potable
AEPA	Accès à l'Eau Potable et à l'Assainissement
AEPHA	Approvisionnement en Eau Potable, Hygiène et Assainissement
ADEBAM	Association pour le Développement de Bamendou
ADI	Appui au Développement Intégral
AFD	Agence Française de Développement
ARENE	Agence Régionale de l'Environnement et de Nouvelles Energies
ATM	Association Toilettes du Monde
ASC	Avance Sur Consommation
BAD	Banque Africaine de Développement
BIP	Budget d'Investissement Public
BM	Banque Mondiale
BUCREP	Bureau Central des Recensements et des Etudes de population
CAFER	Centre d'Appui aux Femmes et aux Ruraux
CAMWATER	Cameroon Water Utilities Corporation
CAWST	Centre for Affordable Water and Sanitation Technology
CDE	Camerounaise Des Eaux
CEFAM	Centre de Formation pour l'Administration municipale
CEPED	Centre Français sur la Population et le Développement
CICR	Comité International de la Croix-Rouge
CMA	Centre Médical d'Arrondissement
CREPA	Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement
CSI	Centre de Santé intégré
EIER	Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural
EMD	Enquête sur les Migrations de Retour
ENS	Ecole Normale Supérieure
ENSP	Ecole Normale Supérieure Polytechnique
EPESS	Etude sur la Pollution des Eaux de Surface et Souterraines
EPD	Enquête sur la Pression Démographique
ERA-Cameroun	Environnement Recherche-Action au Cameroun
FALSH	Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines
FASA	Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles
FEICOM	Fonds Spécial d'Equipement et d'Intervention Intercommunale
FISCROR	Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
FAD	Fond Africain de Développement
GIC	Groupe d'Initiative Commune
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GRET	Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
GSF	Génie Sans Frontière
GWP	Global Water Partnership
IFORD	Institut de Formation et de Recherche Démographique
INC	Institut National de Cartographie
INS	Institut National de la Statistique
JMP	Joint Monitoring Program
LESEAU	Laboratoire Environnement Sciences de l'Eau
MODEAB	Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté

MINREST	Ministère de la Recherche Scientifique et Technique
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Energie
OAL	Organisme d'Appui Local
ODD	Objectifs du Développement Durable
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONAREST	Office National de la Recherche Scientifique et Technique
ORSTOM	Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer
PADDL	Programme d'Appui à la Décentralisation et au Développement Local
PCD	Plan Communal de Développement
PDM	Partenariat pour le Développement Municipal
PEPAM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire
PHAST	Participatory Hygiene And Sanitation Transformation
PNDP	Programme National de Développement participatif
PNDCC	Projet National d'Appui au Développement Conduit par les Communautés
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POS	Plan d'Occupation du Sol
PSEAU	programme Solidarité Eau
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RQES	Réseau Québécois sur les Eaux Souterraines
SAF	Save African Family
SEVES	Système Économiquement Viable pour l'Eau au Sud
SNEC	Société Nationale des Eaux du Cameroun
SODIS	Solar water Disinfection
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'Enfance
USAID	Unite State Agency for International Development
VIP	Ventilated Improved Pit
WHO	World Health Organization
WPP	Water Partnership Program
WSP	Water Sanitation Program

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des villages échantillonnés	40
Tableau 2 : Répartition des quartiers et ménages échantillonnés.....	42
Tableau 3 : Sites de prélèvement des eaux de consommation dans le département du Ndé.....	46
Tableau 4 : Fiche synoptique de la thèse.....	50
Tableau 5 : Répartition des mois dans le département du Ndé	53
Tableau 6 : Besoins domestiques en eau potable dans le département du Ndé	79
Tableau 7 : Avantages et inconvénients des eaux de surface et souterraines	81
Tableau 8 : Bilan de l'émigration Bamiléké en 1976.....	87
Tableau 9 : Évolution de la population dans les chefferies de 1967 à 1976	87
Tableau 10 : Évolution de la population urbaine et rurale de 1967 à 1976.....	88
Tableau 11 : Population des villages dans 2 communes en 1982 et 1992	88
Tableau 12 : Évolution de la population urbaine et rurale de 1987 à 2017.....	90
Tableau 13 : Évolution des superficies (km ²) des classes d'occupation du sol	94
Tableau 14 : Répartition des enquêtés selon leur statut matrimonial.....	95
Tableau 15 : Répartition des enquêtés selon l'année d'installation dans les quartiers	95
Tableau 16 : Personne en charge de l'approvisionnement en eau dans le ménage.....	97
Tableau 17 : Répartition des groupes ethniques dans le département du Ndé.....	97
Tableau 18 : Répartition de la taille moyenne des ménages selon les villages	98
Tableau 19 : Répartition du niveau d'étude selon les villages étudiés.....	99
Tableau 20 : Répartition des enquêtés selon leur occupation	100
Tableau 21 : Tarif d'un branchement de longueur inférieure à 5 m linéaire	123
Tableau 22 : Frais de passage sous obstacle	123
Tableau 23 : Coût d'abonnement au réseau CAMWATER.....	124
Tableau 24 : Tarification de l'eau par catégorie de client.....	124
Tableau 25 : Pénalités de retard appliquées aux clients de la CAMWATER	125
Tableau 26 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Bangangté de 2009 à 2018.....	126
Tableau 27 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Bazou de 2009 à 2018.....	127
Tableau 28 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Tonga de 2015 à 2018.....	127
Tableau 29 : Dépense effectuée par les ménages pour bénéficier du service d'eau potable.....	138
Tableau 30 : Distribution mensuelle du réseau d'eau potable à Sanki de 2012 à 2018	139
Tableau 31 : Répartition des puits traditionnels dans les ménages interrogés	142
Tableau 32 : Répartition des puits traditionnels dans le département du Ndé.....	144
Tableau 33 : Avantages et inconvénients d'un puits.....	145

Tableau 34 : Répartition des puits modernes	145
Tableau 35 : Répartition des forages selon le système d'exhaure.....	146
Tableau 36 : Avantages et inconvénients d'un forage	148
Tableau 37 : Atouts et contraintes des différentes sources d'énergie	148
Tableau 38 : Répartition des sources d'eau naturelle dans le département du Ndé	149
Tableau 39 : Avantages et inconvénients des différentes options techniques.....	153
Tableau 40 : Différents modes d'approvisionnement en eau des ménages.....	158
Tableau 41 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Bangangté	160
Tableau 42 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Bazou	161
Tableau 43 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Tonga	161
Tableau 44 : Estimation des besoins quotidiens en eau	162
Tableau 45 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Bangangté	162
Tableau 46 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Bazou	163
Tableau 47 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Tonga	164
Tableau 48 : Taux de desserte du réseau SW et quantité d'eau consommée à Bamena	164
Tableau 49 : Taux d'accès à l'eau du réseau SW et quantité consommée à Batchingou.....	165
Tableau 50 : État des ouvrages d'hydraulique du département du Ndé en 2011	166
Tableau 51 : État des ouvrages d'hydraulique du département du Ndé en 2018	167
Tableau 52 : Distance qui sépare le domicile du point d'eau sollicité.....	170
Tableau 53 : Problèmes d'approvisionnement en eau dans les villages du Ndé.....	173
Tableau 54 : Temps d'attente dans les points de collecte d'eau	174
Tableau 55 : Nouvelle échelle JMP pour les services de l'eau de boisson	175
Tableau 56 : Répartition de la consommation spécifique de l'eau dans les villages	177
Tableau 57 : Niveau de service déterminant pour l'accès à l'eau potable	180
Tableau 58 : Résultats de la turbidité et MES dans les eaux de consommation	191
Tableau 59 : Normes bactériologiques suggérées pour une eau potable.....	210
Tableau 60 : Classification de l'eau en fonction du nombre d' <i>E. Coli</i> dans 100 ml.....	211
Tableau 61 : Distance qui sépare le puits de la latrine la plus proche.....	226
Tableau 62 : Distance séparant le domicile de la latrine dans le département du Ndé	230
Tableau 63 : Avantages et inconvénients des latrines écologiques.....	234
Tableau 64 : Répartition des latrines écologiques avec séparation des urines.....	236
Tableau 65 : Situation des infrastructures et équipements dans les écoles à Bangangté	237
Tableau 66 : Répartition des latrines écologiques sans séparation des urines	239
Tableau 67 : Modes d'évacuation des ordures ménagères à Bangangté	242
Tableau 68 : Modes d'évacuation des ordures ménagères selon les villages.....	243

Tableau 69 : Actions physiques réalisées ou en cours de réalisation en 2015	257
Tableau 70 : Déficit de production (m ³) imputable aux pannes électromécaniques	263
Tableau 71 : Évolution de la clientèle et niveau de service d'AEP	263
Tableau 72 : Planning de rationnement dans la ville de Bangangté de 2012 à 2016	264
Tableau 73 : Répartition des bornes-fontaines dans la ville de Bangangté.....	265
Tableau 74 : Redevance sur volume d'eau vendu (F CFA/m ³) en 2018.....	274
Tableau 75 : Évolution de la fréquentation de la latrine écologique au marché Bamena	278
Tableau 76 : Répartition spatiale des forages volonta dans la ville de Tonga	279
Tableau 77 : Évolution de la performance technique du réseau CAMWATER	288
Tableau 78 : Rendement de la distribution dans la ville de Tonga de 2015 à 2018.....	289
Tableau 79 : Quantité d'eau perdue dans les réseaux de Bamena et Batchingou	293
Tableau 80 : Répartition des récipients de transport de l'eau dans le département du Ndé.....	298
Tableau 81 : Fréquence de nettoyage des récipients de conservation de l'eau de boisson	299
Tableau 82 : Entretien des récipients de stockage de l'eau de boisson	300
Tableau 83 : Maladies véhiculées par l'eau et ses agents	302
Tableau 84 : Données cliniques CSI de Bangangté de 2012 à 2016.....	304
Tableau 85 : Données cliniques CSI de Bangoua de 2012 à 2016.....	305
Tableau 86 : Données cliniques CSI de Batchingou de 2011 à 2015	305
Tableau 87 : Données cliniques CSI de Bamena de 2011 à 2015.....	306
Tableau 88 : Données cliniques EEC-CSI de Bazou de 2012 à 2016.....	306
Tableau 89 : Données cliniques CMA de Tonga de 2011 à 2015.....	307
Tableau 90 : Données cliniques CMA de Bassamba de 2013 à 2016.....	308
Tableau 91 : Appréciation des projets d'AEPA par les populations.....	333
Tableau 92 : Évaluation de la priorité des mesures correctives pour les approvisionnements en eau de boisson.....	340
Tableau 93 : Mesures de prévention contre les maladies hydriques	349
Tableau 94 : Dose du chlore en poudre à utiliser pour rendre l'eau potable.....	356
Tableau 95 : Analyse comparée des méthodes de traitement de l'eau.....	359

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	5
Figure 2 : Conceptualisation de l'accès à l'eau potable	25
Figure 3 : Conceptualisation de l'accès à l'assainissement.....	29
Figure 4 : Pyramide de la hiérarchisation des besoins	30
Figure 5 : Répartition spatiale des quartiers enquêtés dans le département du Ndé	41
Figure 6 : Répartition spatiale des régimes pluviométriques dans le département du Ndé	54
Figure 7 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bangangté de 1951 à 2016.....	55
Figure 8 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bazou de 1983 à 2016.....	56
Figure 9 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Tonga de 1983 à 2016.....	57
Figure 10 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bassamba de 1997 à 2012.....	58
Figure 11 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bangangté	59
Figure 12 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bazou	59
Figure 13 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Tonga.....	60
Figure 14 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bassamba.....	60
Figure 15 : Altimétrie du département du Ndé	63
Figure 16 : Caractéristique des pentes du département du Ndé	64
Figure 17 : Superficies occupées par les pentes dans le département du Ndé	65
Figure 18 : Réseau hydrographique du département du Ndé	66
Figure 19 : Végétation dans le département du Ndé	68
Figure 20 : Typologie des sols dans le département du Ndé.....	72
Figure 21 : Géologie du département du Ndé	74
Figure 22 : Évolution de la population du département du Ndé de 1932 à 2017.....	84
Figure 23 : Digitalisation des habitations dans le département du Ndé en 2017	85
Figure 24 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 1987.....	92
Figure 25 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 2005.....	92
Figure 26 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 2017.....	93
Figure 27 : Répartition du statut d'occupation des logements par les ménages enquêtés	96
Figure 28 : Répartition des populations par tranches d'âge dans le département du Ndé	96
Figure 29 : Répartition des revenus mensuels des ménages	102
Figure 30 : Évolution annuelle de l'eau captée à l'exhaure de Bangangté de 2005 à 2018.....	115
Figure 31 : Évolution annuelle de l'eau captée à l'exhaure de Bazou de 2005 à 2018.....	116
Figure 32 : Évolution mensuelle de l'eau captée à l'exhaure de Tonga de 2015 à 2018.....	117
Figure 33 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Bangangté	120

Figure 34 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Bazou	120
Figure 35 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Tonga	122
Figure 36 : Répartition des ménages abonnés au réseau CAMWATER.....	125
Figure 37 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Bangangté	129
Figure 38 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Bazou	129
Figure 39 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Tonga	130
Figure 40 : Évolution de la production d'eau à Bandiangseu en 2018	133
Figure 41 : Évolution de la production et de la distribution d'eau potable à Bamena.....	135
Figure 42 : Évolution de la production et de la distribution d'eau potable à Batchingou.....	136
Figure 43 : Évolution de nombre des abonnés actifs à Bamena et à Batchingou	137
Figure 44 : Évolution de la production et distribution de l'eau potable à Sanki.....	139
Figure 45 : Production de l'eau potable à Bantoum 3	141
Figure 46 : Répartition spatiale des sources d'approvisionnement en eau de consommation	154
Figure 47 : Sources en eau de boisson des populations dans le département du Ndé.....	156
Figure 48 : Correspondance entre villages et principal mode d'AEB.....	157
Figure 49 : Répartition des modes d'accès à l'eau selon les différents usages	159
Figure 50 : État de fonctionnement des ouvrages d'approvisionnement en eau de consommation	168
Figure 51 : Principal mode d'AEB et raison du choix du point d'eau	171
Figure 52 : Distance domicile-point d'eau potable et principal mode d'AEB.....	172
Figure 53 : Correspondance entre distance parcourue et quantité d'eau consommée	178
Figure 54 : Répartition spatiale de la quantité d'eau consommée dans les villages	179
Figure 55 : Pyramide des besoins en eau	181
Figure 56 : Répartition spatiale des points de prélèvements d'eau de consommation.....	184
Figure 57 : Variation du pH dans les eaux du réseau CAMWATER	185
Figure 58 : Variation du pH dans les eaux du réseau SCANWATER et des BF.....	186
Figure 59 : Variation du pH dans les eaux des forages et des sources.....	187
Figure 60 : Variation des MES dans les eaux du réseau CAMWATER.....	188
Figure 61 : Variation de la turbidité dans les eaux du réseau CAMWATER	190
Figure 62 : Variation des bicarbonates dans les eaux du réseau CAMWATER.....	192
Figure 63 : Variation des bicarbonates dans les eaux du réseau SW et des BF.....	192
Figure 64 : Variation des bicarbonates dans les eaux des forages et des sources	193
Figure 65 : Variation du fer dans le réseau CAMWATER	194
Figure 66 : Variation du phosphate dans le réseau CAMWATER	196
Figure 67 : Variation du phosphate dans le réseau SW et des BF	196

Figure 68 : Variation du phosphate dans les eaux des forages et des sources	197
Figure 69 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse physico-chimiques des eaux en saison humide	198
Figure 70 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse physico-chimiques des eaux en saison sèche	198
Figure 71 : Variation des coliformes totaux dans les eaux du réseau CAMWATER	200
Figure 72 : Variation des CT dans les eaux du réseau SW et des BF	200
Figure 73 : Variation des coliformes totaux dans les eaux des forages et des sources	201
Figure 74 : Variation d' <i>Escherichia coli</i> dans les eaux du réseau CAMWATER	202
Figure 75 : Variation d' <i>Escherichia coli</i> dans les eaux du réseau SW et les BF	203
Figure 76 : Variation d' <i>Escherichia coli</i> dans les eaux des forages et des sources	204
Figure 77 : Variation des streptocoques fécaux dans les eaux du réseau CAMWATER	205
Figure 78 : Variation des SF dans les eaux du réseau SW et des BF	206
Figure 79 : Variation des SF dans les eaux des forages et des sources	207
Figure 81 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse bactériologique des eaux en saison humide	209
Figure 80 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse bactériologique des eaux en saison sèche	209
Figure 82 : Répartition spatiale de la moyenne d' <i>Escherichia coli</i> dans les eaux	213
Figure 83 : Répartition spatiale de la qualité bactériologique des eaux en saison humide	215
Figure 84 : Répartition spatiale de la qualité bactériologique des eaux en saison sèche	215
Figure 85 : Sources de pollution autour du point d'eau	218
Figure 86 : Position des points d'eau par rapport aux ouvrages d'assainissement	219
Figure 87 : Dispositifs utilisés par les ménages pour l'évacuation des excréta	222
Figure 88 : Produits utilisés pour l'entretien des latrines	224
Figure 89 : Profondeur des latrines ou des fosses	226
Figure 90 : Répartition spatiale des latrines traditionnelles et modernes dans le département du Ndé	227
Figure 91 : Répartition spatiale des latrines écologiques dans le département du Ndé	240
Figure 92 : Modes d'évacuation des eaux usées dans les ménages	241
Figure 93 : Évolution du déficit imputable aux coupures d'électricité dans les 3 centres	262
Figure 94 : Zones d'intervention des acteurs des services d'eau et d'assainissement dans le département du Ndé	286
Figure 95 : Répartition spatiale des personnes consultées lors de la conception et l'exécution des projets d'AEPA	295
Figure 96 : Durée de stockage de l'eau à domicile	297
Figure 97 : Lieu de stockage des récipients d'eau de boisson	299

Figure 98 : Répartition des ménages souffrant des pathologies hydriques	303
Figure 99 : Répartition spatiale des maladies hydriques dénombrées dans les centres de santé	309
Figure 100 : Voies de transmissions fécales-orales des maladies d'origine hydrique	311
Figure 101 : Méthodes de traitement des maladies hydriques dans le département du Ndé.....	312
Figure 102 : Moments de collecte de l'eau de boisson en saison sèche.....	314
Figure 103 : Coût du traitement des maladies hydriques les plus récurrentes	316
Figure 104 : Systèmes d'approvisionnement en eau adaptés à la taille des localités.....	324
Figure 105 : Critères de qualité d'un projet eau, assainissement et hygiène	331
Figure 106 : Risque fécal	342
Figure 107 : Étapes d'élaboration et de mise en œuvre d'un PGSSE	346
Figure 108 : Méthodes de traitement de l'eau dans le département du Ndé	350
Figure 109 : Décantation à l'aide de 3 pots.....	352
Figure 110 : Différentes étapes de traitement de l'eau par les rayons solaires	358
Figure 111 : Efficacité des différentes interventions pour réduire les maladies diarrhéiques	363
Figure 112 : Impacts de l'amélioration apportée au secteur de l'eau et de l'assainissement.....	364
Figure 113 : Actions attendues pour une amélioration de l'AEPA dans le département du Ndé	371

TABLE DES PLANCHES

Planche 1 : Étapes du prélèvement de l'eau dans le département du Ndé	47
Planche 2 : Boisements d' <i>Eucalyptus</i> dans le département du Ndé.....	70
Planche 3 : État de l'exhaure dans les stations de Bangangté et de Tonga	119
Planche 4 : Ouvrages de prétraitement et de traitement de l'eau potable	121
Planche 5 : Différents réservoirs semi enterrés de stockage d'eau à Bazou et Tonga	128
Planche 6 : Puits motorisé à Bandiangseu (Bangoua).....	132
Planche 7 : Ouvrages de captage et de traitement de l'eau à Bamena	134
Planche 8 : Ouvrages de production et de distribution de l'eau à Batchingou.....	135
Planche 9 : Puits non aménagé et sommairement aménagé	143
Planche 10 : Puits aménagés dans le département du Ndé.....	144
Planche 11 : Ouvrages de captage d'eau souterraine	147
Planche 12 : Sources améliorées dans le département du Ndé	151
Planche 13 : Ouvrages d'adduction d'eau potable gravitaire dans la ville de Bangangté	152
Planche 14 : Collecte des eaux de marigot et de pluie	155
Planche 15 : Difficultés d'approvisionnement en eau potable dans le département du Ndé	175
Planche 16 : État de l'environnement des points d'eau	216
Planche 17 : Latrines à aménagement sommaire dans le département du Ndé.....	223
Planche 18 : Latrines ventilées à double fosses dans les ménages à Bazou.....	231
Planche 19 : Complexe toilette genrée dans la ville de Bangangté.....	233
Planche 20 : Latrine écologique avec séparation des urines	235
Planche 21 : Latrine écologique sans séparation d'urine	238
Planche 22 : Évacuation des ordures ménagères dans la ville de Bangangté	244
Planche 23 : Forages réalisés dans le cadre des BIP	250
Planche 24 : Projets d'hydraulique financés par le FEICOM	252
Planche 25 : Projets financés par le MINEPAT dans la Commune de Bangangté	254
Planche 26 : Ouvrages de production d'eau dans la Commune de Bassamba.....	255
Planche 27 : Ouvrages cofinancés par le PNDP et la Commune de Bangangté	256
Planche 28 : Nouveaux équipements du réseau CAMWATER à Bangangté	259
Planche 29 : Latrines améliorées dans la ville de Bangangté	260
Planche 30 : Ouvrages du réseau CAMWATER à Tonga	261
Planche 31 : Ouvrages d'AEP dans le village Balengou	267
Planche 32 : Latrines sèches dans la Commune de Bazou.....	268
Planche 33 : Ouvrages réalisés par la Commune de Bangangté	276

Planche 34 : Champs agricoles fertilisés par l'urine à Bangoua	277
Planche 35 : Latrines écologiques dans les marchés de la Commune de Bangangté.....	278
Planche 36 : Ouvrages de production et distribution de l'eau à Katio	280
Planche 37 : Ouvrages réalisés sous l'initiative du chef de village Bangoua	281
Planche 38 : Ouvrages de captage gravitaire au mont Doumbock à Batchingou	282
Planche 39 : Sources aménagées par les associations à Bazou	283
Planche 40 : Participation des populations aux travaux d'AEP à Batchingou.....	284
Planche 41 : Cas d'incivisme enregistré au point d'eau potable.....	296
Planche 42 : Ouvrages d'assainissement contribuant à la dégradation de l'environnement.....	317
Planche 43 : Illustration de l'échec d'un forage lié à l'absence d'études en amont	369

TABLE DES PHOTOS

Photo 1 : Prélèvement de l'eau à Kassang	47
Photo 2 : Échantillon d'eau au laboratoire	47
Photo 3 : Champs d' <i>Eucalyptus</i> bordant la route reliant Bangangté à Bazou.....	70
Photo 4 : Boisement d' <i>Eucalyptus</i> au Mont Feutap	70
Photo 5 : Exhaure de Bangangté	119
Photo 6 : Exhaure de Tonga	119
Photo 7 : Station de traitement Bangangté	121
Photo 8 : Décanteur Tonga.....	121
Photo 9 : Bacs pour traitement d'eau	121
Photo 10 : Ancienne bache d'eau traitée	121
Photo 11 : Réservoir d'eau à Bazou	128
Photo 12 : Réservoir d'eau à Tonga	128
Photo 13 : Puits motorisé	132
Photo 14 : Pompe mécanique	132
Photo 15 : Forage SCANWATER à Bamena.....	134
Photo 16 : Filtres à la station de traitement.....	134
Photo 17 : Source de captage à Batchingou	135
Photo 18 : Station de traitement	135
Photo 19 : Puits non aménagé à Bazou	143
Photo 20 : Puits sommairement aménagé à Bangoua	143
Photo 21 : Puits aménagé au quartier 3	144
Photo 22 : Puits aménagé au quartier 2	144
Photo 23 : Forage à pompe mécanique	147
Photo 24 : Borne-fontaine privée	147
Photo 25 : SNA à Bassamba	150
Photo 26 : SSA dans le village Balengou.....	151
Photo 27 : SA dans le village Bangoua	151
Photo 28 : Bac de captage	152
Photo 29 : Borne-fontaine au quartier 3	152
Photo 30 : Marigot à Kamna	155
Photo 31 : Bac de collecte des eaux de pluie	155
Photo 32 : BF captage gravitaire de Katio	175
Photo 33 : Enfants en attente au point d'eau	175

Photo 34 : Bac du captage villageois	216
Photo 35 : Activité de lessive à une SNA	216
Photo 36 : Latrine non aménagée	223
Photo 37 : Latrine sommairement aménagée	223
Photo 38 : Latrine aménagée dans la ville de Bazou.....	224
Photo 39 : Bloc de latrines sèches	231
Photo 40 : Vue interne latrine sèche.....	231
Photo 41 : Vue de face toilette genrée.....	233
Photo 42 : Bâtiment homme.....	233
Photo 43 : Toilette personnes handicapées	233
Photo 44 : Bloc de latrine écologique	235
Photo 45 : Bac de collecte des urines	235
Photo 46 : Bloc de latrine ECOSAN.....	238
Photo 47 : WC fille latrine ECOSAN	238
Photo 48 : Collecte des déchets ménagers	244
Photo 49 : Tas de décharge sauvage.....	244
Photo 50 : Forage carrefour Madja réhabilité	249
Photo 51 : Puits équipé d'une PMH	250
Photo 52 : Forage en panne	250
Photo 53 : Forage en panne équipé d'une PMH.....	252
Photo 54 : Forage abandonné	252
Photo 55 : Latrine sèche à l'école publique de Banékane.....	253
Photo 56 : Forage équipé d'une PE.....	254
Photo 57 : Exposition du tuyau	254
Photo 58 : Réservoir d'eau du forage.....	254
Photo 59 : Borne-fontaine alimentée par le forage	254
Photo 60 : Source 2 de captage gravitaire	255
Photo 61 : Bac de retenue d'eau.....	255
Photo 62 : Puits motorisé	256
Photo 63 : Vue interne station de traitement	256
Photo 64 : Vue externe station de traitement	256
Photo 65 : Borne-fontaine	256
Photo 66 : Nouveau exhaure	259
Photo 67 : Nouveaux filtres et décanteur	259
Photo 68 : Latrine sèche à 4 cabines	260

Photo 69 : Toilette à chasse eau	260
Photo 70 : Décanteur	261
Photo 71 : Filtres à eau	261
Photo 72 : Borne-fontaine payante au quartier 2 de Bangangté.....	266
Photo 73 : Forage 1	267
Photo 74 : Forage 2	267
Photo 75 : Panneaux solaires.....	267
Photo 76 : Château d'eau	267
Photo 77 : Bloc de latrines sèches à 6 cabines	268
Photo 78 : Bloc de latrines sèches	268
Photo 79 : Source aménagée à Mabit	276
Photo 80 : Latrine écologique	276
Photo 81 : Champ fertilisé à l'urine	277
Photo 82 : Champ fertilisé par l'engrais chimique.....	277
Photo 83 : Latrine écologique hors usage	278
Photo 84 : Gestionnaire latrine écologique	278
Photo 85 : Source de captage gravitaire à Tchila	280
Photo 86 : Borne-fontaine fonctionnelle	280
Photo 87 : Bac de captage	281
Photo 88 : Plaque de l'inauguration du projet.....	281
Photo 89 : 3 ^{ème} source de captage gravitaire	282
Photo 90 : Bac de décantation des 3 sources.....	282
Photo 91 : Source sommairement aménagée.....	283
Photo 92 : Source aménagée	283
Photo 93 : Creusage des tranchées	284
Photo 94 : Transport du matériel au mont.....	284
Photo 95 : Eau CAMWATER recueillie dans une bassine à Banékane.....	290
Photo 96 : Latrine écologique au cœur du marché de Bantoum 3	295
Photo 97 : Robinet borne-fontaine en panne	296
Photo 98 : Fouille de la vanne	296
Photo 99 : Usage de l'eau du marigot par les populations de Banékouane	297
Photo 100 : Latrine à canon à Bandounga.....	317
Photo 101 : Latrine écologique à Bangoua	317
Photo 102 : Filtration de l'eau à l'aide d'un tissu en coton.....	353
Photo 103 : Boîte de 10 plaquettes de 10 comprimés d'Aquatabs.....	356
Photo 104 : Forage au quartier 2	369
Photo 105 : Forage au quartier 2 détruit.....	369

TABLE DES ENCADRÉS

Encadré 1 : Interprétation des termes utilisés dans la formulation de la cible 6.1 des ODD	220
Encadré 2 : Cibles de l’ODD n° 6 relatives à l’eau et à l’assainissement.....	225
Encadré 3 : Termes utilisés dans l’ODD n° 6.2 et interprétation normative.....	229
Encadré 4 : Perception de la qualité de l’eau du réseau CAMWATER à Bangangté.....	290
Encadré 5 : Déclaration du chef de quartier 3	314
Encadré 6 : Avis d’un magistrat municipal sur l’exécution du projet PAEPA-MRU.....	321
Encadré 7 : Raisons du faible taux d’accès à l’eau potable dans la Commune de Bangangté....	327
Encadré 8 : Déclaration d’un membre du CUE sur les attentes par rapport au service rendu	328
Encadré 9 : Intervention d’un membre de la communauté sur le projet PAEPA-MRU	330
Encadré 10 : Des hésitations sur la qualité de l’eau du réseau SCANWATER.....	337
Encadré 11 : Limites des analyses physico-chimiques et bactériologiques de l’eau potable	338
Encadré 12 : Cause de dégradation de la qualité de l’eau sur le massif de Batchingou	344
Encadré 13 : Importance des services d’eau, d’hygiène et d’assainissement dans les écoles.....	361
Encadré 14 : Importance des urines et conditions d’utilisation en agriculture	362

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La multiplication des conférences internationales sur l'eau depuis près de 30 ans et l'engagement de la communauté internationale en l'an 2000 de diminuer de moitié d'ici à 2015 le nombre de personnes dans le monde sans accès durable à l'eau potable et à un système d'assainissement de base témoignent d'une prise de conscience du rôle fondamental que jouent l'eau et l'assainissement dans l'amélioration des conditions de vie des populations. On estime à 1,1 milliard le nombre de personnes sans accès convenable à l'eau potable et à 2,6 milliards le nombre de personnes ne disposant pas d'assainissement de base dans le monde (UNICEF/OMS, 2004).

Malgré les initiatives internationales, on estimait en 2010 à 2,5 milliards le nombre de personnes ne bénéficiant toujours pas d'un assainissement amélioré. La situation est encore alarmante en Afrique subsaharienne où la couverture est inférieure à 50% (UNICEF/WHO, 2012). L'évaluation des OMD¹ en 2015 montre que 844 millions de personnes dans le monde n'ont pas accès à des services élémentaires d'approvisionnement en eau de boisson et 263 millions ont accès à l'eau potable à plus de 30 minutes. Sur 159 millions qui puisent l'eau de boisson directement dans les eaux de surface, 92 220 000 vivent en Afrique subsaharienne. 695 millions de personnes sur les 2,4 milliards qui utilisent des installations d'assainissement non améliorées vivent en Afrique subsaharienne. Au Cameroun 61% de la population a accès à une eau potable en zone urbaine contre 44,6% en zone rurale en 2014 (INS, 2015). La proportion de personnes bénéficiant d'un accès élémentaire à une installation sanitaire améliorée est passée de 40% en 2000 à 39% en 2015 (UNICEF/OMS, 2017). En 2016, 25% des ménages n'ont pas accès à une source d'eau améliorée de boisson et 9,7% défèquent à l'air libre (INS, 2018).

Au niveau national, des initiatives sont prises par l'État camerounais pour donner la possibilité à chaque citoyen d'avoir accès à une eau potable et à un système d'assainissement amélioré. Au niveau local, les magistrats municipaux, depuis la loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 sont désormais les gestionnaires de la ville. Ils ont la lourde responsabilité, dans le contexte de la décentralisation, de contribuer à l'amélioration du cadre de vie de leurs populations afin de leur permettre d'avoir accès à la vie et à la dignité, car « *l'eau est la vie et l'assainissement la dignité* » (Nations Unies, 2012).

¹ Les OMD pour l'accès l'eau potable ont été énoncés en 2000 (New-York), puis complétés par les objectifs concernant l'assainissement en 2002 (Johannesburg) pour contribuer à la cible n° 10 de l'OMD n° 7 : assurer un environnement durable. Après une évaluation des OMD en 2015, les ODD sont adoptés.

Malgré les réalisations faites dans le domaine de l'hydraulique et de l'assainissement à l'échelle nationale², la couverture spatiale des points d'eau améliorés demeure faible dans le département du Ndé. L'eau consommée est de qualité douteuse. La gestion de l'eau et de l'assainissement pose de sérieux problèmes. Sans une amélioration des services de l'eau et de l'assainissement, les populations seront toujours confrontées à des problèmes de santé et de baisse des revenus. Dans un premier temps, les conditions biophysiques et humaines de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement (AEPA) dans le département du Ndé seront analysées. Ensuite, un état des lieux et l'évaluation du niveau d'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement seront faits. Enfin, sur la base des actions déjà menées par les acteurs et des problèmes qui découlent de la gestion, des solutions pratiques susceptibles d'améliorer l'accès des populations de ce département à l'eau potable et à l'assainissement seront proposées.

I- CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

L'eau est une ressource vitale non seulement pour la survie, mais également pour l'hygiène du milieu, la santé publique, la paix sociale et la croissance économique. Elle est essentielle aux êtres humains et à la nature. Toutefois, à l'échelle du globe terrestre, plus d'1 milliard de personnes n'ont pas accès à des points d'eau améliorés³ et plus de 2,6 milliards sont contraints de vivre sans assainissement adéquat. Sur ces 2,6 milliards, 1,2 milliard pratiquent la défécation en plein air⁴ (UNICEF/OMS, 2008). Les inégalités d'accès tant pour l'eau que pour l'assainissement, sont évidentes. Cette situation est beaucoup plus accentuée dans les zones rurales et périurbaines où la couverture n'est que de 47% contre 85% en zones urbaines (WHO/UNICEF, 2000).

Ce qui précède fait de la question de l'eau et de l'assainissement l'une des préoccupations majeures tant au niveau international qu'au niveau national. Les OMD ont été adoptés en 2000. En 2010, l'Assemblée Générale des Nations Unies reconnaissait l'accès à l'eau potable et à l'assainissement comme un droit fondamental. La tenue en 2002 du sommet de Johannesburg en Afrique du Sud fut l'occasion pour l'ex-Président Nelson Mandela de rappeler le rôle majeur joué par les services de l'eau et de l'assainissement dans la préservation de la dignité humaine.

² La proportion des ménages ayant accès à une eau potable de boisson au Cameroun est passée de 41,9% en 2001 à 65,8% en 2014, soit une augmentation de 23,9% en 14 ans. La proportion de la population habitant dans les logements disposant d'installations sanitaires améliorées est passée à ces mêmes dates de 44,7% à 40,4% (INS, 2015).

³ Points d'eau, qui par leur construction ou une intervention active, sont protégés contre les contaminations extérieures, en particulier les matières fécales. Il s'agit notamment des branchements domestiques à une adduction d'eau, dans une habitation, sur une parcelle ou dans la cour (WHO/UNICEF, 2005).

⁴ Pratique consistant à déféquer dans un champ, en forêt, derrière un buisson, dans des plans d'eau, sur une plage, dans d'autres espaces ouverts ou à éliminer les excréments humains avec les déchets solides (OMS/UNICEF, 2013).

Par ailleurs, le troisième Forum mondial de l'eau tenu à Kyoto en mars 2003 a permis d'approfondir les travaux et réflexions engagés dans le secteur de l'eau et de l'assainissement.

Le Cameroun, quant à lui, à travers sa constitution du 18 janvier 1996⁵, reconnaît l'accès à l'eau potable comme un droit fondamental. Cette constitution stipule dans son préambule que : « toute *personne a droit à un environnement sain* ». L'eau étant un des éléments essentiels de l'environnement, le droit à un environnement sain induit nécessairement le droit vital d'accès à l'eau potable.

En 2015, 91% de la population mondiale utilisent une source d'eau potable améliorée contre 76% en 1990. 3 personnes sur 10 et 6 sur 10 n'avaient pas accès respectivement à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement gérés en toute sécurité (UNESCO, 2019). En dépit des résultats remarquables obtenus pour la cible des OMD concernant l'eau de boisson, 263 millions de personnes (4% de la population mondiale) doivent pour avoir accès à l'eau potable se déplacer à plus de 30 minutes aller-retour (Observatoire des inégalités, 2018) et 892 millions de personnes (220 millions en Afrique subsaharienne) continuent de pratiquer la défécation à l'air libre. 90% résident dans les zones rurales (Nations Unies, 2018). Pour aller chercher de l'eau à un point d'eau amélioré, 263 millions de personnes font plus de 30 minutes. 2,3 millions de personnes n'ont pas toujours accès à un service élémentaire d'assainissement (OMS/UNICEF, 2017). Face à cette situation, la communauté internationale s'est mobilisée en septembre 2015, au sommet du développement durable, en vue de l'adoption des ODD⁶. La question de l'eau et de l'assainissement fait partie de l'objectif n° 6 : Eau propre et assainissement. Cet objectif vise à garantir l'accès de tous à l'eau potable, à l'assainissement et à assurer une gestion durable des ressources en eau pour une date butoir de 15 ans (2030).

Les communes du département du Ndé, ont connu une émigration importante pendant la période de 1966-1976. Les troubles orchestrés par le phénomène du maquis et la mauvaise qualité des sols sont en partie responsables du dépeuplement qu'a connu ce département (Dongmo, 1982 ; Nganso, 1982). Cependant, avec le retour des migrants et l'avènement des établissements d'enseignement supérieur, le département du Ndé et plus précisément la Commune de Bangangté, connaît une croissance exponentielle de sa population (Kouatchou, 2016). Dans les centres urbains, l'augmentation de la population ne s'accompagne pas de

⁵ Cette constitution porte révision de la constitution du 2 juin 1972.

⁶ 15 ans plus tard après l'adoption des OMD, un nouveau programme basé sur les enseignements tirés des OMD a été adopté en septembre 2015, lors du sommet sur le développement durable. Ainsi, pour mettre fin à la pauvreté, lutter contre les inégalités, l'injustice et faire face au changement climatique en 2030, 17 objectifs de développement durable et 169 cibles et environ 231 indicateurs ont été définis (INS, 2017).

l'extension du réseau public de l'eau par la CAMWATER (CW). En zone rurale, le réseau SCANWATER (SW) qui autrefois alimentait gratuitement la population est hors service dans la plupart des villages. Les latrines traditionnelles à fond perdu constituent le principal mode d'assainissement. Les latrines écologiques posent des problèmes de gestion. Les maladies qui affectent les populations sont majoritairement celles liées à la carence et à la mauvaise qualité de l'eau (Nya, 2014).

Cette thèse vise donc, à la suite de la radiographie des difficultés d'AEPA dans ce département, d'identifier les problèmes que pose la gestion actuelle de ce secteur et de proposer des solutions. Enfin, relever les défis pouvant permettre aux communes du département du Ndé d'atteindre l'ODD relatif à l'eau et à l'assainissement. Ainsi, améliorer l'AEPA des populations de ce département, est un défi majeur, voire une urgence.

II- DÉLIMITATION DU SUJET

L'étendue du sujet et les questionnements qu'il suscite imposent une délimitation sur les plans thématique, spatial et temporel.

II-1 Sur le plan thématique

L'eau constitue une ressource indispensable à la vie des êtres vivants. C'est un liquide essentiel pour le bon fonctionnement du corps humain. Les usages de cette ressource précieuse sont divers. Les eaux de surface et souterraines sont exploitées pour la consommation domestique, les activités agricoles et industrielles et la production de l'énergie électrique. Au regard des différents emplois de l'eau, cette étude s'intéresse uniquement à l'eau destinée à la consommation humaine (boisson et activités ménagères).

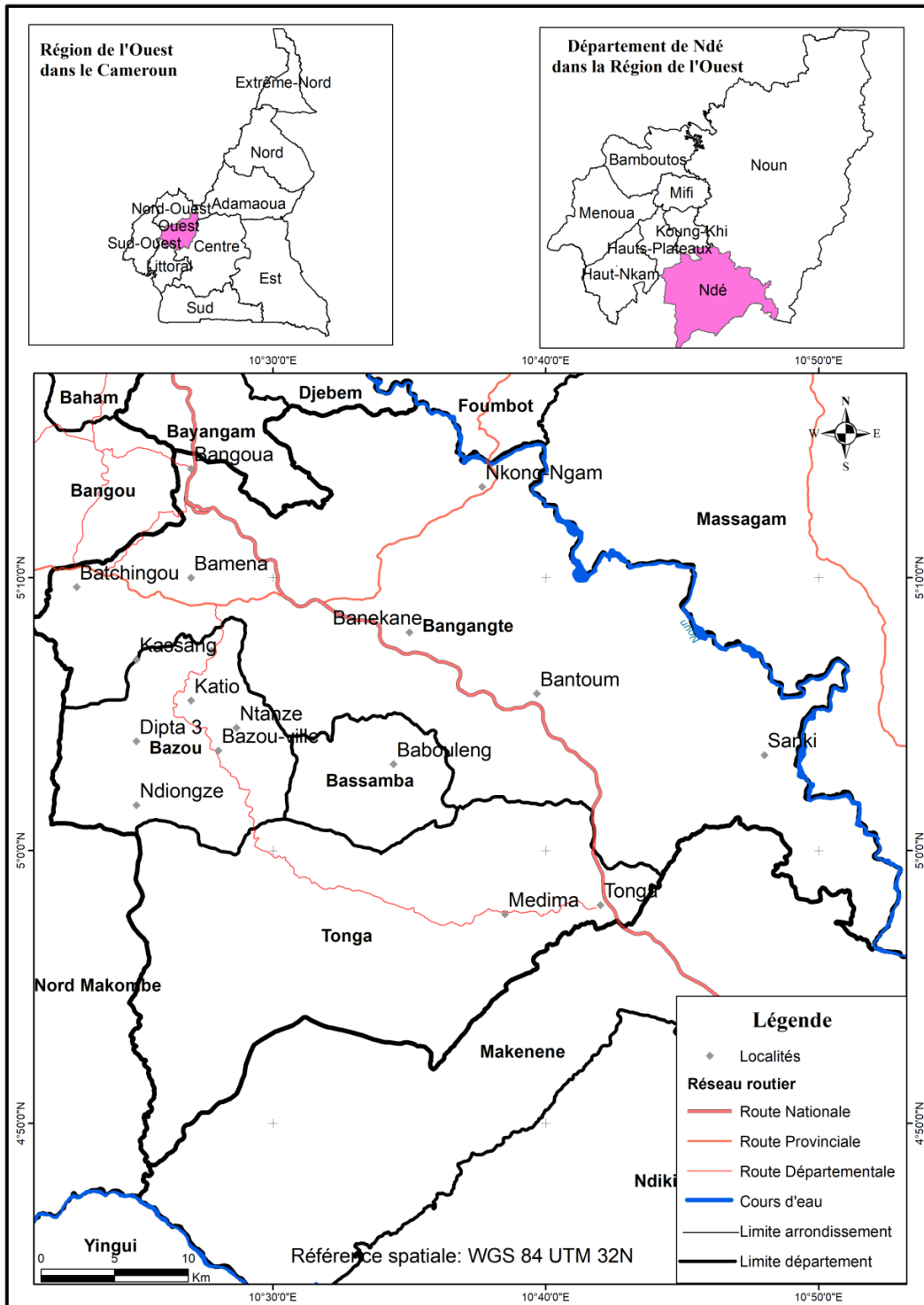
L'assainissement est un concept englobant. Il peut s'agir de l'assainissement solide (collecte, transport et traitement des déchets solides de toute nature), ou de l'assainissement liquide (moyens de collecte, de transport et de traitement des eaux usées et des excréta). Cette étude se focalise sur ce dernier aspect. Il s'agit d'étudier les modes d'évacuation des excréta et des eaux usées. L'objectif est d'analyser les impacts d'un mauvais système d'assainissement sur la contamination de la nappe phréatique et la dégradation de l'état de santé des populations.

II-2 Sur le plan spatial

Le département du Ndé compte au total quatre (4) communes : Bangangté, Bazou, Tonga et Bassamba.

Il est limité :

- au nord par les départements des Hauts-Plateaux et du Koung-Khi (Région de l'Ouest);
- au sud par le département du Mbam-et-Inoubou (Région du Centre);
- à l'ouest par les départements du Nkam et du Haut-Nkam (Régions du Littoral et Ouest);
- à l'est par le département du Noun dans la Région de l'Ouest (figure 1).



Source : Fichier cartographique INC, 2014

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Le département du Ndé, situé entre le 10° 21' et 10° 51' de longitude Est et le 4° 52' et 5° 16' de latitude Nord est constitué de 13 villages dont Bangangté, Bamena, Bangoulap, Bangang-Fokam, Batchingou, Bahouoc, Bangoua, (Commune de Bangangté), Bazou, Bakong, Balengou, Bagnoun, Bamaha (Commune de Bazou), et Bandounga (Commune de Tonga). Avec une population de plus de 200 000 habitants (BUCREP, 2010 ; PCD de Bangangté, 2015 ; PCD de Bazou, 2013 ; PCD de Tonga, 2011 ; PCD de Bassamba, 2015), il couvre une superficie d'environ 1 524 Km² (MINEPAT, 2016). La Commune de Bangangté concentre plus de la moitié de la population du département et s'étend sur une superficie d'environ 800 km². Les communes de Tonga et Bazou, ont respectivement une superficie de 342 km² et 243 km². Le village Bassamba, auparavant district de Bangangté, est depuis 1995 la plus petite commune du département du Ndé avec une superficie de 123 km² (MINEPAT, 2016).

II-3 Sur le plan temporel

Cette étude couvre la période allant de 1980 à nos jours. En effet, la crise économique des années 1980-1990 a eu pour effet la suspension des investissements publics dans le secteur de l'eau. La vétusté des infrastructures d'adduction d'eau potable et l'absence de leur entretien ont contribué au mauvais fonctionnement ou à l'abandon desdits ouvrages. Ceci explique les difficultés éprouvées par le fermier pour satisfaire la demande des populations en eau potable dans les centres urbains. Par ailleurs, l'année 1980 marque l'arrêt de fonctionnement de certains forages SCANWATER dans les zones rurales. Une analyse diachronique de la situation permettra d'évaluer les défis à relever dans le domaine de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé.

III- PROBLÉMATIQUE

Au Cameroun, l'accès à un point d'eau potable et à un système d'assainissement amélioré se pose en termes de quantité et de qualité. En 2007, la proportion des populations ayant accès à un point d'eau amélioré était de 45,3% (DSCE, 2009 : ECAM 3). En 2014, 66,1% de ménages vivant en ville avaient accès à une eau potable de boisson contre 21,8% résident en zone rurale (INS, 2016 : ECAM 4). Dans les villes secondaires et dans les zones rurales, le taux d'accès à une installation améliorée était respectivement de 32 et 11% (WPP et BM, 2011). La situation est alarmante dans la Région de l'Ouest où le taux d'accès à l'eau potable de boisson est passé de 27,7% en 2001 à 28,7% en 2007 (INS, 2008 : ECAM 3). Avec de nombreux projets réalisés dans le domaine de l'eau et de l'assainissement suite au transfert des compétences au CTD, ce taux est passé dans cette Région administrative à 49,4% en 2014 (INS, 2016 : ECAM 4). La proportion

de la population habitant dans des logements disposant d'installations sanitaires améliorées est passée de 43,5% en 2001 à 42,3% en 2014 (INS, 2015), soit une régression de 1,2%.

Dans le département du Ndé, comme partout ailleurs, les facteurs biophysiques et humains sont très déterminants dans la disponibilité et l'accès des populations à l'eau potable. Le climat et la situation géographique de la région rendent difficile l'accès à l'eau potable. Contrairement à Bangangté située sur une vaste aire déficitaire, la Commune de Bazou, de par son rapprochement avec Yabassi, voire de la zone côtière, occupe une position privilégiée par rapport à la pluviosité. Par conséquent, la CDE⁷ n'éprouve pas trop de difficultés à alimenter le centre urbain en eau potable. Toutefois, elle fait face à l'élévation du relief. L'aridité des sols et la profondeur de la nappe souterraine influencent la productivité de la plupart des ouvrages de captage d'eau souterraine.

Dans les trois centres urbains du département du Ndé (Bangangté, Bazou, Tonga), l'alimentation en eau potable de la population est assurée par la CAMWATER. La poussée démographique engendrée par la création des établissements d'enseignement supérieur et les migrations de retour impactent sur l'offre des services d'eau et d'assainissement. La faiblesse des revenus des ménages limite l'accès de ces derniers à ce réseau de distribution public. Le taux de desserte demeure faible (moins de 40%) et la consommation journalière en litres et par personne inférieure à la norme recommandée sur le plan national (50 litres/personne/jour en zone urbaine et 25 litres/personne/jour en zone rurale). Les coupures fréquentes de l'énergie électrique limitent le bon fonctionnement des pompes d'aspiration et partant la production d'eau. La vétusté des installations de la CAMWATER entraîne des pertes énormes dans le réseau de distribution. On assiste à des pertes de 6 000 à 12 000 m³ d'eau par mois (CDE Bafoussam, 2016). La production journalière actuelle (moins de 1 000 m³) est très inférieure aux besoins exprimés (5 000 m³/ jour). Le système de rationnement ne permet toujours pas aux abonnés de bénéficier du service en permanence. Le nombre de jours sans eau potable varie en fonction du quartier dans lequel on se trouve. Dans les quartiers situés sur les versants des collines, les ménages passent des mois sans voir l'eau couler au robinet. Par ailleurs, la couleur de l'eau distribuée ne donne pas satisfaction aux populations urbaines.

⁷ Le secteur de l'eau a subi une réforme à travers le décret n° 2018/144 du 20 février 2018 portant réorganisation de la CAMWATER. Cette société à capital public est désormais chargée de la gestion des biens et droits affectés au service public de l'eau potable, ainsi que de l'exploitation du service public de production, de transport et de distribution de l'eau potable en milieu urbain et périurbain. Cette réorganisation vient mettre fin au partenariat public-privé.

Les campagnes du département du Ndé ont été dotées dans les années 1980, d'un réseau d'eau potable SCANWATER qui s'est progressivement détérioré, faute d'une maintenance régulière et appropriée. La plupart de ces infrastructures ne sont plus opérationnelles depuis les années 1990. La majorité des habitants de la zone rurale s'approvisionnent en eau potable dans des sources naturelles qu'ils estiment potables. Pour atteindre ces points d'eau, les populations doivent parcourir de grandes distances (2 à 3 kilomètres environ) et l'accessibilité physique est très difficile en saison pluvieuse.

Les difficultés d'approvisionner les populations en eau potable à travers un réseau structuré et à un coût supportable, a amené les pouvoirs publics, les partenaires économiques et autres, à réaliser des forages et des puits dont certains posent des problèmes de qualité technique et de qualité de l'eau. La plupart de ces ouvrages ne fonctionnent que sur de courtes durées (3 à 5 mois). La perception des populations de l'entretien de ces points d'eau est à déplorer. Les forages sont très inégalement répartis dans les quatre communes. Leur nombre ne permet pas de couvrir les besoins des habitants en eau potable. La plupart des ouvrages réalisés sous financement BIP ou FEICOM, sont en pannes. Par ailleurs, l'absence de maîtrise de la technique de dépannage par les artisans réparateurs locaux formés avant la mise en service des ouvrages d'hydraulique villageoise influence grandement la durée de réparation desdits ouvrages. Les couches sociales les plus défavorisées, faute de moyens financiers pour réaliser un forage ou un puits, sont contraintes de se tourner vers les points d'eau traditionnels. La situation est alarmante dans la Commune de Bassamba où les ménages à plus de 50%, s'alimentent aux bornes-fontaines, dont l'eau est de mauvaise qualité. La consommation de ces eaux est à l'origine de plusieurs cas de maladies hydriques rencontrées telles que les gastroentérites, les diarrhées, les dysenteries et la fièvre typhoïde.

Dans toutes les communes du département du Ndé, l'assainissement traditionnel prédomine. Or, ce système d'assainissement présente des conditions hygiéniques non adéquates. La distance entre le point d'eau et la latrine constitue une source potentielle de pollution. Les latrines améliorées sont très inégalement réparties et peu répandues. Les problèmes d'assainissement atteignent 90% de la population du Ndé (Anonyme, 2010).

La décentralisation en cours au Cameroun vise l'amélioration des prestations des services publics. Elle s'accompagne d'une politique sectorielle dans les domaines de l'eau et de l'assainissement qui se veut ouverte aux initiatives locales conformément aux dispositions du décret n° 2010/0239/PM du 26/02/2010 fixant les modalités de l'exercice des 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 d'eau. Les Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD) jouent le rôle de maître d'ouvrage et de gestionnaires des puits et forages⁸. Le contexte national favorise l'implication des acteurs locaux et l'émergence des projets de coopération. Cependant, pour assumer ces nouvelles prérogatives, les acteurs locaux manquent de personnels qualifiés et de ressources financières. Malgré la pluralité d'acteurs intervenant dans le secteur de l'eau et de l'assainissement et les réalisations faites jusqu'ici, le taux d'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement demeure faible.

De manière générale, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement constitue encore un problème épineux dans le département du Ndé malgré l'implication de nombreux acteurs. L'eau consommée par les populations est de qualité douteuse. Dans ce contexte, les défis à relever dans le domaine de l'eau potable et de l'assainissement sont énormes. Au vu des difficultés pour s'approvisionner en eau, l'eau potable pour tous est un défi majeur à relever. Permettre aux populations d'accéder à un assainissement de base et à un point d'eau amélioré, c'est améliorer leur santé et diminuer les dépenses qui y sont liées. C'est aussi préserver les ressources en eau et les milieux naturels ou encore favoriser la croissance économique. En dernier ressort, c'est améliorer la dignité et le bien-être social et renforcer la sécurité et la scolarisation des populations, en particulier des femmes et des jeunes filles.

Ce qui précède soulève quelques questionnements.

III.1. QUESTIONS DE RECHERCHE

Il se dégage de la problématique ci-dessus présentée une question principale autour de laquelle se greffent 3 questions spécifiques.

III.1.1. Question principale

Comment peut-on améliorer l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé face aux difficultés qu'elles éprouvent quotidiennement?

III.1.2. Questions spécifiques

Cette préoccupation centrale se décline en 3 questions spécifiques.

- Quelles sont les conditions biophysiques et humaines qui influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé ?

⁸ 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'État en matière d'alimentation en eau potable.

- Quel est l'état des lieux de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé ?
- Comment peut-on optimiser l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé malgré la multiplicité des acteurs à l'œuvre et des problèmes rencontrés dans la gestion?

IV- OBJECTIFS DE RECHERCHE

Pour apporter des réponses satisfaisantes à ces questions, des objectifs ont été définis.

IV.1. Objectif principal

Ce travail vise à montrer que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé peut être amélioré, compte tenu des difficultés qu'elles éprouvent au quotidien.

IV.2. Objectifs spécifiques

Cet objectif principal se décline en 3 objectifs spécifiques à savoir :

- présenter et analyser les conditions biophysiques et humaines qui influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé ;
- faire l'état des lieux des modes d'accès à l'eau potable à l'assainissement des populations dans le département du Ndé;
- identifier d'une part les acteurs, analyser les problèmes et les conséquences induites de la gestion et proposer d'autre part les stratégies et actions pratiques pour un accès optimal à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.

V - HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Pour atteindre ces objectifs, des hypothèses ont été formulées.

V.1. Hypothèse principale

La réalisation des ouvrages d'eau et d'assainissement de qualité ainsi que la meilleure gestion des services offerts permettent d'améliorer substantiellement l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.

V.2. Hypothèses spécifiques

De cette hypothèse principale, découlent 3 hypothèses spécifiques.

- Les conditions biophysiques et humaines influencent l'accès à l'eau potable et l'assainissement des populations dans le département du Ndé.
- En dépit de la diversité des modes d'approvisionnement en eau de consommation et d'assainissement, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations demeure faible et la qualité médiocre dans le département du Ndé.
- L'accès optimal à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé malgré la multiplicité des acteurs à l'œuvre et des problèmes rencontrés dans la gestion, dépend de l'implémentation des stratégies et actions pratiques.

VI- INTÉRÊTS DE L'ÉTUDE

Ce travail revêt un triple intérêt : personnel, académique et scientifique, social et pratique.

VI.1. Au plan personnel

La connaissance des difficultés rencontrées en matière d'AEPA est une préoccupation permanente. Ce travail est un prolongement de mon sujet de Master. Au départ, c'était une curiosité. Avec le temps, l'actualité sur cette thématique, les difficultés quotidiennes rencontrées par les camerounais pour s'approvisionner en eau de boisson, m'ont poussé à analyser profondément le problème. L'objectif visé est la qualification en vue d'une insertion dans la vie professionnelle.

VI.2. Sur les plans académique et scientifique

La problématique de l'AEPA est l'une des préoccupations majeures de l'heure qui interpelle aussi bien la communauté internationale que les chercheurs. Ce travail s'inscrit dans la continuité des travaux menés par les universités camerounaises sur la thématique de l'eau et de l'assainissement. La méthodologie adoptée ainsi que les résultats obtenus pourront être d'une utilité pour les futurs chercheurs désireux de conduire de telles études.

Sur le plan scientifique, Louis Pasteur disait « *Nous buvons 90% de nos maladies* ». La carence en eau potable et en assainissement est à l'origine des maladies et des décès dans le monde. Ce travail contribuera à améliorer la politique sectorielle d'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement dans le cadre de la stratégie nationale de réduction de la pauvreté. Par ailleurs, l'application des solutions proposées aideront à atteindre les cibles 1 et 2 de l'ODD n° 6.

VI.3. Sur les plans social et pratique

L'amélioration du service de l'eau et de l'assainissement contribue de façon significative à la réduction des risques de propagation des maladies d'origine hydrique et des dépenses qui en sont liées. En pratique, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement fait partie des chevaux de bataille des magistrats municipaux des communes du département du Ndé. Ce travail sera la bienvenue dans les bibliothèques des différentes municipalités. Les résultats de cette étude aideront les Maires à disposer d'une cartographie des points d'eau potable et des systèmes d'assainissement dans leur commune. Cet outil va leur permettre d'améliorer leur politique locale en matière d'eau et d'assainissement.

Les communes pourront ensuite en faire un bon usage pour apporter des solutions efficaces et durables aux problèmes d'AEPA. Par ailleurs, les résultats des différents échantillons d'eau prélevés dans tout le département pourront être exploités par la délégation de la santé publique pour organiser annuellement deux à trois fois des inspections sanitaires au niveau des points d'eau dont les paramètres sont non conformes à la recommandation de l'OMS. Bien plus, la connaissance de la qualité de l'eau consommée par les populations peut être un facteur déclencheur d'une prise de conscience chez les usagers de l'eau. Ainsi, les populations pourront modifier de comportements en veillant à travers les pratiques d'hygiène sur la qualité de l'eau consommée.

VII- REVUE DE LA LITTÉRATURE

Les rencontres internationales en vue de la recherche des solutions viables et durables au problème d'accès à l'eau potable et à l'assainissement témoignent de la reconnaissance de l'importance de cette ressource sur la santé humaine. Ainsi, la problématique de l'AEPA a fait l'objet de plusieurs travaux scientifiques. La phase exploratoire dans les différentes bibliothèques et Internet a permis de consulter des ouvrages, thèses, articles et rapports traitant de cette question. Cet état des lieux sur la thématique de l'eau et de l'assainissement a permis de faire ressortir les limites des travaux antérieurs qui ont été regroupés en trois axes de recherche, à savoir :

- accès à l'eau potable et à l'assainissement ;
- effets de la qualité de l'eau et du système d'assainissement sur la santé, l'économie et l'environnement ;
- gestion des réseaux d'adduction d'eau potable et des systèmes d'assainissement.

VII.1. Accès à l'eau potable et à l'assainissement

Dans le monde, les populations éprouvent d'énormes difficultés à accéder à un point d'eau amélioré et à un système d'assainissement confortable. Il ressort du rapport conjoint OMS/UNICEF (2010) qu'un milliard de personnes dans le monde n'ont pas accès à une source d'eau potable « améliorée » et 2,6 milliards n'ont pas accès à un assainissement de base. Elong et al. (2011), estiment que l'approvisionnement en eau se pose en termes de rarefaction ou de disponibilité, de quantité et de qualité. De grandes disparités existent dans la consommation de l'eau à travers le monde.

Des travaux de SEVES (2013), il ressort que les quantités d'eau disponibles sur les continents européen et africain sont très inégalement réparties. En France, on utilise 150 litres d'eau par personne et par jour. Chaque ménage compte environ 4 personnes, soit un total de 600 litres d'eau utilisée par jour dans une famille. L'eau y est disponible directement, soit 0 km parcouru. Par contre, en Afrique, cette quantité est réduite à 10 litres par personne et par jour, soit 60 litres pour une famille de 6 personnes. Les populations parcourent à pieds une distance de 5 km environ, pour puiser l'eau « potable », avec un récipient de 20 litres d'eau sur la tête.

Dans ces conditions d'inégalités, l'OMS/UNICEF (2007) estiment que les puits et les forages constituent la principale source d'alimentation de 24% de la population urbaine en Afrique. Dans ce continent, 2 personnes sur 5 n'ont pas accès à l'eau potable, ce qui correspond au taux d'accès le plus bas du monde. La majorité de ceux qui n'ont pas accès à ces services vivent éloignés du réseau de distribution (BM et al., 2008). Dans les petits centres et les quartiers défavorisés des grandes villes, les rivières, les puits, les bornes-fontaines ou le robinet privé constituent les sources d'approvisionnement courantes en eau. En fonction des différents usages de l'eau, les ménages sont attachés à au moins deux modes d'alimentation (Le Bris, 1998).

À l'exception de Douala et Yaoundé, où 80% de la population ont accès à une source d'eau améliorée, le problème d'accès à l'eau potable est préoccupant dans les villages et autres villes du Cameroun. Moins de 40% des habitants en zones rurales et 65% dans les villes moyennes ont accès à une eau de boisson de qualité (Fonteh et al., 2003 cité par Nanfack et al., 2014).

Les travaux de Mougoué et Franqueville (1982,1984) sur la ville de Yaoundé, ont révélé que dans les quartiers peuplés ou en extension, la desserte des habitants en eau potable était encore très insuffisante, la moyenne étant une borne-fontaine pour 1 000 habitants⁹. Cette

⁹ Selon le PDU de la ville de Yaoundé, une borne-fontaine doit desservir 500 habitants et la distance entre deux bornes-fontaines ne devrait pas dépasser 150 m.

carence est à l'origine de grandes distances parcourues à travers des quartiers entiers et des attentes très longues au point d'eau. Pour remédier à la situation, les habitants forent de nombreux puits proches des fosses d'aisance qui contaminent l'eau puisée. 30 ans plus tard, des études menées par Nanfack et al. (2014) dans la ville de Mbouda aboutissent aux mêmes constats. Dans cette ville des hautes terres de l'Ouest, une grande partie de la population s'approvisionne uniquement aux puits, sources et forages dont, la qualité de l'eau est souvent médiocre.

La situation est la même dans la ville de Bangangté. Noundjeu (2006), remarque que la vétusté et la défaillance des installations d'adduction d'eau du concessionnaire, consécutives à l'absence de la maintenance et de tout entretien contribuent à exacerber davantage les difficultés d'accès à l'eau potable dans cette localité. Dans le même ordre d'idées, la thèse de Nantchop (2017) a montré que les branchements informels, les compteurs trafiqués ajoutés à la vétusté des canalisations dans la ville de Douala sont à l'origine des pertes techniques qui rendent la production et la distribution de l'eau insuffisantes. Dans la Commune de Santchou, Lako (2010), observe que dans la plaine, la difficulté extrême de recueillir l'eau du réseau (1 heure pour un récipient de 15 litres d'eau) pousse les populations à se familiariser aux eaux de puits, sources et rivières, généralement polluées par les animaux en divagation et l'activité humaine.

Les efforts déployés pour accéder à l'eau potable influent sur les quantités d'eau consommées au sein des ménages. Pour estimer le taux d'accès à l'eau potable, le Burkina Faso s'appuie sur les paramètres de qualité, de quantité, de distance et d'accessibilité (Pezon et al., 2012). Par ailleurs, les travaux de Dos Santos (2005, 2007, 2012), dans la ville d'Ouagadougou, montrent que la qualité et les quantités d'eau disponibles et utilisées au sein des ménages dépendent de la distance au point d'approvisionnement en eau, du temps nécessaire à la collecte de l'eau et de son coût relatif d'achat. Bousquet (2006), souligne que le temps passé à la collecte de l'eau et l'éloignement du point d'eau est moindre pour les usagers ayant recours à des branchements privés ou semi-collectifs.

Plusieurs facteurs concourent à rendre difficile l'accès des populations à l'eau potable. Il s'agit des contraintes humaines et biophysiques. La pauvreté, l'extension incontrôlée des villes, la démographie galopante, le recul des politiques publiques en matière d'équipements sociaux et la baisse du pouvoir d'achat des populations suite à la crise économique, sont autant de contraintes qui expliquent les difficultés d'accès à l'eau potable dans les pays en développement (Tchotsoua et al. (1999), Bignoumba (2007), Djoussi (2008), Cihunda (2009), Partenariat Français pour l'Eau (2014), Yemmafouo et al. (2014)). Par ailleurs, dans les pays en voie de

développement, la fourniture déficitaire de l'énergie électrique devient de plus en plus une contrainte majeure pour la production, le traitement et la distribution de l'eau potable (Guéye, 2012).

Au Cameroun, le faible revenu des ménages, la faiblesse du cadre réglementaire, le problème de financement et la maîtrise de la gestion des ouvrages sont à l'origine des difficultés d'accès à l'eau et à l'assainissement (AFD, 2010-2012). Par ailleurs, Assongmo (2002), analysant les quartiers marginaux de l'agglomération de Yaoundé, aboutit à la conclusion selon laquelle l'insécurité foncière est un frein aux investissements de la SNEC, concessionnaire de l'eau.

Les facteurs physiques sont très déterminants dans l'alimentation de la nappe souterraine. Tsalefac (1983, 1999) montre que la région de Bangangté est le secteur le moins pluvieux des hautes terres de l'Ouest. Ce déficit pluviométrique impacte l'accès des populations à l'eau. À la suite de cet auteur, les travaux de Tchindjang (1985), de Tchawa et al. (2002), soulignent que la végétation d'*eucalyptus* est à l'origine de la baisse du débit des sources d'eau. Toutefois, Bohbot (2008), à travers sa recherche sur l'accès à l'eau potable dans les bidonvilles africains, montre que le rôle de la nature comme principale cause du faible taux d'accès à l'eau potable doit être relativisé. Le problème se pose davantage en termes de disponibilité effective des infrastructures de traitement et de distribution de l'eau potable.

L'assainissement demeure encore un secteur oublié des politiques urbaines en Afrique. De manière générale, on distingue deux modes d'assainissement : l'assainissement collectif et l'assainissement autonome. Selon la BM (2008), l'assainissement autonome domine en Afrique subsaharienne. Les populations urbaines et rurales font usage des latrines traditionnelles. Environ 30% recourent à la défécation à ciel ouvert. Le type d'assainissement varie en fonction du niveau socio-économique.

Au Cameroun, en 2007, 68,3% des ménages ne disposaient pas de toilettes adéquates (DSCE, 2009). La situation est plus précaire en milieu rural où 14,2% disposent de toilettes décentes (Kamgho, 2009 ; INS, 2015). Dans les grandes villes du Sud comme Yaoundé, les latrines individuelles constituent le mode d'assainissement le plus répandu et concernent près de 80% des populations des quartiers défavorisés (Mougoué et al., 2012).

Dans la ville de Bangangté, la difficulté d'accès à l'assainissement se matérialise par l'insuffisance des ouvrages communautaires. Ngnikam et al. (2014), estiment que les latrines à double fosses sèches ventilées construites dans les marchés et écoles de la Commune de

Bangangté contribuent à la réduction de contact entre les excréta et la nappe souterraine. Obakere (2010), montre que les facteurs péculniaires, psychologiques et socioculturels influencent le type d'usage des latrines collectives.

Mpenya (2013), traitant des pratiques d'assainissement, d'hygiène et risques sanitaires chez les enfants âgés de moins de cinq ans dans le Bassin versant de la Besséké, estime que les caractéristiques physiques sont défavorables à l'implantation des systèmes d'assainissement individuels viables. De même, dans la ville de Dschang, le relief très accidenté, ne permet pas de respecter la recommandation de l'OMS, qui propose une distance de sécurité de 15 m minimum entre un point d'eau et une latrine, à condition que la latrine soit située en aval du puits (Da Costa, 2004).

Au regard de la difficulté d'AEPA, OMS/UNICEF (2004, 2007) encouragent tous les pays à définir des objectifs réalistes, à élaborer des plans d'action adéquats et à prévoir des ressources financières et humaines nécessaires pour garantir à leurs populations un accès durable à l'eau potable et à l'assainissement de base, tout en tenant compte des plus vulnérables et des plus démunies. Cette garantie est nécessaire car, elle influe sur les 3 facteurs qui constituent le fondement de la lutte contre la pauvreté, l'amélioration de la santé, de l'équité et de la croissance économique.

Il est impératif d'agir sur l'assainissement parce qu'il est un pilier du développement. Il sauve des vies et contribue à la réduction des maladies diarrhéiques (pS-Eau, 2013). Selon ce programme (pS-Eau, 1998), la protection des nappes et des cours d'eau est primordiale pour assurer un approvisionnement en eau de qualité. Dans la même dynamique, Salami et al. (2011), pensent que l'augmentation de la quantité d'eau disponible, l'amélioration de la qualité de l'eau, la mise à disposition d'infrastructures d'assainissement et l'amélioration de l'hygiène sont les quatre facteurs qui permettent de réduire l'incidence des maladies diarrhéiques. Malheureusement, les données de l'OMS (2000), cité par Oliete (2002), révèlent que l'assainissement n'est certainement pas parmi les priorités des dépenses publiques en Afrique.

Kuitcha et al.(2008), estiment que les problèmes inhérents à l'eau potable et à l'assainissement dans la ville de Yaoundé pourront être résolus par l'éducation, la formation et la sensibilisation des populations sur les questions liées à l'assainissement et le renforcement du dialogue entre les différents acteurs travaillant dans ce domaine. Par ailleurs, il est impératif, voire primordial d'agir sur l'assainissement, car un assainissement amélioré peut à lui seul faire reculer de plus d'un tiers la morbidité liée à la diarrhée (pS-Eau, 2006). En plus de la

construction des installations sanitaires adéquates, un accent particulier doit être mis sur les meilleures pratiques d'hygiène adaptées, qui génèrent des impacts sanitaires largement supérieurs à ceux liés à l'accès à des équipements (pS-Eau, 2009). Bien plus, l'accès à l'eau potable et à des installations améliorées ajouté aux meilleures pratiques d'hygiène contribuent à la réduction des travaux pénibles, la discrimination, et améliore la performance de l'économie (Paramet al., 2005). La santé, l'économie et l'éducation dépendent en partie de l'AEPA.

VII.2. Effets de la qualité de l'eau et du système d'assainissement sur la santé, l'économie et l'environnement

Les pertes économiques et l'impact sanitaire dû à un mauvais assainissement sont nombreux. Selon WSP (2012), cité par le pS-Eau (2013), 18 pays africains perdent environ 5,5 milliards de dollars/an, soit entre 1% et 2,5% du PIB. L'UNICEF/OMS (2006), affirment que l'ingestion d'eau insalubre, la pénurie d'hygiène et le manque d'accès à l'assainissement contribuent ensemble à 88% des décès provoqués par les maladies diarrhéiques, soit plus de 1,5 million de décès sur 1,9 million d'enfants âgés de moins de 5 ans qui succombent chaque année à la diarrhée.

Au Cameroun, les études du MINEE (2012), révèlent que l'inadéquation des systèmes d'assainissement et l'approvisionnement en eau, la mauvaise qualité de l'eau et l'incapacité des populations à adopter les règles d'hygiène correctes sont des facteurs qui augmentent les risques de morbidité et de mortalité liés aux maladies hydriques (13%). Les travaux de Mougoué (2012) sur la participation populaire dans le bassin versant de la Míngoa à Yaoundé montrent que dans ce milieu, en moyenne un puits est entouré de 8 latrines. La proximité des sources, des puits avec les toilettes d'aisance facilite le transfert horizontal et vertical des polluants, ce qui explique la souillure en permanence de la nappe phréatique. En effet, la distance entre les ouvrages d'alimentation en eau (puits, source) et les WC ou les toilettes dépasse rarement 15 m (Bemmo et al., 1998). Ce constat est fait également dans le plateau Bamoun, où les eaux souterraines sont contaminées par les fosses d'aisance dont la majorité est à fond perdu (Mfonka et al., 2015). Environ 70% des dépenses de santé des ménages concernent les maladies provoquées par un accès inadéquat à l'eau et à l'assainissement (MINEE, 2012). Dans la Commune de Santchou, la consommation des eaux de puits et rivières induit des maladies diarrhéiques dont le coût de traitement est évalué entre 10 000 et 15 000 F CFA (Lako, *op.cit.*).

Dans la ville de Douala, Mougoué et al. (2013), examinant le dysfonctionnement des systèmes d'assainissement, estiment que la mauvaise gestion des boues de vidange cause d'importants dommages tant à l'environnement qu'aux personnes qui vivent dans cette localité.

Ces boues dégradent les sols et les cours d'eau proches. Elles constituent également une pollution visuelle, en même temps qu'elles dégagent des odeurs nauséabondes inhalées par les populations locales. Ce constat a aussi été fait par Defo et al. (2015) dans la ville de Bafoussam, chef lieu de la Région de l'Ouest-Cameroun, où les boues, sans traitement, sont déversées au bord de la rivière Noun.

Dans la ville de Dschang, Eleno (2013) montre que la forte prévalence de la typhoïde se justifie par l'absence de traitement de l'eau avant la consommation. Cette maladie hydrique a comme impact économique l'arrêt des activités pendant la période de traitement. Les études menées par Assako (2010) dans la ville de Kribi révèlent qu'après le paludisme, les maladies hydriques représentent le premier motif des consultations dans cette localité de basses plaines côtières que la nature du sol et le faible taux d'infiltration des eaux de pluies prédisposent à une contamination rapide des eaux de surface et même souterraines. Selon l'OMS (2004), les dépenses en matière de santé dues aux maladies hydriques sont estimées à plus de 7 milliards de dollars par an, contre plus de 11 milliards de dollars annuels théoriquement nécessaires à la réduction de moitié du nombre de personnes sans accès à l'eau potable et à un assainissement convenable. Par ailleurs, l'accès difficile à l'eau potable et à l'assainissement dans la ville de Bangangté et sa périphérie est l'une des causes de la prévalence des maladies diarrhéiques, soit un taux de 49% environ (Nya, 2014).

Selon la Croix-Rouge française (2009), les maladies récurrentes sont à 30%, liées à la mauvaise qualité de l'eau, à un assainissement médiocre et à une hygiène défectueuse. Les Nations Unies (2012), citées par le Partenariat Français pour l'Eau, (2014), estiment que chaque jour, 7 500 personnes dont 5 000 enfants âgés de moins de cinq ans meurent de suite d'absence de sanitaires.

Les enfants sont les plus vulnérables aux effets pernicioeux de l'eau insalubre et aux problèmes d'assainissement. Pour Olivier (2010), la morbidité, la corvée d'eau ou l'absence de toilettes ont des conséquences négatives sur l'éducation, les revenus et le bien-être des personnes. La solution à la difficulté d'AEPA passe par une bonne gestion des ouvrages en place.

VII.3. Gestion des réseaux d'adduction d'eau potable et des systèmes d'assainissement

Kam (2013) traitant de la gestion des infrastructures d'hydraulique dans les projets d'approvisionnement du milieu rural en eau potable en Côte d'Ivoire pense que la participation des populations limitée à la simple consultation des représentants locaux de l'administration

(préfet et sous-préfet) et à l'information des chefs de village a été à l'origine de l'échec des projets Nord-Est et Tanda. La non-appropriation des ouvrages par les bénéficiaires a conduit à leur mauvais entretien. Ces ouvrages, une fois tombés en panne, ont été très tôt abandonnés. Dans cette logique, les travaux d'Elong et al. (2015) montrent que la non-prise en compte des aspirations de la population dans un projet communautaire peut conduire à une mauvaise gestion des points d'eau. L'absence d'appropriation des ouvrages d'adduction d'eau potable dans les villages de la Commune de Bangangté s'explique par le fait que les populations subissent l'implantation de ces ouvrages sans consultation réelle (Tchounga, 2015). Au Cameroun en 2007, 21,2% des ménages sont informés des projets d'extension du réseau CAMWATER contre 3,4% seulement qui sont impliqués ou consultés. 44,6% des ménages sont informés des projets de construction des forages/puits motorisés tandis que 15,8% sont impliqués ou consultés (INS, 2008).

Le manque d'information-éducation-communication et des moyens financiers ne favorise pas une bonne appropriation des ouvrages construits pour l'approvisionnement en eau de boisson par les populations. Pourtant, la consultation et l'implication des populations à tous les niveaux de réalisation des projets d'hydrauliques villageoises permettent de mieux intégrer la dimension socioculturelle lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des projets (Yélognissè, 2007). Ngnikam et al. (2011) soutiennent cette idée en montrant que la contribution directe des bénéficiaires aussi modeste qu'elle soit, est le principal gage de la pérennité des ouvrages dans les quartiers populaires en milieu urbain. Toutefois, la contribution fixée par les initiateurs du projet doit tenir compte de la capacité à payer des populations à la base. À partir des observations faites dans le bassin versant de la Mingoa à Yaoundé, Mougoué et al. (2015), affirment que lorsqu'un habitant a participé d'une manière ou d'une autre à la mise en place d'un équipement, il veille personnellement à le préserver de tout acte de vandalisme ou de détérioration volontaire.

Des expériences du CREPA dans la promotion de l'assainissement autonome, il ressort qu'une étude sociologique de la zone du projet, l'organisation de rencontres avec la population, la création des comités de gestion locaux et des séances d'animation et de sensibilisation d'hygiène permettent de prendre en compte les souhaits et points de vue de la population dans chaque étape du projet et de les impliquer dans les décisions. Cette démarche favorise une bonne appropriation du projet et de la technologie par les populations (Winkler, 2005). Les travaux de Viland et al. (2001) montrent que pour garantir la pérennité des ouvrages d'hydraulique villageoise, trois actions prioritaires sont à mener : aider les populations à s'organiser pour l'exploitation efficiente des points d'eau potable, former les communautés à la gestion technique

et, former les communautés à la gestion financière afin qu'elles soient en mesure de réunir les fonds nécessaires à la maintenance et au renouvellement des ouvrages.

La compréhension et la prise en compte des aspects anthropologiques conditionnent la réussite des projets d'adduction d'eau potable (AFD, 2011). Dans le même ordre d'idées, Barrau et al. (2010) pensent que la prise en compte des valeurs et normes en vigueur au sein des différents groupes d'acteurs mobilisés, issus de différentes « cités » ainsi que celle des rapports de forces et des conflits réels ou potentiels entre acteurs est au cœur de la pérennisation et de l'extension d'un service.

Au Cameroun, la logique du haut vers le bas est pratiquée par les acteurs institutionnels de l'eau. Cette logique qui méprise les connaissances que les populations ont de leur propre terroir et le savoir-faire qu'elles ont pu elles-mêmes développer face aux difficultés rencontrées au quotidien, a conduit à des échecs et à l'abandon des ouvrages d'adduction d'eau potable réalisés (Djeuda et al., 2001). Pourtant, la gestion quotidienne des services de l'eau et de l'assainissement doit impliquer un très grand nombre d'acteurs locaux (associations d'usagers, comités de gestion, petits opérateurs locaux, responsables élus ou non de quartiers). Ces différents gestionnaires doivent entretenir une relation de proximité avec les parties prenantes afin de maintenir l'équilibre du système (UNESCO et al., 2004).

Le transfert aux communes de certaines compétences en matière d'alimentation en eau potable dans les zones non couvertes par le réseau public de distribution d'eau potable est une initiative du gouvernement camerounais pour améliorer l'accès des populations à l'eau. Ainsi, les communes sont désormais les maîtres d'ouvrage et les gestionnaires des puits et des forages (décret n° 2010/0239/PM). Cependant, ce transfert n'a pas été suivi des mesures d'accompagnement. En raison de la faible expertise technique et des moyens logistiques et financiers limités des municipalités, Tsamo (2008) propose de privilégier une politique d'intercommunalité qui passe par une délégation de gestion des différents ouvrages d'approvisionnement en eau potable.

La vision du Cameroun à l'horizon 2035 cadre avec celle faite par les dirigeants du monde de fournir à tous l'accès aux infrastructures de base et de préserver un environnement durable. Ainsi, le Cameroun a adhéré aux ODD et s'engage à poursuivre la mise en œuvre jusqu'à l'horizon 2020 dans le cadre du DSCE. L'objectif visé est de porter à 2020 le taux d'accès à l'eau potable à 75% et celui d'accès aux infrastructures d'assainissement à 60% (INS, 2017). Pour renforcer l'AEPA, l'État camerounais à travers le MINEE, a signé un contrat de service avec l'entreprise chinoise CMEC et entamé la procédure de demande de financement pour le projet d'approvisionnement en eau potable de la ville de Yaoundé à partir de la Sanaga (2013). Il a

aussi engagé la réalisation de 200 forages à motricité humaine et 10 latrines dans chacune des Régions du Cameroun. Leur gestion a été déléguée aux communes dans le cadre de l'appui à la décentralisation (MINEE, 2014). Toutefois, l'amélioration de l'accès à l'eau potable ne se limite pas tout simplement à la construction ou à la rénovation ponctuelle des équipements. À cela, il faut associer une réflexion sur la mise en place d'un service de l'eau performant et durable qui garantira le fonctionnement des équipements sur la durée (pS-Eau, 2012).

La participation communautaire à l'amélioration de l'accès à un assainissement approprié est indispensable pour déterminer les moyens à mettre en œuvre afin pour que les gens puissent utiliser les installations sanitaires en toute sécurité, aussi bien la nuit que le jour, car l'accès à un assainissement amélioré est aussi une question de sécurité et de dignité (FISCRRCR, 2010).

Dans les régions où les quantités d'eau disponibles sont insuffisantes, il est recommandé d'avoir recours à l'assainissement écologique qui a l'avantage d'améliorer la qualité des eaux souterraines et superficielles et d'améliorer la fertilité des sols et le rendement de l'agriculture (ATM, 2003). Les latrines à double fosses ventilées permettent d'économiser de l'eau (9 litres sur 10 litres sont économisés par rapport à l'utilisation des WC à chasse classique (Foudjet et al., 2010).

La solution technique adoptée pour l'amélioration de l'AEPA doit être viable et adaptée à un contexte précis (Aubourg et al., 2009). Les critères physiques et socio-économiques sont aussi très déterminants dans le choix de la solution technologique la mieux adaptée (pS-Eau, 2010). En outre, pour définir et mettre en œuvre des actions adaptées aux besoins et aux capacités des populations, pS-Eau (2012) propose aux collectivités locales d'associer tous les partenaires concernés, les organisations de la société civile, les populations rassemblées au sein d'organisations de quartier et les opérateurs privés locaux. Pezon (2009) pense que pour pérenniser le service de l'eau, l'amélioration doit tenir compte du niveau de développement des bénéficiaires.

La corvée de l'eau est généralement assurée dans les ménages par les femmes et les jeunes enfants. Vézina (2006) encourage l'approche genre qui vise à favoriser la participation des femmes dans le bureau exécutif de la gestion de l'eau. Par ailleurs, pour rendre les femmes moins vulnérables aux agressions ou aux viols, on peut rapprocher les installations sanitaires et les points d'eau des logements (WaterAid, 2013).

Dans les quartiers précaires des grandes agglomérations des pays du Sud, les défis à relever en matière d'accès à l'eau potable consistent à décentraliser effectivement la gestion de l'eau, développer les solutions individuelles de potabilisation de l'eau, intensifier l'Information,

l'Education et la Communication (IEC) sur les chaînes de contamination de l'eau, favoriser l'approvisionnement en masse par l'installation des bornes-fontaines payantes et développer des partenariats francs Nord-Sud ou Sud-Sud dans le cadre de la solidarité internationale (Ngnikam et al., 2012). Pour améliorer la desserte en eau en Guinée-Bissau, le PNUD (2010) propose que la construction de nouveaux points d'eau obéisse à certains principes de base. Le type d'ouvrage de captage, le dimensionnement et la nature de l'équipement doivent correspondre à la demande solvable, aux besoins réels en eau des localités, aux usages prévus du point d'eau, à la capacité et à la volonté de prise en charge par les populations.

Face à l'impossibilité du concessionnaire de couvrir totalement l'espace urbain en équipements d'adduction d'eau potable, Assako et al. (2004), proposent d'envisager dans la ville de Douala la protection des puits traditionnels à travers la construction des murettes autour de ces ouvrages décentralisés. Dans cette logique, constatant que pour pallier la défaillance du réseau d'adduction d'eau potable de la CAMWATER, les ménages ont recours à l'eau provenant des puits et des sources, Mougoué (2011), estime qu'il est nécessaire de procéder à l'aménagement physique des points d'eau. Désille (2007) et Pezon (2009) pensent que l'amélioration du service de l'eau nécessite la prise en compte de ses différentes formes. ERA-Cameroun (2006) et Désille vont plus loin en affirmant qu'une « *stratégie municipale concertée* » offre des opportunités pour relever le défi de l'AEPA.

La bonne gouvernance est considérée comme un élément clé et indissociable dans la gestion de l'eau potable et de l'assainissement. Elle se traduit par la transparence, la responsabilité, l'efficacité et l'équité dans la gestion des fonds alloués au fonctionnement des ouvrages d'hydraulique villageoise. La bonne gouvernance doit passer par le développement d'un cadre juridique adéquat et propice à la transparence et à la gestion participative (Geert et al., 2009). Traoré (2012), analysant les enjeux de la gestion communautaire de l'eau au Burkina Faso, montre que les assemblées générales, qui permettent de passer en revue les problèmes rencontrés dans la gestion de l'eau dans le bassin versant du Nakambé deviennent irrégulières, ce qui se justifie par le fait que les comités de gestion sont embrigardés par quelques responsables qui ne veulent pas rendre compte de leur gestion. La pérennité de l'AEPA repose sur la capacité locale à organiser et à gérer le service public de l'eau (pS-Eau, 2009). Il faut mettre sur pied une tarification de l'eau équitable et supportable par les usagers, pour assurer un fonctionnement durable des installations (Les agences de l'eau, 2012).

Il ressort de cet état des lieux que plusieurs auteurs se sont appesantis sur la problématique de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement à travers le monde. La prise en compte de l'aspect anthropologique dans l'amélioration de l'AEPA a été seulement effleurée. En outre, les auteurs

procèdent très peu par l'analyse du milieu biophysique pour expliquer les difficultés d'accès à l'eau potable. L'originalité de cette thèse réside aussi dans le recours à l'approche ECOSANTE qui offre aux décideurs municipaux une technique pour trouver des solutions pratiques d'AEPA des populations du département du Ndé à long terme en particulier et celles du Cameroun en général. Par ailleurs, le Cameroun est en plein processus de décentralisation. La mise en œuvre de ce mode de gouvernance dans le cadre de la gestion des ressources en eau et des systèmes d'assainissement est une opportunité qui peut contribuer à l'atteinte des ODD dans ce secteur.

VIII-DÉFINITION CONCEPTUELLE ET CADRE THÉORIQUE DE LA RECHERCHE

Pour harmoniser la compréhension du sujet, il convient de définir certains mots et concepts clés. Par ailleurs, il est nécessaire d'analyser les différentes théories qui soutiennent cette thématique.

VIII.1. Définition conceptuelle

Le concept est une abstraction parfois ambiguë qui peut changer le sens selon le point de vue. Pour Brunet et al. (1993), le concept est «*une représentation générale, de nature abstraite, clairement définie, et même consensuelle, susceptible de guider la recherche et de fonder les hypothèses*». Il y a donc nécessité de préciser le sens des concepts utilisés dans cette étude. Il s'agit notamment de : accès à l'eau potable, accès à l'assainissement.

• Accès à l'eau potable

Il convient d'abord de définir le mot « **eau** » qui est polysémique. Au Cameroun, il revêt plusieurs sens en fonction du contexte dans lequel il est employé.

Selon le dictionnaire critique, « Les mots de la Géographie », l'eau est un liquide composé d'hydrogène et d'oxygène à l'échelle du globe terrestre, à la suite du rassemblement des molécules gazeuses expulsées dès les premiers millions d'années de la formation de la terre. On distingue plusieurs types d'eau : les eaux de surface, les eaux souterraines, les eaux usées et l'eau potable. Le décret n° 2001/165/PM du 8 mai 2001 apporte une définition précise aux eaux de surface, souterraines et usées.

Les eaux de surface sont les eaux de ruissellement. Il s'agit des cours d'eau, des eaux stagnantes et plus généralement les ruisseaux, les rivières, les marigots, les eaux des lacs, des étangs, etc. Les eaux souterraines résultent du séjour dans le sol des eaux en perpétuel déplacement dans l'environnement. Leur accumulation en profondeur donne naissance aux nappes souterraines dont certaines, dites nappes phréatiques, sont presque à fleur de surface.

Leur niveau fluctue en fonction des pluies qui tombent dans la région. Ce sont ces nappes qui ravitaillent les puits et les sources. D'autres nappes dites géologiques se situent à une plus grande profondeur et sont par conséquent faiblement affectées par les précipitations. La disponibilité des eaux souterraines dépend de la géologie du milieu, plus particulièrement des propriétés des différents matériaux géologiques dans lesquels l'eau circule. En effet, ces eaux souterraines et de surface constituent les principales sources d'alimentation des populations du département du Ndé.

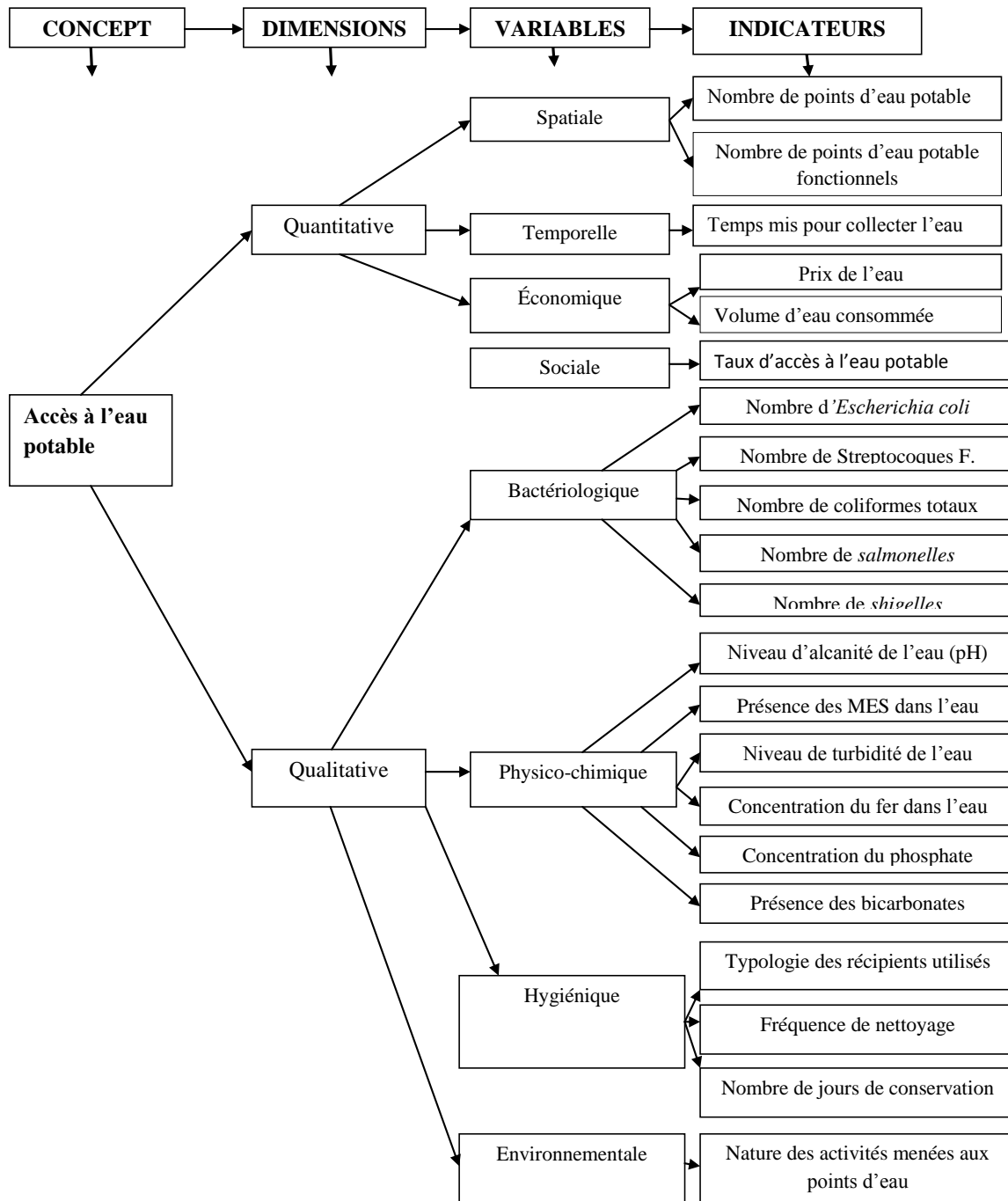
Le dictionnaire, « Les mots de la Géographie » définit l'eau potable comme une eau qui peut être bue sans danger excessif pour la santé. L'eau est potable naturellement, ou après traitement. La précision sur le terme *excessif* est très significative, car le fait qu'une eau soit potable ne signifie pas qu'elle est exempte de matières polluantes, mais que leur concentration a été jugée suffisamment faible pour ne pas mettre en danger la santé du consommateur.

Selon l'encyclopédie scientifique, *une eau potable* est une eau qui satisfait à un certain nombre de caractéristiques qui la rendent propre à la consommation humaine. C'est une eau qui n'offre aucun inconvénient pour la santé du consommateur. Cette qualité sous-entend que l'eau convient à tous les usages domestiques habituels, y compris l'hygiène corporelle.

Une eau potable doit répondre à des normes de qualité qui concernent le plus souvent les caractéristiques suivantes :

- ❖ qualité organoleptique : transparence (turbidité), couleur, odeur, saveur ;
- ❖ paramètres physico-chimiques : pH, température, concentration en minéraux, conductivité etc. ;
- ❖ présence des substances indésirables : nitrates, nitrites, fluor, pesticides et produits apparentés, etc. ;
- ❖ paramètres microbiologiques : ne pas contenir de bactéries nuisibles tels que les coliformes et streptocoques fécaux (Gilles, 2011).

Lorsqu'une eau est contaminée par les agents pathogènes, elle est à l'origine de la transmission des maladies hydriques. L'accès à l'eau potable se décline en deux dimensions : quantitative et qualitative (figure 2).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 2 : Conceptualisation de l'accès à l'eau potable

Selon l'OMS (2004), l'accès à l'eau potable est « la possibilité de disposer d'au moins 20 litres de ce liquide par jour et par personne à partir d'une source salubre dans un rayon d'un kilomètre ». L'accessibilité est une notion qui rend compte de la plus ou moins grande facilité avec laquelle on peut accéder à un service. Appliquée à l'eau potable, elle se décline en termes de disponibilité de la ressource, de permanence, de distance qui sépare le ménage de son point d'eau et de la qualité. C'est par l'intermédiaire de la qualité de l'eau consommée et des quantités

utilisées que les usages domestiques de l'eau peuvent avoir des conséquences sur la santé des populations des communes du département du Ndé.

Avec l'adoption des ODD, un individu a donc accès à l'eau potable lorsqu'il dispose d'une eau de qualité et en quantité suffisante pouvant lui permettre de couvrir ses besoins (boisson, cuisson, hygiène corporelle, etc.). En outre, le temps de collecte est fixé à 30 minutes ou moins (aller et retour) incluant la file d'attente (UNICEF/OMS, 2017). Dans l'analyse de l'accès à l'eau potable, l'intérêt sera accordé à la répartition des points d'eau, à leur typologie, aux distances parcourues par les ménages et aux volumes d'eau consommée dans le ménage par jour et par personne.

• Accès à l'assainissement

L'assainissement vient du mot latin « sanus » qui signifie absence de maladie et donc « être » en bonne santé. Selon le dictionnaire, Le Petit Larousse Illustré, ce mot désigne l'action d'assainir, c'est-à-dire rendre sain, désinfecter. Assainir c'est promouvoir des comportements adaptés comme le lavage des mains et l'entretien des ouvrages, préserver l'environnement et l'habitat et ainsi favoriser le développement.

Selon Louis Paul Aujoulat (1986), l'assainissement est « *toute action visant l'amélioration de toutes les conditions qui, dans le milieu physique de la vie humaine, sont susceptibles d'influencer défavorablement le bien-être physique, mental et social* ». Dans une approche sociale, l'assainissement vise à réduire l'exposition des populations aux risques sanitaires en favorisant un environnement domestique propre et des mesures permettant de rompre le cycle de transmission des maladies.

Ces objectifs sous-tendent l'élimination des excréta humains et animaux, des ordures et des eaux usées, le contrôle des vecteurs de maladies et la fourniture d'installations pour la toilette personnelle et domestique. L'assainissement résulte des comportements et des installations qui ensemble, contribuent à un environnement hygiénique. En définitive, l'assainissement est une action, une pratique couvrant une variété d'activités qui sont étroitement liées aux systèmes d'alimentation en eau et qui comprennent :

- l'élimination des matières fécales, des eaux résiduaires, des déchets solides et toxiques, des eaux de pluie et des eaux stagnantes ;
- la planification, l'exécution et l'évaluation des programmes éducatifs et la promotion qui visent à changer les comportements d'hygiène collective et personnelle.

L'assainissement est donc un processus par lequel les personnes peuvent vivre dans un environnement plus sain. Pour cela, des moyens physiques, institutionnels et sociaux sont mis en œuvre dans différents domaines tels que l'évacuation des déchets solides, l'évacuation des eaux usées et de ruissellement, l'élimination hygiénique des excréta et le traitement de tous ces éléments.

Pour le pS-Eau (2006), assainir c'est à la fois :

- éloigner les habitations des eaux usées ménagères (douche, vaisselle, lavage des sols, etc.) et les eaux usées vannes (excréta), réduire les nuisances, puis les traiter avant de les restituer au milieu naturel ;
- améliorer les conditions d'hygiène, qui dépendent des pratiques et des habitudes des habitants ;
- promouvoir des comportements adaptés comme le lavage des mains et l'entretien des ouvrages, préserver l'environnement et l'habitat.

Selon l'OMS (2016), l'assainissement est la mise à disposition d'installations et des services permettant d'éliminer sans risque l'urine et les matières fécales. Il désigne aussi la gestion de manière sûre des excréta grâce à des services comme l'enlèvement, l'évacuation, le transport et la réutilisation des déchets. Ainsi, l'assainissement vise à contrôler les facteurs qui dans le milieu physique où évolue l'homme sont susceptibles d'influer de manière défavorable sa santé et sa longévité.

Pour la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement, « *il s'agit des moyens de collecte et d'évacuation hygiénique des excréta et des déchets liquides de la communauté pour préserver la santé des membres* ». Les normes d'hygiène sont ainsi au centre de la filière. Dans le même ordre d'idées, la BM (2002) définit l'assainissement comme « *l'ensemble des interventions visant à réduire l'exposition de la population à des maladies en fournissant un environnement sain permettant de vivre et de prendre des mesures pour briser le cycle de transmission des maladies* ». Cela inclut la gestion hygiénique des excréta humains et des déjections animales, des déchets et des eaux usées, le contrôle des vecteurs de maladies et la fourniture d'installations de lavage pour l'hygiène personnelle et domestique.

Selon le dictionnaire Environnement, l'assainissement désigne des moyens de collecte, de transport et de traitement des eaux usées avant leur rejet dans les rivières ou dans le sol. On distingue généralement deux types d'assainissement :

♦ l'assainissement autonome. Il se définit par opposition à l'assainissement collectif. Il s'agit de l'ensemble des filières de traitement qui permettent d'éliminer les eaux usées d'une habitation individuelle, sur la parcelle portant l'habitation, sans transport des eaux usées. Il comprend l'assainissement individuel et communautaire.

- **L'assainissement individuel.** Pour les ouvrages de gestion des excréta, on distingue :
 - un système non amélioré : les latrines traditionnelles ;
 - un système amélioré : les latrines à chasse manuelle, les fosses septiques, les fosses étanches, les latrines à fosses ventilées (VIP, etc.).
- **L'assainissement communautaire.** Il est constitué de petits édifices publics ou blocs sanitaires. Ces ouvrages d'évacuation des excréta et des eaux usées sont installés sur des sites comme les marchés, les gares routières, les bâtiments scolaires ou administratifs. Ce type d'assainissement est prédominant en Afrique. On le rencontre généralement dans les zones non raccordées à un système d'égout. Il prédomine dans les communes du département du Ndé.

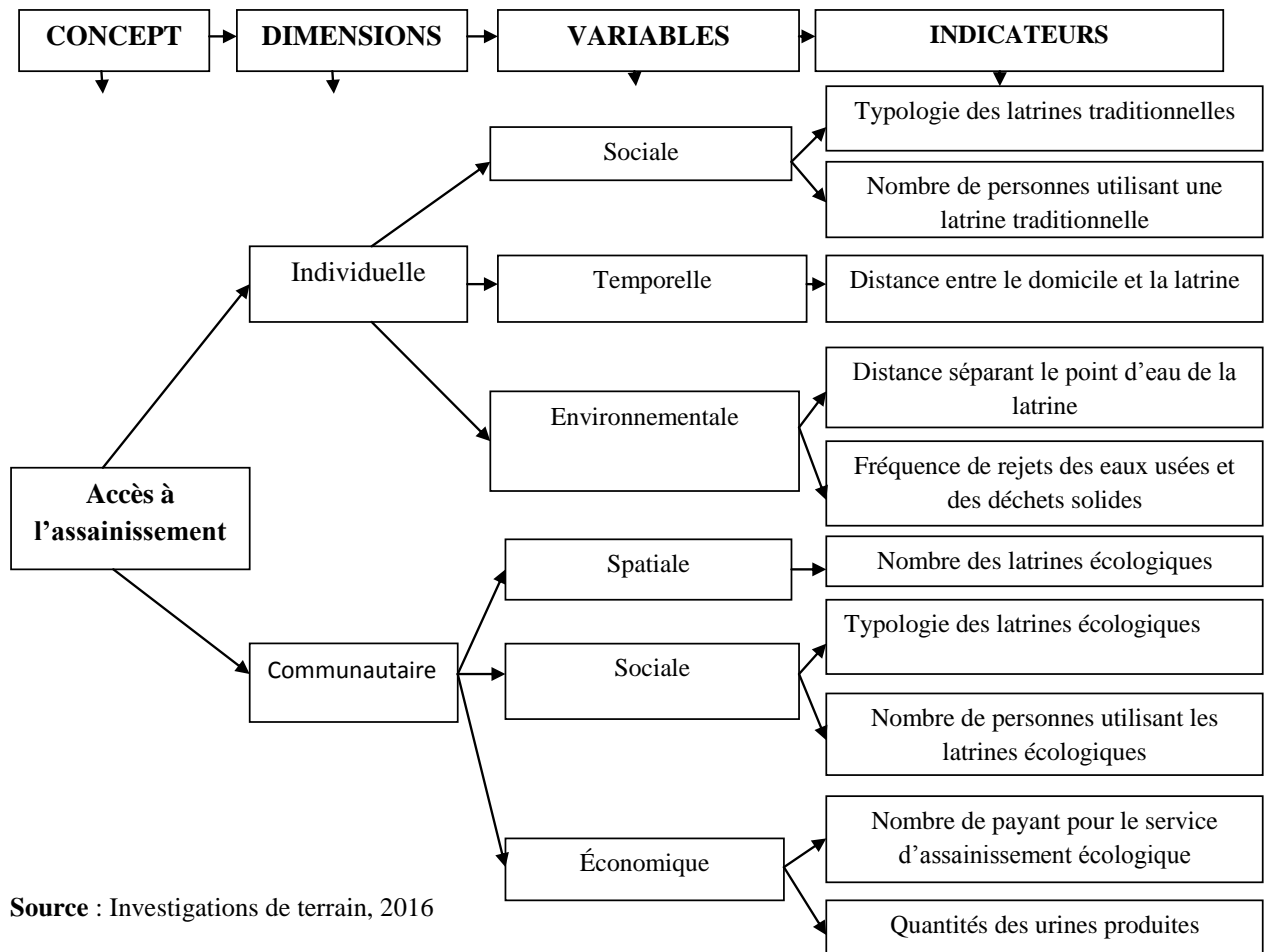
Dans la perspective de durabilité, les villes sont de plus en plus encouragées à se doter d'un système d'assainissement écologique. Il s'agit d'un système qui permet d'associer l'assainissement à l'agriculture pour améliorer le cadre de vie et assurer la sécurité alimentaire des populations. L'assainissement écologique repose sur deux principes majeurs : assainir (c'est-à-dire rendre sain, pur et agréable) et recycler (c'est-à-dire restaurer le cycle naturel des matières).

♦ l'assainissement collectif. C'est un mode d'assainissement constitué par un réseau public de collecte et de transport des eaux usées vers un ouvrage d'épuration. Il est adapté aux zones à densité de population élevée et de forte consommation d'eau. L'assainissement collectif est répandu dans les zones raccordées au réseau d'égouts comme les villes de Yaoundé et Douala. Ce système d'assainissement est absent dans les villes secondaires comme celles du département du Ndé.

Cette thèse s'intéresse à l'assainissement liquide et plus précisément l'assainissement des excréta et des eaux usées produites au niveau des ménages et des lieux publics (écoles, centres de santé et marchés).

L'accès à l'assainissement se définit comme la possibilité de stocker et/ou d'évacuer les eaux usées hors des lieux d'habitation sans qu'il y ait des risques de contamination des individus

ou de leur environnement immédiat. Un ménage a accès à un système d'assainissement si ce ménage dispose d'une toilette décente. Est considérée comme toilette décente tout WC moderne et toute latrine aménagée (figure 3).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 3 : Conceptualisation de l'accès à l'assainissement

Selon l'UNICEF/OMS (2017), l'accès à l'assainissement implique la construction des infrastructures proches du domicile, pouvant être atteintes facilement et dont l'utilisation convient à toutes les tranches d'âge, sans distinction de sexe. Dans le cadre de cette étude, l'accès à l'assainissement s'évalue en fonction de la typologie des systèmes sanitaires utilisés, de la distance séparant le domicile de ce système d'assainissement et de la proximité entre les points d'eau et les installations sanitaires (figure 3).

VIII.2. Cadre théorique

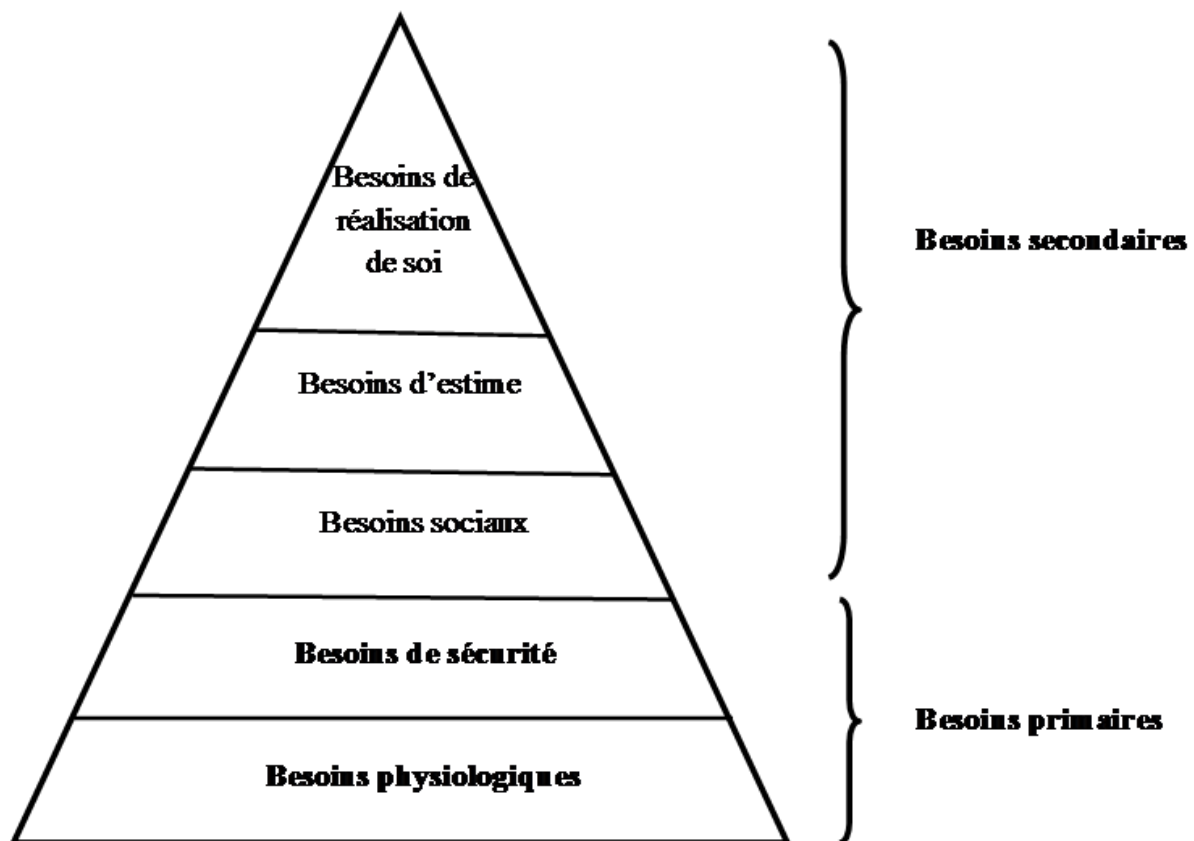
La théorie est un ensemble de concepts organisés plus ou moins inter-reliés et propres à une discipline. Elle traduit la réalité ou une partie de la réalité d'une manière abstraite et spéculative. Selon Raffestin et al. (1991), la théorie est « *un système scientifique qui structure un domaine de la connaissance nomothétique destinée à produire des lois scientifiques ou, plus*

simplement, des formes et des procédures de généralisation conceptuelle ». Elle va permettre de mieux appréhender le comportement des acteurs locaux dans l'amélioration des conditions d'accès des populations du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement.

Dans le cadre de cette étude, 3 théories sont mobilisées.

VIII.2.1. Théorie des besoins

Abraham Harold Maslow (1908-1970) schématise une théorie élaborée à partir des observations réalisées dans les années 1940 sur la motivation. Cette théorie repose sur une hiérarchisation des besoins qui peuvent être classés par ordre d'importance et en 5 niveaux. Ces besoins ont été résumés dans une pyramide (figure 4).



Source : Maslow, 1940

Figure 4 : Pyramide de la hiérarchisation des besoins

Selon l'approche de Maslow, les besoins physiologiques (boire, manger, dormir, etc.) et de sécurité (sécurité d'un abri, sécurité des revenus et des ressources, etc.) sont primaires chez l'homme. Les besoins supérieurs (secondaires) ne se manifestent que lorsque les besoins inférieurs (primaires) sont satisfaits ou partiellement satisfaits. Les besoins primaires sont donc fondamentaux. Une personne doit chercher à combler ses besoins physiologiques afin d'assurer

sa survie. L'eau est l'essence de la vie. Une eau de bonne qualité est source de vie et une eau de mauvaise qualité est source de mort. L'eau potable et l'assainissement sont reconnus comme un droit fondamental, car ils sont essentiels à la vie, à la santé et à la dignité de tous les êtres humains (Assemblée Générale des Nations Unis, 2010).

L'application de cette théorie a contribué à l'évaluation de la qualité et de la quantité d'eau consommée par chaque habitant du département du Ndé afin de voir si les besoins sont satisfaits ou non. D'ailleurs, c'est à cause du précieux rôle que joue cette ressource dans l'organisme humain que les populations pour combler leurs besoins prennent le risque de s'approvisionner aux points d'eau ne relevant d'un contrôle quelconque.

VIII.2.2. Théorie de l'acteur stratégique

La théorie de l'acteur stratégique a été élaborée par Crozier et Friedberg au cours des années 1970. Il s'agit d'une théorie centrale en sociologie des organisations développée au sein de l'analyse stratégique. Elle part du constat suivant : étant donné qu'on ne peut pas considérer que le jeu des acteurs est déterminé par la cohérence du système dans lequel il s'inscrit, ou par les contraintes environnementales, on doit chercher en priorité à comprendre comment se construisent les actions collectives à partir des comportements et des intérêts individuels parfois contradictoires. Cette théorie essaie d'appréhender la structure organisationnelle comme une élaboration humaine, un système d'action concret.

Ces deux auteurs résument le courant de l'analyse stratégique sous quatre postulats à savoir :

- une organisation doit être analysée comme un construit social ;
- les hommes n'acceptent jamais d'être traités comme des moyens au service des buts que les organisateurs fixent à l'organisation. Ils ont des buts propres, pensent différemment de la direction sur les objectifs, et ne sont jamais passifs devant les décisions ;
- tout acteur garde une possibilité de jeu autonome qu'il utilise plus ou moins ;
- la rationalité limitée (postulat central) est caractérisée par l'information toujours incomplète de l'acteur, ses stratégies particulières, etc.

L'analyse stratégique vue sous l'angle de l'acteur et ses enjeux présente beaucoup d'intérêt pour cette étude. Selon ces auteurs, dans une organisation, les acteurs ne cessent de se recomposer à travers les alliances, les changements de positions qui ne sont pas forcément liés aux fonctions qu'ils occupent, mais liés à leurs intérêts et à leurs ressources.

Les ressources peuvent prendre la forme de savoir, d'une expertise, d'un statut, d'une légitimité, etc. dépendamment des perceptions des différents acteurs (Klijn et al., 1995). Dans ces changements, les stratégies sont une indication de l'existence de relation de pouvoir entre plusieurs acteurs (Crozier et al., 1992) qui constituent autant de contraintes que d'incertitudes permettant aux acteurs de tirer une marge de manœuvre. C'est souvent l'ensemble de ces stratégies que les différents acteurs utilisent pour atteindre leurs fins. Identifier, dans telle action particulière, les objectifs que les acteurs cherchent à atteindre et l'importance qu'ils attachent à l'atteinte de ce résultat, c'est comprendre que les acteurs ont des enjeux pour lesquels ils déploient des stratégies particulières. Les acteurs vont lutter pour chercher à maîtriser les zones d'incertitudes pertinentes, car cette maîtrise confère un très grand pouvoir.

Au-delà, l'observation des logiques d'actions hétérogènes des acteurs visant à gagner, maintenir et contrôler l'accès aux ouvrages d'adduction d'eau potable, aux systèmes d'assainissement de base, passe par l'identification et la description empirique des formes de négociation. La coordination entre les stratégies individuelles et actions collectives est centrale. C'est pourquoi, le concept méthodologique de groupe stratégique apparaît utile. Pour l'auteur, on peut définir le groupe stratégique « *comme un groupe virtuel rassemblant des individus aux intérêts a priori proches par rapport à un enjeu donné, sans préjuger de la conscience de cette proximité ou de l'existence d'une organisation collective correspondante* ».

Cette approche permet entre autres de comprendre comment et pourquoi un groupe peut se constituer et les stratégies qu'il utilise, de poser de manière ouverte et empirique la question de l'action collective en liaison directe avec les stratégies individuelles. L'approche empirique de collecte adoptée dans cette recherche permet d'avoir une meilleure connaissance des politiques d'AEPA et des dispositifs locaux de régulation, à même de rendre compte de la diversité des acteurs, de leur catégorisation, du dynamisme de leurs stratégies et la complexité des relations d'interdépendance entre eux.

Cette théorie a permis de mieux comprendre le comportement des acteurs qui interviennent dans le domaine de l'eau et de l'assainissement dans les 4 communes du département du Ndé et les enjeux de leurs stratégies.

VIII.2.3. Théorie de la diffusion de l'innovation

La théorie de la diffusion de l'innovation élaborée en 1962 par Everett a été appliquée autant sur le plan individuel que sur le plan organisationnel. Son but est d'expliquer comment l'innovation technologique évolue du stade de l'invention à celui d'utilisation élargie.

Selon Everett (1995), il existe 5 éléments qui influencent l'adoption ou la diffusion d'une nouvelle technologie.

- **Avantage relatif.** C'est le degré auquel une innovation est perçue comme étant meilleure que celle qui existe déjà. Il n'est pas nécessaire que cette innovation possède beaucoup plus d'avantages que les autres, mais ce qui est important, c'est que l'individu la perçoive comme étant avantageuse.
- **Compatibilité.** C'est une mesure de degré auquel une innovation est perçue comme étant consistante avec les valeurs existantes, les expériences passées, les pratiques sociales et normes d'utilisateurs. Une idée qui serait incompatible avec les valeurs et les normes actuelles prendrait plus de temps à être adoptée qu'une innovation compatible. De même, dans certains cas, l'adoption d'une innovation compatible, nécessitera l'adoption au préalable d'un nouveau système de valeurs, ce qui peut prendre un temps considérable.
- **Complexité.** C'est une mesure du degré auquel une innovation est perçue comme étant difficile à comprendre et à utiliser. Les nouvelles idées qui sont simples à comprendre vont être adoptées plus rapidement que d'autres qui nécessitent de développer de nouvelles compétences avant de pouvoir les comprendre.
- **Testabilité.** Elle est la possibilité de tester une innovation et de la modifier avant de s'engager à l'utiliser. L'opportunité de tester une innovation va permettre aux éventuels utilisateurs d'avoir plus de confiance dans le produit, car il aura eu la possibilité d'apprendre à l'utiliser.
- **Observabilité.** C'est le degré auquel les résultats et bénéfices d'une innovation sont clairs. Plus les résultats de l'innovation seront clairs, plus les individus l'adopteront plus facilement.

Appliquée à ce thème de recherche, la théorie de la diffusion spatiale a aidé à mieux saisir le processus d'innovation en cours dans les 4 communes du département du Ndé. L'innovation ici concerne les latrines écologiques, les forages équipés d'une pompe à énergie solaire et l'organisation d'un Service Public de l'Eau basé sur trois éléments principaux :

- la représentation des usagers ;
- un service d'exploitation ;
- et un appui conseil et de contrôle par la Régie communale de l'eau.

La mal gouvernance a été à l'origine du mauvais fonctionnement des ouvrages d'eau potable de SCANWATER. Le schéma du Service Public de l'Eau est perçu par les acteurs locaux comme étant meilleur, parce que l'accent est porté sur la mise sur pied d'un comité des

usagers de l'eau, la sensibilisation de la population, le suivi et l'entretien des infrastructures hydrauliques.

En outre, ce nouveau schéma tient compte des expériences passées (échec des forages de SCANWATER) et des pratiques sociales (difficulté de paiement de l'eau). La première expérience réussie dans le groupement Bangoua (2006) a permis de tester cette innovation afin de construire un projet complet sur l'ensemble de la Commune de Bangangté. Les résultats encourageants obtenus dans ce groupement ont facilité l'adoption de l'innovation par les populations. C'est ainsi que l'innovation s'est répandue sur l'étendue du territoire de la dite commune.

Les latrines à double fosses sèches sont une technologie innovante dans les marchés et les écoles des communes du département du Ndé. Cette théorie permet de mieux apprécier la propagation de l'innovation dans la gestion rationnelle et durable des systèmes d'adduction d'eau potable et d'assainissement écologique.

IX- MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

La méthode hypothético-déductive et l'approche écosystémique de la santé humaine (ECOSANTE) ont été adoptées pour ce travail. La démarche hypothético-déductive part d'une construction théorique posée comme vraie que l'on confronte dans un second temps à la réalité observée pour en tester la validité. Elle permet de contrôler la robustesse du raisonnement scientifique tout en préservant la relativité des énoncés.

L'approche écosystémique de la santé humaine, quant à elle, remet l'homme au centre des préoccupations, reconnaît son influence sur l'environnement et sa propre capacité à améliorer le bilan de santé des populations. Elle explore la relation qui existe entre les différentes composantes d'un écosystème donné¹⁰ afin de définir et d'évaluer les déterminants prioritaires de la santé humaine et de la durabilité de cet écosystème (Forget et al., 2003). Il n'existe pas des liens inextricables entre les humains et leur environnement biophysique, social et économique tels que prôné par l'approche classique.

L'approche classique place plus d'importance sur les facteurs économiques et sur les aspirations des collectivités que sur la gestion durable de l'environnement. Par contre, l'approche écosystémique accorde la même importance aux trois domaines et fait la promotion de la santé de l'écosystème à travers leur gestion durable.

¹⁰ Selon la Commission Mixte Internationale des Grands Lacs (1988), « un écosystème est un ensemble d'air, de sol, d'eau et d'organismes vivants (y compris les humains), ainsi que les interactions entre chacun de ces éléments ».

Cette approche s'appuie sur trois piliers méthodologiques : la transdisciplinarité, la participation et l'équité. Cette recherche participative permet d'aller au-delà de la simple vérification des hypothèses et débouche sur l'action. En somme, l'approche écosystémique s'inscrit dans une démarche de développement durable. Elle favorise des actions positives sur l'environnement qui augmentent le bien-être et améliorent la santé des communautés.

La méthodologie de ce travail s'appuie sur la collecte des données de sources secondaires et primaires (observations, entretiens et enquête-ménage), pour collecter les données nécessaires à l'élaboration de cette thèse. Pour valider ou infirmer les hypothèses de recherche et les théories, les données quantitatives combinées aux données qualitatives ont été collectées et évoquées chaque fois que la nécessité s'est imposée.

IX-1- Recherche documentaire

La collecte des données de sources secondaires constitue la première étape de cette recherche. Cette phase exploratoire a permis de confronter les problématiques abordées sur la thématique de l'eau et de l'assainissement afin de définir l'angle d'approche adapté pour cette étude. En d'autres termes, la compilation des documents a permis de bâtir la problématique de recherche et d'affiner la méthodologie de travail. Plusieurs bibliothèques ont été parcourues.

- À Yaoundé, les lectures ont été effectuées à la bibliothèque de la FALSH et du Département de Géographie de l'Université de Yaoundé I, de l'ENS, de l'IRD, de l'ENSP, de l'IFORD, de l'OMS, d'ERA-Cameroun et du MINRESI.
- À Bafoussam, où se trouve la direction régionale de la CAMWATER Ouest, les informations ont été obtenues sur la production, la distribution de l'eau, la continuité du service, la gestion commerciale et la carte du réseau d'eau dans 2 villes du département du Ndé (Bangangté et Tonga).
- Dans le département du Ndé, les documents ont été consultés à la Mairie des 4 communes, à la Délégation Départementale de l'Eau et de l'Energie (DDEE), à la Délégation Départementale de la santé, à la CAMWATER et dans les différentes chefferies fréquentées.
- À Dschang, les documents du Centre de Recherche sur les Hautes Terres (CEREHT) ont été exploités.

Dans ces centres de recherche, de santé, à la Délégation et à la Mairie, plusieurs types de données ont été collectés :

- **Données démographiques.** Elles sont issues pour la plupart, des études menées sur l'étendue du territoire camerounais (ECAM 2, 3 et 4) et des 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} RGPH (1976, 1987, 2005). Les PCD et POS des 4 communes du département du Ndé ont permis de disposer des données statistiques récentes.
- **Données pluviométriques.** Ces données ont été recueillies à la Délégation Départementale de l'Agriculture et du Développement Rural (DDADER) et à la Délégation d'Arrondissement de l'Agriculture et du Développement Rural (DAADER) de chaque commune. Pour mieux évaluer les effets des perturbations climatiques, les données ont été collectées sur une période de 65 ans (Commune de Bangangté), 27 et 26 ans (communes de Bazou et Tonga) et 16 ans pour la Commune de Bassamba. Toutefois, pour les communes de Bazou, Bassamba et Tonga, il y a absence des données pour certaines années, pour cause de vol du pluviomètre.
- **Données épidémiologiques.** Ces données quantitatives et qualitatives ont été obtenues dans les centres de santé¹¹ les plus fréquentés du département du Ndé. Les statistiques épidémiologiques utilisées dans ce travail sont celles des maladies transmises par l'eau. Les données liées aux différentes pathologies ont été collectées sur une période de 5 ans (2012-2016) pour certains centres de santé et 4 ans (2013-2016) pour d'autres. Ces données ont permis d'identifier les maladies liées à l'insuffisance ou à la carence de l'eau et qui n'ont pas été prises en compte dans le questionnaire ménage.

En plus des bibliothèques, l'Internet a permis d'exploiter les articles et les ouvrages ayant trait au thème de recherche. À travers Internet, les informations sur les initiatives prises tant au niveau international qu'au niveau national pour atteindre l'ODD relatif à l'eau et à l'assainissement ont été obtenues. Grâce à la recherche sur le Web, des informations sur la situation de l'eau potable et de l'assainissement dans le monde en général, en Afrique subsaharienne et au Cameroun en particulier ont été exploitées. La documentation a été complétée par les travaux de terrain.

IX-2- Travaux de terrain

Les travaux de terrain ont consisté d'abord à faire des observations. Ensuite, des entretiens ont été menés avec des personnes ressources pour une bonne imprégnation du sujet dans la zone d'étude. Enfin, à l'aide d'un questionnaire, un sondage dans les ménages a eu lieu.

¹¹ Les CSI de Bangangté, Bangoua, Bamena, Batchingou, Bazou et les CMA de Tonga et de Bassamba.

IX-2-1-Observations

L'observation peut être définie comme « *la considération attentive des faits, afin de mieux les connaître* » (Loubet, 1989). Dans le cadre de cette étude, l'observation directe et participante a été d'un très grand apport dans la confrontation des hypothèses de recherche.

IX-2-1-1-Observation directe

C'est une technique de recueil des données basée sur la perception visuelle, c'est-à-dire celle qui capte les comportements et les faits au moment où ils se produisent, sans l'intermédiaire d'un document ou d'un témoignage. Elle s'est faite à chaque descente sur le terrain. Les observations directes ont été l'occasion de noter les pratiques d'approvisionnement en eau et d'évacuation des excréta.

IX-2-1-2-Observation participante

C'est une méthode qui exige du chercheur une immersion totale dans son terrain pour tenter de saisir toutes les subtilités au risque de manquer de recul et de perdre son objectivité. Le recours à cette méthode produit des données de bonne qualité. Grâce à l'observation participante, la réalité des difficultés rencontrées par les populations pour accéder à l'eau potable a été vécue. Cette technique de recherche a aussi permis d'évaluer les pratiques d'hygiène et d'assainissement dans le département du Ndé. Ainsi, lors de la phase d'enquête-ménage, certains comportements difficilement décriptables ont été mieux appréhendés.

IX-2-2-Entretiens

Il s'agit des entretiens semi-directifs et de groupes.

IX-2-2-1- Entretiens semi-directifs

L'entretien est semi-directif quand il n'est ni entièrement ouvert, ni canalisé par un grand nombre de questions précises. Le choix des personnes ressources s'est fait en fonction des responsabilités des acteurs intervenant dans le secteur de l'eau et de l'assainissement combinées à la qualité des informations. Sur cette base, des entretiens ont été menés auprès des responsables de plusieurs services déconcentrés, des autorités traditionnelles et les gestionnaires du service de l'eau et de l'assainissement. Il s'agit :

- des délégués départementaux du MINEE, MINH DU et MINSANTE. L'interview avec ces délégués ou leur représentant a permis de mieux comprendre leur mission, d'identifier les difficultés auxquelles ils sont confrontés et de ressortir les efforts déployés sur le terrain pour accomplir pleinement leur mission ;

- des collectivités territoriales décentralisées. L'entretien avec les 3 magistrats municipaux (ou de leurs représentants) a été fondamental pour dégager le rôle clé qu'ils jouent dans l'amélioration de l'AEPA de leur communauté à l'ère de la décentralisation. En outre, l'identification des réalisations passées ou en cours pour relever les défis s'est faite par le biais de ces entretiens ;
- des autorités traditionnelles. L'entretien avec 9 chefs traditionnels dont 1 de premier degré, 3 de deuxième degré et 5 de troisième degré a aidé à avoir une vue globale des difficultés éprouvées par les populations pour s'alimenter en eau potable, et de ressortir les actions menées à l'échelle locale pour résoudre le problème d'accès à l'eau et à l'assainissement;
- des responsables de l'ex-CDE. Au sortir de l'entretien avec 2 responsables (Bangangté et Tonga), le rôle de cet acteur dans la production et la distribution de l'eau potable a été cerné. Par ailleurs, une descente sur le site de captage d'eau brute, de traitement et de production a permis d'apprécier la réhabilitation des installations faites dans le cadre du projet BAD dans la ville de Bangangté et de cerner les étapes de la potabilisation de l'eau. De ces entretiens, les informations sur les quantités d'eau produites sur une période de 14 ans (stations de Bangangté et de Bazou) et 4 ans (station de Tonga) ont été obtenues. De même, il se dégage les actions déployées à l'heure actuelle par cet acteur pour satisfaire la demande des populations sans cesse croissantes. La carte du réseau d'eau obtenue auprès de ces responsables a permis de faire une analyse de l'extension du réseau par rapport à la densité de population ;
- des responsables des Comités d'Usagers de l'Eau (CUE). Ils existent uniquement dans la Commune de Bangangté. Ces comités ont été mis en place à l'issue du projet MODEAB¹². L'entretien s'est effectué avec 3 responsables qui assurent la présidence (Bamena, Batchingou et Sanki) ;
- du responsable du service d'hygiène et d'assainissement. L'entretien a été mené uniquement avec le responsable de ce service à la Commune de Bangangté en raison du non-fonctionnement, voire de l'inexistence de ce service dans les autres communes du département du Ndé. Cet entretien a davantage édifié sur les modes d'assainissement dans les ménages, les marchés et les écoles. Les informations sur la répartition spatiale des latrines écologiques, leur fonctionnement et les problèmes rencontrés dans leur gestion ont été également enregistrées. Des entretiens ont été menés avec 3 des responsables des

¹² Maîtrise d'Ouvrages Durables d'Eau et d'Assainissement dans la Commune de Bangangté.

marchés où sont installées les latrines écologiques (marchés de Bamena, de Kafeng et de Bantoum 3). La fonctionnalité de ce mode d'assainissement a guidé le choix.

IX-2-2-2- Entretiens de groupe : focus group

C'est une technique de recherche des informations qui consiste à recruter un nombre représentatif de personnes répondant à des critères homogènes, réparties par petits groupes de 6 à 12, dans le but de susciter une discussion ouverte à partir d'une grille d'entretien préalablement élaborée. Elle permet d'explorer et de stimuler différents points de vue. Les échanges favorisent l'émergence des connaissances, des opinions et d'expérience. L'objectif de cette technique d'enquête est d'apporter une réponse à la question du pourquoi. Les entretiens de groupe avec les commerçants au niveau des Marchés dotés de latrines écologiques ont permis de collecter les informations sur les raisons de la non-fréquentation de ce système sanitaire amélioré. Par ailleurs, un échange de groupe avec la population de Tousseu (Batchingou) qui refuse de s'approprier les ouvrages d'adduction d'eau potable mis à leur disposition dans le cadre du projet MODEAB a aidé dans la compréhension de leur refus.

En bref, cette technique d'approche participative et qualitative a permis d'avoir une idée générale sur l'aspect socioculturel et socioéconomique de l'eau et de l'assainissement en s'appuyant sur les populations locales du département du Ndé.

L'entretien semi-directif et collectif s'est réalisé à l'aide d'un guide d'entretien élaboré au préalable, comportant un nombre réduit de questions ouvertes destinées à être bien approfondies.

IX.2.3. Enquête-ménage

L'enquête auprès des ménages a permis de comprendre et d'évaluer les comportements, attitudes et pratiques des populations pour s'approvisionner en eau potable et assainissement. L'entretien structuré avec les chefs des ménages ou leur représentant a contribué au recueil de leurs propositions en vue de relever les défis de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. L'enquête-ménage s'est faite en plusieurs étapes.

IX-2-3-1- Population cible

Il s'agit de la population à échantillonner. Les ménages constituent la population cible retenue pour les entretiens directs dans cette étude.

IX-2-3-2-Base de sondage

C'est le support permettant le choix des unités de l'échantillon. Elle contient la liste des sujets ou des objets ou encore des unités spatiales de la population à étudier. Les données issues

du 3^{ème} RGPH, de la Régie communale de l'eau de Bangangté et du PCD des 4 communes constituent la base de sondage.

IX-2-3-3- Choix des villages et quartiers à enquêter

Le département du Ndé compte 13 villages répartis dans 4 communes. Les ressources financières et le temps imparti pour la rédaction de cette thèse étant limités, il n'a pas été possible d'enquêter dans l'ensemble des villages. Sur la base d'un choix raisonné et dans le souci de mener une étude comparative, 9 villages ont été retenus pour les enquêtes : 4 dans la Commune de Bangangté (Bangangté, Bangoua, Bamena, Batchingou), 2 dans la Commune de Bazou (Bazou, Balengou), 2 dans la Commune de Tonga (Tonga, Bandounga) et Bassamba (tableau 1).

Tableau 1 : Récapitulatif des villages échantillonnés

Communes	Villages	Raisons du choix
Bangangté	Bangangté	Densité de la population
		Présence du réseau d'eau potable CAMWATER
		Existence des installations sanitaires améliorées
	Batchingou	Présence de trois réseaux d'adduction d'eau: deux gratuits et un payant
		Système de captage gravitaire uniquement
	Bamena	Densité de la population
Accès amélioré à l'eau potable et présence de latrines écologiques		
Bangoua	Difficultés d'accès à l'eau potable malgré les initiatives internationales et locales	
Bazou	Bazou	Densité de la population
		Présence du réseau d'eau potable CAMWATER
		Topographie
	Balengou	Faible densité des points d'eau communautaires fonctionnels
Topographie		
Tonga	Tonga	Existence récente du réseau d'eau potable CAMWATER
		Densité de la population
	Bandounga	Topographie
		Faible répartition spatiale des points d'eau potable
Bassamba	Bassamba	Difficultés d'accès à l'eau potable et à un assainissement amélioré

Source : Investigations de terrain, 2016

Plusieurs critères ont influencé le choix de ces villages. Il s'agit :

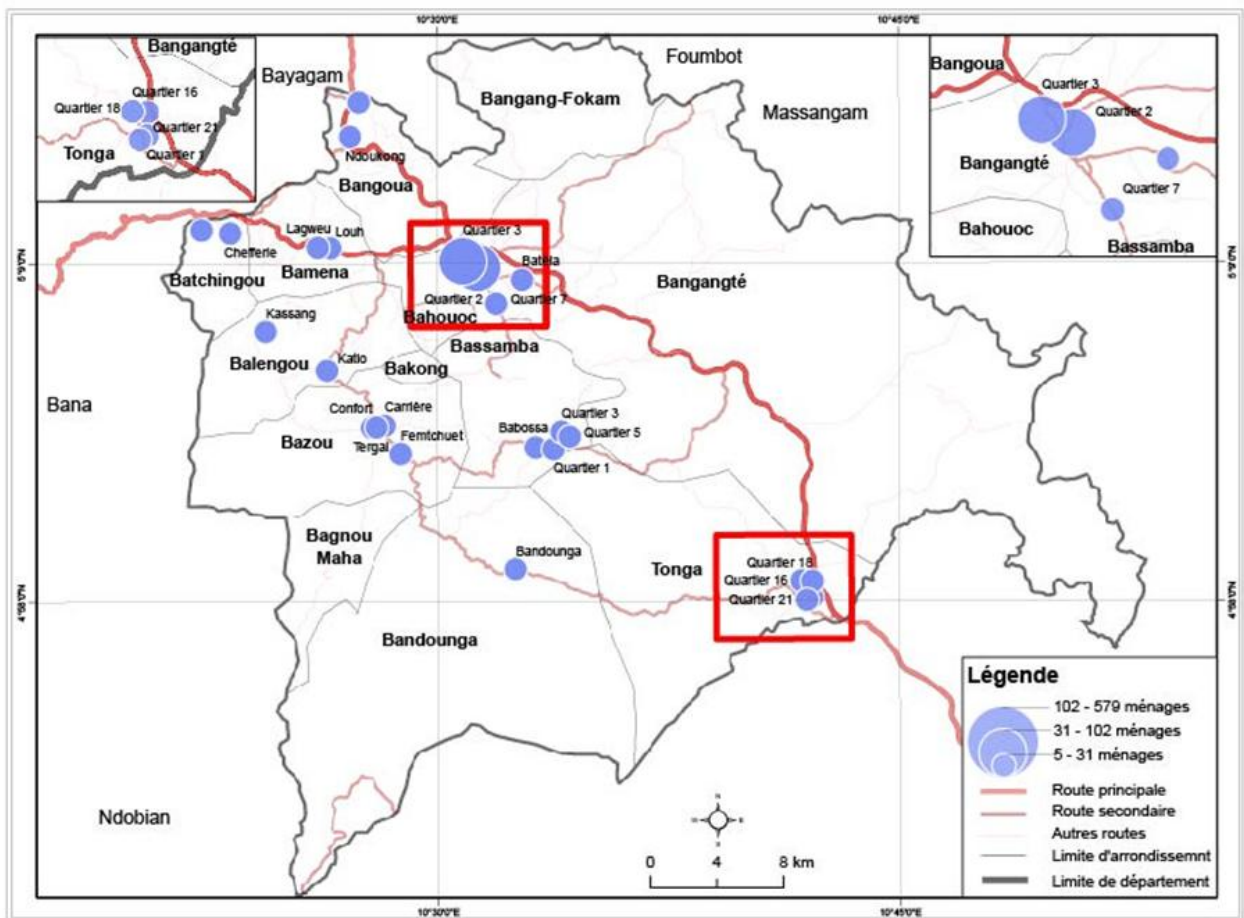
- de la densité de la population ;
- des projets réalisés dans le domaine de l'eau et de l'assainissement ;
- de la répartition des points d'eau potable dans le village ;
- du niveau d'accès des ménages à l'eau potable et à un système d'assainissement amélioré ;
- de la position géographique des différents villages.

En prenant en compte ces différents éléments, la méthode non probabiliste où la raison détermine le choix des unités de l'échantillon a été utilisée pour obtenir la liste des villages.

IX-2-3-4- Choix des quartiers d'enquête et échantillonnage

IX-2-3-4-1- Choix des quartiers d'enquête

Les ménages à enquêter vivent dans plusieurs quartiers différents. Le choix des quartiers s'est opéré en fonction de leur typologie. Sur la base des données du dernier recensement (2010), les quartiers ont été classés en 2 catégories : quartiers urbains et ruraux.



Source : Fichier cartographique de l'INC (2014), investigations de terrain (2016)

Figure 5 : Répartition spatiale des quartiers enquêtés dans le département du Ndé

L'exception a été faite avec le village Bassamba, transformé récemment en commune. L'idéal étant d'avoir la représentation des 2 types de quartiers par commune, 4 quartiers urbains, et un ou deux quartiers ruraux ont été choisis par un tirage aléatoire successif sans remise (figure 5).

IX-2-3-4-2- Échantillonnage de la population enquêtée

Pour constituer l'échantillon, un échantillonnage s'est opéré dans chacun des quartiers tirés en prélevant 10% des ménages par quartiers urbains et ruraux. La représentativité de l'échantillon a permis d'extrapoler les résultats à l'ensemble du département du Ndé. Ainsi, dans les 25 quartiers choisis, 579 ménages ont été enquêtés (tableau 2).

Tableau 2 : Répartition des quartiers et ménages échantillonnés

Communes	Villages	Typologie des quartiers	Quartiers échantillonnés	Population Totale	Nombre de ménages	Effectifs ménages échantillonnés (10%)
Bangangté	Bangangté	Urbains	Nyamjeu	4 375	1 018	102
			Mba	4 291	846	85
			Mfetom	1 099	296	30
			Batela	513	141	14
	Bangoua	Ruraux	Ndoukong	926	222	22
			Kamna	768	156	16
	Batchingou	Ruraux	Chefferie	218	49	05
			Tousseu	550	154	15
	Bamena	Ruraux	Louh	673	192	19
			Lagweu	1 251	307	31
Bazou	Bazou	Urbains	Carrière	636	158	16
			Confort	745	179	18
			Tergal	798	173	17
			Famtchuet	481	124	12
	Balengou	Ruraux	Katio	469	148	15
			Kassang	716	194	19
Tonga	Tonga	Urbains	Quartier 1	727	177	18
			Quartier 16	880	212	21
			Quartier 18	567	284	28
			Quartier 21	427	87	09
	Bandounga	Rural	Bandounga	1 024	241	24
Bassamba	Bassamba	Urbains et ruraux	Babossa	528	118	12
			Quartier 1	222	59	06
			Quartier 3	656	151	15
			Quartier 5	425	104	10
Total	9		25	23 965	5 790	579

Source : BUCREP (2010) ; investigations de terrain (2016)

Dans les quartiers urbains comme ruraux, la connaissance de la taille de l'échantillon par quartier a aidé pour le calcul du pas de tirage : N/n où N = le nombre total des ménages du quartier et n = la taille de l'échantillon. Une fois le pas calculé, un chiffre compris entre un et ce pas a été pris comme le départ aléatoire et le premier ménage retenu pour l'échantillon. Pour le choix des autres ménages, il a été ajouté tout simplement au premier ménage aléatoire le pas de tirage et ainsi de suite.

IX-2-3-5- Pré-enquête

Cette étape est nécessaire avant l'administration du questionnaire. Par le moyen de la pré-enquête, le champ de la recherche a pu être délimité, la connaissance du terrain d'étude a été renforcée, les hypothèses ont été affinées et la population d'enquête a été choisie.

IX-2-3-6- Questionnaire d'enquête

Le questionnaire d'enquête-ménage a été structuré en 6 rubriques :

- identification de l'enquêté ;
- accès à l'eau ;
- hygiène et assainissement ;
- risques sanitaires ;
- gestion des ouvrages d'adduction d'eau et d'assainissement ;
- apport de la décentralisation dans l'amélioration de l'AEPA.

Il est codifié et comporte un maximum de questions fermées formulées à partir des hypothèses et des objectifs de l'étude. La grande variété des questions a donné la possibilité de quantifier de multiples données et de procéder à plusieurs analyses de corrélation.

IX-2-3-7- Enquête pilote

Une fois élaboré, l'outil d'enquête a été testé. Ce test a été effectué à travers une enquête pilote. Cette enquête a permis de s'assurer de l'adaptation de l'outil au contexte de l'étude et de le finaliser. L'enquête pilote auprès de 30 personnes réparties dans les 4 communes a permis d'apprécier l'adéquation du questionnaire et les objectifs de l'étude, d'anticiper ou de résoudre les problèmes liés à l'administration du questionnaire, et enfin d'apporter des modifications si nécessaires.

IX-2-3-8- Administration du questionnaire

Dans le souci d'éviter que les questions soient mal interprétées et la faiblesse du nombre de réponses, le questionnaire support numérique a été rempli directement par moi, à partir des réponses fournies par les répondants.

Le choix des répondants s'est fait à l'aveuglette dans les quartiers ruraux. Il s'agit d'une méthode non probabiliste où les individus sont choisis sur la base de leur présence en un lieu et en un temps donné. Cette sélection se poursuit jusqu'à atteindre la taille de l'échantillon prévu. Pour éviter l'exclusion d'une partie de la population cible, le passage dans les ménages s'est fait plus en après-midi.

Ces entretiens directifs ont permis de rassembler les informations sur les sources d’approvisionnement en eau et de disposer des données quantitatives sur les types d’eau utilisés dans les villages du département du Ndé, le niveau d’accessibilité, la perception de la qualité de ces eaux par les ménages et les conditions sociales et économiques qui conduisent à l’utilisation des eaux de puits, de sources et de pluie, généralement de qualité douteuse. En plus, ils ont permis d’évaluer le niveau de participation des populations locales à l’amélioration de leur AEPA dans le contexte actuel de la décentralisation. Enfin, l’enquête par questionnaire a permis d’apprécier la typologie du système d’assainissement dans les ménages, afin d’analyser les conséquences de ce mode d’assainissement sur la santé humaine.

IX-3-Outils utilisés

En plus du questionnaire d’enquête et du guide d’interview pour les entretiens, plusieurs autres outils ont été mobilisés.

IX-3-1- GPS

Le GPS, marque Garmin, a été utilisé pour la prise des coordonnées géographiques des points d’eau et des latrines dans les quartiers enquêtés. Ces coordonnées ont permis d’élaborer les cartes de répartition spatiale des points d’eau, des latrines, d’appréciation de la distance séparant un point d’eau d’un système d’assainissement, etc.

IX-3-2- Dictaphone

Le dictaphone de marque olympus a été d’une grande utilité au cours des entretiens semi-directifs et de groupes. Toutes les informations ont été enregistrées, ce qui a permis une fois rentrée à la maison, de faire une transcription, d’opérer un tri et de ne retenir que celles qui sont utiles pour la recherche.

IX-3-3- Logiciels spécialisés de cartographie

ArcGis 10.2.2, Google Earth, Qgis et Erdas Imagine 2014 ont été d’une grande utilité dans la matérialisation des faits observés sur le terrain. Ces 4 logiciels ont permis d’élaborer des cartes thématiques, à l’instar de la carte de répartition spatiale des points d’eau et du système d’assainissement, l’estimation de la population du département du Ndé en 2017. La superposition des points d’eau au type d’assainissement permet de mieux apprécier le niveau de contamination des eaux. Ces logiciels ont été aussi d’un apport dans la conception du modèle numérique de terrain du département du Ndé. Grâce à ce modèle, les zones de hautes et de basses

altitudes ont été ressorties, les pentes ont été caractérisées. Erdas Imagine 2014 a permis de concevoir la carte de la végétation.

IX-3-4- Tablette

Elle a été d'un grand apport dans la collecte des données de sources primaires. Le questionnaire d'enquête a été monté à l'aide de l'application pour Smartphone KoBoCollect, version 1.4.3 (1039). Cette dernière rend plus facile la collecte des données. À l'aide de cette application, trois masques de saisie ont été réalisés : latrines, points d'eau et questionnaire ménage. Grâce à cette application, les coordonnées GPS des points d'eau et des systèmes d'assainissement ont été prises sans difficultés. Du retour du terrain chaque jour, les données collectées étaient envoyées par une connexion Internet dans une base de données chez un data manager. Par ailleurs, cet outil informatique a été d'une grande utilité dans la réalisation des prises de vue pour illustrer des faits saillants.

IX-3-5- Sonde piézométrique manuelle

C'est un appareil de 300 m à double signalisations (sonore et lumineuse) pour la mesure des niveaux statiques de l'eau dans les puits. La sonde est introduite dans le puits et une fois que celle-ci a atteint la surface de l'eau, elle émet un son et son voyant lumineux s'allume. En ce moment, la profondeur à laquelle se trouve le niveau de l'eau dans le puits peut se lire. Ensuite la hauteur de la margelle est mesurée pour déterminer le niveau réel de l'eau par rapport à la surface topographique. Cet appareil a été utilisé pour mesurer le niveau statique de l'eau et la profondeur les puits.

IX-4- Analyses physico-chimiques et bactériologiques

Les analyses ont porté sur les paramètres physico-chimiques et bactériologiques des eaux prélevées.

IX-4-1- Critères de choix et prélèvement des échantillons d'eau

Le nombre d'échantillons d'eau prélevés pour l'analyse a été fixé sur la base des critères bien connus (annexe VI). Il s'agit :

- du taux de fréquentation des points d'eau ;
- de la présence ou non d'une source potentielle de contamination de l'eau ;
- du niveau d'aménagement de l'ouvrage ;
- de l'usage qui est fait de l'eau provenant des points d'eau ;
- des maladies hydriques déclarées dans les ménages.

Dans cette logique, 23 échantillons d'eau (sources, forages, bornes-fontaines et rivières) ont été prélevés dans les 9 villages concernés par l'étude (tableau 3). Les eaux prélevées au niveau des bornes-fontaines proviennent des captages gravitaires à partir d'une source¹³. Pour mieux suivre l'évolution de la pollution dans le temps, le prélèvement des échantillons d'eau a été réalisé sur deux campagnes¹⁴ respectivement en saison sèche et en saison humide. Toutefois, en raison du non-fonctionnement d'un point d'eau et de l'indisponibilité de l'exploitant du Service Public de l'Eau (SPE) de Bamena pour ouvrir le château d'eau, la BF du captage villageois et l'eau traitée à la station de traitement SCANWATER de Bamena ont été remplacés en saison sèche par la source aménagée de Banékouane pour le premier et le forage situé au quartier 14 à Tonga pour le deuxième.

Tableau 3 : Sites de prélèvement des eaux de consommation dans le département du Ndé

Communes	Villages	Quartiers	Codes	Nature du point d'eau
Bangangté	Bangangté	Batéla	P 1	Rivière Ngam
			P 2	Eau traitée à la station CAMWATER
		Noufam	P 3	Robinet ex-CDE
Tonga	Tonga	Gendarmerie	P 4	Rivière Ndé
			P 5	Eau traitée à la station CAMWATER
		Quartier 15	P 6	Robinet ex-CDE
		Quartier 1	P 7	Forage
		Quartier 15	P 8	Forage
Bangangté	Bamena	Langweu	P 9	Eau traitée station SCANWATER
			P 10	BF SCANWATER
	Batchingou	Tousseu	P 11	BF SCANWATER
			P 12	BF captage villageois
			Toukou	P 13
Bazou	Balengou	Kassang	P 14	BF captage Batchingou
			Katio	P 15
		P 16		BF Captage Katio
Bassamba	Ntakou	Quartier 3	P 17	BF captage Badjudjon
Bangangté	Bangangté	Quartier 3 bloc 1	P 18	Source non aménagée
		Quartier 3 bloc 2	P 19	Source aménagée
	Bangoua	Ndoukong	P 20	Source aménagée
	Bamena	Langweu	P 21	Source non aménagée
Bazou	Bazou	Source	P 22	Source sommairement aménagée
		Carrière	P 23	Puits équipé d'une PMH

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 3 que dans la Commune de Bangangté, 12 points d'eau ont été prélevés, soit 10 pendant les 2 saisons et 2 pendant la saison sèche. Dans la Commune de Bazou, 5 points d'eau ont été prélevés. 6 points d'eau ont été prélevés dans la Commune de Tonga, soit 5 pendant les 2 saisons et 1 pendant la saison sèche. 1 seul point d'eau a été prélevé dans la Commune de Bassamba. Dans les villages Batchingou, Balengou et Bassamba, les eaux

¹³ Le captage gravitaire est le système d'adduction d'eau le plus répandu dans les villages du département du Ndé.

¹⁴ Les échantillons d'eau ont été prélevés le 20 septembre 2016 et le 3 février 2017.

prélevées à la BF proviennent des captages gravitaires de sources. Dans les villes de Bangangté et de Tonga, pour identifier les différents niveaux où la contamination a lieu, les eaux ont été prélevées de l'exhaure au robinet du consommateur.

IX-4-2- Conditionnement des échantillons d'eau

Les échantillons d'eau ont été conditionnés dans des bouteilles d'eau minérale de 0,5 litre, préalablement rincées à l'eau distillée, puis 3 fois avec l'eau à prélever (photo 1). Ces bouteilles ont été remplies et fermées hermétiquement pour éviter les échanges de gaz. Deux bouteilles d'eau glacée de 1,5 litre chacune sont mises dans une glacière pour conserver la température des échantillons d'eau à 4°C comme le recommande l'OMS (1986).

Planche 1 : Étapes du prélèvement de l'eau dans le département du Ndé



Septembre 2016



Photo Nanhou Janvier 2017

Photo Nya

Photo 1 : Prélèvement de l'eau à Kassang

Photo 2 : Échantillon d'eau au laboratoire

Cette planche illustre quelques moments forts de la collecte des données de la qualité de l'eau de boisson. L'eau prélevée à la borne-fontaine (photo 1), située à l'entrée de l'église EEC de Kassang est acheminée au laboratoire de physiologie animale et microbiologie à l'Université de Dschang (photo 2) pour les analyses bactériologiques.

Les eaux prélevées ont été ensuite convoyées au laboratoire d'analyse des sols et chimie de l'environnement et au laboratoire de Physiologie animale et microbiologie du Département de la Production Animale (FASA) pour analyses physico-chimiques et bactériologiques (photo 2).

IX-4-3- Analyse physico-chimique

Il a été difficile d'analyser tous les paramètres physico-chimiques proposés par l'OMS, organisation chargée de l'élaboration des normes de potabilité de l'eau à l'échelle internationale (Pierre Merlin et al., 1988). Néanmoins, les paramètres majeurs qui permettent de valider la

qualité physique et chimique de l'eau de boisson ont été choisis. Il s'agit notamment : du pH, de la turbidité, des matières en suspension, des bicarbonates, du fer et du phosphate. Le pH a été mesuré *in situ* à l'aide du Palintest Macro 900 fourni par la Régie communale de l'eau de Bangangté. L'analyse de ces paramètres a permis de voir les méthodes de potabilisation à proposer aux ménages du département du Ndé. L'analyse physico-chimique a été complétée par l'analyse microbiologique.

IX-4-4- Analyse bactériologique

L'analyse des paramètres bactériologiques a permis d'identifier les sources de contamination de l'eau et les facteurs explicatifs de l'incidence des maladies d'origine hydrique. Cette analyse a porté sur 5 paramètres microbiologiques : Coliformes totaux (CT), *Escherichia coli* (*E. coli*), Streptocoques fécaux (SF), *Salmonelles* et *Shigelles*.

Grâce à ces analyses, les microorganismes susceptibles d'altérer la qualité de l'eau dans les 4 communes du département du Ndé ont été déterminés.

IX-5- Traitement des données

Après la phase de collecte des données de sources primaires et secondaires, suit celle de l'exploitatio. Les données issues des entretiens semi-directifs et de groupe ont été transcrites. Ensuite, ces données ont été exploitées pour l'élaboration de la problématique et le développement de la thèse.

Les données obtenues à base du questionnaire ont été codifiées et enregistrées dans un masque de saisie réalisée avec l'application KoboCollect. Par la suite, les données ont été exportées pour traitement dans le logiciel SPSS version 20. Ainsi, des tableaux ont été générés. Ce logiciel a aussi permis de faire les Analyses à Composantes Multiples (ACM) pour repérer les variables qui sont dépendantes. En outre, grâce à SPSS version 20, le test de Khi-deux qui permet de voir la force des relations entre deux variables a été calculé. Pour voir les modalités qui concourent à la dépendance de deux variables, les Analyses Factorielles de Correspondance (AFC) ont été effectuées. Excel 2007 a permis la réalisation des figures.

X- STRUCTURE DE LA THÈSE

Cette thèse s'organise autour de trois grandes parties, chaque partie étant constituée de deux chapitres. Les six chapitres sont encadrés par une introduction générale qui présente le cadre théorique de la recherche et une conclusion générale.

➤ **Première partie : Conditions biophysiques et humaines de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé**

Le **chapitre I** dans un premier temps présente et analyse les conditions biophysiques qui influencent l'AEPA dans le département du Ndé. Ce chapitre est bouclé par une présentation des différents types de ressources en eau. Le **chapitre II** s'amorce par une présentation des caractéristiques démographiques et socioéconomiques favorables ou non à l'AEPA dans le département du Ndé. Il se poursuit par une analyse du cadre juridique de l'AEPA et s'achève par les systèmes d'alimentation en eau potable dans les zones urbaines et rurales au Cameroun.

➤ **Deuxième partie : Diagnostic et évaluation de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé**

Le **chapitre III** présente les différents modes d'approvisionnement en eau de consommation dans les 4 communes du département du Ndé. Cette présentation est suivie d'une évaluation du taux d'accès à l'eau potable tant en zone urbaine qu'en zone rurale. Le **chapitre IV** après une présentation et interprétation des résultats de l'analyse de l'eau de consommation s'attarde sur l'origine de la contamination. L'assainissement des excréta et des eaux usées ayant un lien direct avec la qualité de l'eau, ce chapitre se termine par une présentation des modes d'assainissement dans le département du Ndé.

➤ **Troisième partie : Analyse des stratégies d'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé**

Le **chapitre V** est consacré aux actions menées par les acteurs pour améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les communes du département du Ndé. Ce chapitre a le mérite de relever les problèmes générés par la mauvaise gestion et les conséquences qui en découlent. Le **chapitre VI** porte essentiellement sur les stratégies et les actions concrètes et efficaces pouvant permettre au département du Ndé, d'améliorer durablement l'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

Tableau 4 : Fiche synoptique de la thèse

Question principale de recherche	Objectif principal de recherche	Hypothèse principale de recherche	Théories et méthodologie	Parties et chapitres spécifiques
Qp. Comment peut-on améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé face aux difficultés qu'elles éprouvent quotidiennement?	Op. Montrer que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé peut être amélioré, compte tenu des difficultés qu'elles éprouvent au quotidien.	Hp. La réalisation des ouvrages d'eau et d'assainissement de qualité ainsi que la meilleure gestion des services offerts permettent d'améliorer substantiellement l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.	Théories : - Besoins ; - Acteur stratégique ; - Diffusion de l'innovation. Méthodologie : - Approche hypothético-déductive. - Approche écosystémique	1^{ère} partie : Conditions biophysiques et humaines de l'AEPA dans le département du Ndé 2^{ème} partie : Diagnostic et évaluation de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé 3^{ème} partie : Analyse des stratégies d'amélioration de l'AEPA dans le département du Ndé
Questions spécifiques	Objectifs spécifiques	Hypothèses spécifiques	Méthodologie	Parties et chapitres spécifiques
Qs 1. Quelles sont les conditions biophysiques et humaines qui influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé ?	Os 1. Présenter et analyser les conditions biophysiques et humaines qui influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.	Hs 1. Les conditions biophysiques et humaines influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.	- Recherche documentaire - Observations de terrain - Entretiens semi-directifs - Enquête-ménage	1^{ère} partie : Conditions biophysiques et humaines de l'AEPA dans le département du Ndé Chap. 1 : Conditions biophysiques de l'AEPA Chap. 2 : Contexte humain de l'AEPA
Qs 2. Quel est l'état des lieux de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé ?	Os 2. Faire l'état des lieux des modes d'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.	Hs 2. En dépit de la diversité des modes d'approvisionnement en eau de consommation et d'assainissement, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations demeure faible et la qualité médiocre dans le département du Ndé.	- Recherche documentaire - Observations de terrain - Entretiens semi-directifs - Enquête-ménage - Analyses de l'eau	2^{ème} partie : Diagnostic et évaluation de l'AEPA dans le département du Ndé Chap. 3 : État de l'accès à l'eau de consommation dans le département du Ndé Chap. 4 : Qualité de l'eau de consommation et modes d'accès à l'assainissement
Qs 3. Comment peut-on optimiser l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé Malgré la multiplicité des acteurs à l'œuvre et des problèmes rencontrés dans la gestion?	Os 3. Identifier d'une part les acteurs, analyser les problèmes et les conséquences induites de la gestion et proposer d'autre part les stratégies et actions pratiques pour un accès optimal à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé.	Hs 3. L'accès optimal à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé malgré la multiplicité des acteurs à l'œuvre et des problèmes rencontrés dans la gestion, dépend de l'implémentation des stratégies et actions pratiques.	- Recherche documentaire - Observations de terrain - Entretiens semi-directifs - Focus group - Enquête-ménage - Enquêtes sanitaires	3^{ème} partie : Analyse des stratégies pour une amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé Chap. 5 : Gestion des services d'eau et d'assainissement dans le département du Ndé Chap. 6 : Stratégies d'amélioration de l'AEPA des populations dans le département du Ndé

Source : Investigations de terrain, 2016

PREMIÈRE PARTIE : CONDITIONS BIOPHYSIQUES ET HUMAINES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Le département du Ndé appartient à une zone de socle. De par leur situation géographique, certaines communes de ce département sont défavorisées du point de vue climatique, topographique, pédologique et géologique. Ces différents facteurs biophysiques sont déterminants dans la disponibilité de l'eau et par conséquent l'accès des populations à ce sésame. À la contrainte biophysique s'ajoutent la croissance de la population et les conditions socioéconomiques qui ne favorisent pas toujours l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations à revenus limités. Malgré l'existence des textes qui encadrent ce secteur, les manquements sont observés sur le terrain. L'objectif de cette partie est de présenter et analyser les conditions biophysiques et humaines qui conditionnent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Cette partie s'articule autour de 2 chapitres. Le premier chapitre analyse les conditions biophysiques de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Le deuxième quant à lui présente le contexte humain et juridico-institutionnel de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

CHAPITRE I : CONDITIONS BIOPHYSIQUES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

Les ressources en eau représentent la quantité d'eau de surface ou souterraine disponible susceptible de satisfaire les besoins des populations dans une région donnée. L'eau est une ressource indispensable à la survie des êtres vivants et au développement socio-économique d'une localité. Toutefois, cette ressource précieuse est très inégalement répartie dans le monde. Sa disponibilité et son accessibilité sont de plus en plus influencées par des facteurs biophysiques. À l'échelle de la planète, même si le volume total d'eau est suffisant pour couvrir les besoins annuels de la population, les variations régionales et temporelles des quantités disponibles posent de sérieux problèmes. L'objectif de ce chapitre est de montrer que l'accès des populations des communes du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement est fortement tributaire de l'environnement biophysique. Pour atteindre cet objectif, l'hypothèse de recherche qui stipule que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé dépend en partie des conditions naturelles a été formulée. La méthodologie utilisée est basée sur l'analyse documentaire, les observations de terrain, et les entretiens avec des personnes ressources.

I.1. MILIEU NATUREL ET CONDITIONS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DES POPULATIONS DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Plusieurs facteurs du milieu naturel influencent la disponibilité et l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé. Il s'agit notamment du climat, du relief, de l'hydrographie, de la végétation, des sols, de la géologie et de l'hydrogéologie.

I.1.1. Un climat local caractérisé par un déficit pluviométrique

Les agents climatiques qui jouent un rôle dans la disponibilité de la ressource en eau sont essentiellement les précipitations, la température et la demande évaporative. Le climat du département du Ndé est fortement influencé par le relief et l'exposition aux vents. Une analyse des relevés pluviométriques sur 28 années d'observation faite par Suchel (1972), montre que le département du Ndé appartient à un climat de mousson de type submontagnard dit « abrité ». Tsalefac (1983), dans ses travaux sur l'ambiance climatique des hautes terres de l'ouest, dégage dans cette région du plateau bamiléké 2 régimes pluviométriques : le régime de mousson en

position d’abri dans la localité de Bazou et le régime peu humide à caractère subéquatorial dans les localités de Bangangté, Bamena et Tonga.

Dans l’ensemble, le département du Ndé connaît d’importantes variations pluviométriques d’un secteur à l’autre. Compte tenu du fait que l’alimentation des nappes de surface et souterraines est dépendante des précipitations, il est important de s’attarder sur la variation des précipitations dans cette localité.

I.1.1.1.Variation des précipitations

Les régimes pluviométriques présentent un seul mode, avec un fléchissement des précipitations aux mois de juin pour les postes de Bazou et de Bassamba, juin et juillet pour ceux de Bangangté et de Tonga. Dans les 4 communes, la saison sèche s’étale sur 3 mois (décembre à février) et la saison pluvieuse sur 9 mois (mars à novembre). Le maxima des précipitations pour les stations de Bangangté et Bazou se situe en septembre (moyenne annuelle supérieure à 200 mm). Par contre, à Tonga et Bassamba, octobre est le mois le plus pluvieux avec des précipitations supérieures à 200 mm. La saison sèche est très sévère à Bangangté et à Tonga où on enregistre au mois de janvier une moyenne annuelle de précipitations inférieure à 10 mm. À Bazou et Bassamba, décembre est le mois le plus sec avec moins de 5 mm (figure 6).

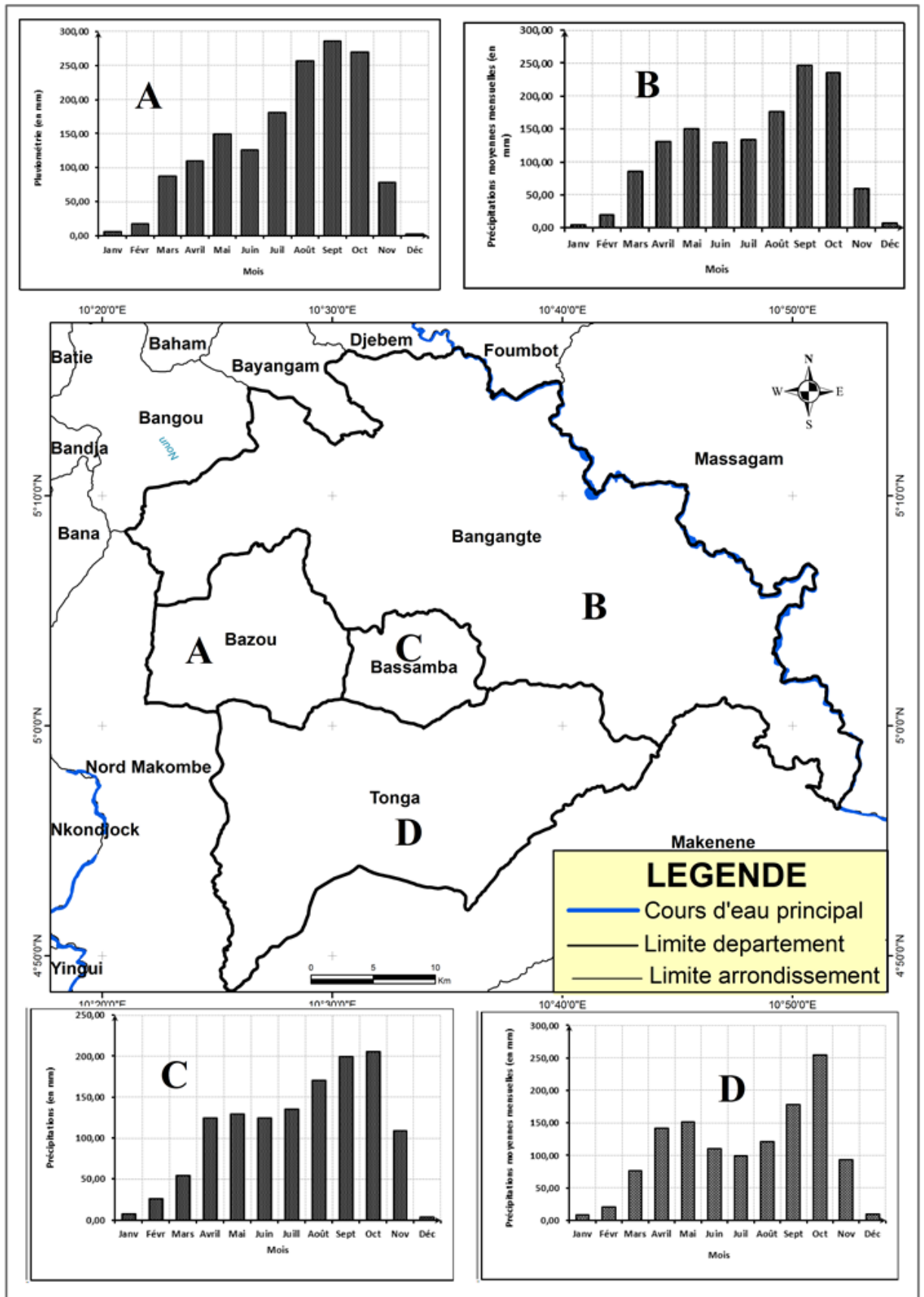
Au niveau des postes agricoles, le critère de Birot (1959) a été retenu et appliqué. Il se dégage de ce critère trois types de mois dans le département du Ndé : mois humides, mois secs et mois très secs (tableau 5).

Tableau 5 : Répartition des mois dans le département du Ndé

Postes	Mois humides	Mois secs	Mois très secs
Bangangté	Avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre	Novembre, mars	Décembre, janvier, février
Bazou	Avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre	Novembre, mars	Décembre, janvier, février
Tonga	Avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre	Mars, juillet, novembre	Décembre, janvier, février
Bassamba	Avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre	Mars	Décembre, janvier, février

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l’analyse du tableau 5 que les mois de décembre et janvier sont très secs dans le département du Ndé. Les mois de novembre et mars sont secs. À ces 2 mois s’ajoute à Tonga le mois de juillet qui reçoit 98, 75 mm de précipitations.



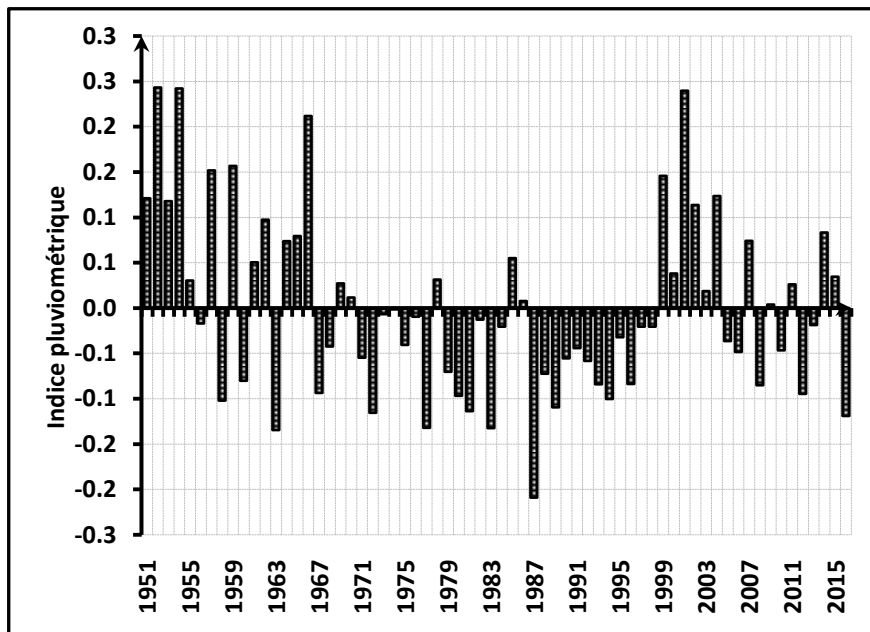
Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 6 : Répartition spatiale des régimes pluviométriques dans le département du Ndé

Pour mieux comprendre le rôle du climat dans la disponibilité de la ressource en eau, il est important de procéder à une analyse de la pluviométrie sur plusieurs années.

I.1.1.1.1. Analyse des variations interannuelles des précipitations

L'examen de l'indice pluviométrique a permis de mieux analyser les variations interannuelles afin de dégager les années excédentaires et les années déficitaires. L'analyse de l'indice pluviométrique de Bangangté montre que 27 années sur les 66 années d'observation ont eu des cumuls pluviométriques supérieurs à la moyenne (1380 mm), 37 années sont déficitaires et 2 années normales (figure 7).



Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

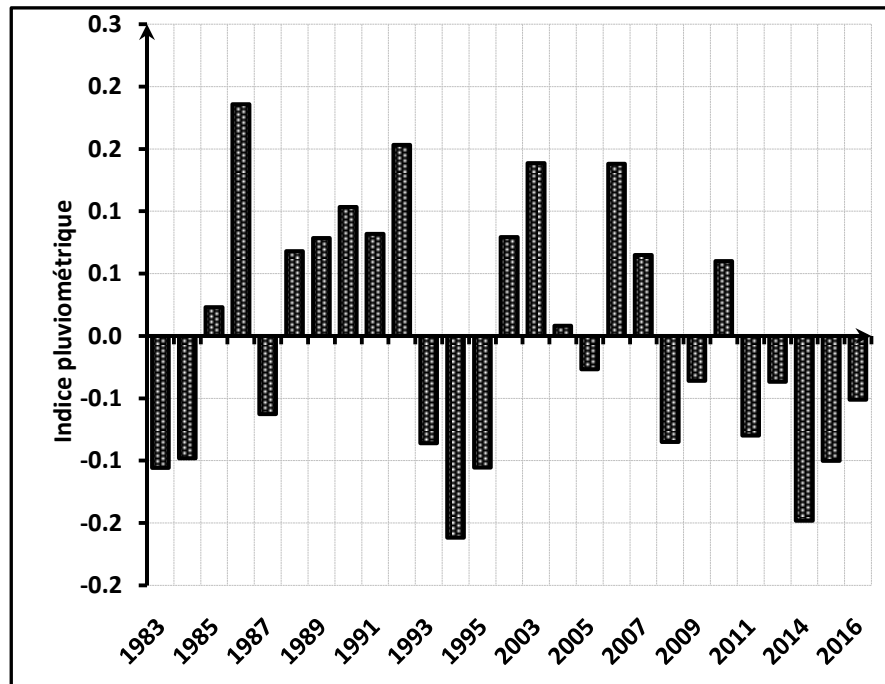
Figure 7 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bangangté de 1951 à 2016

La variabilité interannuelle des apports pluvieux sur la période 1951-2016, permet de dégager 4 séquences :

- une séquence humide de 1951 à 1966. Cette période est entrecoupée des années sèches de 1 an. C'est durant cette phase que certaines années à l'exemple de 1952 et 1954 ont eu des cumuls pluviométriques importants avec respectivement 451,4% et 449,5% d'excédents;
- une séquence sèche de 1967 à 1998. Cette phase des décennies 1970 et 1980 a été continue avec l'apparition de quelques années humides (5) dont le cumul pluviométrique est de moindre importance. Pendant la décennie 1980, l'année 1987 est la plus déficitaire avec un déficit pluviométrique remarquable de -387,6% ;

- une séquence humide de 1999 à 2004 caractérisée par d'importants apports pluvieux, surtout en 2001 avec un excédent de 445,1% ;
- la séquence qui va de 2005 à 2016 est sèche. Cette phase est entrecoupée des années humides de 1 à 2 ans.

À Bazou, la tendance est sensiblement la même qu'à Bangangté sans toutefois être très accentuée. Sur les 27 années d'étude, on observe 14 années déficitaires contre 13 années excédentaires (figure 8).



Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

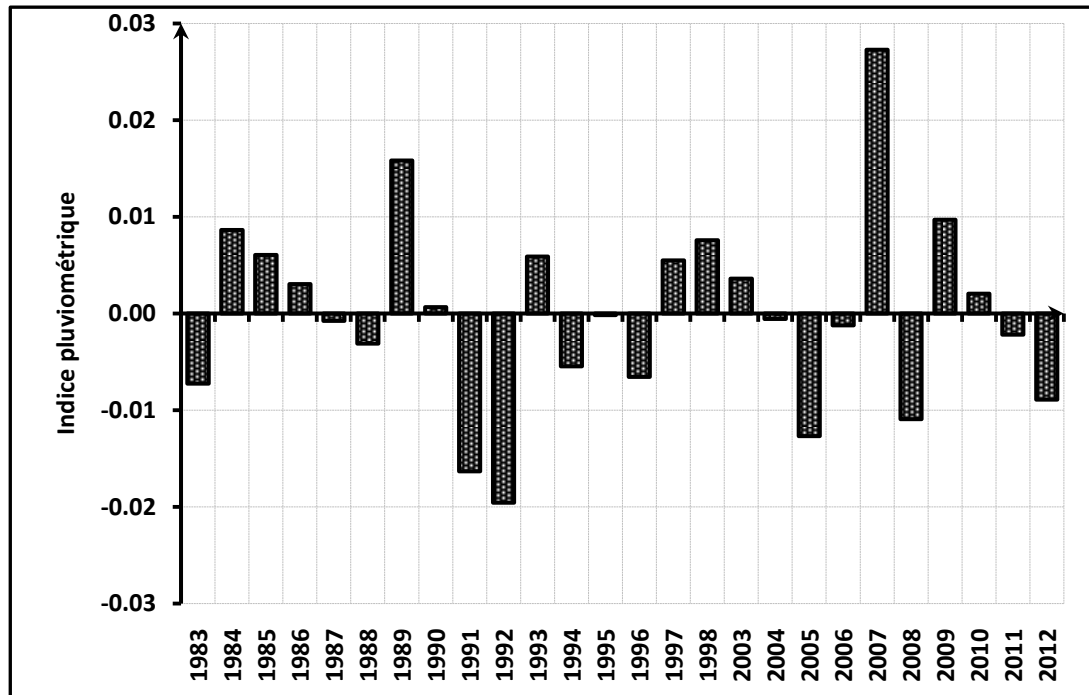
Figure 8 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bazou de 1983 à 2016

Il se dégage de la figure 8, 4 périodes :

- une période humide située entre 1983 et 1992. Cette période n'est pas homogène, car entrecoupée par les années sèches de 1 ou 2 ans. L'année la plus pluvieuse est enregistrée dans cette séquence. Il s'agit de l'année 1986 avec un excédent pluviométrique de 437,29% ;
- une période sèche très courte entre 1993 et 1995. Cependant, c'est durant cette phase que l'année la plus déficitaire de toutes les années d'observation est enregistrée. Il s'agit de l'année 1994 avec un déficit de -380,21% ;
- une période humide de 1996 à 2010. Cette phase est émaillée des années sèches dont l'ampleur est moindre ;

- une période sèche qui va de 2011 à 2016. Au cours de cette phase sèche en continu, l'année 2014 se démarque avec un déficit très prononcé de -348,61%.

À Tonga, 12 années excédentaires, 13 déficitaires et 1 normale sur les 26 années observées ont été enregistrées (figure 9).



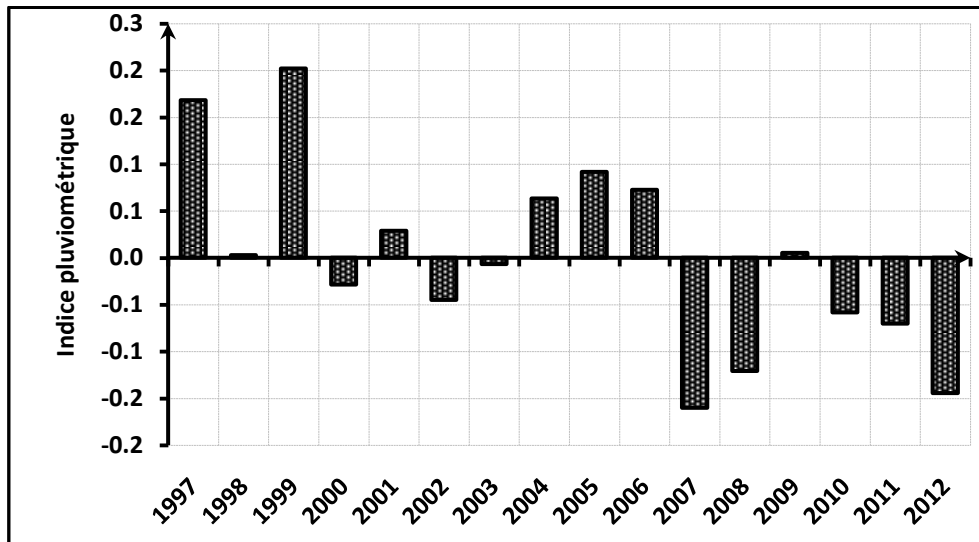
Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 9 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Tonga de 1983 à 2016

Il se dégage 3 séquences :

- une séquence humide entre 1983 et 1990. Elle a été entrecoupée par les années sèches de 1 et 2 ans ;
- une séquence sèche pas homogène de 1991 à 2006. Elle est marquée par une alternance des années sèches (7) et des années humides (4). C'est durant cette phase sèche qu'apparaît l'année (1992) la plus sèche de toute l'étude avec un déficit pluviométrique de -399,43% ;
- une séquence à moitié sèche et à moitié humide. Au cours de cette phase, l'année 2007 ayant enregistré l'excédent le plus important avec 557,17% est observée.

La baisse des précipitations à Bassamba est encore très significative. Sur les 16 années d'observation, 8 années sont déficitaires et 8 excédentaires (figure 10).



Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

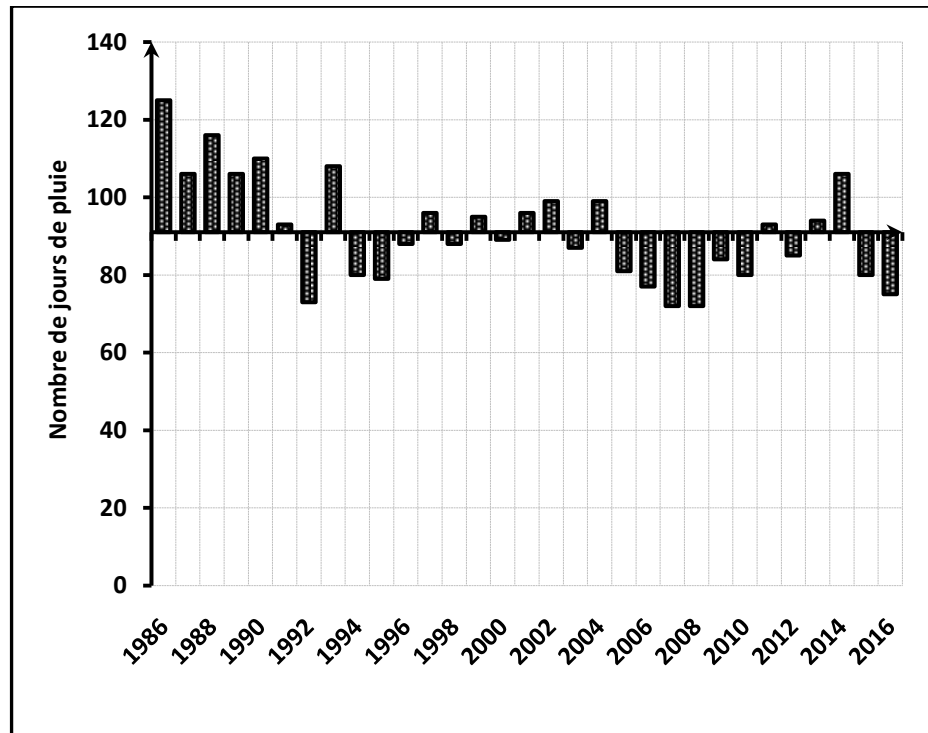
Figure 10 : Indice pluviométrique du poste météorologique de Bassamba de 1997 à 2012

3 périodes s'observent sur la figure 10 :

- une phase humide de 1997 à 2001, marquée par d'importants apports pluviaux et entrecoupée par une année sèche. Pendant cette période, les cumuls pluviométriques les plus importants avec les années 1997 et 1999 (337,7% et 404,6%) ont été enregistrés;
- une phase humide entre 2002 et 2006, discontinue et caractérisée par des apports pluviométriques moyens ;
- une phase très sèche de 2007 à 2012. Cette séquence est caractérisée par des années remarquables de déficits pluviométriques. Il s'agit de 2007 (-321%) et 2012 (-289,5).

I.1.1.1.2. Variation interannuelle du nombre de jours de pluies

La décroissance des précipitations s'accompagne d'une réduction du nombre de jours de pluies. À Bangangté, ce nombre se situe entre 72 et 125 jours (figure 11).

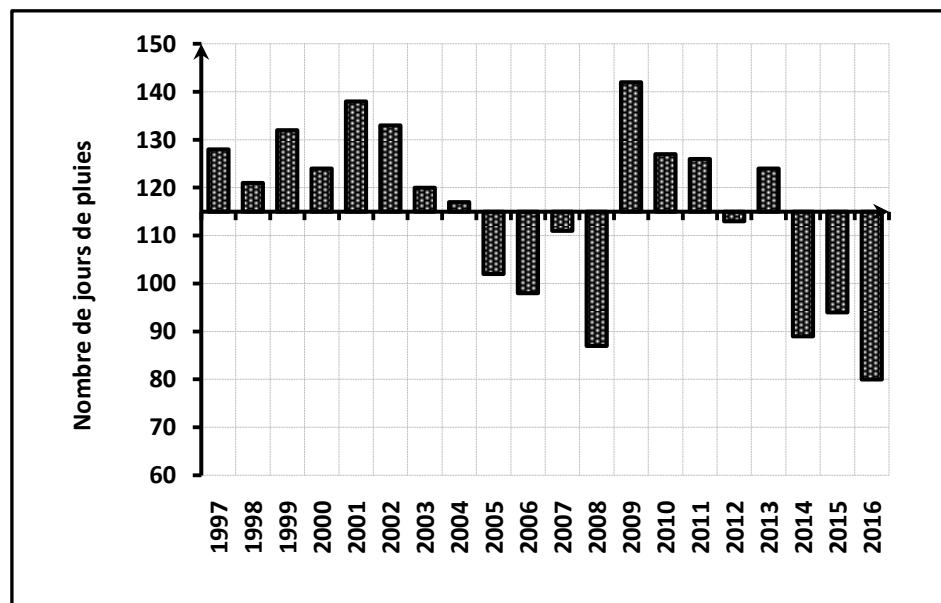


Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 11 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bangangté

De 1994 à 2013, la moyenne annuelle de 100 jours n'avait plus jamais été atteinte. En 2014, le record de 106 jours a été atteint, mais depuis 2015, ce nombre est en baisse.

La baisse des précipitations impacte également sur le nombre de jours de pluies à Bazou. Le nombre de jours de pluie varie entre 80 et 142.

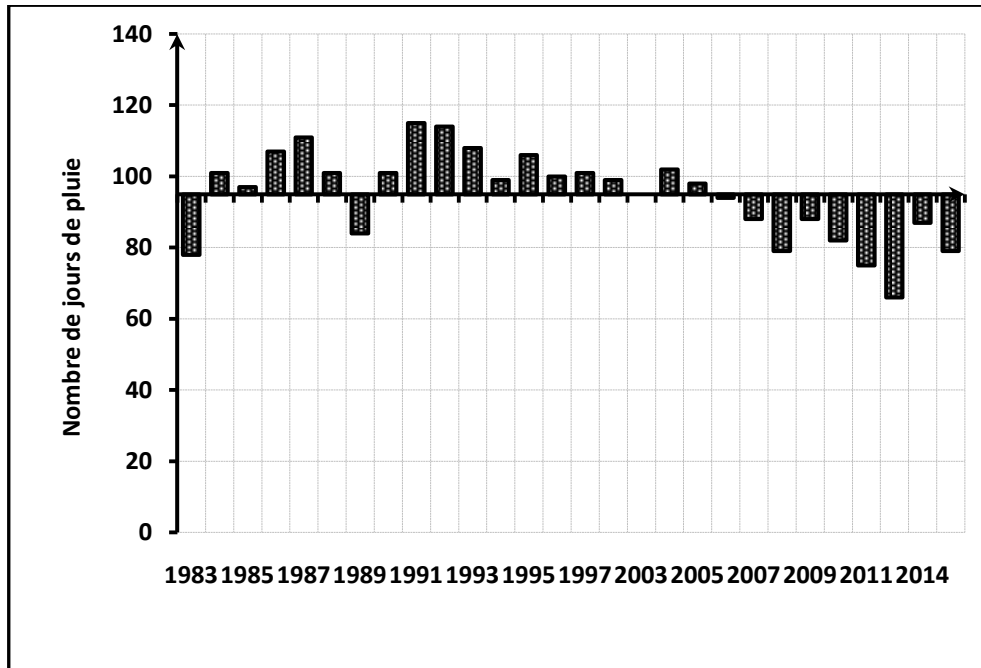


Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 12 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bazou

Depuis 2014, ce nombre annuel est en deçà de 100 jours. C'est ainsi qu'en 2016, 80 jours de pluies ont été enregistrés.

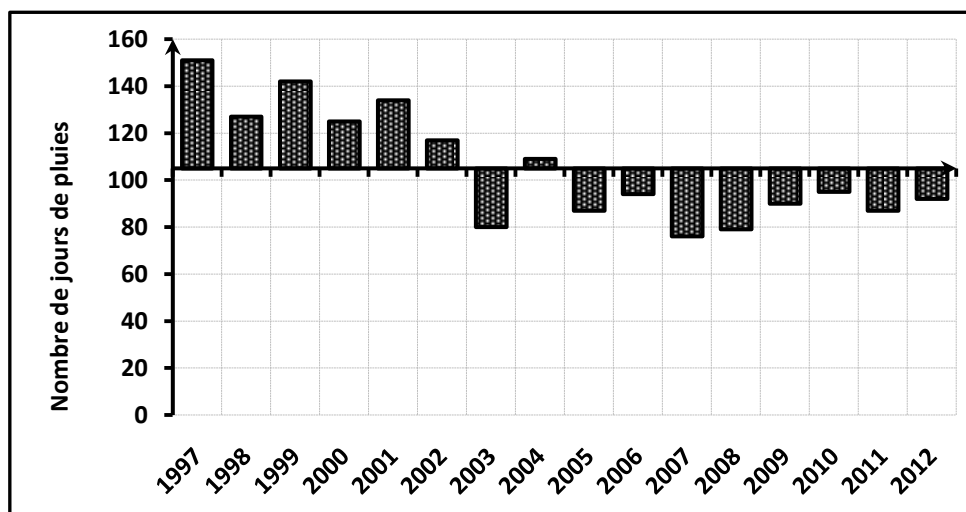
Dans la région de Tonga, le nombre moyen annuel des jours de pluies varie de 66 à 115. La baisse des quantités de pluies tombées influe aussi sur le nombre de jours de pluie. Depuis l'année 2005, ce nombre est décroissant (figure 13).



Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 13 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Tonga

La variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bassamba, montre une baisse significative depuis l'année 2003. Le nombre de jours de pluies varie entre 76 et 151 (figure 14).



Source : DDADER-Ndé, investigations de terrain (2016)

Figure 14 : Variation interannuelle du nombre de jours de pluies à Bassamba

L'année 1997 a enregistré le taux le plus élevé avec 151 jours. Depuis 2005, ce nombre n'a plus jamais dépassé 95 jours.

À la suite des travaux de Suchel, Tsalefac et Tchindjang, le constat est que le changement climatique n'affecte plus seulement le secteur de Bangangté-Tonga. L'étude des variations interannuelles des 4 postes météorologiques montre que d'une année à l'autre, les précipitations sont en baisse. Cependant, le déficit pluviométrique affecte plus les localités de Bangangté, Bazou et Bassamba, bien que Bazou soit le poste le plus arrosé du département du Ndé. Malgré leur rapprochement de la zone côtière, Bazou et Bassamba subissent à l'heure actuelle les caprices du climat.

Bangangté et Tonga sont situés dans une vaste aire de pluviosité déficitaire (Tsalefac, 1999 ; Tchindjang, 1985). Bangangté demeure très exposé à l'harmattan qui se fait ressentir pendant la majeure partie de l'année. À Tonga, par contre les effets des vents se font beaucoup moins sentir et pendant moins de temps (Martin, 1959). La décroissance de l'altitude de Bangangté (1340 m) à Tonga (800 m), démontre à suffisance l'influence du relief sur les précipitations qui subissent une baisse d'Ouest (Bangangté, 1380,5 mm) en Est (Tonga, 1261 mm). À ce déficit pluviométrique, s'ajoutent les irrégularités interannuelles (Dongmo, 1981).

La recharge de la nappe phréatique ne peut s'effectuer qu'au cours des mois les plus pluvieux (septembre et octobre). Lorsque la recharge est grande, le risque de contamination de l'eau est élevé. La plupart des habitants, surtout en zone rurale, durant toute la saison pluvieuse, s'alimentent en eau météorique pour les activités domestiques et dans une moindre mesure pour la boisson. De décembre à février, la nappe se vidange. Les irrégularités des précipitations tout au long de l'année favorisent le développement des périodes chaudes et sèches, qui contribuent à la baisse du niveau de la nappe souterraine. Le déficit pluviométrique contribue à affaiblir l'humidité des sols, le débit fluvial et la recharge des nappes phréatiques. La diminution des volumes d'écoulement influent directement sur la disponibilité de l'eau pour le prélèvement d'eau aux fins d'agriculture, d'approvisionnement domestique, etc. (UNESCO, 2020). Compte tenu du fait que ce sont les précipitations qui jouent un rôle fondamental dans l'alimentation des eaux souterraines et de surface, on peut déduire qu'une tendance à la baisse des précipitations et du nombre de jours de pluie peut compromettre la disponibilité de l'eau dans le département du Ndé. La température est aussi l'un des éléments du climat qui influence le développement des microorganismes dans l'eau.

I.1.1.2. Température

Dans la localité de Bangangté, les températures sont en général douces. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 14°C et 28°C, avec des maxima absolus en mars (MINEPAT, 2016). Ces températures varient de chaud à humide dans les zones de basses altitudes, à froid et sec dans les altitudes élevées. Le taux d'insolation est de 8 heures (Tsalefac, 1983).

À Bazou, la température moyenne annuelle se situe autour de 25°C. Pendant les mois de juillet et août qui sont les plus pluvieux et donc les plus froids, les températures descendent jusqu'à 14°C. Lorsque la saison sèche atteint son pic de chaleur entre février et mars, la température monte à 37% (MINEPAT, 2016). Le taux d'insolation est de 6 heures (Tsalefac, *op. cit.*).

L'augmentation de la température peut contribuer à la détérioration de la qualité de l'eau en créant des conditions plus favorables pour la croissance microbienne et la prolifération des pathogènes dans l'eau. Par ailleurs, la capacité de l'atmosphère à emmagasiner de l'eau est accrue lorsque la température est élevée. Ceci a pour effet la réduction des quantités d'eau disponibles au sol, surtout pendant les mois les plus secs de l'année (décembre et janvier).

Le climat est l'élément moteur qui conditionne la rareté et l'abondance de l'eau et par conséquent, les chances de réussite des projets d'hydraulique. Pour évaluer la quantité de la ressource d'eau souterraine disponible, il est nécessaire de procéder au calcul du bilan hydrique.

I.1.1.3. Bilan hydrologique du département du Ndé

Le bilan hydrologique décrit les caractéristiques hydrologiques des bassins versants et donne une vue d'ensemble des ressources en eau disponibles. L'objectif visé à travers le calcul du bilan hydrique est d'établir le budget entre les entrées et les sorties en eau d'une unité hydrologique définie pendant un temps donnée. Il se compose de 3 éléments : Précipitation (P), Ecoulement (R) et Evaporation (E).

L'essai de pompage est l'une des méthodes couramment utilisée pour quantifier les eaux souterraines. Dans le cadre de la remise en service des forages SCANWATER, les essais de nappe dans trois forages du village Bangoua ont été réalisés par un hydrogéologue (Feumba, 2014). Il ressort du rapport de cet auteur sur la détermination des débits et la disponibilité de la ressource 3 informations fondamentales :

- pendant les mois de janvier et de février, le surplus disponible pour le ruissellement est nul à la station de Bangangté. Ce résultat montre qu'au cours de ces deux mois, l'essentiel des cours d'eau de la localité s'assèche ;

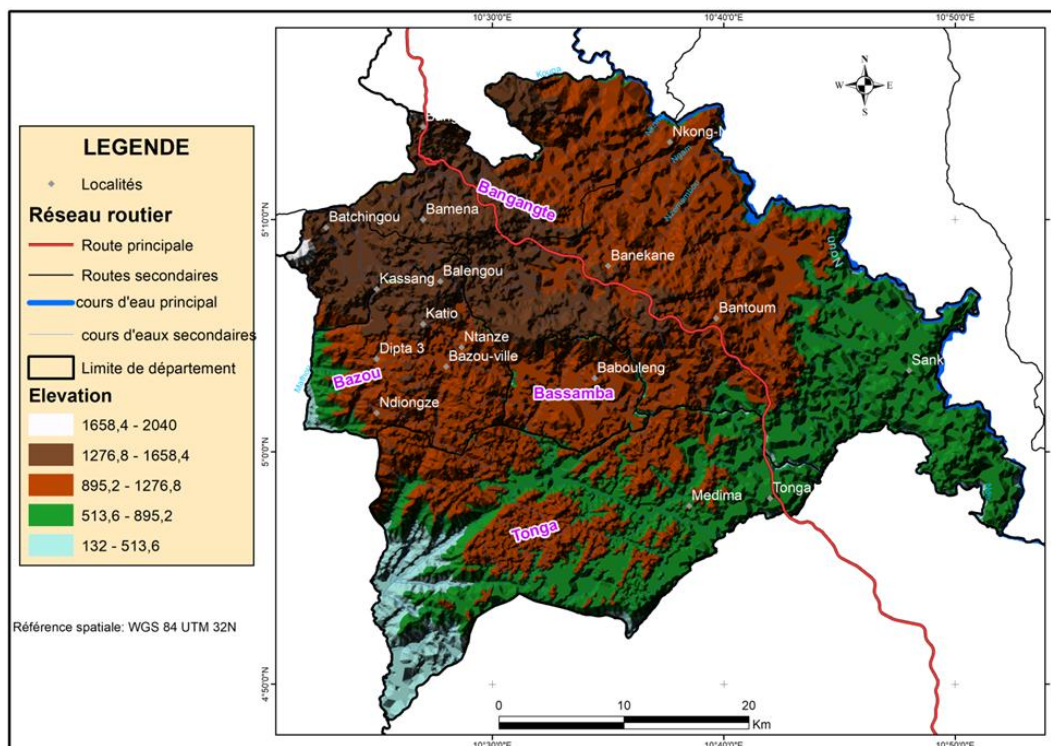
- aux mois de février, juin, juillet, août, septembre et octobre, la variation des réserves du sol est nulle. Soit les stocks d'eau dans le sol ne se renouvellent pas, soit ils sont fortement repris par l'évapotranspiration qui est très forte dans la région ;
- le bilan global montre que juste 3% (soit environ 54,6 mm), de la lame d'eau tombée s'infiltrent pour contribuer à la recharge des nappes souterraines tandis que, 51% sont évaporées. La faible infiltration des eaux météoriques s'explique par la présence des pentes raides, des sols assez profonds et la végétation d'*Eucalyptus* dominante dans la localité.

Il ressort de ce bilan hydrogéologique pour la période de 1990-2010 de la ville de Bangangté, que l'eau n'est pas très abondante dans la nappe souterraine. Sa recherche nécessite de bonnes études hydrogéologiques et le recours à des techniques de captage sophistiquées.

I.1.2. Un relief très accidenté

Le relief du département du Ndé est dans l'ensemble assez élevé et très contrasté. Dans la Commune de Bangangté, le relief présente 3 principales formes (figure 15).

- Les plateaux où culminent le mont Bangoulap (1542 m), la colline de Feutap (1600 m), et le mont Bangoua (1500 m).
- Les hautes terres dont les sommets ont des altitudes variant entre 1400 et 1800 m avec le point culminant au mont Batchingou (environ 2097 m).
- Les basses terres, localisées au Sud, à l'Est et à l'Ouest de la commune, avec des altitudes descendant jusqu'à 200 m (MINEPAT, 2016).



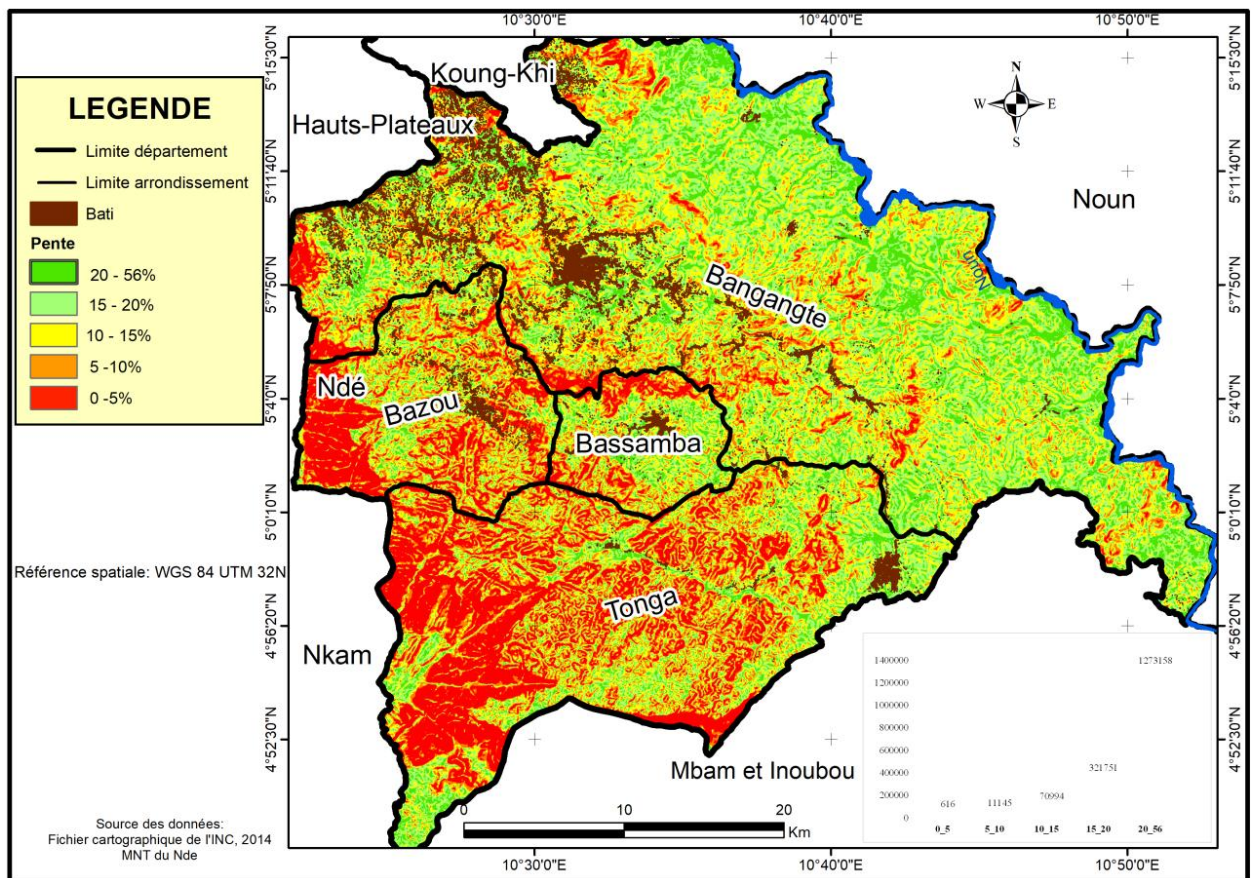
Source : Fichier cartographique de l'INC (2014), Image Aster GDEM

Figure 15 : Altimétrie du département du Ndé

Par ailleurs, la localité de Bazou a un relief naturellement élevé et caractérisé par la présence des collines plus ou moins abruptes dans la partie nord de la commune en général et les localités de Bakong et Bamaha en particulier. On y note également la présence des vallées étroites et abondantes, des plateaux dont les sommets les plus élevés sont situés à Balengou (1500 m environ) et de nombreux bas-fonds dans la partie sud du territoire communal (MINEPAT, 2016).

Tonga, avec des altitudes faibles dans l'ensemble, a un relief très varié sur toute son étendue. Ce relief comprend des plaines (Bandoumga) et des plateaux (centre-ville), dépassant légèrement 1000 m et des vallées où se pratique généralement la culture du riz. Le bec de Tonga a de très faibles altitudes variant entre 132 et 513 m.

Toute la zone de Bassamba a une topographie moins élevée dont les points les plus bas sont situés à 895 m et les sommets de collines à 1276 m. L'élévation du relief joue un rôle sur la localisation et la profondeur des ressources en eau et sur la possibilité de réaliser des adductions gravitaires. Dans la Commune de Bangangté, les pentes sont assez marquées. Les plus raides sont supérieures à 20% (figure 16).

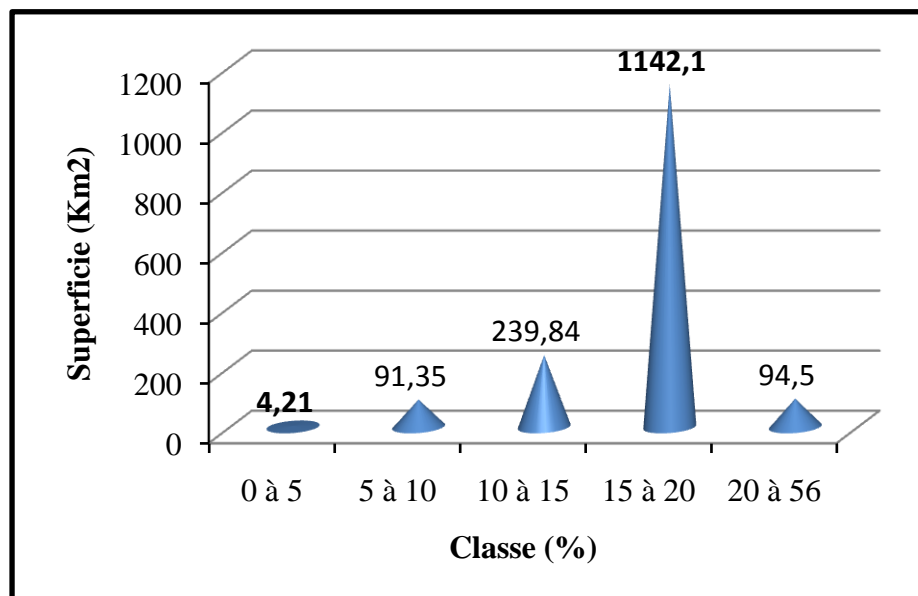


Source : Fichier cartographique de l'INC (2014), MNT du Ndé (2017)

Figure 16 : Caractéristique des pentes du département du Ndé

Elles se rencontrent à l'Ouest de la commune (mont Batchingou avec une proportion de 56%) et relativement au Nord et enfin dans la direction Sud-Ouest (Bangoulap et Bahouoc). Au fur et à mesure qu'on se rapproche du Noun, les pentes deviennent relativement moins abruptes, plus graduelles et tombent majoritairement en dessous de 10%, voire 5% (Nkong-Ngam, Sanki et la zone Sud-Est de Maham).

La topographie du département du Ndé met en exergue des pentes très abruptes et dont les plus élevées se trouvent dans les communes de Bangangté et de Bazou (15 à 20%). À Tonga, le relief est marqué par des pentes raides dans les zones de Babitchoua et Babossa.



Source : Investigations de terrain (2016), MNT du Ndé (2017)

Figure 17 : Superficies occupées par les pentes dans le département du Ndé

En somme, les pentes abruptes sont dominantes dans le département du Ndé. Ces pentes occupent une superficie de 1142,1 km², contrairement aux pentes très faibles qui n'occupent qu'une superficie de 4,21 km² (figure 17).

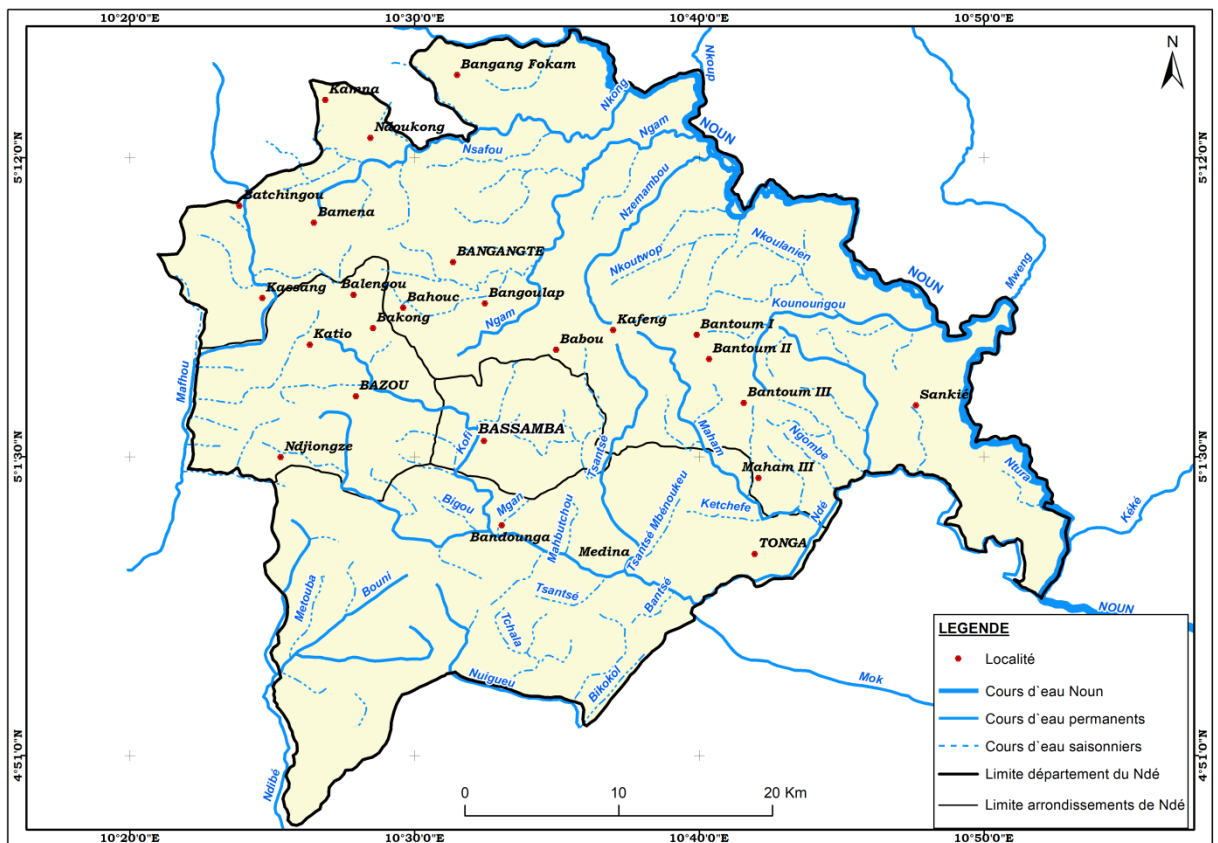
Le relief accidenté induit les nappes d'eau souterraines assez profondes, à l'exception des zones marécageuses. Les zones à faibles pentes sont favorables à l'infiltration des eaux de pluies et donc à la recharge de la nappe phréatique. En revanche, les pentes très raides, ne favorisent pas l'infiltration¹⁵ des eaux, mais plutôt le ruissellement et l'évacuation rapide des eaux météoriques supposées assurer la recharge de la nappe. Le ruissellement qui s'oppose à l'infiltration limite la recharge des nappes. Les pentes fortes en favorisant le ruissellement

¹⁵ L'infiltration désigne le mouvement de l'eau pénétrant dans les couches superficielles du sol et l'écoulement de cette eau dans le sol et le sous-sol sous l'action de la gravité et des effets de pression. Elle est nécessaire pour renouveler les stocks d'eau du sol, alimenter les eaux souterraines et reconstituer les réserves des aquifères.

important des eaux, contribuent à limiter la contamination des eaux souterraines (Aller et al., 1987, cité par Feumba, 2015). La nappe souterraine n'est pas suffisamment alimentée pour assurer la recharge en saison sèche (décembre et janvier). Il devient difficile et coûteux de creuser ou de forer un puits d'eau dans le département, où les puits au niveau des collines atteignent souvent 40 m (investigations de terrain, 2016). Par ailleurs, au niveau des collines, la position des latrines en amont des habitations, peut contribuer à la contamination des points d'eau situés en aval. Les effets des perturbations climatiques se font aussi ressentir sur l'hydrologie de la région.

I.1.3. Un réseau hydrographique assez dense marqué par des cours d'eau saisonniers

La majorité des cours d'eau qui drainent le département du Ndé appartient au bassin du Noun. Les rivières dans les zones de socle sont nombreuses (figure 18).



Source : Fichier cartographique de l'INC (2014), carte topographique de Bafoussam

Figure 18 : Réseau hydrographique du département du Ndé

Le Noun est le cours d'eau le plus important. Ses principaux affluents sont :

- le Nkong, l'un des affluents de la rive gauche prend sa source dans les hauteurs de Bangou et circule dans la dépression qui sépare les plateaux de Bafoussam et de Bangangté ;
- le Ngam quant à lui, prend sa source dans la batholite syénitique de Bangoulap (Tchindjang, 1985). Cette rivière s'étale dans sa vallée à Batéla et est colonisée par *alcornea condifolia* en plus des raphiales. C'est l'eau de cette rivière qui est captée et traitée par la CAMWATER pour approvisionner les populations de Bangangté en eau potable. L'analyse des débits caractéristiques d'étiage faite par Olivry (1976), a permis de préciser les limites d'exploitation prévisible de cette rivière pour l'adduction d'eau dans les 20 à 30 prochaines années. Cet auteur ayant effectué 22 jaugeages au cours de 3 campagnes (1974, 1975, 1976), conclut qu'avec un étiage décennal de 100 l/s, le Ngam peut offrir toutes les conditions requises pour l'alimentation de Bangangté en eau potable. 41 années après, et au vu du poids démographique de cette ville et des effets de la variation du climat, cette conclusion est-elle encore valable ?
- le Ngou, plus au Sud et la Maham qui se jettent dans le Ndé, sont les gros affluents de la rive droite du Noun ;
- le Ndé draine toute la région de Bazou-Bandoumga (figure 18). Ce cours d'eau qui prend sa source au sud-sud-ouest de Bazou s'étend sur une longueur de 75 km. Le Ndé se jette dans le bassin du Noun, lui-même sous bassin en rive droite du grand bassin de la Sanaga (Njikeu, 2015). Il sert de frontière entre les communes de Makééné, de Tonga et celle de Bangangté. En 2014, avec le financement de la BAD, la CAMWATER a capté et traité l'eau de cette rivière pour alimenter la population du centre urbain de Tonga ;
- le kofi, principal cours d'eau à Bazou et situé à 6 km du centre urbain prend sa source au pied des collines granitiques de Balengou (Mbou) sous le nom de Pouja (Kwagheu, 2001). Il est exploité pour assurer l'adduction des populations urbaines en eau potable. Ce cours d'eau sillonne le Ndé (Djamfa, 2011).

Outre les affluents du Noun, on distingue aussi un affluent du Nkam :

- la Mafhou est l'un des principaux affluents de la Makombé, tributaire du Nkam. Elle prend naissance sur le versant méridional et oriental du massif de Bana.

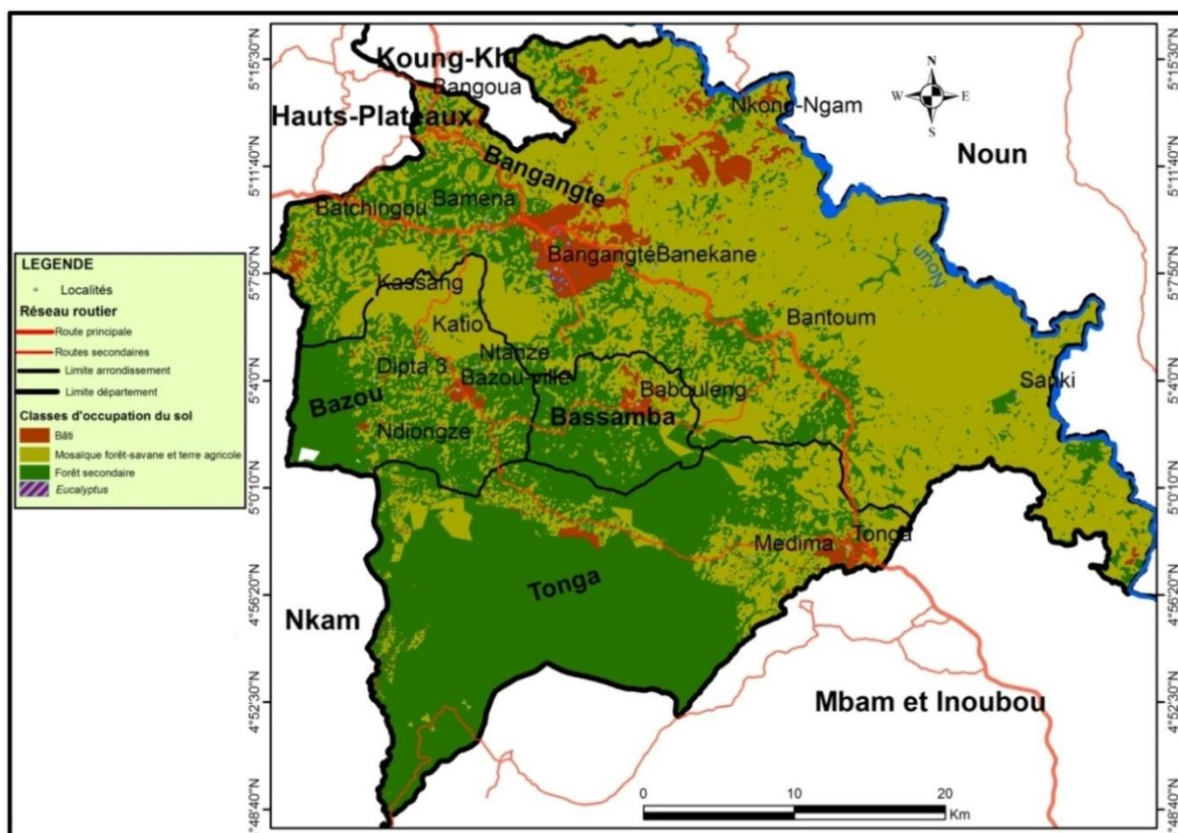
Les cours d'eau de la zone de socle bien que nombreux, subissent les effets de la variation du climat. Ils connaissent les périodes de hautes eaux où on assiste souvent à des inondations pendant la saison de pluie (août, septembre et octobre). Cependant, la majorité de ces rivières sont saisonnières. Une baisse du régime d'eau pendant la saison sèche est observée (baisse du débit de certaines sources comme celle du quartier 3 à Bangangté entre février et mars) pour

certaines et un tarissement complet pour d'autres. Cette baisse du débit trouve l'explication dans la baisse des quantités de pluies qui arrosent la localité d'une part, et d'autre part dans l'influence de la végétation dominante dans le département du Ndé.

I.1.4. Une végétation fortement influencée par l'action anthropique

La végétation primaire dans le département du Ndé est la forêt. Cependant, l'homme a marqué son empreinte dans ce paysage originel. Au fil du temps, cette végétation disparaît et est remplacée par des cultures et jachères ou une savane arborée. Ainsi, la savane est à l'heure actuelle, la végétation dominante dans cette zone de socle. Deux types sont distingués : la savane arbustive et la savane herbeuse.

Au sud de Bangangté, la densité en arbres de la savane dépend de la profondeur des sols (Martin, 1959). Dans cette localité, se rencontre une savane herbeuse à *Purperum* et *Impérata Cylindrica*. Toutefois, une bonne partie de l'arrondissement, surtout dans la direction de la vallée du Noun, de Sanki et de la Commune de Tonga relève du domaine de la savane arbustive. Les galeries forestières et les raphias dominent dans les vallées suffisamment drainées (Tchindjang, 1985). À côté des forêts galeries, il existe des réserves forestières plantées (*Eucalyptus*, *sapins*) sur les versants et sommets des collines (figure 19).



Source : Fichier cartographique de l'INC (2014), Image Landsat (2015), Image Google Earth (2013)

Figure 19 : Végétation dans le département du Ndé

Il ressort de l'analyse de la figure 19, que la mosaïque forêt-savane et terre agricole est dominante dans les communes de Bangangté et de Bazou. Presque toute la partie orientale de la Commune de Bangangté est mise en valeur pour la production des cultures maraîchères. Par ailleurs, dans la Commune de Bazou, le village Balengou et plus précisément les quartiers Katio et Kassang, sont les zones par excellence de la production des tomates. La forêt secondaire domine dans la Commune de Tonga.

L'influence de l'homme est très manifeste à travers la pratique d'une agriculture intensive dans les zones basses et aux abords du Noun. La pratique de cette agriculture avec utilisation des engrais chimiques contribue en amont à la contamination de l'eau utilisée par les populations en aval. Le paysage végétal est aussi caractérisé par la présence des palmiers raphias dans les zones de bas-fonds.

À Bazou, la végétation est composée de quelques forêts primaires du côté de Bagnoun, Bamaha et Bassoundjang qui constituent les zones de transition entre la forêt de la Région littorale et la savane de l'Ouest. La partie Nord est couverte par les savanes arbustives qui constituent la végétation dominante. À Balengou plus précisément, plus du tiers de la superficie est occupée par les champs d'*Eucalyptus*. Cette plante, ainsi que l'*Iroko*, le *Burbinga* et l'*Ayous*, sont les principales essences exploitées et commercialisées dans la localité. À cela s'ajoutent les produits non ligneux utilisés en artisanat tels que le rotin, le raphia et ses dérivés, et le bambou de chine (MINEPAT, 2016).

La Commune de Bassamba, quant à elle, est une zone de transition entre la forêt et la savane. Le long des montagnes se rencontrent, de petites forêts galeries constituées des espèces comme l'*Eucalyptus* et l'*Iroko*. Se trouve également là-bas une multitude de palmiers à huile et des palmiers raphias, dont on extrait la noix pour l'huile et le tronc pour le vin de palme. C'est aussi une zone de transhumance de par ses savanes arbustives (PCD Bassamba, 2015).

Dans la localité de Tonga, la flore est riche et variée. Elle est dominée par des forêts et la savane arbustive. Cette savane est également parsemée de palmiers à huile naturels et les cultures de rente comme le cacao, le café, etc.

L'*Eucalyptus* est dominant parmi les plantes dans le département du Ndé. Sur la route qui relie Bangangté à Bazou, sur un couloir bitumé d'environ 30 km qui traverse les groupements Bamena et Bahouoc, deux versants d'*Eucalyptus* encadrent le voyage d'un bout à l'autre (planche 2).

Planche 2 : Boisements d'*Eucalyptus* dans le département du Ndé



Avril 2018

Photo Nya



Avril 2018

Photo Nya

Photo 3 : Champs d'*Eucalyptus* bordant la route reliant Bangangté à Bazou

Photo 4 : Boisement d'*Eucalyptus* au Mont Feutap

Les *photos 3 et 4* illustrent le boisement d'*Eucalyptus* de part et d'autre de la route reliant la Commune de Bangangté à la Commune de Bazou. Le mont Feutap, qui culmine à 1600 m, est parsemé de cette plante (*photo 4*), grosse consommatrice d'eau.

Cette espèce est plantée sur les pentes très raides pour limiter le phénomène d'érosion en saison pluvieuse. Dans les bas-fonds, elle est absente (Mbatchou, 2012). Le boisement d'*Eucalyptus* joue un rôle positif sur la qualité de l'eau en absorbant les fertilisants en excès, en fixant les métaux lourds ou en favorisant la dégradation des pesticides. Ainsi, cette plante joue le rôle d'épurateur d'eau par rapport à des pollutions d'origine agricole.

Cependant, cette essence a des effets écologiques très néfastes. C'est une plante dont la vitesse de croissance est proportionnelle à la quantité d'eau absorbée. La production de grandes quantités de bois d'*Eucalyptus* entraîne de manière concomitante une baisse du niveau de la nappe phréatique. Dans les régions où les sols sont profonds et de pluviométrie relativement élevée comme dans la zone étudiée, le déficit d'eau engendré par les forêts d'*Eucalyptus* semble être aux alentours de 250 mm/an. Cela signifie qu'un terrain boisé d'*Eucalyptus* produit environ 70 mm de moins par an en débit des cours d'eau ou recharge de la nappe (Poore et al., 1986). Avec ses longues racines, l'*Eucalyptus* appauvrit les nappes aquifères et déshydrate les sols (Kwagheu, 2001). Les travaux de Greeff (2010) en Afrique du Sud ont révélé que les *Eucalyptus* consomment environ 600 mm d'équivalent pluviométrique. En développant les racines profondes, de 30 à 50 m, cette plante peut puiser l'eau souterraine ou assécher un bassin. D'après cet auteur, de façon générale, un *Eucalyptus* consomme 100 à 1000 litres par jour. La quantité

d'eau consommée dépend de l'espèce, de l'âge, de l'endroit où il est planté, de sa hauteur, de l'épaisseur de son feuillage et de sa distance par rapport à la rivière. Les populations ont bien conscience de ces effets négatifs sur la ressource hydrique, mais, l'enjeu est financier. Elles se lancent dans la culture d'*Eucalyptus* dans l'optique d'accroître leurs revenus.

Après la chute du cours du café arabica qui constituait la principale source de richesses des paysans des hautes terres de l'Ouest, les populations ont manifesté un désintérêt pour cette culture (Courade, 1994). Elles se sont tournées vers l'« arbre du blanc », qu'elles considèrent comme une grande source de richesses. Cet engouement se justifie par la sollicitation de cet arbre par AES-SONEL et les Postes et Télécommunication. Ces deux sociétés l'utilisent comme support des lignes électriques et téléphoniques (Tchawa et al., 2002). Pour Tchindjang (1985) et Tsayem (1999), cette plante est en partie responsable de l'assèchement des rivières et des sources dans certains bassins versants du pays bamiléké, bien que limitant ou contribuant à réduire les mouvements de terrains sur les zones à fortes pentes.

Au regard de ce qui précède, nulle doute que l'*Eucalyptus* est en partie responsable de l'assèchement des sols dans le département du Ndé. Par ailleurs, l'agriculture intensive des cultures maraîchères n'est pas en marge de la baisse du débit des rivières. La pratique de cette agriculture sur les flancs de collines limite les infiltrations d'eau et favorise plutôt le ruissellement de surface.

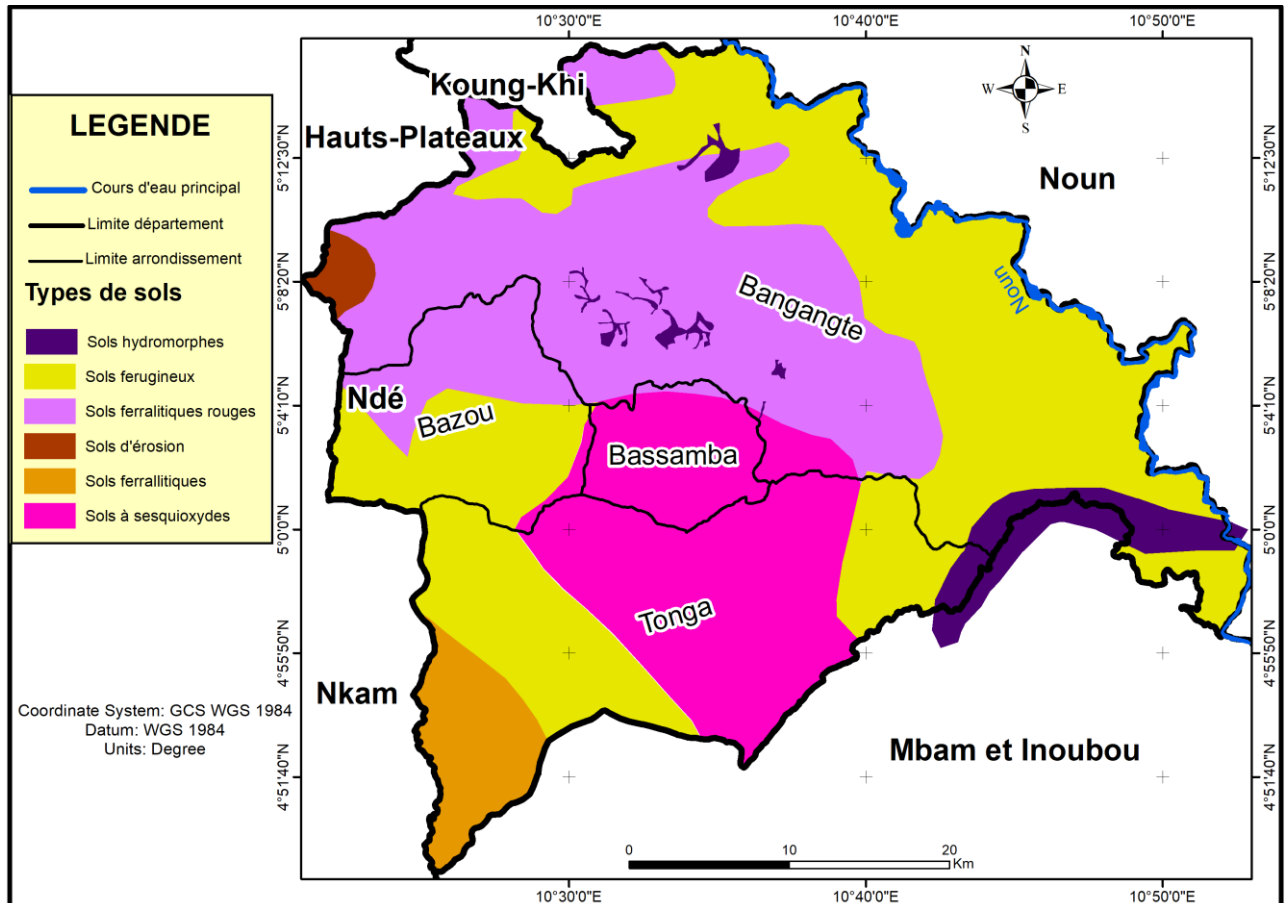
I.1.5. Des sols assez diversifiés

Le sol est une couche superficielle de l'écorce terrestre à structure meuble et d'épaisseur variable résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques. Ainsi, le climat, la nature du couvert végétal et la nature de la roche mère conditionnent la formation et l'évolution des sols dans un milieu donné. À partir des travaux de Martin (1959), Tchindjang, (*op.cit.*), et Njofang (2007) et des observations de terrain, 3 principaux types de sols sont distingués dans le département du Ndé : sols ferralitiques, peu évolués et hydromorphes.

I.1.5.1. Sols ferralitiques

Ce sont de vieux sols développés sur le basalte ou sur un socle granito-gneissique. Ils sont très riches en fer et aluminium. Les sols ferralitiques sont caractérisés par de fortes colorations rouges et d'un point de vue physico-chimique par une texture très argileuse, assurant une bonne capacité de rétention d'eau. Toutefois, ce sont des sols pauvres en éléments nutritifs avec un pH

acide. En effet, le pH des sols ferrallitiques du département du Ndé varie de 4,7 à 5,6 en surface et de 5,5 à 6,5 en profondeur (Njofang, 2007, cité par Kemayou, 2012). Ces sols sont dominants dans l'ensemble du département. Ils sont retrouvés sur les montagnes et les collines (figure 20). Les sols ferrallitiques sont de gros consommateurs d'eau. C'est après leur saturation que les eaux de pluies peuvent espérer alimenter la nappe souterraine.



Source : Fichier BD de l'INC (2014), Base de données de l'IRAD (2010)

Figure 20 : Typologie des sols dans le département du Ndé

Les sols indurés et ferrallitiques rouges sont dominants dans les communes de Bangangté et de Bazou. Par contre dans les communes de Tonga et de Bassamba, ce sont les sols à sesquioxydes qui dominent.

I.1.5.2. Sols peu évolués

Ce sont des sols d'érosion accumulés sur des roches volcaniques. Leur formation témoigne d'une altération d'érosion active au sein des sites à topographie heurtée. Les sols peu évolués se développent sur les cendres volcaniques (noirs) et les lapillis (bruns). Il s'agit des sols alluviaux,

généralement bien drainés, assez hétérogènes, mais avec une dominance de sols sablo-argileux. Le pH est aussi acide.

I.1.5.3. Sols hydromorphes

Les sols hydromorphes résultent d'une faiblesse d'érosion sur les plateaux du département du Ndé. Ils se retrouvent essentiellement dans les plaines très fertiles où se pratique le maraîchage (Bantoum 3) et le long des cours d'eau (Nkong-Ngam, Bandounga). Cependant, le drainage est mauvais à cause de l'imperméabilité des sols qui maintient la nappe phréatique toujours à fleur de surface (10 à 50 cm au maximum). L'exploitation de ces sols est très difficile en saison pluvieuse. En saison sèche, la situation est meilleure avec la baisse de la nappe.

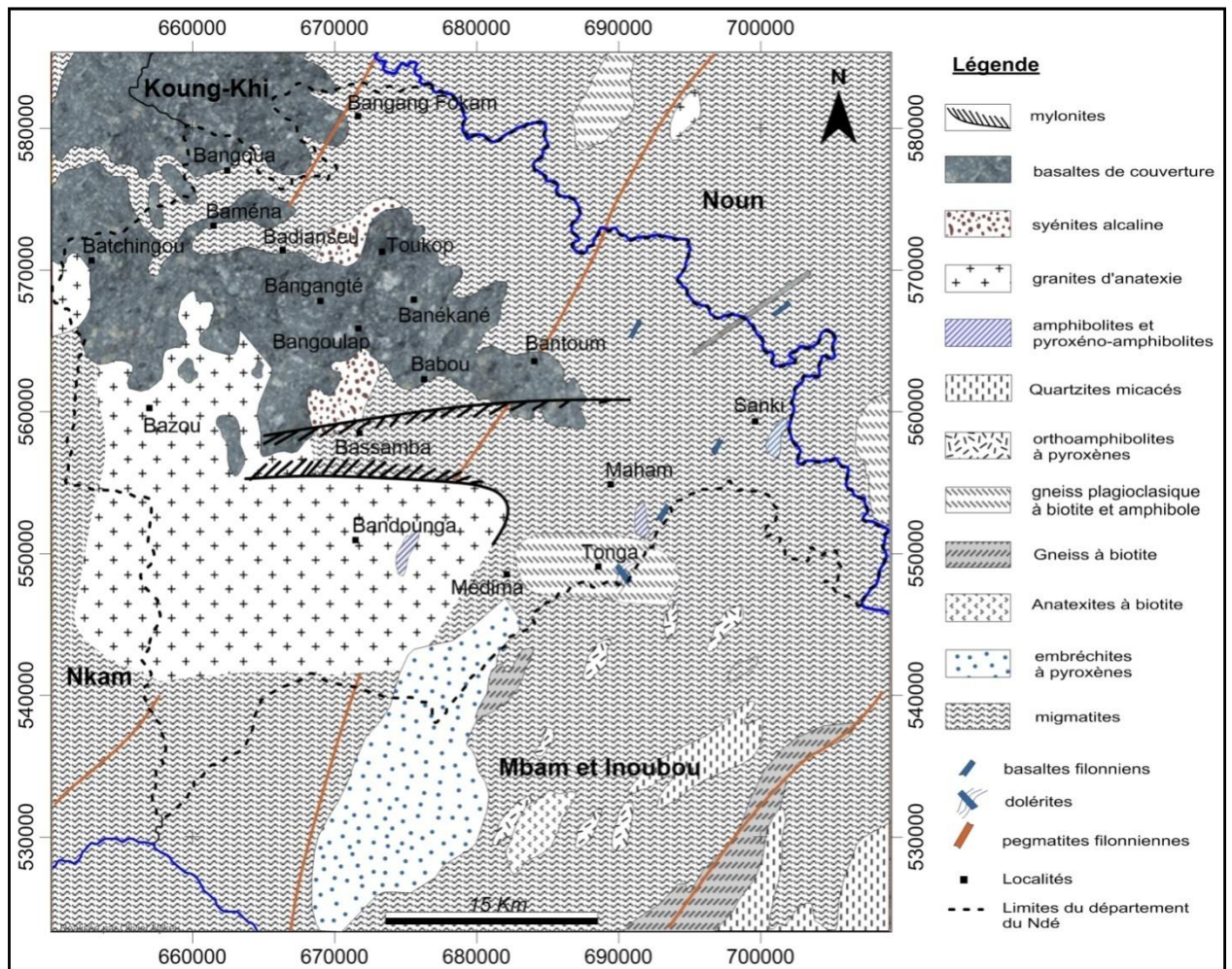
En général, les sols ferrallitiques (rouges) dominent toute la région du socle. Ces sols sont assez profonds, car constitués de roches basaltiques et granitiques favorisant un bon drainage des eaux. Il devient alors contraignant ou très coûteux pour les ménages situés sur des collines de forer un puits d'eau.

I.1.6. Influence de la géologie

Au Cameroun en général et dans les hautes terres de l'Ouest en particulier, l'alimentation des populations rurales et celles des centres urbains non connectées au réseau conventionnel se fait par le forage des puits d'eau alimentés par les eaux souterraines. Cependant, l'exploitation de ces eaux peut être limitée par plusieurs facteurs tels que la faible productivité du forage ou l'épuisement de l'aquifère dont la réserve exploitable est trop faible. Ainsi, la disponibilité de l'eau souterraine dépend de la géologie du milieu, plus particulièrement des propriétés des différents matériaux géologiques dans lesquels l'eau circule (Ferlatte et al., 2014). La compréhension de l'histoire géologique est incontournable pour comprendre l'écoulement de l'eau souterraine et constitue un bon indice¹⁶ pour localiser les meilleurs aquifères.

Le département du Ndé appartient à la zone de socle granito-gneissique (gneiss, granitoïde, amphibolites), recouvert par un manteau volcanique (basalte, trachytes et rhyolites) mis en place selon la tectonique de la chaîne panafricaine Nord-équateur et de la ligne volcanique du Cameroun (Nono et al., 2009). Ainsi, dans cette localité se trouve deux types de formations : les formations du socle et les formations volcaniques (figure 21).

¹⁶ Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau, constituée de roches perméables et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation.



Source : Feuilles de Cartes Géologiques Douala Ouest (NB 32 SE-E028) et Est (NB 32 SE-E029)

Figure 21 : Géologie du département du Ndé

De l'analyse de la figure 21, il ressort que le basalte et le granite dominent dans les communes de Bangangté et de Bazou, tandis que la zone de Tonga est couverte de granites et de gneiss. Dans la Commune de Bassamba, la géologie est constituée des roches migmatites. Les roches plutoniques et métamorphiques (granite, gneiss, etc.) qui constituent la formation géologique du socle, sont caractérisées par leur nature compacte et une faible porosité et perméabilité primaire.

I.1.6.1. Formations du socle

Ce sont des ensembles métamorphiques et magmatiques orthogneissifiés. Ces formations sont constituées des syénites et des orthogneiss¹⁷. Ces roches servent d'encaissement pour les syénites et ont pour principaux minéraux les feldspaths, le quartz, la biotite, les amphibolites

¹⁷ Les orthogneiss sont des roches dont le caractère métamorphique est lié à l'orientation préférentielle de certains minéraux.

traversés par des filons. Les syénites en plus de contenir une forte proportion de feldspaths, renferment la biolite, l'amphibole et le pyroxène (Kemayou, 2012).

I.1.6.2. Formations volcaniques

Elles proviennent des systèmes de fractures des régions de Bana/Bandjoun. Les formations volcaniques sont constituées essentiellement des basaltes de plateaux à intercalation trachytique. Du point de vue pétrographique, 3 types de basaltes sont distingués:

- les basaltes à phénocristaux d'olivine. Ils sont les plus répandus et sont constitués des phénocristaux d'olivine, de microlites de plagioclases et des minéraux opaques ;
- les basaltes à phénocristaux d'olivine et de clinopyroxène. Ils sont constitués de cristaux d'olivine incrustés d'inclusions d'oxyde, de phénocristaux et microcristaux de clinopyroxène de plagioclases regroupés en amas et s'altérant en damourite ;
- les basaltes à phénocristaux de plagioclases. Ils sont constitués de phénocristaux et de microlites de plagioclases. Le verre est interstitiel, les microcristaux d'olivine présents se transforment en iddingsite par altération (Martin, 1959, Nono et al., *op.cit.*, Tchouankoué, 1992, Nzoland, 2005, cité par Kemayou, 2012).

D'après les études sur la réalisation et la gestion des forages équipés d'une pompe à motricité humaine réalisées par l'AFD (2011) en Afrique subsaharienne, il est difficile de trouver l'eau dans les zones de socle. La ressource n'est pas assez abondante, ce qui constitue une contrainte pour le positionnement des points d'eau par rapport aux lieux d'habitation. Dans le cadre des projets d'alimentation en eau potable, plusieurs forages et puits à motricité humaine et motorisés ont été construits dans le département du Ndé. Malheureusement, plus de 50% de ces ouvrages d'hydraulique villageoise sont improductifs, parce que les roches en place sont des roches de socle, très anciennes et compactes. Dans les différentes formations étudiées, l'eau n'est pas disponible de façon pérenne pour répondre aux besoins des populations. Pour capter l'eau souterraine de façon durable, les ouvrages doivent être implantés dans des aquifères présentant à la fois une transmissibilité suffisante pour autoriser les débits d'exploitation souhaités, un stockage et une recharge suffisante pour garantir la pérennité des débits. De ce fait, il est impératif de maîtriser les propriétés hydrogéologiques de la zone.

I.1.7. Hydrogéologie de la zone de socle

Dans le département du Ndé, deux types d'aquifères sont distingués:

- un aquifère à nappe libre ou d'altérites. Il est continu et plus ou moins exploitable. Cet aquifère est encore appelé nappe phréatique, car c'est le premier aquifère rencontré sur la surface du sol. Il est surmonté par une zone non saturée. L'eau souterraine y circule à travers une porosité d'interstices qui assure la continuité du domaine d'écoulement. Le sol n'est pas saturé d'eau. Ses potentialités dépendent alors des caractéristiques du bassin versant, des aléas climatiques et de l'épaisseur de la couche d'altérite. Son niveau monte ou baisse en fonction des précipitations. Cette nappe libre se renouvelle très rapidement. C'est cet aquifère dont le toit se trouve selon les endroits entre 1 et 35 m environ à partir du niveau du sol, qui est exploité par les populations pour réaliser les puits à Bangangté, Tonga et Bazou. Les nappes phréatiques appartiennent à cette catégorie ;
- les aquifères à nappe captive ou aquifères profonds. Ces aquifères de facture et de fissure sont limités par deux formations géologiques imperméables. Dans ces aquifères, c'est la tectonique qui est le facteur déterminant pour la circulation des eaux. À Bangangté, la principale roche du socle est le basalte. C'est une roche ni soluble, ni poreuse. Ce sont les discontinuités (failles, diaclases), qui donnent au massif rocheux une perméabilité fissurale. Les discontinuités sont alimentées par l'aquifère d'altérite sus-jacent. Les potentialités de l'aquifère de fissure et de fracture dépendent des paramètres du bilan hydrologique et de l'épaisseur des altérites. Les nappes profondes sont moins tributaires des aléas climatiques. La constitution de ces nappes dépend du degré de fracturation et/ou de fissuration de la roche. Les meilleurs débits sont assurés par les forages implantés sur les fractures.

La perméabilité des roches métamorphiques (gneiss, schistes, etc.) et volcaniques (basalte) est relativement faible. Il en résulte des aquifères peu productifs. La profondeur du niveau de l'eau en exploitation par rapport au sol est le paramètre hydrogéologique le plus fondamental. Elle conditionne le coût d'investissement de l'ouvrage à implanter et la capacité de l'exhaure à la main (Lemoine et al., 1978). Le déficit des connaissances des propriétés hydrogéologiques des zones d'implantation de forages limite les hydrogéologues à comprendre le comportement de ces systèmes.

I.2. RESSOURCES EN EAU

La compréhension et l'analyse du cycle de l'eau sont la base de toute étude et réflexion relative à la gestion efficace de l'eau. Les travaux antérieurs menés au Cameroun ont permis de faire une évaluation du bilan quantitatif et qualitatif des ressources en eau de surface et souterraine (GWP-MINEE, 2009a). Les ressources en eau, destinées à la consommation humaine sont représentées par les eaux de pluie, les eaux de surface et les eaux souterraines.

I.2.1. Cycle de l'eau

Le cycle de l'eau est l'échange permanent de l'eau entre les mers, les océans, les eaux continentales (superficielles et souterraines), l'atmosphère et la biosphère. Cet échange s'effectue dans l'atmosphère et sur la terre. L'eau se présente généralement sous trois formes :

- liquide (mers, océans, lacs, rivières, pluies) ;
- gazeuse (vapeur, nuages) ;
- solide (glace, neige) ;

La chaleur provoque l'évaporation de l'eau existante à la surface de la terre et l'évapotranspiration des plantes. L'évaporation et l'évapotranspiration sont les éléments importants du climat, puisqu'elles provoquent la formation des nuages. Sous l'effet du vent, les nuages retombent, s'ils rencontrent des masses d'air froid, en pluie, neige ou grêle. Ce sont les précipitations qui alimentent les eaux souterraines. En moyenne 65% des précipitations qui arrivent à la terre s'évaporent, 24% ruissellent et 11% s'infiltrent (Viland et al., 2001). L'importance de l'écoulement superficiel et la façon dont l'eau se comporte à la surface du sol, dépendent de l'intensité de la pluie, de la pente et de la régularité du terrain. Sur les quantités de pluies qui tombent, une partie est interceptée par les végétaux, puis est restituée partiellement à l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau. Celle qui n'est pas interceptée atteint le sol. Suivant les conditions données, elle peut s'évaporer directement du sol, s'écouler en surface jusqu'au cours d'eau ou encore s'infiltrer dans le sol.

Il peut y avoir emmagasinement temporaire de l'eau infiltrée sous forme d'humidité dans le sol que peuvent utiliser les plantes, et une autre partie alimente par ruissellement les eaux de surface (lacs et rivières). Il peut y avoir aussi percolation vers les zones plus profondes pour contribuer au renouvellement des réserves de la nappe souterraine. Un écoulement à partir de cette dernière peut rejoindre la surface au niveau des sources ou des cours d'eau. L'évaporation à partir du sol, des cours d'eau et la transpiration des plantes complètent ainsi le cycle de l'eau. L'homme aura ainsi besoin pour l'utilisation de trois types d'eau.

I.2.2. Bilan quantitatif et qualitatif des eaux de surface et souterraines au Cameroun

Dans le cadre de la mise en œuvre du Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PANGIRE), le Cameroun est subdivisé en 5 bassins hydrographiques : Les bassins du lac Tchad, du Niger, de la Sanaga, du Congo et des fleuves côtiers. Le département du Ndé fait partir du Bassin de la Sanaga. Ce département compte 2 bassins versants : le Ndé et le

Ngam. Les études sur ce bilan n'ont malheureusement pas été menées à l'échelle des bassins versants.

Dans le bassin de la Sanaga, le volume d'eau de surface est estimé à 63,18 km³. Du point de vue qualité, la thèse de Ndam (1997, citée par GWP-MINEE, 2009a) montre que le pH des eaux de la Sanaga est neutre (6,35-7,5) et la minéralisation faible (conductivité comprise entre 24,2 et 34,7µs/cm).

Les ressources en eau souterraine au Cameroun sont réparties dans 2 grandes formations géologiques : les formations sédimentaires (bassin sédimentaire du lac Tchad, bassin sédimentaire de la Benoué et bassins sédimentaires côtiers) et les formations du socle. Les ressources en eau souterraine sont évaluées à 55,98 km³. Les aquifères de la zone de socle bien que représentant plus de 90% du territoire national emmagasinent seulement 15,40%. La grande part est accumulée par les bassins sédimentaires côtiers et de la Benoué avec respectivement 21,6 km³ et 15,75 km³ (GWP-MINEE, 2009a).

La qualité des eaux souterraines dans la zone de socle dépend de la nature de la roche : granite, basalte, gneiss, etc. Généralement, ces eaux sont pour la plupart bicarbonatées calciques, avec un pH acide et une minéralisation des eaux de sources faible par rapport aux eaux de puits.

Il ressort de cet état des lieux que la ressource en eau est abondante dans la zone de socle. Toutefois, la disponibilité de l'eau dépend du relief, de l'hydrographie, du climat, de la géologie et de la végétation.

I.2.3. Besoins en eau dans le département du Ndé

Les besoins en eau potable dans ce département ne se limitent pas seulement aux usages domestiques. Le service de l'eau répond aussi aux besoins des activités économiques (hôtellerie, restaurants, laveries, coiffures, etc.) et à ceux des bâtiments administratifs et des établissements sociaux (écoles, marchés, centres de santé, etc.). Cependant, les besoins en eau potable estimés dans le cadre de cette thèse prennent en compte uniquement les activités domestiques. Au Cameroun, dans tous les 5 bassins hydrologiques, une consommation de 50l/j est recommandée pour chaque habitant résidant en ville (GWP-MINEE, 2009, p. 108). En zone rurale où les populations s'approvisionnent majoritairement en eau potable à une borne-fontaine, un puits ou un forage équipé d'une pompe à motricité humaine ou motorisée, la quantité d'eau nécessaire pour les besoins domestiques est fixée à 25 litres par habitant et par jour (GWP, 2010, p. 50).

Pour calculer les besoins domestiques en eau potable (tableau 6), la formule suivante est appliquée : **Population totale × la consommation spécifique.**

Tableau 6 : Besoins domestiques en eau potable dans le département du Ndé

Communes	Milieux	Modes d'AEP	Population totale	Quantités quotidiennes (m ³ /jour)
Bangangté	Urbain	CAMWATER	92 489	4 624,4
	Périphérique			
Bangangté	Rural	SCANWATER	107 508	2 687,7
		AEP gravitaire : bornes-fontaines		
		Puits et forages avec PMH Puits et forages motorisés		
Bazou	Urbain	CAMWATER	12 345	617,2
	Périphérique			
	Rural	AEP gravitaire : bornes-fontaines Puits et forages avec PMH Puits et forages motorisés	13 655	341,4
Tonga	Urbain	CAMWATER	16 036	801,8
	Périphérique			
	Rural	Forages avec PMH Forages motorisés	5 170	129,2
Bassamba	Urbain+rural	AEP gravitaire : bornes fontaines Forages avec PMH	3 118	77,9

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 6 que si tous les ménages en zones urbaines et périphériques dans le département du Ndé sont branchés au réseau CAMWATER, ils auront besoin pour la satisfaction des activités domestiques d'une production journalière de 4 624,4 m³, 617,2 m³ et 801,8 m³ d'eau potable respectivement à Bangangté, Bazou et Tonga. En zone rurale, compte tenu de la faible densité de population, la production attendue pour satisfaire la demande est moindre.

I.2.4. Eaux utilisées pour la consommation humaine

Les eaux de pluie, de surface et souterraines sont les eaux captées par l'homme pour son alimentation (boisson, lavage et cuisson des aliments, l'hygiène corporelle et le lavage de la vaisselle et du linge).

I.2.4.1. Eaux de pluie

Ce sont les eaux provenant du phénomène de condensation de la vapeur d'eau qui s'infiltrent dans le sol ou qui ruissellent à sa surface avant de terminer leur course dans les cours d'eau avoisinants ou la nappe d'eau souterraine. Les surfaces de captage naturelles ou artificielles sont utilisées pour la collecte de ces eaux. Le captage des eaux aide les populations du département du Ndé à équilibrer les excès et pénuries d'eau. La consommation de l'eau de pluie présente un triple avantage :

- risque faible de contamination biologique et chimique ;
- faible conductivité ;
- faible turbidité.

Toutefois, les systèmes de captage et de stockage de cette eau sont facilement contaminés. Cette pollution peut provenir :

- des particules de poussières issues des toits et des gouttières ;
- des récipients de stockage ouverts et exposés à l'air libre ;
- du manque de maintenance des réservoirs et des gouttières (principalement en début de saison de pluie) qui peut entraîner une élévation de la turbidité.

I.2.4.2. Eaux de surface

La partie des eaux de pluie qui atteint le sol ruisselle. Les eaux de surface s'écoulent par gravité suivant la topographie qui les oriente. L'eau de surface est parfois interceptée par des ouvrages construits par les populations. Elle est disponible en quantité. Toutefois, cette eau est fortement chargée des matières en suspension, voire des éléments pathogènes ; ce qui implique des traitements complexes et onéreux pour rendre l'eau potable (tableau 7).

I.2.4.3. Eaux souterraines

L'eau souterraine est une composante importante du cycle hydrologique. Constituée de l'ensemble de l'eau contenue dans l'aquifère, elle est généralement alimentée par les précipitations utiles (part des précipitations qui s'infiltrent et alimentent la nappe), et les infiltrations d'eau de surface comme les rivières et les lacs. Au cours de leur infiltration lente, les eaux souterraines sont purifiées. Plus ces eaux sont profondes, plus elles sont claires et bonnes à

la consommation humaine. Les nappes d'eau souterraines sont en mouvement : une part de l'eau sort de l'aquifère sous forme de source qui alimente les eaux de surface, par pompage ou par évaporation directe. La disponibilité de l'eau souterraine dépend des propriétés des différents matériaux géologiques dans lesquels circule l'eau.

Les eaux souterraines présentent généralement une bonne qualité bactériologique et sont moins vulnérables aux pollutions externes comme les eaux de surface (tableau 7).

Tableau 7 : Avantages et inconvénients des eaux de surface et souterraines

Caractères	Eaux de surface	Eaux souterraines
Répartition dans l'espace	Ressource concentrée dans les rivières et les lacs impliquant dans certains cas des adductions importantes, mais permettant des prises de fort débit en un seul site	Ressource extensive facilitant le captage sur les lieux d'utilisation donc minimisant les coûts d'adduction, mais nécessitant une pluralité de captage pour satisfaire une forte demande. L'exception est faite dans le cas de source à débit minimal très élevé
Disponibilité dans le temps	Variable d'une saison et/ou d'une année à l'autre, en fonction des aléas climatiques. Nécessité de construire les ouvrages de régularisation lorsque les besoins en période d'étiage excèdent	Débit peu variable, offrant une ressource plus résistante aux aléas et donc une meilleure sécurité d'approvisionnement. Réserve naturelle ne nécessitant pas de régularisation
Évaluation quantitative	Ressource visible, nécessitant une interprétation statistique des données recueillies sur une période assez longue	Ressource invisible. Son évaluation précise nécessite la mise en œuvre des méthodes assez complexes. Cette ressource est souvent limitée et ne peut sauf exception, satisfaire à elle seule les besoins d'une grande agglomération
Vulnérabilité à la pollution	Très sensible aux rejets polluants dans l'ensemble du bassin versant, en amont du point de captage. L'introduction des polluants est à l'origine des facteurs de variation de la qualité, rendant le traitement encore plus difficile. Les pollutions accidentelles peuvent rendre la ressource inutilisable. Les mesures de lutte contre la pollution ont un effet rapide dans les rivières	Certaines eaux souterraines sont totalement protégées des risques de pollution. D'autres sont vulnérables à la pollution, et doivent faire l'objet des mesures de protection. Lorsqu'une ressource en eau souterraine est polluée, sa capacité de régénération est très lente (souvent plusieurs années ou dizaines d'années). Le traitement ou l'abandon de la ressource s'impose
Coût	Études d'évaluation de la ressource moins coûteuses, mais plus longues. Coûts d'investissement et d'exploitation plus élevés. Adduction plus lointaine ou nécessité de régularisation de la ressource	Études d'évaluation de la ressource plus coûteuses. Coûts d'investissement et d'exploitation moins élevés et dépendent des caractéristiques de l'aquifère (profondeur, productivité de chaque ouvrage). Frais d'exploitation assez sensibles aux variations du coût de l'énergie

Source : Zoungrana (2003), Emsellem et al. (2015), investigations de terrain (2016, 2017)

De l'analyse du tableau 7, il ressort que les eaux de surface et souterraines présentent des avantages et des inconvénients. Il est judicieux de procéder à une analyse de la vulnérabilité de ces eaux à la pollution, de leur disponibilité et du coût avant l'exploitation. La qualité des eaux souterraines est bonne si elles sont exploitées par des forages. La contamination chimique provenant des minéraux toxiques tels que l'arsenic, le fluor, est le principal risque auquel s'exposent ces eaux. La contamination fécale peut provenir d'une conception inadéquate de l'ouvrage de captage et de l'absence de protection. L'exploitation des eaux de surface et souterraines pour la consommation humaine dépend des conditions climatiques, topographiques, géologiques et hydrogéologique d'une localité.

Conclusion

Le présent chapitre s'est fixé pour objectif d'analyser les conditions biophysiques qui influencent l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé. La démarche utilisée a permis de valider partiellement la première hypothèse de recherche.

La topographie très accidentée de cette zone située sur le socle lui confère un climat d'altitude « submontagnard ». Les effets du climat sur l'abondance ou la rareté des eaux de surface et l'alimentation des nappes souterraines ont une importance déterminante sur les modes d'équipement. Le relief influence sur l'écoulement des eaux par ses pentes, qui favorisent ou entravent l'infiltration ou le transfert des eaux infiltrées. Ce relief accidenté ne favorise pas l'extension du réseau de distribution publique de l'eau potable dans les centres urbains et leurs périphéries. Cependant, la topographie marquée de pentes très abruptes, est propice au système de captage gravitaire d'eau et la distribution aux usagers. On note l'existence de plusieurs sources d'eau naturelles et cours d'eau dont les débits baissent pendant la période d'étiage. Par ailleurs, l'homme pour lutter contre les mouvements de terrains et surtout pour des enjeux financiers, ne cesse de planter l'*Eucalyptus* sur les versants et sommets des collines. Cette essence, caractérisée par sa grande capacité d'absorption de l'eau contribue à l'assèchement des sols et à la baisse du niveau des eaux souterraines. Les structures géologiques guident le cheminement des eaux souterraines (perméabilité, discontinuité). L'eau de pluie qui tombe sur le sol s'infiltré dans les roches perméables (sable, gravier) qui la laisse passer. Quand elle rencontre les roches imperméables comme l'argile, elle s'accumule dans le sous-sol pour former la nappe phréatique. L'hydrogéologie du département du Ndé est relativement complexe pour la réalisation des forages. À côté de ces facteurs biophysiques qui sont déterminants dans la disponibilité et l'accès à l'eau potable et à l'assainissement, s'ajoute le contexte humain.

CHAPITRE II : CONTEXTE HUMAIN DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

L'eau potable est une ressource précieuse et assez rare. L'accès à l'eau potable et à l'assainissement contribue à l'amélioration des conditions de vie des populations surtout défavorisées. Dans le département du Ndé, la quantité d'eau disponible dans certaines communes, n'est pas proportionnelle à l'effectif de la population. L'urbanisation exerce une pression très forte sur les ressources hydriques. Par ailleurs, l'accès aux services d'eau et d'assainissement nécessite un coût pour assurer la maintenance et garantir la durabilité dans le temps. Le choix d'un point d'eau potable et d'un système d'assainissement par la population dépend donc des caractéristiques socio-économiques. Pour améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations aussi bien en zone urbaine qu'en zone rurale, l'État camerounais a mis en place des textes de lois et des décrets d'application. L'objectif de ce chapitre est de montrer que le contexte humain limite l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé. La méthodologie adoptée s'appuie sur les lectures exploratoires, les entretiens semi-directifs et les enquêtes-ménages.

II.1. CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES

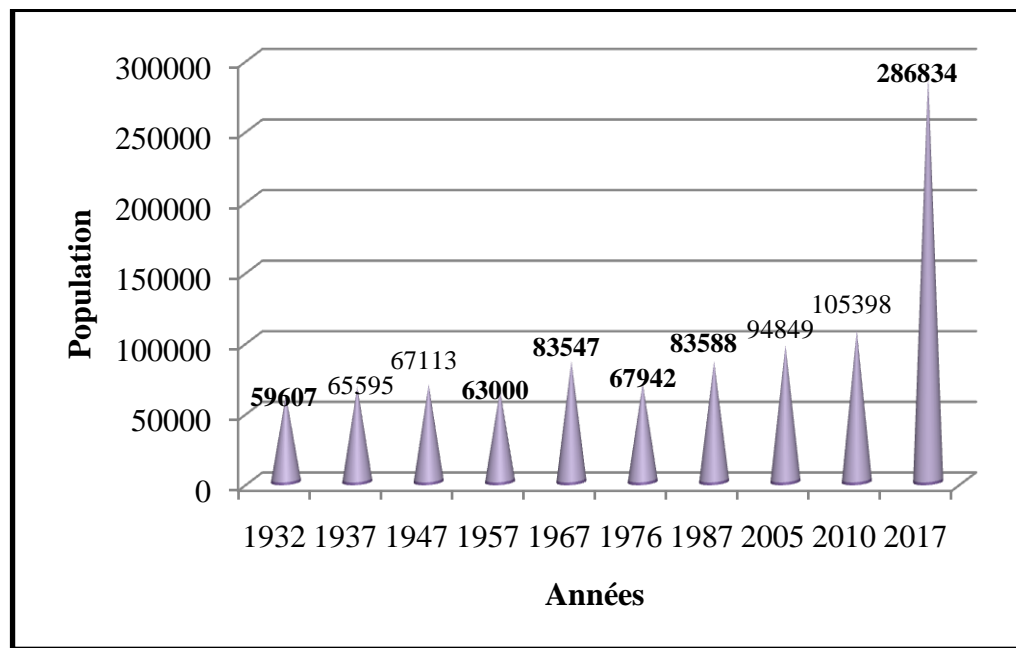
II.1.1. Caractéristiques démographiques

Elles portent sur l'évolution, la structure et la composition de la population.

II.1.1.1. Une population d'immigrants en évolution

La croissance démographique est une caractéristique qui permet d'évaluer les potentialités des ressources en eau. Dans le département du Ndé, cette croissance a été marquée par plusieurs facteurs dont les conditions naturelles défavorables, le phénomène du maquis et le développement des infrastructures socio-économiques.

La population est passée de 59 607 habitants en 1932 à 67 113 habitants en 1947 (figure 22).



Source : Nganso (1982) ; Recensements de 1976, 1987 et 2005 ; Google Earth (2017), investigations de terrain (2016)

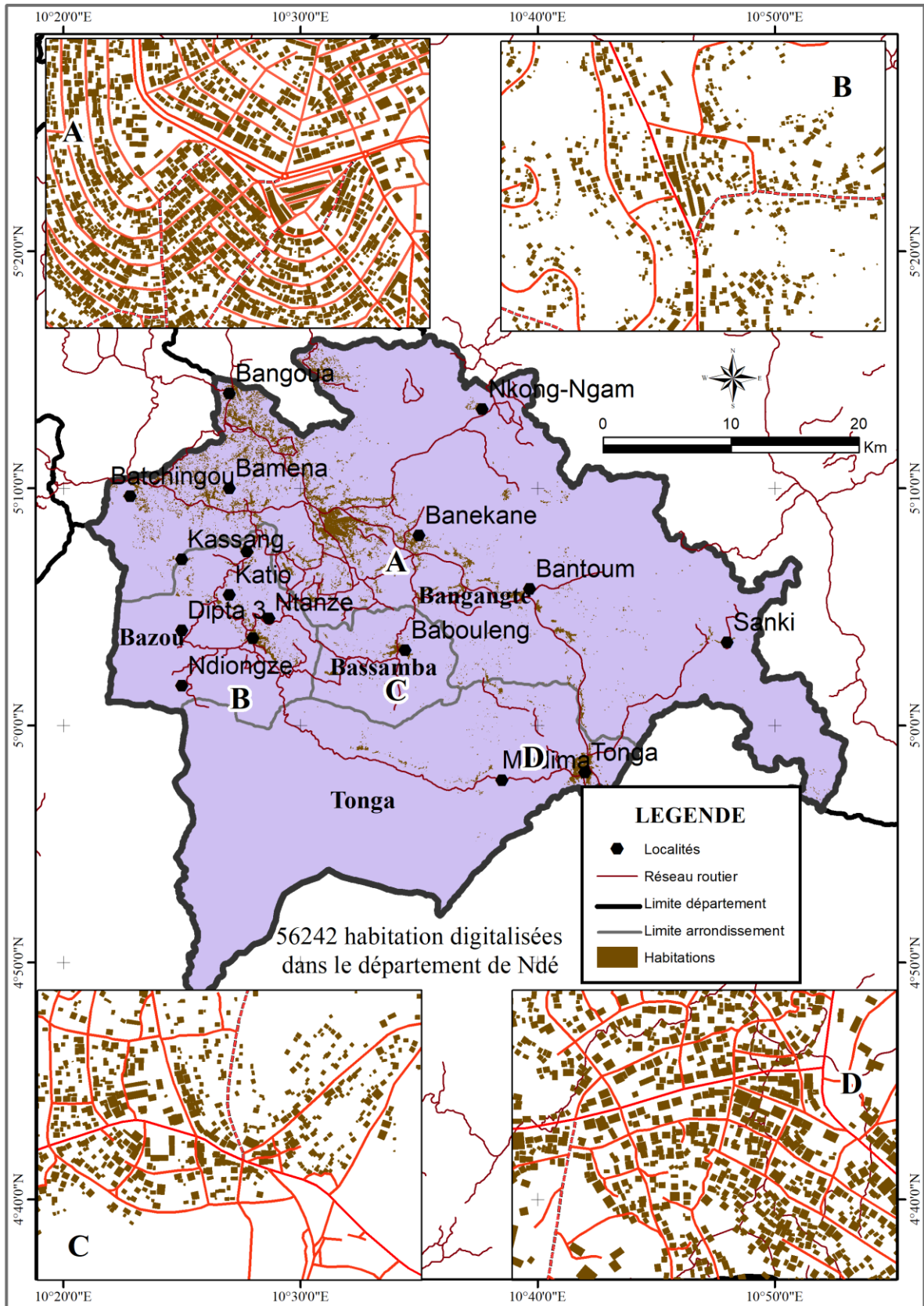
Figure 22 : Évolution de la population du département du Ndé de 1932 à 2017

De l'analyse de la figure 22, il ressort que ce département a perdu 4 113 habitants 10 années plus tard. En 1967, le chiffre de la population totale avait atteint 83 547 habitants. Cependant, la décroissance de la population se fait sentir dès 1976. 15 605 personnes, ont émigré vers d'autres régions du pays. À partir de 1987, la croissance démographique reprend son envol et en 2017, la population est estimée à 286 834 habitants. La Commune de Bangangté, chef lieu du département du Ndé, abrite les $\frac{3}{4}$ de la population du département.

Compte tenue du fait que les données disponibles sur la population datent de plus d'une dizaine d'années, une estimation de la population du département en 2017 a été faite. Les limites administratives extraites dans les fichiers cartographiques de l'INC, ont servi à la délimitation de ce département dans le logiciel Google Earth. Après cette délimitation, les maisons ont été digitalisées individuellement, puis exportées vers QGis sous le format HML. Ensuite, le logiciel Argis a été mis en contribution pour le traitement, la mise en page et l'habillage cartographique. Ainsi, 56 242 habitations ont été digitalisées (figure 23). Pour estimer la population totale, la formule suivante a été appliquée :

Nombre d'habitation × la taille moyenne d'un ménage ($56\,242 \times 5,1^{18} = 286\,834$).

¹⁸ D'après les résultats du RGPH de 2005 (BUCREP, 2010), la taille moyenne d'un ménage au Cameroun est de 5,1.



Source : INC (2014), Google earth (2017)

Figure 23 : Digitalisation des habitations dans le département du Ndé en 2017

Ainsi, l'évolution de la population dans le département du Ndé peut être étudiée en trois grandes phases.

II.1.1.1.1. La phase coloniale

Cette période se situe entre 1932 et 1957. Elle correspond à la colonisation du peuple noir. De la création en 1930 par l'arrêté du Haut Commissaire de la France d'Outre-mer, la croissance de la population s'est faite à un rythme très lent. Entre 1932 et 1947, cette population est passée de 59 607 à 67 113 habitants, soit une augmentation de 7 506 personnes en 17 ans (figure 22). L'émigration est un phénomène très ancien dans le département du Ndé. Les populations du département des trois lettres ont été soumises aux travaux forcés très déshumanisants. Avant l'abolition de ces travaux en 1946, le recrutement de la main d'œuvre était obligatoire. C'est ainsi qu'en 1941, au total 1 125 personnes ont été recrutées pour travailler dans les plantations à Nkongsamba (975) et Fouban (150). Ce recrutement forcé de la main d'œuvre a contribué à ralentir le rythme de la croissance démographique (Dongmo, 1981). En outre, une bonne partie de cette population a refusé de se soumettre aux traitements inhumains infligés par les colons. C'est de ce refus qu'est née l'appellation de Bangangté¹⁹ qui deviendra plus tard le chef lieu du département du Ndé. Cette rébellion entraîna ainsi le départ massif d'une tranche importante de la population.

À cette cause s'ajoute la situation géographique de ce département sur le socle. Les sols majoritairement ferrallitiques, sont pauvres. Les populations vont donc migrer vers les villes, à la recherche des conditions de vie meilleures et dans les plantations du Moungo, créées par les colons. En outre, le pays Bamiléké avait le taux d'impôt le plus élevé du pays. L'impôt était imposé à la majorité de jeunes sans emploi. Ces jeunes préférèrent migrer vers les grandes villes, où même les personnes ne payant pas l'impôt vivaient en paix. La poursuite des études secondaires et supérieures est aussi une des raisons explicatives de cette migration (Dongmo, 1981, Notué et al., 1984). L'émigration va atteindre son point culminant en 1976.

II.1.1.1.2. La phase des crises de libération nationale

Cette période se situe entre 1967 et 1976 où la population du département du Ndé a connu une diminution de 15 605 habitants en 10 ans. Il s'agit d'un chiffre très alarmant jamais connu par un autre département en pays Bamiléké. Malgré l'interdiction de l'UPC en 1955, les leaders de ce parti politique ont continué la révolte dans la clandestinité. Après avoir essuyé les déboires

¹⁹ Ce nom provient d'une mauvaise prononciation par un colon allemand de l'expression originelle « *Pah ha Nteu* », qui signifie ceux qui ont refusé la domination des autres.

dans la Sanaga maritime, le Moungo et autres départements de l'Ouest, ces leaders vont se tourner vers le Ndé, qu'ils considèrent comme une zone de repli. De ce fait, le département du Ndé est tardivement touché par le phénomène du maquis qui va y durer pendant longtemps. Pendant cette période de destruction des biens par les adeptes de l'UPC, les conditions sociopolitiques ont favorisé la rébellion. Les chefferies étaient devenues inopérantes. Les chefs ont été attaqués par les maquisards avec la complicité des autochtones qui considéraient les autorités traditionnelles comme les alliés des colonisateurs. Les troubles provoqués par les adeptes de l'UPC vont se confondre avec la révolte paysanne ; ce qui a davantage aggravé les tensions et l'insécurité beaucoup plus dans les campagnes du département du Ndé. L'insécurité généralisée accentue le déplacement massif des populations vers les plantations agroindustrielles de la région du Moungo (Gubry et al., 1996).

Tableau 8 : Bilan de l'émigration Bamiléké en 1976

Département d'origine	Migration intérieure	Migration extérieure	Migration totale
Bamboutos	25 603	63 955	89 558
Menoua	33 948	97 705	131 653
Mifi	58 899	263 530	322 429
Haut-NKam	32 725	151 004	183 729
Ndé	19 150	237 627	256 777

Source : Recensement de 1976, *In* Dongmo (1981)

Le tableau 8 rend compte du bilan des migrations en pays bamiléké. Jusqu'en 1976, le bilan de l'émigration est très négatif pour 2 départements: la Mifi (263 530) et le Ndé (237 627 habitants). Il est important de relever que dans les 3 arrondissements de ce département, certains villages ont été plus victimes que d'autres. Il s'agit notamment de Bangangté, Bangoua et Bazou comme l'illustre le tableau 9.

Tableau 9 : Évolution de la population dans les chefferies de 1967 à 1976

Chefferies	Populations		Gain ou perte
	1967	1976	
Bangangté	31 594	24 505	-7 089
Bahouoc	701	591	-110
Bamena	5 527	5 010	-517
Bangang-Fokam	728	884	+156
Bangoulap	4 224	3 801	-423
Bangoua	10 100	6 908	-3 192
Batchingou	2 585	3 143	+558
Bakong	1 227	1 043	-184
Balengou	6 212	5 020	-1 192
Bazou	10 302	8 180	-2 122
Bandoumga	10 349	8 787	-1562

Source : Nganso, 1982

Il ressort de l'analyse du tableau 9 que seulement Bangang-Fokam et Batchingou ont connu une augmentation de la population à cette période trouble avec un gain respectif de 156 et 558. En revanche, Bangangté est la chefferie qui a le plus perdu ses habitants (-7 089). Il est suivi de Bangwa et Bazou (-3 192 et -2 122). D'ailleurs, les chefferies de Bangangté et Bazou avaient été brûlées.

Les campagnes du département du Ndé se sont plus vidées que les centres urbains. L'insécurité régnait dans les campagnes et les villes étaient devenues les lieux de refuge de ces populations. Les chiffres donnés par le tableau 10 sont révélateurs de la situation.

Tableau 10 : Évolution de la population urbaine et rurale de 1967 à 1976

Arrondissements	Milieux	Populations	
		1967	1976
Bangangté	Urbain	10 080	9 854
	Rural	45 385	35 055
Bazou	Urbain	9 846	5 721
	Rural	7 895	8 522
Tonga	Urbain	7 288	7 018
	Rural	3 053	1 772
Total		83 547	67 942

Source : Champaud, 1983

Il se dégage de l'analyse du tableau 10 que les campagnes de Bangangté et de Tonga traversées par la nationale n° 4 ont été les plus touchées à cause de leur position d'ouverture. La population rurale de Bangangté a diminué de 10 330 habitants et celle de Tonga de 1 281 habitants. À Bazou, la diminution de la population urbaine est frappante (4 125 habitants). La baisse considérable des populations dans les campagnes s'explique par le départ des paysans venus s'installer dans ces villages pendant la longue période de troubles. Bien que le calme soit revenu à la fin des années 1970, la population de certains villages dans les communes de Bangangté et de Bazou a continué à diminuer tel que l'illustre le tableau 11.

Tableau 11 : Population des villages dans 2 communes en 1982 et 1992

Arrondissements	Villages	1982	1992	Accroissement annuel (%)
Bangangté	Bamena	3 970	3 551	-1,1
	Batchingou	1 708	1 290	-2,8
Bazou	Bazou	7 908	6 847	-1,4
	Balengou	4 360	4 121	-0,6
	Bakong	1 085	907	-1,8

Source : EPD (1982), EMR (1992), cité par Gubry et al. (1996)

Le tableau 11 met en relief les villages les plus touchés par l'émigration après le rétablissement de la paix dans le département du Ndé. Le village Batchingou a perdu en 10 ans 418 personnes, soit une moyenne de 42 par an. Jusqu'à l'heure actuelle, c'est l'avant dernier village le moins peuplé de la Commune de Bangangté avec une population estimée à 917 habitants (PCD Bangangté, 2015).

Pendant cette période marquée par la guerre civile, la structure chargée de l'alimentation en eau potable dans les zones urbaines et périurbaines (SNEC), n'était pas encore présente dans le département du Ndé. 62,2% de la population urbaine, s'approvisionnaient à la source pour toutes les activités domestiques. Les eaux de rivières et de marigots alimentaient 13,6% des populations. Les puits étaient peu répandus (6,2%). La situation n'était pas très différente en zone rurale. Les points d'eau naturels constituaient les principales sources d'approvisionnement en eau. Les populations ne trouvaient pas nécessaire de forer des puits, qui exigent un investissement financier. Jusqu'à nos jours, ce type d'ouvrage est très peu répandu dans les zones rurales de ce département.

Les latrines traditionnelles, mal aménagées, constituaient le principal mode d'assainissement dans le département du Ndé. Les latrines avec chasse d'eau étaient utilisées par 1,4% de la population urbaine et 0,5% de la population rurale (Nganso, 1982). Les ménages qui faisaient recours à ce mode d'assainissement, étaient ceux qui disposaient d'un branchement individuel. Plus de 30 ans après, la difficulté de disposer d'un branchement d'eau à domicile et l'écoulement permanent de l'eau des réseaux d'adduction d'eau expliquent en partie la dominance des latrines traditionnelles.

II.1.1.1.3. La phase du boom démographique

Cette période se situe entre 1987 et 2017. La paix règne dans le département du Ndé à partir de 1975. Plusieurs facteurs expliquent cette croissance exponentielle de la population, surtout dans la Commune de Bangangté. Sont cités les projets de développement du secteur agricole à l'instar du « Projet Route du Noun ». Ce projet a été initié en 1979. L'objectif était de freiner l'exode rural et surtout de favoriser l'implication des jeunes dans le domaine agricole. De nombreux jeunes, partis en ville à la recherche d'un emploi, retournent au village. Les travaux de la nationale n° 4 ont aussi enclenché le développement du département du Ndé. À cette époque, le réseau électrique de la SONEL s'étend et le réseau d'eau SNEC devenu CDE et aujourd'hui CAMWATER est mis en service, dans les villes de Bangangté (1978) et Bazou (1986). En zone rurale, chaque village est équipé du réseau SCANWATER. Certains villages comme Bangoua,

Bamena et Balengou ont bénéficié de plusieurs forages SCANWATER. Bien plus, les centres de santé et les postes agricoles se multiplient. Avec la création des infrastructures de base, les conditions de vie sont désormais meilleures pour favoriser le retour des migrants au village. La forte productivité des produits maraîchers dans les bas-fonds (Projet 1 et 2, Bantoum, Kassang), attire de plus en plus les jeunes au village.

Le renforcement du système éducatif qui fait partie des initiatives prises par l'État camerounais pour booster le développement du pays a contribué aussi à cet accroissement de la population. À partir de 2002, on assiste dans la ville de Bangangté à la création des établissements d'enseignement supérieur tels que l'Université des Montagnes (UdM), l'Institut Supérieur de Technologie et d'Etudes Commerciales (ISTEC) et l'Ecole d'Ingénierie Industrielle (E2I) créés respectivement en 2002, 2008 et 2009 (Kouatchou, 2016). Ainsi, la population des 4 communes du département du Ndé a triplé en 20 ans. Le tableau 12 montre que la population dans le département, est plus concentrée dans les zones rurales que dans les zones urbaines. La population urbaine de Bangangté est passée de 22 704 habitants en 1987 à 86 219 habitants en 2015 tandis que celle de Bazou est décroissante entre 1987 et 2005. Elle est passée de 6 094 à 5 923 habitants. À partir de 2005, cette population est en net croissance, passant de 5 923 habitants en 2005 à 12 345 habitants en 2015, soit une croissance de 6 422 habitants en 10 ans (PCD Bazou, 2015). La croissance est exponentielle dans les campagnes des communes de Bangangté et de Bazou où les terres fertiles attirent de plus en plus les migrants de retour.

Tableau 12 : Évolution de la population urbaine et rurale de 1987 à 2017

Communes	Milieu	Populations			
		1987	2005	2015	2017
Bangangté	Urbain	22 704	28 011	86 219	212 828
	Rural	33 928	35 584	113 778	
Bazou	Urbain	6 094	5 923	12 345	32 920
	Rural	9 422	8 989	13 655	
Tonga	Urbain	9 499	10 807	16 036	27 826
	Rural	1 941	2 721	5 170	
Bassamba	Urbain	Inexistant	2 814	3 118	13 260
	Rural				
Total		83 588	94 849	250 321	286 834

Source : BUCREP (1987, 2010), PCD, POS (2015), Digitalisation image Google Earth (2017)

La population rurale dans la Commune de Bangangté est passée de 33 928 habitants en 1987 à 113 778 habitants en 2015. L'augmentation de la population dans la ville de Tonga est remarquable. La population urbaine est passée de 10 807 habitants en 2005 à 16 036 habitants en

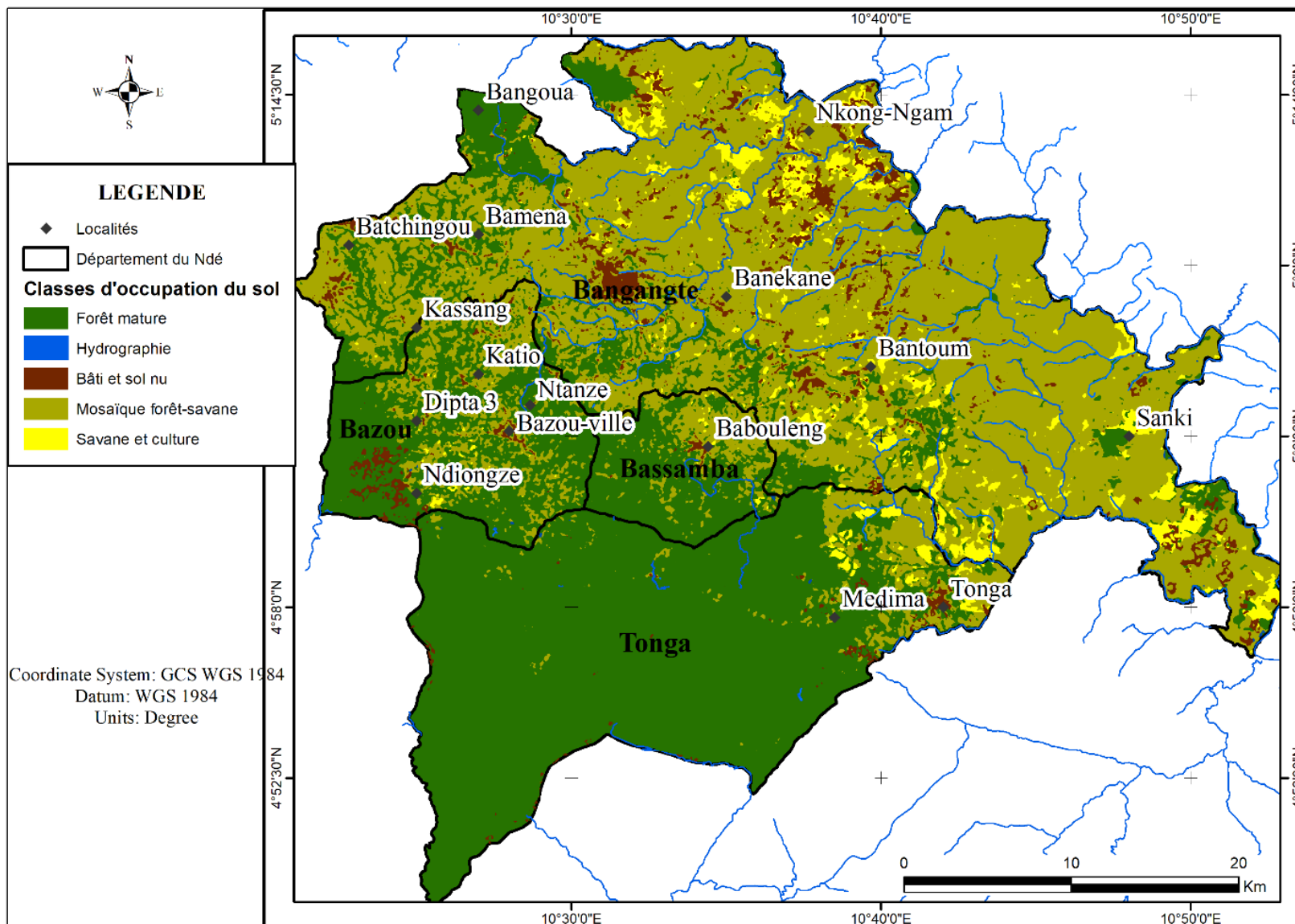
2015. La Commune de Tonga demeure la seule dans le département où la population urbaine est supérieure à la population rurale.

Il se dégage de cette analyse que la croissance démographique est accélérée dans les campagnes du département du Ndé et dans la ville de Bangangté. Qu'est ce qui peut être à l'origine de ce phénomène ? Une analyse minutieuse de l'occupation du sol sur 3 périodes permet d'apporter une explication.

La crise économique des années 1980 a eu pour effets la réduction des salaires, le licenciement de certains fonctionnaires et la privatisation des sociétés publiques et parapubliques. Survivre en ville n'était plus évident pour les jeunes camerounais en chômage ou à très bas revenus. Pour faire face aux nouvelles conditions de vie, les populations du département du Ndé sont retournées au village, pour se livrer aux pratiques agricoles. La reconversion des populations dans les cultures maraîchères et vivrières au détriment du café et du cacao, contribue à l'augmentation des surfaces cultivées par l'exploitation de la forêt. La forêt mature passe ainsi de 745,46 km² en 1987 à 536,18 km² en 2017 (tableau 13). La croissance de la population surtout à la périphérie des villes et dans les campagnes se traduit par la densification du bâti qui est passé de 112,58 km² en 1987 à 203,04 km² en 2017. Cependant, la croissance des surfaces occupées par le bâti entre 2005 (167,95 km²) et 2017 est lente²⁰.

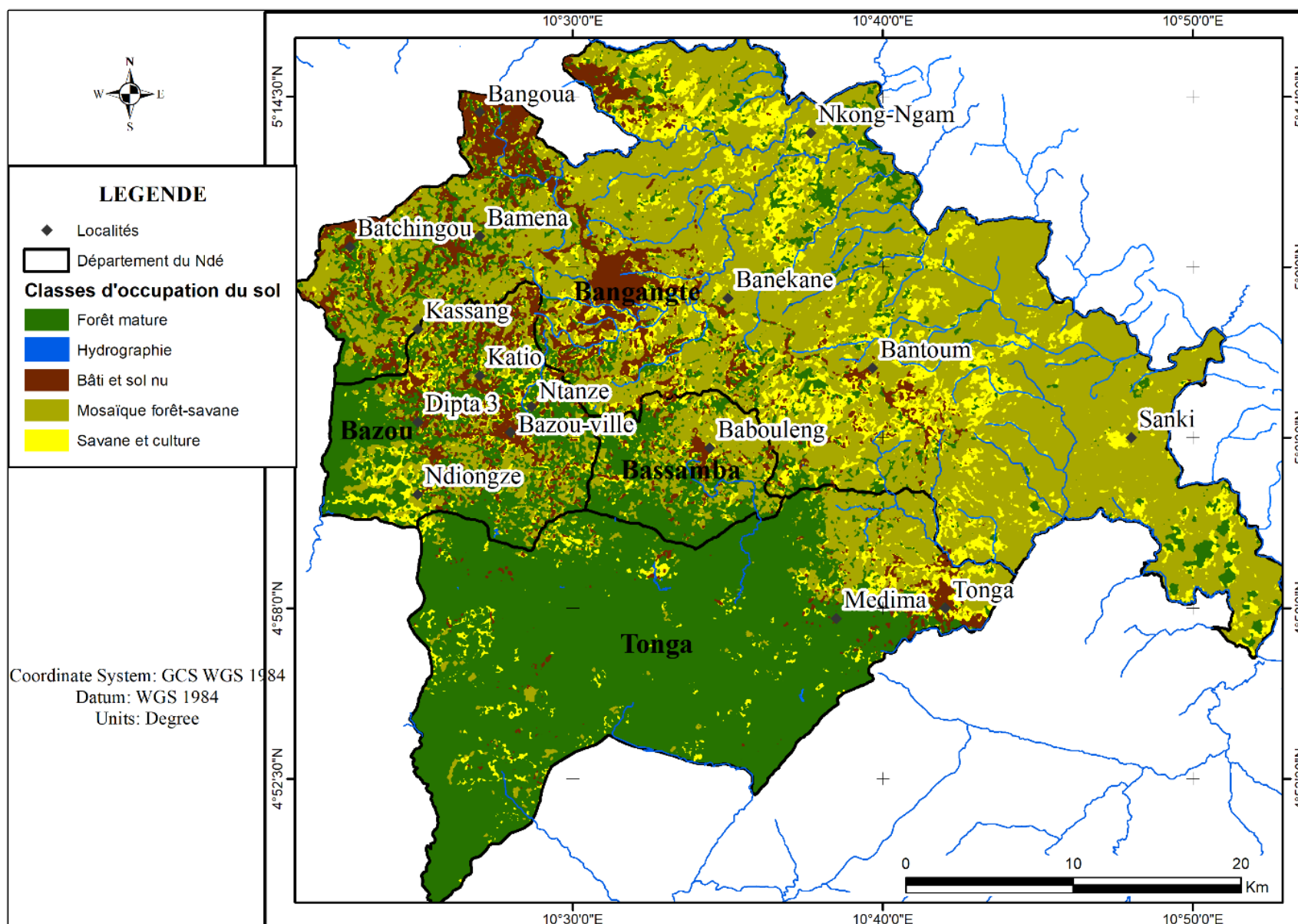
Progressivement, la forêt primaire se rétrécit et cède la place à la savane et aux cultures. L'espace cultivé passe de 105,13 km² en 1987, à 139,75 km² en 2005. En 2017, le boom démographique entraîne l'augmentation des surfaces occupées par les constructions et l'extension des surfaces occupées par les savanes et les cultures (142,91 km²).

²⁰ Entre 1987 et 2005, la croissance des surfaces occupées par le bâti est de 3,5%. Par contre, entre 2005 et 2017, elle est de 2,2%.



Source : Images Lansat 1987, données OSM (2016), INC (2014)

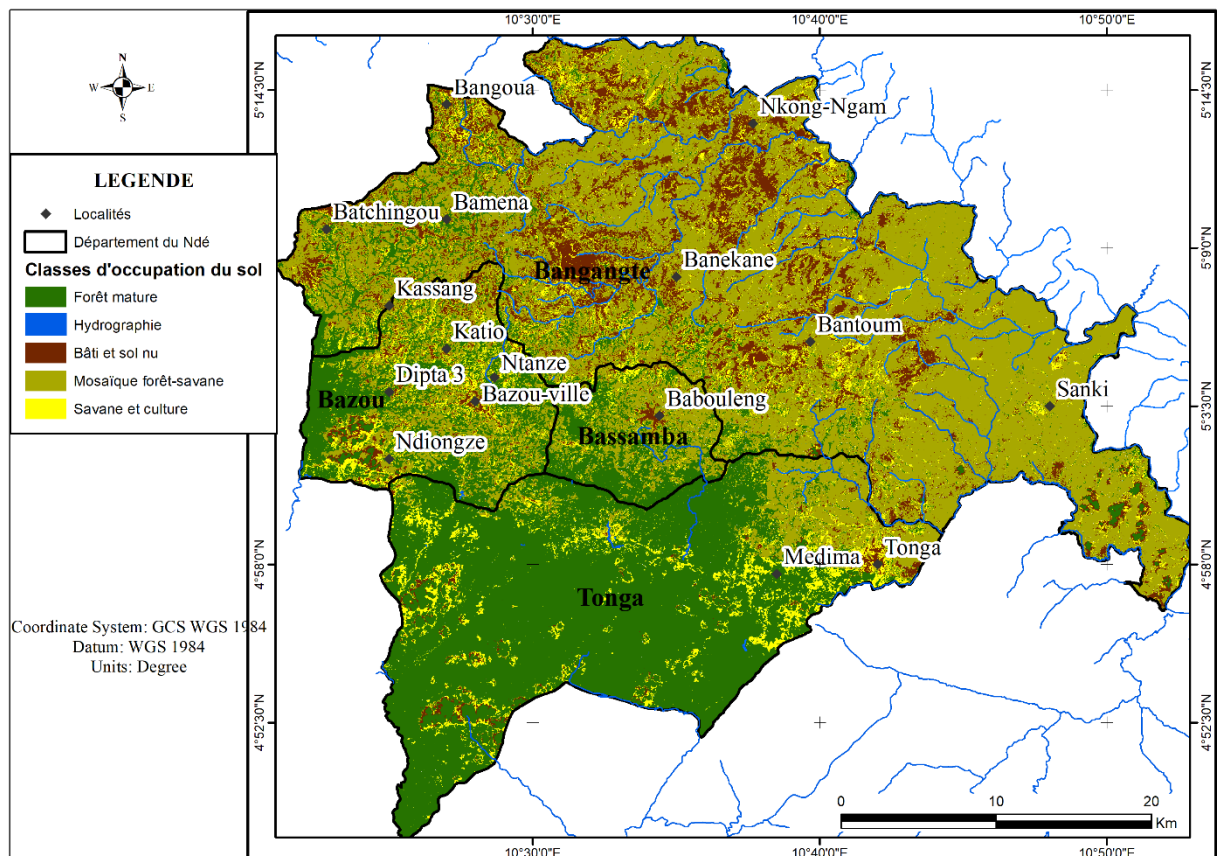
Figure 24 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 1987



Source : Images Landsat (2005), données OSM (2016), INC (2014)

Figure 25 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 2005

Il ressort de l'analyse des figures 24 et 25 que la forêt mature occupait en 1987 les plus grandes superficies dans le département du Ndé, avec une proportion de 46,7%. En 2005, cette première place est cédée à la forêt dégradée dont l'espace occupé a une proportion de 46,9% par rapport à la superficie totale. En 1987, la forêt domine l'espace dans les villages Bangoua et Bamena. En 2005, le changement d'occupation est très perceptible. En 2017, la forêt dégradée occupe une proportion de 45,4% des superficies dans le département du Ndé (figure 26). Le bâti est dense dans les villages : Bantoum, Nkong-Ngam et Kassang. Il s'agit des villages à forte production agricole dans le département du Ndé qui attirent de plus en plus des jeunes. Le bâti n'est pas dense à Bandounga. Toutefois, les populations pratiquent la riziculture irriguée dans cette localité.



Source : Images Landsat (2017), données OSM (2016), INC (2014)

Figure 26 : Occupation du sol dans le département du Ndé en 2017

L'analyse de l'occupation du sol en 1987, 2005 et 2017 montre que durant ces 3 périodes, les superficies occupées par le bâti, la forêt dégradée, la savane et les cultures croissent tandis que celles occupées par la forêt mature sont en régression (tableau 13).

Tableau 13 : Évolution des superficies (km²) des classes d'occupation du sol

Classe d'occupation	1987	2005	2017
Bâti et sols nus	112,58	167,95	203,4
Forêt mature	745,46	536,18	520,23
Mosaïque forêt-savane	630,17	748,85	722,86
Savane et culture	105,13	139,75	142,91
Hydrographie	3,08	3,09	3,10
Total	1596,4	1595,8	1592,14

Source : Images Landsat (1987, 2005 et 2017), OSM (2016), INC (2014)

La forte croissance démographique ne s'accompagne malheureusement pas de l'extension du réseau CAMWATER dans les centres urbains. Les ménages situés à une altitude élevée, bien que disposant des moyens financiers pour souscrire un branchement ne peuvent pas le faire. C'est le cas des blocs 3, 4, 5 et 6 du quartier 3 et du quartier 8 dans la ville de Bangangté. Dans les campagnes les plus densément peuplées, une faible répartition des points d'eau potable s'observe. Le réseau SCANWATER, qui autrefois alimentait les populations rurales a cessé de fonctionner avant et après les années 1990. La demande en eau augmente tandis que les infrastructures d'approvisionnement en eau potable pour satisfaire les besoins de la population sont insuffisantes. Dans la ville de Bazou, les 5 bornes-fontaines gratuites gérées par la municipalité sont hors service depuis 1998.

II.1.1.2. Structure de la population dans le département du Ndé

La population du département du Ndé est constituée majoritairement de femmes qui représentent 65,1%. Les hommes ne représentent que 34,9% de cette population (investigations de terrain, 2016). Dans l'ensemble, les chefs de ménage sont des personnes mariées (51,1%). Les célibataires viennent en deuxième position avec un taux de 27,1% (tableau 14). Très peu des chefs de ménage vivent en union libre (8,8%). Ces chiffres dépeignent vraiment la culture du peuple bamiléké qui encourage les jeunes devenus autonomes financièrement de remplir les conditions requises (mariages coutumier et civile) pour avoir une femme.

Tableau 14 : Répartition des enquêtés selon leur statut matrimonial

Statut matrimonial	Effectif	Fréquence (%)
Marié	296	51,1
Célibataire	157	27,1
Union libre	51	8,8
Séparé/divorcé/veuf	75	13
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

L'ancienneté du résident accuse des disparités dans le temps. Sur 579 chefs de ménage interrogés, 356 se sont installés dans les quartiers de résidence entre 1980 et 2010, soit 61,5% (tableau 15).

Tableau 15 : Répartition des enquêtés selon l'année d'installation dans les quartiers

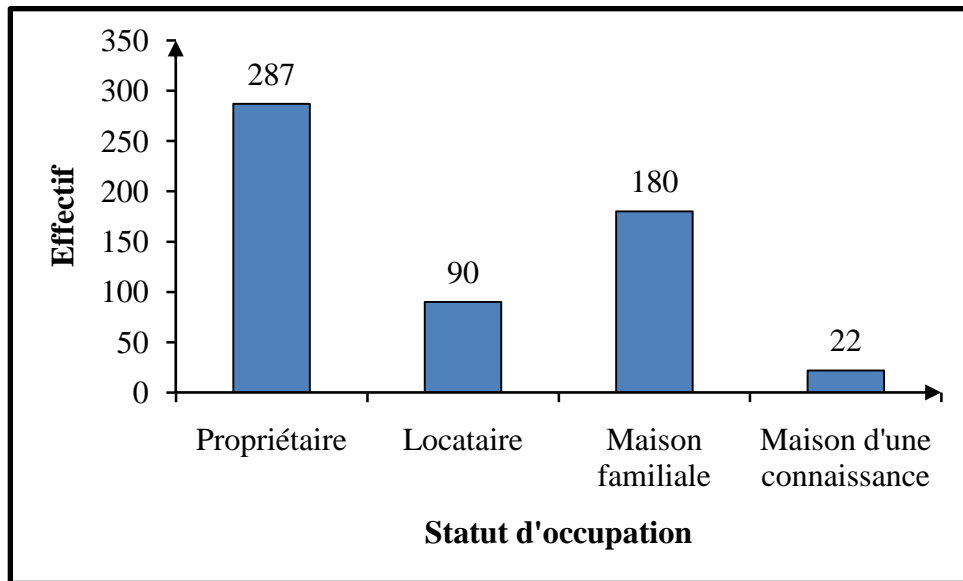
Année d'installation	Effectif	Fréquence (%)
Avant 1980	76	13,1
Entre 1980 et 2010	356	61,5
Après 2010	147	25,4
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Les personnes résidant avant 1980 sont en nombre très réduit (13,1%). L'ancienneté de résidence permet de rendre compte sur les difficultés d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Les personnes qui résident dans le département du Ndé sont soit propriétaires pour la plupart, soit locataires.

Le statut d'occupation des logements varie en fonction du niveau de vie. 287 chefs de ménage interrogés sont propriétaires de leur logement. Avec ce statut, le ménage remplit déjà l'une des conditions pour faire une demande d'abonnement à la CAMWATER²¹. Par contre, la situation semble compliquée pour 90 chefs de ménage qui sont locataires (figure 27).

²¹ Selon le règlement du service affermé de distribution de l'eau potable dans les centres urbains et périurbains du Cameroun élaboré par le MINEE (2007, p. 10), toute personne qui sollicite un branchement doit disposer d'un titre de propriété ou tout autre document y tenant lieu s'il est propriétaire et d'un contrat de bail dûment légalisé ou enregistré, s'il est locataire.

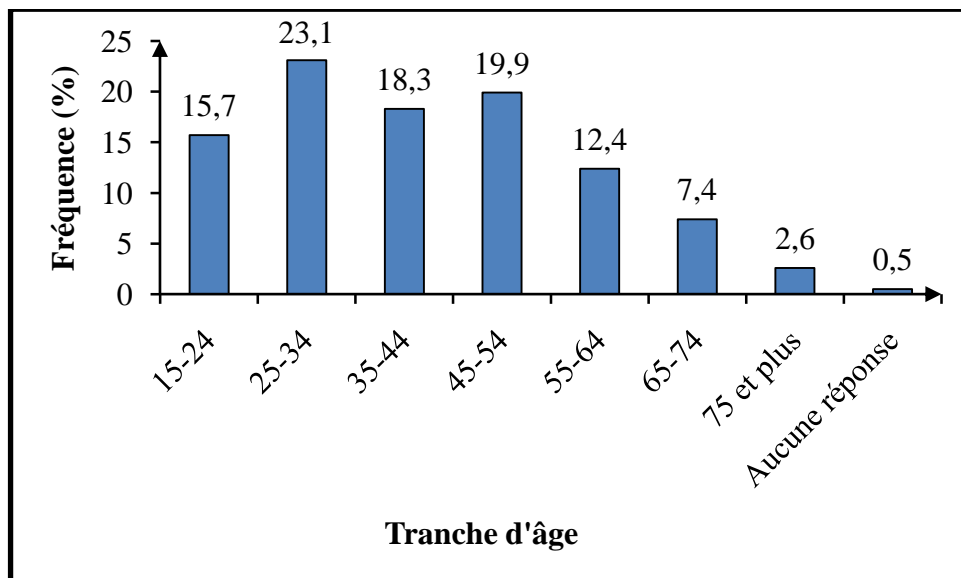


Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 27 : Répartition du statut d'occupation des logements par les ménages enquêtés

Ces chefs de ménage doivent fournir un contrat de bail dûment légalisé ou enregistré. Or très peu des ménages disposent ce document. La faiblesse des revenus justifie l'occupation d'une maison familiale par 180 ménages interrogés.

Les jeunes constituent la tranche d'âge la plus représentée (57,1%). L'effectif du troisième âge est faible (figure 28).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 28 : Répartition des populations par tranches d'âge dans le département du Ndé

Il ressort de l'analyse de la figure 28 que les jeunes ayant un âge compris entre 25 et 34 ans sont les plus nombreux dans le département du Ndé (23,1%). 15,7% des jeunes de 15-24 ans sont d'un grand soutien dans l'approvisionnement en eau du ménage. Dans ce département, l'approvisionnement en eau est assuré à 32,3% par tous les enfants (tableau 16). Avec les longues distances à parcourir pour se procurer de l'eau, les pères (13,5%) et les enfants garçons (10,9%) sont plus sollicités pour accomplir la tâche.

Tableau 16 : Personne en charge de l'approvisionnement en eau dans le ménage

Personnes	Effectifs	Fréquence (%)
Père	78	13,5
Mère	76	13,1
Enfants filles	48	8,3
Enfants garçons	63	10,9
Tous les enfants	187	32,3
Tout le monde	127	21,9
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Ce sont ces jeunes également qui apportent de l'aide aux mamans du troisième âge. La population est plus vieillissante dans les villages Batchingou et Balengou. Les personnes âgées n'ont plus assez de force pour aller puiser l'eau à une source améliorée distante de leur domicile. Elles sont contraintes de stocker l'eau recueillie avec le soutien des jeunes du quartier pendant des semaines.

II.1.1.3. Composition des ménages dans le département du Ndé

Bien que le département du Ndé ait une population cosmopolite, les Bamilékés (97,5%) constituent l'ethnie la plus dominante dans les villages. Ce département rassemble de groupes disparates de personnes originaires des autres Régions du pays. Au total, 2,5% des habitants viennent des Régions du Nord-Ouest et du Centre (tableau 17).

Tableau 17 : Répartition des groupes ethniques dans le département du Ndé

Groupes ethniques	Effectifs	Fréquence (%)
Bamiléké	564	97,5
Béti	6	1
Banso	6	1
Autres	3	0,5
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Dans le département du Ndé, le nombre de personnes dans les ménages varie d'un village à l'autre. Il est de 4,8 personnes en moyenne avec un minimum de 4,2 à Bassamba et un maximum de 5,3 dans la ville de Bangangté (tableau 18).

Tableau 18 : Répartition de la taille moyenne des ménages selon les villages

Villages	Taille moyenne
Bangangté	5,3
Bangoua	5
Batchingou	4,7
Bamena	4,5
Bazou	5,1
Balengou	4,8
Tonga	5
Bandounga	4,4
Bassamba	4,2
Total Ndé	4,8

Source : Investigations de terrain, 2016

Il se dégage de l'analyse du tableau 18, que dans les villes de Bangangté, Bazou et Tonga, la taille moyenne des ménages est supérieure ou égale à 5 personnes. Dans les zones rurales du département, Bangoua a la taille la plus élevée (en moyenne 5 personnes), et Bassamba la taille moyenne la plus petite. La connaissance de la taille moyenne des ménages sert à calculer la proportion des personnes bénéficiant d'un réseau de distribution d'eau potable. Aussi, la consommation journalière de l'eau de chaque membre du ménage, se calcule sur la base du nombre de personne que compte ce ménage.

II.1.2. Caractéristiques socio-économiques et accès à l'eau potable et à l'assainissement

Il s'agit d'analyser le niveau d'éducation et les activités économiques développées dans les communes du département du Ndé en relation avec la possibilité pour les populations d'avoir accès à l'eau potable et à l'assainissement.

II.1.2.1. Un niveau d'éducation remarquable

Le département du Ndé compte environ 20 établissements d'enseignement secondaire (général et technique) et 3 établissements d'enseignement supérieur localisés uniquement dans la Commune de Bangangté (Délégation Départementale des Enseignements Secondaires du Ndé, 2016). L'absence des établissements d'enseignement secondaire dans les arrondissements de Tonga et de Bazou jusqu'en 1974, justifie le très faible niveau d'étude atteint par les populations.

Tableau 19 : Répartition du niveau d'étude selon les villages étudiés

Villages		Plus haut niveau d'étude atteint					Total
		Aucun	Primaire	Secondaire 1er cycle	Secondaire 2 nd cycle	Supérieur	
Bangangté ville	N	11	73	52	63	32	231
	%	4,8	31,6	22,5	27,3	13,8	100
Bangangté rural	N	12	43	37	9	7	50
	%	11,1	39,8	34,2	8,3	6,5	100
Bazou ville	N	6	22	15	14	6	63
	%	9,5	34,9	23,8	22,2	9,5	100
Bazou rural	N	5	10	7	10	2	34
	%	14,7	29,4	20,6	29,4	5,9	100
Tonga ville	N	10	32	19	11	4	76
	%	13,1	42,1	25	14,5	5,3	100
Tonga rural	N	3	11	8	2	0	24
	%	12,5	45,8	33,3	8,2	0	100
Bassamba	N	4	25	11	3	0	43
	%	9,3	58,1	25,6	7	0	100
Total	N	51	216	149	112	51	579
	%	8,8	37,3	25,7	19,3	8,8	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Sur 579 personnes interrogées, 37,3% ont un niveau d'étude primaire, 45% niveau secondaire et 8,8% niveau supérieur (tableau 19). Bassamba bat le record avec 58,1% des chefs de ménage qui ont arrêté les études après l'obtention du CEPE. Il est suivi par Bandounga avec un taux de 45,8%. Balengou rassemble une forte proportion de populations qui n'ont jamais été à l'école (14,7%). Avec un revenu très faible, les parents ne pouvaient pas envoyer les enfants continuer les études secondaires en ville. Le premier CES voit le jour à Bazou en 1975 (Entretien avec le chef Bazou).

En revanche, les populations ayant atteint un niveau d'étude du supérieur sont plus nombreuses dans la ville de Bangangté. Elles représentent 13,8%, des 231 enquêtées. Dans l'ensemble, après le niveau primaire, c'est le secondaire premier cycle qui est dominant dans le département du Ndé, avec 25,7%. 8,8% des chefs de ménage n'ont jamais été à l'école.

Le niveau d'étude est un indicateur pertinent susceptible d'influencer le choix du point d'eau de boisson, du système d'assainissement et les connaissances sur les méthodes de potabilisation de l'eau. Les populations dans le département du Ndé, ont une connaissance élémentaire des caractéristiques d'une eau potable. La couleur et le goût de l'eau sont les 2 paramètres fondamentaux qui déterminent le choix de la source d'eau de boisson. Cependant, en absence des points d'eau améliorés, les ménages se contentent de ceux qui sont disponibles et accessibles physiquement et financièrement. En outre, l'activité pratiquée et le revenu mensuel

déterminent le recours à un mode d’approvisionnement en eau et l’option des installations sanitaires.

II.1.2.2. Prédominance du secteur primaire dans les activités économiques

Le département du Ndé compte 2 secteurs économiques : le primaire et le tertiaire. Le secteur secondaire est absent dans ce département. Les activités du secteur primaire sont les plus dominantes.

II.1.2.2.1. Activités économiques dans le département du Ndé

Dans les 4 communes du département du Ndé, les activités économiques sont basées sur les secteurs primaire et tertiaire. Cependant, l’économie repose en grande partie sur les activités agricoles. L’agriculture est pratiquée indifféremment par les hommes, les femmes et les jeunes. Elle occupe 31,1% des populations (tableau 20). Les hommes pratiquent essentiellement les cultures de rente telles que le cacao et le café. Les femmes et les jeunes sont plus focalisés sur les cultures vivrières (maïs et haricots) et maraîchères (légumes, carottes, tomates, pastèques, pigments, etc.). La culture du café qui autrefois a prospéré, est entrain de reculer au profit des cultures vivrières et maraîchères en plein essor. Certaines femmes n’exercent aucune activité génératrice de revenus. Elles sont ménagères et représentent 14% de la population étudiée. L’élevage est associé à la pratique de l’agriculture. Il s’agit de l’élevage de la volaille et du petit bétail comme apport aux revenus des ménages. L’élevage du gros bétail est encore très embryonnaire. Il est pratiqué par les Mbororos habitants les sommets des montagnes.

Tableau 20 : Répartition des enquêtés selon leur occupation

Occupation actuelle	Effectif	Fréquence (%)
Elève /étudiant	67	11,6
Agriculteur	180	31,1
Ménagère	81	14
Employé du secteur privé	21	3,6
Fonctionnaire/	36	6,2
Commerçant	50	8,6
Sans occupation	44	7,6
Travail indépendant	73	12,6
Autres	27	4,7
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l’analyse du tableau 20, que l’économie est aussi basée sur le petit commerce (8,6%). Cette activité est très peu développée. À Bangangté, on dénombre le commerce des

produits agricoles et d'élevage, des produits de l'artisanat local, le commerce de la friperie, etc. Les activités économiques se pratiquent sur le marché. Le centre urbain de Bangangté compte 2 marchés : A et B devenus trop étroits au regard de leur fréquentation. Le marché C est en cours de construction. À la périphérie se trouve le marché pastèque à Madja, situé sur la nationale n° 4. Ce marché est spécialisé dans la vente des vivres frais, mais surtout de la pastèque. La Commune de Bazou compte 2 marchés dont 1 à Bazou et l'autre à Balengou. Dans l'ensemble, les marchés sont périodiques et les jours de leur tenue tantôt rotatifs ou fixes²². L'activité commerciale occupe une multitude de personnes, de manière temporaire ou permanente.

Le transport est l'un des principaux secteurs, pourvoyeurs d'emplois dans les communes du département du Ndé. Il est l'apanage des hommes et occupe de nombreux jeunes, comme conducteurs de moto taxi, de taxi brousse ou de bus de ligne, convoyeurs ou agents d'appui dans les agences de voyage. L'augmentation sans cesse croissante du nombre de moto-taxi a amené la Commune de Bangangté à aménager 4 points de stationnement dans l'espace urbain.

Dans la Commune de Bazou, ce secteur est de plus en plus structuré, car c'est le moyen de transport le plus utilisé pour le transport des biens et des personnes. Les moto-taxis men sont regroupés en associations. Les pratiquants de cette activité sont inclus dans le travail indépendant. Ils représentent 12,6% des constituants de ce secteur.

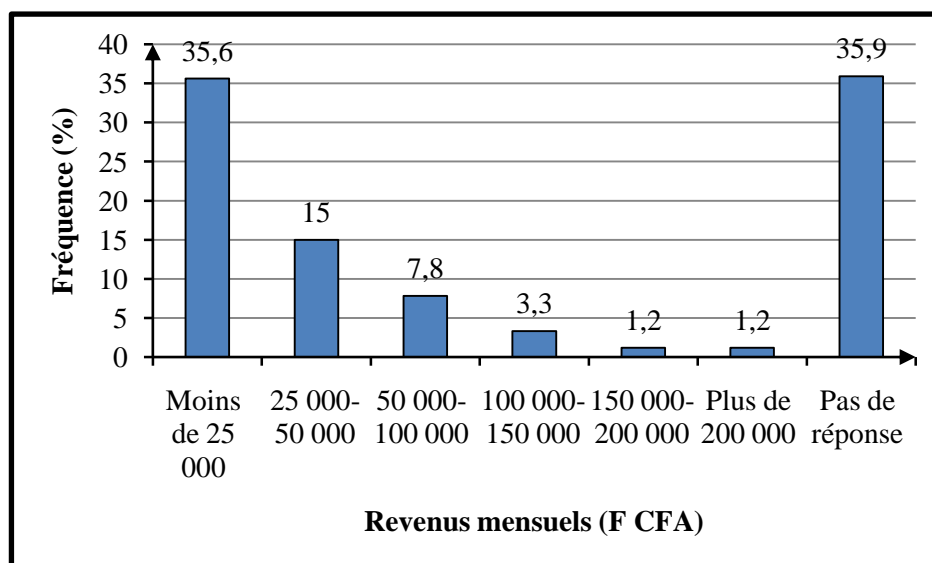
Le commerce des produits manufacturés n'est pas de moindre importance. Il est assuré par la représentation des sociétés commerciales, l'hôtellerie, la vente des médicaments, les auberges, la restauration, les services brassicoles, les quincailleries, la vente d'appareils électroniques et produits informatiques, etc.

II.1.2.2.2. Revenus des ménages dans le département du Ndé

Les revenus mensuels d'un ménage découlent de l'activité pratiquée par son chef. Les populations qui pratiquent une agriculture de subsistance et dont certains produits sont vendus périodiquement sur le marché local ont un revenu mensuel inférieur à 25 000 F CFA (figure 29). Ils représentent 35,6% des pratiquants. Par contre, les agriculteurs qui produisent les tomates et les pastèques et les vendent sur le marché de vivres à Douala ont un revenu supérieur à 100 000 F CFA. Sont concernés dans cette tranche aussi les fonctionnaires. 35,9% des chefs de ménage

²² Les jours du marché sont fonction de la semaine traditionnelle et du calendrier Medumba. Le jour du marché à Kamna est fonction de la semaine traditionnelle. Par contre, à Bangoua chefferie, Bamena, Bangoulap et Batchingou, le jour du marché est fixé suivant le calendrier Medumba. Mardi est le jour de marché à Kafeng, jeudi (Bantoum 3, Nkong-Ngam) et vendredi jour de marché à Sanki (Commune de Bangangté, 2015).

enquêtés ont refusé de déclarer leur revenu. Il s'agit des personnes qui n'exercent pas une activité fixe.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 29 : Répartition des revenus mensuels des ménages

Le faible pouvoir d'achat des populations des communes du département du Ndé, ne permet pas à une majorité de se connecter à un réseau d'adduction d'eau potable (CAMWATER, SCANWATER). Avec un revenu mensuel assez faible, les populations éprouvent des difficultés pour souscrire un abonnement à un réseau de distribution d'eau ou pour se procurer de l'eau potable à une borne-fontaine payante. Dans les centres urbains, les populations utilisent simultanément l'eau courante et l'eau du puits, dans le but de réduire la consommation mensuelle de l'eau facturée.

Suite aux effets de la crise économique des années 1990, et de l'incompétence technique de la structure en charge de la distribution publique de l'eau potable en zone urbaine, le gouvernement camerounais a entrepris des réformes. Le remaniement dans le secteur de l'eau et de l'assainissement s'est traduit par la mise en place d'un cadre législatif, juridique et institutionnel. Les réformes envisagées témoignent de la volonté des pouvoirs publics à améliorer les conditions de vie des populations.

II.2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DE L'AEPA AU CAMEROUN

Le secteur de l'eau et de l'assainissement au Cameroun est encadré par des institutions diverses, des textes de lois et des décrets d'application assez explicites.

II.2.1. Contexte législatif et réglementaire

L'État du Cameroun s'est engagé il y a belle lurette à protéger l'environnement de son peuple. Cette volonté est affirmée dans le préambule de la loi n° 96/06 du 18 janvier 1996, portant révision de la constitution du 2 juin 1972 qui stipule que: « *tout citoyen a droit à un environnement sain. La protection de l'environnement est un devoir pour tous. L'État veille à la défense et à la promotion de l'environnement* ». Conformément à cette déclaration, la loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement et implicitement à la ressource en eau est votée. Cette loi dans son article 3, indique que le gouvernement de concert avec les CTD, les communautés de base et les associations de défense de l'environnement, procède à la mise en œuvre de la politique de l'environnement définie par le Président de la République. Pour assurer la protection de l'environnement, l'article 9, alinéa 3 met en relief le principe de pollueur-payeur. Il s'agit d'un principe selon lequel les frais engagés pour prévenir, réduire ou combattre une pollution ou toute autre atteinte à l'environnement sont à la charge du pollueur. Ces dispositions juridiques permettent de limiter les activités anthropiques susceptibles de causer des dommages à l'environnement.

Avant 1998, le secteur de l'eau et de l'assainissement était limité à l'État central. Pour améliorer la distribution de l'eau potable sur toute l'étendue du territoire, la loi n° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau au Cameroun, a été promulguée par le Président de la République. Ce texte a ouvert la voie à la privatisation de la SNEC et consacré officiellement le recours aux systèmes alternatifs d'alimentation en eau en absence d'une distribution publique de l'eau potable (GWP-MINEE, 2009a, p. 7). En vue de l'application de cette loi, plusieurs décrets ont été pris. Les plus importants sont les suivants :

- décret n° 2001/162/PM du 08 mai 2001. Les articles 1 et 2 désignent les inspecteurs et les inspecteurs adjoints pour assurer le contrôle de la qualité de l'eau consommée par les populations. Ces agents de l'État sont nommés par arrêté du Ministre chargé de l'eau (article 9) ;
- décret n° 2001/163/PM du 08 mai 2001 réglemente les périmètres de protection autour des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potabilisables²³. L'article 3 montre que la création d'un périmètre de protection, qu'il soit immédiat, rapproché ou éloigné est important pour garantir la qualité de l'eau captée ;

²³ Les eaux potabilisables sont toute eau de surface ou souterraine qui, naturellement ou après un traitement approprié physico-chimique ou microbiologique peut être consommée sans danger pour la santé.

- décret n° 2005/493 du 31 décembre 2005 fixe les modalités de délégation des services publics de l'eau et de l'assainissement liquide en milieu urbain et rural. Dans le cadre de la convention de délégation de gestion, le service public est confié à une société à capital public et une société à capital privé. Le contrat d'affermage du service public de l'eau potable sera confié le 18 décembre 2007 à la CDE. Ce contrat est d'une durée de 10 ans. Le délégataire se charge de l'exploitation du service public. Il n'est pas autorisé à financer les investissements de développement et de renouvellement des infrastructures ;
- décret n° 2005/118 du 15 avril 2005 portant organisation du MINADER.
- décret n° 2005/494 du 31 décembre 2005 portant création de la CAMWATER. Dans son article 2, la CAMWATER a été désignée pour assurer la gestion des biens et des droits affectés au service public de l'eau potable en milieu urbain et périurbain. Cette société est placée sous la tutelle technique du MINEE et la tutelle financière du MINFI (article 3). Le concessionnaire est donc responsable de la réalisation et du financement de nouveaux investissements ;
- décret n° 2008/0737/PM du 03 avril 2008 précise dans son article 16 les règles de sécurité, d'hygiène et d'assainissement en matière de construction. Les articles 22, 24 et 28 insistent sur la bonne ventilation des ouvrages d'assainissement ;
- décret n° 2010/0239/PM du 26 février 2010 énonce les modes de gestion du service de l'eau. Ce décret donne des précisions sur les domaines de transfert des compétences aux communes. Les services déconcentrés du MINEE et de MINSANTE à partir de 2010 transfèrent théoriquement aux CTD leurs compétences en matière d'eau et d'assainissement, les ressources financières et les moyens techniques des ministères (République du Cameroun, 2011) ;
- décret n° 2018/144 du 20 février 2018 définit la deuxième génération de missions de la CAMWATER en matière d'exploitation du service public de production, de transport et de distribution de l'eau potable. Ce nouveau décret vient mettre un terme à la privatisation de l'eau.

À partir de 2004, plusieurs lois en rapport avec la délégation des services de l'eau potable et de l'assainissement sont signées. Il s'agit des lois n° 2004/017 et n° 2004/018 du 22 juillet 2004. L'article 2, alinéa 1 de la première loi donne une définition précise de la décentralisation et désigne les collectivités territoriales à qui l'État transfère les ressources et les moyens nécessaires à l'exercice de la compétence transférée (article 7). Suite à la première, la deuxième

loi définit clairement le rôle prépondérant joué par la commune dans le développement local (article 3, alinéas 1 et 2). L'article 16 précise les compétences des communes dans le secteur de l'eau et de l'assainissement.

L'ensemble des textes pris depuis l'année 1996, montre que le secteur de l'eau et de l'assainissement a subi une évolution remarquable. Les réformes engagées dans le secteur de l'eau, ont permis une multiplication des acteurs aux intérêts divergents. Il s'agit notamment de l'État, des CTD, des partenaires au développement, les associations de la société civile, les élites, les populations, etc.

Désormais, les magistrats municipaux jouent un rôle prépondérant dans l'alimentation en eau potable et la fourniture de l'assainissement dans leur territoire. Ils deviennent maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et un des régulateurs du service. Le nouveau contexte vise davantage à rapprocher ces services des bénéficiaires, avec leur participation active, à la gestion des services à leur portée. Ainsi, les municipalités jouissent désormais d'une certaine autonomie dans l'alimentation en eau potable et à la fourniture de l'assainissement des populations dans les zones rurales ou non couvertes par le réseau public de distribution. Les populations doivent activement participer dans le choix des ouvrages d'approvisionnement en eau potable, d'assainissement et dans la gestion de ces ouvrages, en vue d'en assurer la durabilité.

L'application de ces textes a favorisé la recherche des partenaires financiers et techniques pour améliorer l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement dans les communes du département du Ndé. Cependant, sur le terrain s'observe, une certaine lenteur dans l'application des textes. Ceux relatifs à la protection de la ressource eau ne sont presque pas appliqués dans ce département. Les sources de captage d'eau de surface et souterraine restent encore très exposées à des contaminations d'origine diverse. En dehors de l'eau potable distribuée par le concessionnaire, les autres sources d'approvisionnement en eau ne font pas l'objet d'un contrôle de qualité assuré par les agents assermentés du Ministère en charge de l'eau.

Des compétences ont été transférées aux communes, mais elles peinent à être mises en oeuvre. La majorité des tâches liées à l'assainissement liquide est transférée aux CTD qui jouent les rôles de maître d'ouvrage, maître d'œuvre et de régulateur (MINEE, 2011, p. 28). Cependant, le transfert des ressources humaines, techniques et financières restent encore à préciser. En dehors de la Commune de Bangangté qui dispose d'un responsable d'hygiène et d'une régie communale de l'eau, les 3 autres communes du département du Ndé sont dépourvues en

personnel. Il n'existe pas ainsi, dans le budget des communes, une marge de dépenses réservée à la gestion des latrines améliorées alors que l'assainissement constitue un facteur de contamination de la nappe phréatique.

Par ailleurs, il existe un manque de précision sur les compétences des communes en matière d'assainissement. Tout est concentré sur l'accès à l'eau potable. L'arrêté n° 2010/00000298/A/MINEE du 1 septembre 2010 portant cahier des charges, donne des précisions seulement sur les modalités d'exercice des compétences transférées aux communes en matière d'alimentation en eau potable. Aucun texte ne renseigne sur l'assainissement des eaux usées et des excréta.

II.2.2. Cadre institutionnel

Il s'agit des acteurs désignés par l'État camerounais et qui interviennent dans le secteur de l'eau et de l'assainissement. Deux catégories sont distinguées : les acteurs publics et les acteurs privés.

II.2.2.1. Les acteurs publics en charge de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé

- ❖ Le Ministère de l'Eau et de l'Energie (MINEE) est le Ministère en charge de l'eau et de l'assainissement. Il est chargé de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique du gouvernement en matière de production, de transport et de distribution de l'eau potable en zones urbaine et rurale. Dans les centres urbains, le MINEE en matière d'assainissement est chargé de la réhabilitation des systèmes collectifs existants, du renforcement des actions de recouvrement des redevances et taxes et des techniques d'assainissement à faible coût. En zone rurale, sa mission consiste à équiper les établissements publics (écoles, centres de santé, marchés, etc.) en installations sanitaires, améliorer les pratiques d'hygiène et augmenter l'équipement des ménages en installations sanitaires améliorées²⁴. Les services déconcentrés des ministères MINEE et MINSANTE en tant que responsables de l'application de leurs politiques sectorielles doivent apporter aux CTD une assistance technique dans la mise en œuvre des projets relatifs à l'eau potable et à l'assainissement.
- ❖ Le Ministère de la Santé (MINSANTE) publique assure la surveillance sanitaire des collectivités, la promotion de l'hygiène et de la salubrité de l'environnement. De ce fait, il

²⁴ Selon le MINEE (2011), une installation sanitaire améliorée est définie comme : (i) une installation suffisamment simple pour une maîtrise d'ouvrage par les ménages ; (ii) à la portée du budget des ménages ; (iii) limitant l'impact sur la qualité des eaux souterraines ; et (iv) à même de limiter l'incidence sur les maladies liées à l'assainissement.

est responsable de la réglementation des activités d'assainissement du milieu et participe aussi à l'élaboration des textes en matière d'hygiène et d'assainissement. Par ailleurs, ce Ministère a la responsabilité de lutter contre les maladies liées à l'eau. Son implication dans un projet d'accès à l'eau potable permet de partager les données sanitaires.

- ❖ Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (MINEPDED). Ce Ministère est chargé de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique gouvernementale en matière de l'environnement et de la protection de la nature. Il lutte contre diverses sources de pollution pouvant contribuer à la contamination des eaux souterraines et de surface. Par ailleurs, le MINEPDED propose des mesures de gestion durable des ressources naturelles.
- ❖ Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER) en matière de développement rural est chargé de la participation et de la planification des programmes d'amélioration du cadre de vie en milieu rural, en liaison avec les ministères compétents. En outre, ce ministère assure le suivi de la réalisation des programmes d'amélioration du cadre de vie et la promotion du développement communautaire.
- ❖ Le Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation (MINATD) assurait la tutelle de la maîtrise d'ouvrage et élaborait les schémas directeurs d'adduction d'eau et d'assainissement au Cameroun. Le remaniement ministériel du 2 mars 2018 a abouti à l'éclatement de ce Ministère en 2 : Ministère de l'Administration Territoriale (MINAT) et Ministère de la Décentralisation et du Développement local (MINDDEVEL²⁵). Ce nouveau Ministère est responsable de l'élaboration, du suivi, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique du gouvernement en matière de décentralisation et de la promotion du développement socio-économique des collectivités territoriales décentralisées (CTD). Le MINDDEVEL sous l'autorité du Président de la République, assure l'exercice de la tutelle de l'État sur les CTD. Le Fonds Spécial d'Équipement et d'Intervention Intercommunale (FEICOM), acteur impliqué dans la mise en œuvre de la décentralisation est placé aussi sous la tutelle de ce nouveau Ministère.
- ❖ Le Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain (MINHDU) définit les normes en matière d'assainissement et de drainage en milieu urbain.

²⁵ C'est le sigle officiel devant servir à la dénomination courante du Ministère de la Décentralisation et du Développement Local, signé le 28 mars 2018 par le premier ministre.

- ❖ Le Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Administration Territoriale (MINEPAT) assure l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi des programmes de coopération liés au développement du secteur de l'eau. Le Programme National de Développement Participatif est placé sous sa tutelle (PNDP).
- ❖ Le Ministère des Finances (MINFI) finance les projets dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, inscrits dans les BIP.
- ❖ Le Ministère du Commerce fixe le prix de l'eau distribuée en milieu urbain et périurbain par le concessionnaire.
- ❖ La CAMWATER est chargée de la construction, de la maintenance et de la gestion des infrastructures de production, de stockage et de transport de l'eau en milieu urbain et périurbain. Récemment, les missions de la CAMWATER ont été étendues à la production, au transport et à la distribution de l'eau potable pour une durée indéterminée.
- ❖ Les CTD jouent un rôle moteur dans le développement local. Elles sont le gardien des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement réalisés par l'État, par elles mêmes ou d'autres partenaires de développement.

II.2.2.2. Les acteurs privés des projets d'hydraulique urbaine et rurale

Sont regroupés dans cette catégorie :

- ◆ les bureaux d'études et les entreprises de construction des ouvrages. Il s'agit des particuliers à qui l'État confie les études de faisabilité et d'implantation des ouvrages de captage d'eau souterraine et d'assainissement. Les plus connus dans le département du Ndé sont : VOLCANET, NEMCO, KEP'S, Africa KOMS, GEOFOR, etc. ;
- ◆ les Organisations non gouvernementales (ONG) chargées du financement des ouvrages d'alimentation en eau potable, de la promotion des latrines économiquement viables et de la sensibilisation des populations sur les bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement. ERA-Cameroun est une ONG active dans la Commune de Bangangté. Le Groupe d'Action pour Batchingou (GAB) a financé pour la réalisation du captage d'eau gravitaire au mont Doumbock, dans le village Batchingou. L'association des enfants du Ndé œuvre depuis la décennie 2000 à l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement à travers la recherche des partenaires étrangers pour le financement des projets de développement ;
- ◆ les partenaires étrangers : Les CTD ont des ressources très limitées pour assumer les responsabilités qui leur ont été confiées dans le cadre du développement local. Elles font

donc appel à ces partenaires qui leur apportent un soutien technique et financier. Plusieurs partenaires étrangers interviennent dans les communes du département du Ndé pour améliorer l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement. Il s'agit de Véolia Environnement, de l'AIMF, de l'AESN, du SIAAP, du SEDIF, du Japon et de la Chine ;

- ◆ les structures traditionnelles et les communautés. Les chefs traditionnels sont impliqués dans la recherche des partenaires pour le financement des projets montés sous leurs propres initiatives. Ils interviennent également avec la communauté dans la gestion des points d'eau améliorés.

II.3. SYSTÈMES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU CAMEROUN

Dans le souci de satisfaire la demande des populations urbaines en eau potable, le gouvernement camerounais a créé en 1967, la SNEC (Djeuda et al., 2001). Cette société avait pour mission la construction des infrastructures et la gestion du réseau de distribution d'eau potable. Au cours des premières années d'existence, elle s'est investie dans la construction des équipements. La station de Bangangté est mise en service en 1978 et celle de Bazou en 1986. Cependant, la SNEC a été confrontée à des écarts observés entre le niveau d'investissement et la demande des populations en eau potable. Dans les centres de distribution secondaires, le rendement de la distribution était très faible par rapport aux investissements effectués. À cette faible rentabilité des investissements s'est ajouté le poids des impayés. Les chiffres d'affaires ont subi une baisse considérable, passant de 15,23 milliards en 1991 à 13 milliards en 1993.

La SNEC ne disposait plus de ressources financières pour achever les remboursements des dettes contractées auprès des bailleurs de fonds internationaux. Des réformes internes ont été effectuées au sein de la société. Ces réformes ont consisté à la réduction du personnel et à la suppression des primes attribuées aux responsables. Malgré ces mesures prises, la centralisation de la gestion a contribué à la dégradation du service. À la suite de ces réformes infructueuses, l'État camerounais s'est trouvé dans l'obligation de changer de politique. Avec l'aide des bailleurs de fonds, il a opéré des réformes du cadre législatif et institutionnel de la gestion de l'eau. Ainsi est prise la loi n° 98-005 du 14 avril 1998²⁶ portant régime de l'eau au Cameroun. Cette loi marque la rupture du monopole public dans le service de l'eau et donne la possibilité aux opérateurs privés d'intervenir dans la gestion de l'eau. La SNEC est donc privatisée.

²⁶ Article 2, alinéa 1 : L'eau est un bien du patrimoine commun de la nation dont l'État assure la protection et la gestion et en facilite l'accès à tous. Alinéa 2 : Toutefois, l'État peut transférer tout ou partie de ses prérogatives aux collectivités territoriales décentralisées. Alinéa 3 : La gestion de l'eau peut, en outre, faire l'objet d'une concession ou d'affermage suivant les modalités fixées par un décret d'application de la présente loi.

Suite à la privatisation du secteur de l'eau en 2008, le contrat de concession sera rompu, au profit du contrat d'affermage. S'inspirant des échecs du passé, l'État opte pour un schéma de partenariat-public-privé (PPP), d'affermage qui, en termes d'investissements privés, est moins exigeant (AFD, 2014, cité par Nantchop, 2017). Ce partenariat est défini dans deux contrats :

- un contrat de concession²⁷ et de gestion des infrastructures entre l'État et la société du patrimoine CAMWATER, créé par décret n° 2005/494 du 31 décembre 2005, en son article 3 ;
- un contrat d'affermage²⁸ du service d'alimentation en eau potable conclu entre l'État, la CAMWATER et la CDE qui est un exploitant privé. La durée de cet affermage est fixée à 10 ans.

Au Cameroun, les eaux exploitées pour l'alimentation des populations varie selon qu'on se trouve en zone rurale ou en zone urbaine. La technologie mobilisée pour le captage des eaux dépend de l'origine de la ressource et du contexte topographique et hydrogéologique (GWP-MINEE, 2009a, p. 116).

II.3.1. En milieu urbain

Dans les zones urbaine et périurbaine, l'approvisionnement des populations en eau potable est assuré par le captage des eaux de surface, préalablement traitées avant la consommation. L'exploitation du secteur de l'approvisionnement en eau potable s'est faite par le biais d'un contrat de concession en 1968, date de la création de la Société Nationale des Eaux du Cameroun (SNEC). Ce contrat a été rompu en 2008, et remplacé par le contrat d'affermage qui lui aussi a été rompu en début de l'année 2018. La CAMWATER est désormais responsable de la production et de la distribution de l'eau potable dans les zones urbaine et périurbaine. Il faut relever au vue des observations faites dans la plupart des villes camerounaises qu'avec la couverture limitée du réseau public de distribution de l'eau potable et le caractère intermittent du service, les populations pour satisfaire leurs besoins quotidiens construisent des forages et des puits motorisés ou non.

²⁷ Le contrat de concession désigne la convention par laquelle l'État du Cameroun confie à la CAMWATER, société de droit public, la réalisation et le contrôle de la qualité de l'exploitation du service public de distribution d'eau (MINEE, 2010, p. 5).

²⁸ Le contrat d'affermage est une convention par laquelle l'État confie au fermier, la société de droit privé, la gestion du service d'eau potable en zones urbaines et périurbaines (MINEE, 2010, p. 4). Le contrat d'affermage du service public de l'eau potable a été confié le 18 décembre 2007 à la CDE. Le fermier n'est pas autorisé à financer les investissements de développement et de renouvellement des infrastructures.

II.3.2. En milieu rural

En zone rurale, l'eau souterraine est captée et distribuée aux populations rurales par de nombreux programmes d'hydraulique villageoise : sources aménagées, puits équipés d'une pompe à motricité humaine (PMH), adduction d'eau potable (AEP) gravitaires, AEP motorisés (SCANWATER) et forages équipés de PMH. Toutefois, l'eau de surface peut aussi être sollicitée pour alimenter les populations.

Conclusion

La croissance rapide de la population du département du Ndé à partir de 1987 ne s'accompagne pas de l'extension du réseau public de distribution d'eau potable, de la construction des points d'eau potable durables et des latrines améliorées. La demande est supérieure à l'offre. Par ailleurs, le faible pouvoir d'achat, d'une population vivant plus des activités agricoles, limite l'accès à une eau potable et à un système d'assainissement viable. Le gouvernement camerounais, d'années en années, entreprend des réformes pour améliorer l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement. Malgré les initiatives prises par les pouvoirs publics pour accroître le taux d'AEPA, le cadre réglementaire souffre d'une insuffisance. L'applicabilité des textes sur le terrain est un défi majeur à relever. Le processus de privatisation de la SNEC a donné naissance à deux sociétés à qui l'État camerounais a délégué les services publics de distribution de l'eau potable en milieux urbain et périurbain.

Entre 2008 et 2018, la CAMWATER et la CDE ont été responsables de l'hydraulique urbaine. Avec la réforme de février 2018, la CAMWATER est la seule société responsable de l'alimentation en eau potable en zone urbaine et périurbaine. Le système d'alimentation en eau potable varie en fonction du milieu géographique. En zone urbaine, le captage des eaux de surface est sollicité pour approvisionner les populations en eau potable. En zone rurale en revanche, la préférence est portée sur le captage des eaux souterraines. Pour renforcer le réseau de distribution en zone urbaine, les eaux souterraines sont aussi captées pour la réalisation des puits et des forages motorisés ou à motricité humaine. La première hypothèse de recherche qui stipule que le cadre humain influence l'accès des populations des communes du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement se confirme. Il devient important d'étudier les modes d'accès à l'eau potable et le niveau d'accessibilité des populations aux ouvrages de l'hydraulique urbaine et rurale.

Conclusion de la première partie

Parvenu au terme de cette partie où il était question de montrer l'influence des conditions biophysiques et humaines sur l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé, il a été démontré que certains éléments du milieu naturel tels que le relief, l'hydrographie, etc. constituent certes des atouts qui favorisent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Toutefois, les conditions biophysiques et humaines impactent grandement la disponibilité et l'accessibilité à l'eau potable et à l'assainissement. L'irrégularité interannuelle des précipitations, la géologie constituée majoritairement du basalte et du granite, la saisonnalité de certaines rivières, la végétation parsemée d'*Eucalyptus* ne favorisent pas la disponibilité de l'eau souterraine. À ces conditions biophysiques relativement favorables s'ajoutent la croissance démographique et le faible pouvoir d'achat des ménages, incapables de solliciter un branchement individuel à un réseau public d'adduction d'eau potable et de construire des latrines améliorées.

DEUXIÈME PARTIE : DIAGNOSTIC ET ÉVALUATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'approvisionnement en eau de consommation des populations dans les villes du département du Ndé est assuré par la CAMWATER. Les puits, les forages, les sources et les bornes-fontaines assurent aussi l'alimentation des ménages. En zone rurale, les forages, sources et les bornes-fontaines constituent les principaux modes de ravitaillement des populations en eau. L'objectif de cette deuxième partie est de procéder à l'état des lieux des modes d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, ainsi que d'analyser le niveau d'accès des populations aux services disponibles. Pour y parvenir, le troisième chapitre s'attelle à faire un état des lieux de l'accès à l'eau de consommation, avec une insistance sur l'aspect quantitatif. Le chapitre quatre traite de l'analyse de la qualité de l'eau de consommation. Étant donné le lien qui existe entre l'assainissement et la qualité de l'eau, ce chapitre analyse aussi les modes d'assainissement répandus dans le département du Ndé.

CHAPITRE III : ÉTAT DE L'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

L'eau couvre les trois quarts de la surface de la planète terre. L'accès à l'eau est une condition essentielle pour le développement socio-économique d'un pays. Les besoins en eau sont à la fois physiologiques, sanitaires et sociaux. Cette ressource est nécessaire pour l'hydratation du corps, l'hygiène corporelle et domestique et l'évacuation des déchets organiques. Malheureusement, les besoins augmentent tandis que les capacités d'accès ne sont toujours pas garanties pour tous. Les contraintes qui s'exercent autour de l'accès à l'eau rendent difficile la satisfaction des besoins des populations du département du Ndé. Pour répondre à leurs besoins quotidiens, elles sont obligées de s'adapter à la rareté de l'eau potable en ayant recours aux eaux provenant des points d'eau non améliorés. L'objectif de ce chapitre est de procéder au diagnostic des modes d'accès en eau de consommation et analyser le niveau d'accès des populations locales à cette eau. L'atteinte de cet objectif passe par la présentation des modes d'alimentation en eau et l'analyse du niveau d'accès à l'eau de consommation en termes de quantité. La méthodologie utilisée à cet effet est basée sur l'analyse documentaire et les investigations de terrain. L'Analyse à Composante Multiple (ACM) a été faite pour repérer les variables dépendantes. L'Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) a été utilisée pour voir les modalités qui concourent à la dépendance de deux variables. Le Khi 2 et le test de corrélation de Spearman ont permis d'évaluer la force des différentes relations.

III.1. MODES D'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ

L'alimentation en eau potable des populations est assurée à travers les branchements des particuliers à la CAMWATER et les bornes-fontaines payantes dans les villes. Dans les campagnes, elle a été assurée par le réseau SCANWATER jusqu'à une période récente, les adductions d'eau potable gravitaires et les sources d'eau traditionnelles. Aujourd'hui, pour renforcer la distribution, des puits et forages (motorisés ou manuels) sont réalisés.

III.1.1. Système d'approvisionnement en eau de consommation dans les villes

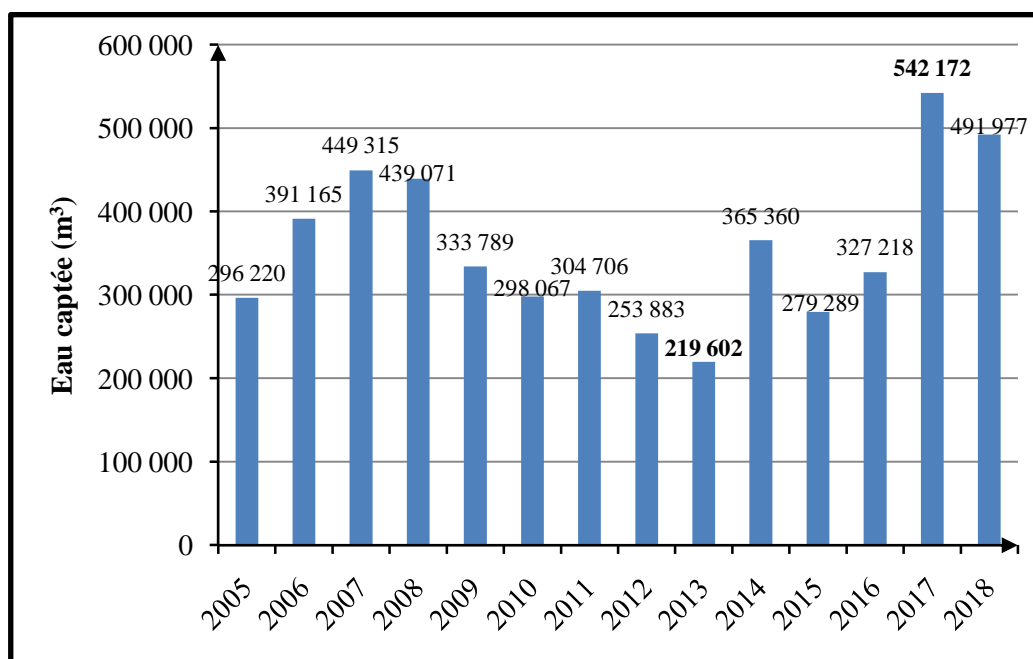
Dans les communes du département du Ndé, 3 villes bénéficient du réseau de distribution d'eau potable par la CAMWATER. Il s'agit, dans l'ordre de création, de Bangangté, Bazou et Tonga. L'adduction se fait par refoulement, car le déplacement de l'eau nécessite l'usage d'une pompe immergée.

III.1.1.1. Réseau de distribution en zone urbaine

Le réseau de distribution désigne les dispositifs de production d'eau (puits ou forages équipés d'une pompe électrique ou source aménagée), alimentant un réservoir, lui-même connecté à un réseau de distribution. Ce dernier permet de desservir les usagers de l'eau via les bornes-fontaines (BF) ou branchements particuliers.

III.1.1.1.1. Production de l'eau potable dans les villes

Dans la ville de Bangangté, l'eau est captée sur la rivière Ngam, située à Batéla à 1237 m d'altitude et refoulée dans une station de traitement située à 100 m de l'exhaure. La capacité de production installée était de 1 296 m³/jour à sa mise en service en 1978. En 2018, elle est passée à 3 640 m³/jour (Reporting CDE, 2005-2018). La quantité d'eau captée varie en fonction de la capacité de production opérationnelle et du débit du cours d'eau qui baisse sensiblement en période d'étiage. Cette quantité a connu une diminution de 2007 à 2013. Elle était passée de 449 315 m³ à 219 602 m³ (figure 30).

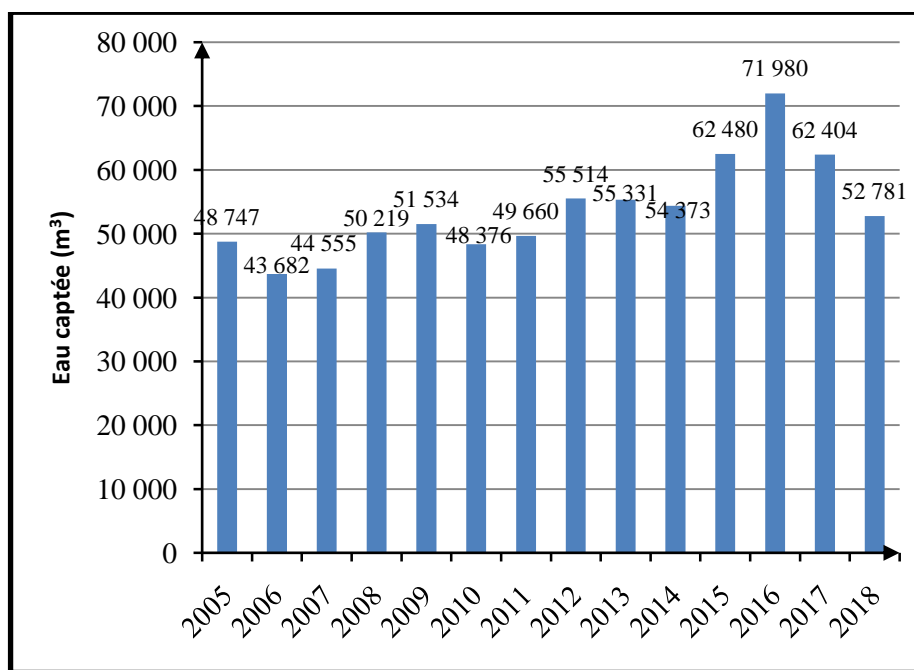


Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 30 : Évolution annuelle de l'eau captée à l'exhaure de Bangangté de 2005 à 2018

Comme l'illustre la figure 30, depuis 2015, la quantité d'eau captée est en augmentation et a atteint un record de 491 977 m³ en septembre 2018. Malgré la hausse de la production, les quantités sont toujours insuffisantes pour satisfaire les besoins (5 000 m³ /jour) d'une population sans cesse croissante.

À Bazou, l'eau est captée sur la rivière kofi, située dans le village Noufam à une altitude de 1174 m. La station de traitement où l'eau est produite se trouve non loin de là à 30 m. La capacité de production installée est de 720 m³/jour (Reporting CDE, 2005-2018). La quantité d'eau captée a augmenté de 2006 (43 682 m³) à 2009 (51 534 m³). En 2010, le réseau a connu une perte de 3 158 m³ par rapport à l'année précédente (figure 31).



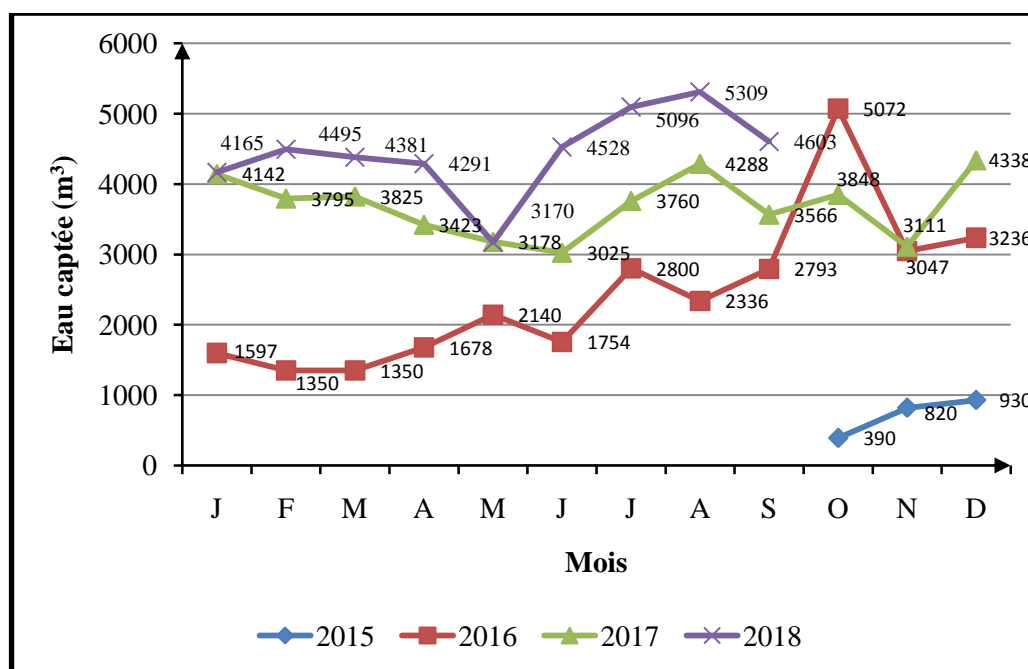
Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 31 : Évolution annuelle de l'eau captée à l'exhaure de Bazou de 2005 à 2018

La figure 31 montre qu'à partir de 2012, la quantité d'eau captée est en nette croissance pour atteindre le chiffre record de 71 980 m³ en 2016, puis 52 781 m³ en septembre 2018 (Reporting CDE, 2005-2018). Malheureusement, en 2017, une baisse de 9 573 m³ est observée.

Le réseau de distribution d'eau potable dans la ville de Tonga est tout neuf. Le cours d'eau Ndé, situé à 780 m d'altitude, est capté, à quelques kilomètres de la nationale n° 4. La station de traitement est située au même endroit. La capacité de production installée à sa mise en service en 2015 est de 1 000 m³/jour (Reporting CDE, 2015-2018).

L'état neuf de ce réseau justifie l'augmentation de la quantité d'eau captée qui est passée de 2 140 m³ en 2015 à 29 153 m³ en 2016 pour atteindre 40 038 m³ en septembre 2018 (figure 32).



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 32 : Évolution mensuelle de l'eau captée à l'exhaure de Tonga de 2015 à 2018

Il ressort de l'analyse de la figure 32 qu'à la mise en service de ce réseau en octobre 2015, la quantité d'eau captée était de 2 140 m³. Depuis cette date, le volume d'eau captée subit des variations. La quantité d'eau captée est de 4 603 m³ en septembre 2018.

L'un des objectifs de l'installation des équipements consiste à éliminer les matières en suspension et les matières colloïdales présentes dans l'eau. Le processus de la production de l'eau se déroule en 5 étapes :

- **le dégrillage** permet d'enlever les débris de dimensions intermédiaires, passant éventuellement à travers la grille installée au niveau du captage de l'eau de surface. Cette action sert à éviter que ces débris interfèrent dans le fonctionnement des équipements en aval ;
- **la coagulation** est la première étape d'un traitement physico-chimique. La coagulation précède la floculation / décantation / filtration. Elle consiste à stabiliser les particules colloïdales grâce à l'ajout d'un produit coagulant, le sulfate d'alumine. Ce produit casse les colloïdes en formant les micro-micelles, visibles à l'œil nu, constituées d'hydroxydes métalliques et de colloïdes ;
- La **floculation** vise à favoriser la croissance des flocs par une agitation lente et prolongée de l'eau provenant des bassins de coagulation. Elle permet l'augmentation de la taille des micro-flocons, de leur poids et surtout de leur cohésion ; ce qui les rend plus facilement

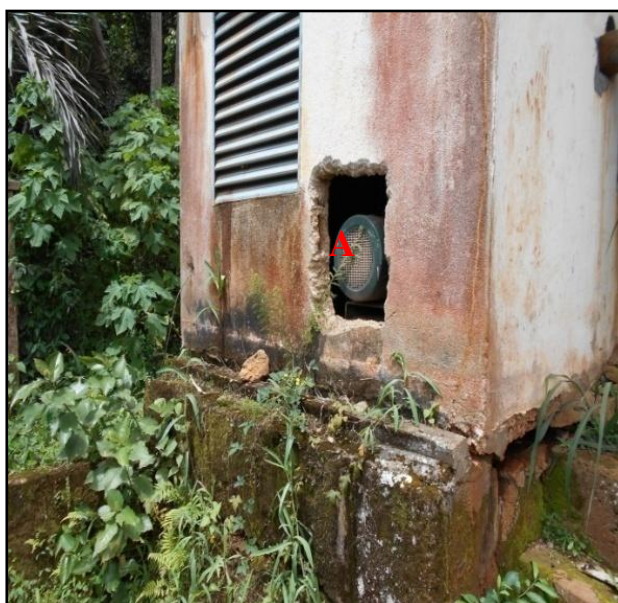
« décantables ». La floculation consiste donc à ajouter les produits chimiques dans l'eau, les coagulants qui neutralisent les colloïdes et permettent leur regroupement sous forme de floes. La solution de sulfate d'alumine est préparée manuellement ou mécaniquement dans des cuves installées dans le bâtiment technique. Cette solution est injectée en amont des décanteurs. Le placement des diaphragmes en ligne permet un mélange homogène du réactif. L'eau coagulée passe d'abord dans une zone de contact du décanteur. Les microflocs s'y agglomèrent pour former de gros floes « décantables » ;

- **la décantation** permet ensuite de réaliser une extraction solide-liquide en utilisant l'action de la pesanteur sur les particules en suspension dans l'eau. Les particules solides décantent dans le fond du décanteur (avant d'être éliminées manuellement) et l'eau clarifiée s'écoule par débordement pour s'écouler ensuite dans la cascade qui oxygène l'eau et qui oxyde le fer ferreux (++) en fer ferrique (+++). L'eau traverse alors les filtres à sable avant d'être stockée dans le réservoir d'eau traitée. L'étape de décantation est nécessaire lorsque la charge de l'eau brute est trop élevée pour permettre l'usage d'une filtration directe, sans provoquer le colmatage trop rapide des filtres. La finalité de cette étape est de réduire les impuretés d'origine particulaire telles que la turbidité ;
- **la filtration** est la barrière ultime et obligatoire de la filière de traitement des eaux. La filtration est un procédé de séparation qui utilise le passage d'un mélange solide-liquide à travers un milieu poreux (filtre), qui retient les particules solides et laisse passer le liquide. Cette étape est nécessaire pour éliminer la totalité des matières en suspension présentes dans l'eau après la décantation. Elle vise aussi à réaliser ou à compléter à travers un lit filtrant, la réduction des coliformes, des virus et des parasites. L'eau, ensuite doit être désinfectée avant d'être refoulée vers le réservoir de distribution ;
- **la désinfection** permet de détruire les bactéries et virus pathogènes, ainsi que des bio-indicateurs (coliformes totaux, coliformes fécaux, streptocoques fécaux, etc.) présents dans l'eau. Le dénombrement de ces microorganismes doit être réalisé régulièrement de sorte à vérifier que l'on est bien en dessous des normes de potabilité. Le chlore est donc dosé, sous forme d'hypochlorite de calcium liquide, en aval des pompes d'eau traitée vers le réservoir de distribution. La turbidité doit être inférieure à 5 NTU pour permettre une bonne désinfection. Lorsqu'elle est élevée, les quantités de chlore à utiliser sont importantes et l'eau a une odeur et une saveur désagréables. Par ailleurs, la chloration est moins efficace si le pH est supérieur à 8.

La société fermière se rassure de la qualité de l'eau qu'elle veut distribuer à la population.

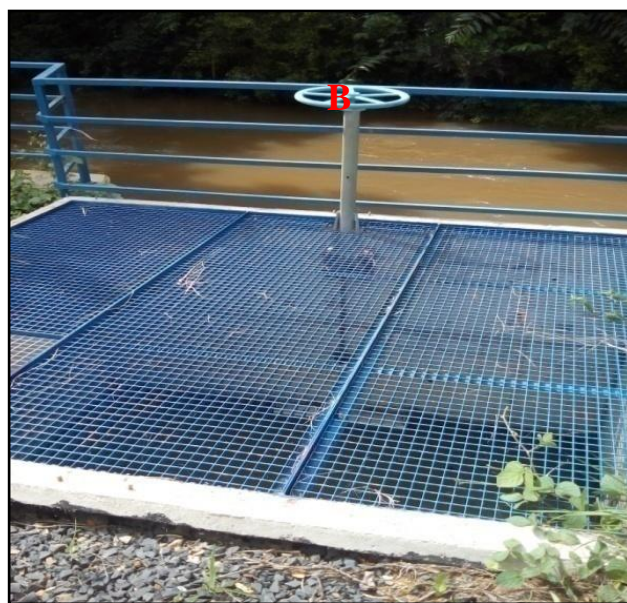
À cet effet, des échantillons d'eau sont prélevés pour les analyses physico-chimiques et bactériologiques dans les laboratoires spécialisés agréés. À Bangangté, les analyses se font presque tous les mois et portent sur 8 paramètres dont 4 physico-chimiques et 4 bactériologiques (DRO de la CDE, 2017, 2018). À Bazou, les analyses sont effectuées trimestriellement (4 fois par an). Le cas de Tonga est préoccupant. Les analyses ne sont pas assez régulières (une seule fois en 2016). Pourtant, ce sont ces analyses qui permettent d'améliorer la qualité du traitement de l'eau. Le captage des eaux de surface en vue de l'alimentation des populations se fait par pompage électrique (planche 3).

Planche 3 : État de l'exhaure dans les stations de Bangangté et de Tonga



Août 2016

Photo Nya



Septembre 2016

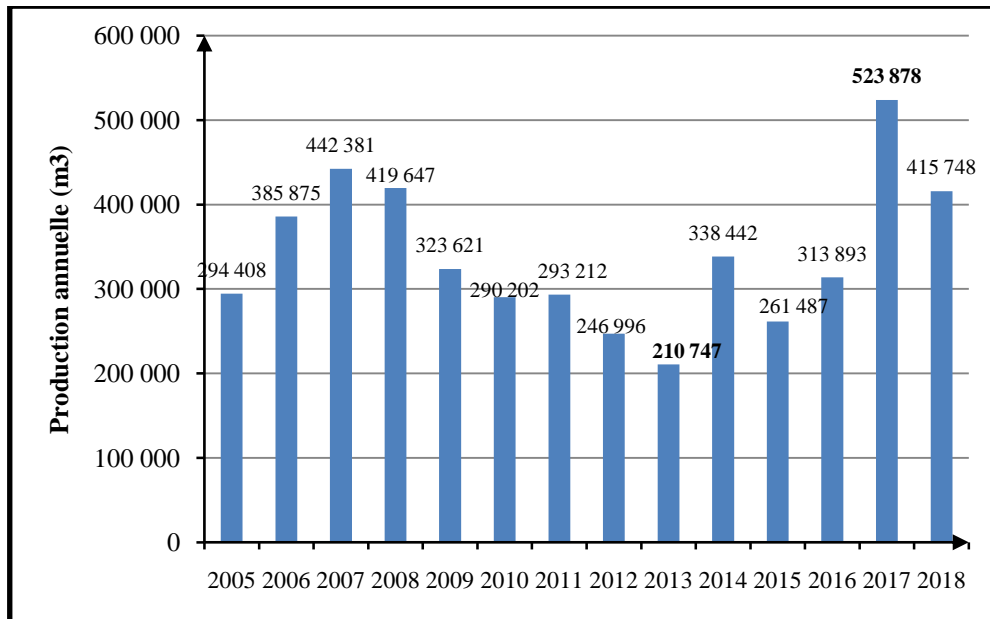
Photo Nya

Photo 5 : Exhaure de Bangangté

Photo 6 : Exhaure de Tonga

La **planche 3** permet d'établir la différence entre l'exhaure de Bangangté très ancien (**photo 5**) et celui de Tonga tout neuf (**photo 6**). La **photo 5, A** illustre parfaitement l'état de dégradation de la pompe d'aspiration à la station de Bangangté qui date de 39 ans. Sur la **photo 6**, s'observe une prise d'eau à la rivière, avec une grille de protection et la vanne de Batardeau (**B**) qui permet l'ouverture et la fermeture de l'eau dans le puits d'aspiration.

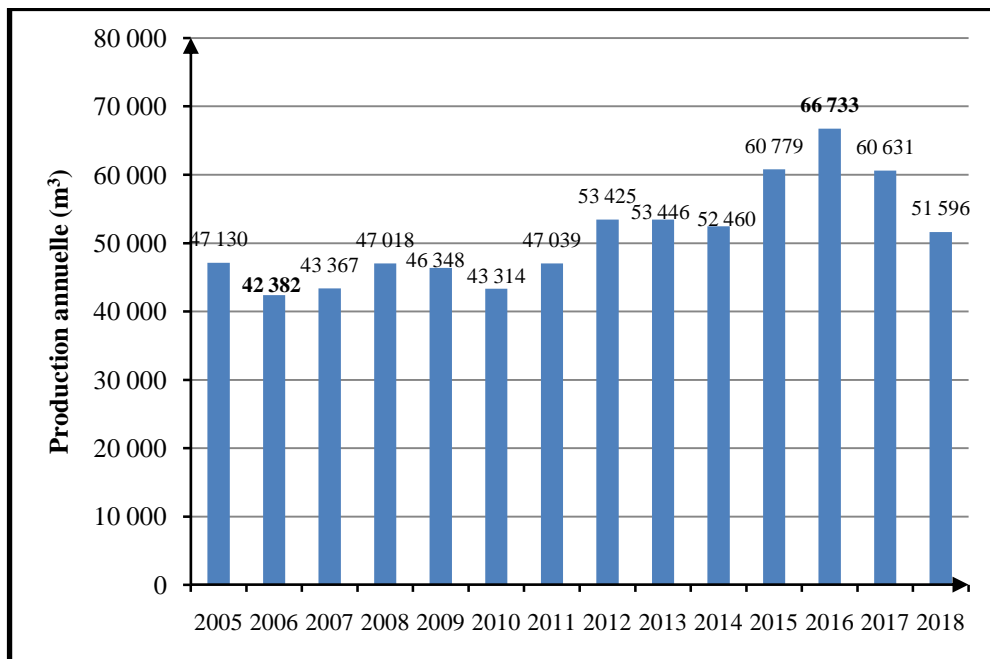
Les quantités d'eau produites varient en fonction des stations de captage. La production de l'eau par le fermier dans la ville de Bangangté était en hausse de 2005 (294 408 m³) à 2007 où elle a atteint le chiffre le plus élevé de la décennie 2000 avec 442 381 m³. Cette production devient préoccupante lorsqu'elle passe de 419 647 m³ en 2008 à 210 747 m³ en 2013 (figure 33). La quantité d'eau captée qui augmente à partir de 2015, induit aussi une augmentation de la quantité d'eau produite qui passe de 261 487 m³ en 2015 à 523 878 m³ en 2017 (Reporting CDE, 2005-2018).



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2018

Figure 33 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Bangangté

Dans la ville de Bazou, la production d'eau connaît une augmentation de 2006 à 2008 où elle est passée de 42 382 m³ à 47 018 m³ (figure 34).



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2018

Figure 34 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Bazou

L'analyse de la figure 34 montre que la production de l'eau potable dans la ville de Bazou baisse à partir de 2009, pour atteindre 43 314 m³ en 2010. De 2011 à 2016, la production est relativement croissante et atteint un maximum en 2016 avec 66 733 m³. Toutefois, en 2017, ce

chiffre va chuter à 60 631 m³, production proche de celle de l'année 2015 (Reporting CDE, 2005-2018). Le décanteur, les filtres et les cuves sont les ouvrages qui servent à la production de l'eau potable dans les différentes stations de captage (planche 4).

Planche 4 : Ouvrages de prétraitement et de traitement de l'eau potable



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 7 : Station de traitement Bangangté



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 8 : Décanteur Tonga



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 9 : Bacs pour traitement d'eau



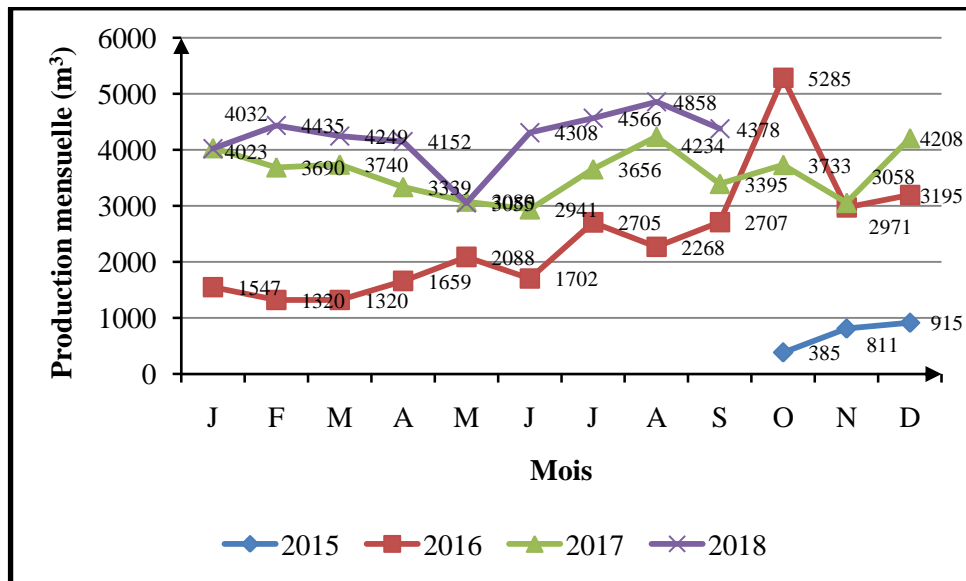
Septembre 2016

Photo Nya

Photo 10 : Ancienne bache d'eau traitée

La **planche 4** met en relief les équipements utilisés pour la production de l'eau potable dans les villes de Bangangté et de Tonga. L'eau captée est envoyée dans un décanteur (**photo 7, A**), après injection du sulfate d'alumine. La **photo 8, A** illustre l'effet de ce coagulant dans le dépôt des floccs au fond du décanteur de Tonga. L'eau décantée passe dans un filtre (**photo 7, B**). Les **photos 9 et 10** présentent les ouvrages servant au traitement de l'eau potable à Bangangté. Les produits utilisés sont injectés à travers un ancien bac de 1000 l et un nouveau de 2000 l (**photo 9, C et D**). L'eau traitée est ensuite refoulée dans une bache d'eau (**photo 10, E**) où s'achève le processus de traitement.

À Tonga, la production est croissante depuis la mise en service. Elle est passée de 28 766 m³ (avec une production de 5 285 m³ d'eau au mois d'octobre) en 2016 à 38 021 m³ en septembre 2018 (Reporting CDE, 2015-2018) comme l'indique la figure 35.



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 35 : Évolution de la production annuelle d'eau potable dans la ville de Tonga

De même que le volume d'eau capté est très élevé en octobre 2016, la production elle aussi est élevée à ce mois de l'année (5 285 m³).

III.1.1.1.2. Conditions de branchement et distribution de l'eau potable

Tout ménage sollicitant une connexion au réseau CAMWATER à domicile doit procéder à un branchement effectué par le concessionnaire.

III.1.1.1.2.1. Conditions de branchement au réseau CAMWATER

Pour bénéficier de l'eau distribuée par la CAMWATER, il faut au préalable avoir souscrit à un branchement et abonnement. Toute personne ayant rempli cette condition est considérée comme client. La démarche de branchement est déclenchée avec le paiement des frais exigés sur la base d'un devis réalisé par le concessionnaire pour conduire l'eau à l'intérieur du domicile du requérant (tableau 21). Le branchement est donc une canalisation établie dans le domaine public ayant pour but d'amener l'eau potable à l'intérieur d'une propriété privée.

Tableau 21 : Tarif d'un branchement de longueur inférieure à 5 m linéaire²⁹

Désignation	Quantité	Prix unitaire	Montant HT	TVA	Montant TTC
Collier de prise en charge DN63	1	11 400	11 400	2 195	13 595
Robinet de PC, raccord union, BAC	1	36 800	36 800	7 084	43 884
Tuyau PEHD Diam. 20	5	500	2 500	481	2 981
Raccord, 2 coudes galva, tuyau galva	1	10 800	10 800	2 079	12 879
Fouille pour recherche conduite	1	1 800	1 800	347	2 147
Tranchée et pose tuyauterie	5	700	3 500	674	4 174
Frais de pose tuyauterie	1	9 000	9 000	1 733	10 733
Total		71 000	75 800	14 593	90 393

Source : CDE Bangangté, 2017

Le tableau 21 montre que le prix du branchement est fonction de la distance du domicile par rapport à la canalisation principale et la quantité du matériel à utiliser. Plus cette distance est grande, plus le coût du branchement est élevé.

En outre, les frais de passage sous obstacle sont également supportés par le client.

Tableau 22 : Frais de passage sous obstacle

Désignation	Prix forfaitaire (F CFA) HT	Prix forfaitaire (F CFA) TTC
Traversée de mur	1 765	2 105
Clôture	1 765	2 105
Caniveau	1 765	2 105
Câble	1 765	2 105
Macadam	54 000	64 395
Trottoir	31 320	37 349
Chaussée	6 480	7 727
Passage sous fourreau		
Branchement de diamètre 20-le mètre	2 730	3 256
Branchement de diamètre 40-le mètre	3 300	3 935

Source : Inoni, 2007

Au regard du tableau 22, les frais de passage des canalisations sont très élevés lorsque les tuyaux du branchement doivent absolument traverser un trottoir ou un macadam (37 349 F CFA et 64 395 F CFA). Une fois le branchement réalisé, l'abonnement est effectué. L'abonnement désigne le contrat que le client doit souscrire auprès du fermier pour accéder aux services de l'eau potable. Par ce contrat, la CAMWATER s'engage à fournir de l'eau potable au client,

²⁹ Il s'agit d'un devis minimal pour un branchement de longueur inférieure à 5 m. Le prix du collier de prise en charge, de la fouille pour recherche conduite ne varie pas, quel que soit le mètre linéaire. Cependant, le prix du tuyau varie en fonction du diamètre et de la quantité nécessaire pour réaliser un branchement. Les tuyaux de diamètre 40 coûtent 1 000 F la pièce. Le prix du robinet de PC, raccord union, BAC varie de 43 884 F à 79 063 F. De même, le raccord, 2 coudes galva ont un prix variable (12 879 F à 28 143 F). Le prix des frais de pose tuyauterie varie en fonction de la longueur du branchement.

tandis que le client accepte de payer la facture de consommation dans les délais impartis. Le coût de l'abonnement varie en fonction du diamètre du compteur. Dans les 3 villes du département du Ndé, le compteur de diamètre 15 est sollicité. Les frais d'abonnement s'élève à 25 659 F CFA (tableau 23).

Tableau 23 : Coût d'abonnement au réseau CAMWATER

Diamètre compteur (MM)	Frais de pause compteur (F CFA)		ASC (F CFA)		Total à payer (F CFA)		Location mensuelle d'un compteur (F CFA)	
	HT	TTC	HT	TTC	HT	TTC	HT	TTC
12-15	4 125	4 929	20 740	25 659	780	930		
20	4 795	5 718	25 920	31 638	1 005	1 200		
25	5 185	6 185	51 845	58 030	1 090	1 300		
30	6 485	7 735	77 775	85 510	1 295	1 545		
40	7 855	9 367	103 695	113 062	1 560	1 860		
50	10 375	12 370	155 540	167 910	1 815	2 165		
Forfait ASC bornes fontaines payantes = 108 000 CFA								

Source : Memento commercial SNEC, 2006

Ainsi, un client qui veut se connecter au réseau CAMWATER avec des diamètres de conduite de 15 mm dans un domicile situé à une distance inférieure ou égale à 5 m de la canalisation principale, est tenue de déboursier environ 116 052 F CFA. L'abonnement pour les bornes-fontaines payantes coûte 108 000 F CFA.

Le prix du m³ d'eau est fonction de la catégorie d'utilisateur. Le m³ d'eau est facturé à un client particulier à 293 F CFA pour toute consommation inférieure ou égale à 20 m³ (tableau 24). Lorsque la consommation est supérieure à 20 m³, le prix du m³ est de 364 F CFA et le client doit payer la taxe sur la valeur ajoutée (TVA). Cette tarification permet une gestion rationnelle de l'eau.

Tableau 24 : Tarification de l'eau par catégorie de client

Numéro	Catégorie	Prix de m ³ d'eau (F CFA)
1	Particuliers	
	Consommations <= 20 m ³	293
	Consommations > 20 m ³	364 ³⁰
2	Bornes-fontaines payantes	293
3	Bornes-fontaines communales	382

Source : Lettre de politique sectorielle de l'hydraulique urbaine (2007), In GWP-MINEE (2009c, p. 91)

³⁰ Les consommateurs d'eau des ménages étaient exonérés de la Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) pour une consommation < 10 m³. La loi n° 2018/022 du 11 décembre 2018 portant Loi de finances de la République du Cameroun pour l'exercice 2019 apporte un changement. Dans son article 128, alinéa 9 (p. 15), sont exonérés de la TVA les consommateurs d'eau et d'électricité des ménages lorsque celles-ci ne dépassent pas par mois respectivement 20 m³ d'eau et 220 KW. Cette nouvelle disposition a pris effet en février 2019.

Par ailleurs, le client doit payer les frais de pénalité en cas de retard accusé dans l'acquittement de sa facture (tableau 25).

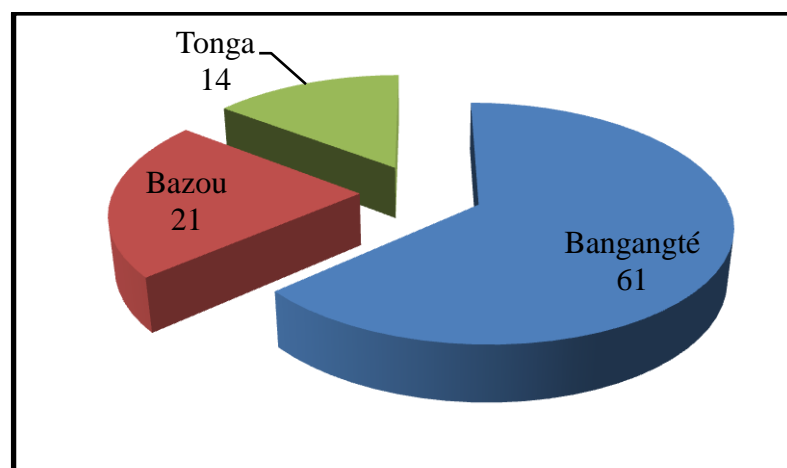
Tableau 25 : Pénalités de retard appliquées aux clients de la CAMWATER

Nombre de jours	Montant (F CFA)
1 à 5	1 525
6 à 10	2 295
Au-delà de 10	4 590

Source : CDE Tonga, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 25 que les frais de coupures sont fonction du nombre de jours de retard. Ils varient de 1 525 F CFA à 4 590 F CFA.

Pour toutes les conditions requises suscitées, très peu de ménages disposent de l'eau courante à domicile dans les villes du département du Ndé. Sur 370 ménages interrogés en zone urbaine, seulement 96 ont déclaré avoir obtenu un abonnement à la CAMWATER (figure 36).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 36 : Répartition des ménages abonnés au réseau CAMWATER

La figure 36 montre que la ville de Bazou a le nombre d'abonnés le plus élevé, soit 33,3% des ménages interviewés contrairement à Bangangté où sur 231 ménages interrogés, 61 sont abonnés (soit 26,4%). Le nombre d'abonnés est encore très faible dans la ville de Tonga où le réseau est récent (18,4%). Toutefois, il y'a lieu d'espérer, sur la base des demandes d'abonnement sollicitées, que ce nombre augmentera plus rapidement que dans les villes de Bangangté et de Bazou.

L'ex-CDE offrait l'eau à 8 catégories d'abonnés dans les 3 villes du département du Ndé : les particuliers (P), les administrations (A), les bornes-fontaines payantes (BFP), les bornes-fontaines communales (BFC), les bâtiments communaux (BC), les gros consommateurs (GC),

les agents et services Enéo (ASEnéo) et les agents et services CDE (ASCDE). Les particuliers sont majoritaires.

Selon le reporting de la CDE (2009-2018), le réseau de distribution dessert à ce jour à Bangangté 3 154 abonnés actifs pour 4 062 points de livraison. En 2010, la ville comptait 2 476 abonnés actifs. Sur le tableau 26 s'observe une évolution lente de l'effectif des abonnés car en 9 ans, seuls 678 abonnés de plus ont été enregistrés. Cet effectif d'abonnés demeure faible pour une population estimée à plus de 100 000 habitants.

Tableau 26 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Bangangté de 2009 à 2018

Clients	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P	2 658	2 418	2 569	2 672	2 693	2 600	2 688	2 939	3 004	3 066
A	50	50	53	54	52	54	53	53	53	56
BFP	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9
BC	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
ASCDE	4	4	3	3	3	3	5	5	5	6
ASAEnéo	0	0	11	12	13	13	13	13	12	13
GC	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
Total	2 716	2 476	2 640	2 745	2 765	2 674	2 767	3 018	3 082	3 154

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

À l'analyse du tableau 26, il est remarqué que les années 2010, 2014 et 2016 ont été très marquantes. Le nombre d'abonnés actifs a diminué de façon considérable, passant de 2 716 en 2009 à 2 476 en 2010 (baisse de 240 abonnés en 1 an). Une deuxième diminution s'est produite encore en 2014 où le nombre d'actifs est passé de 2 765 en 2013 à 2 674 en 2014 (Reporting de la CDE, 2009-2018), soit une diminution de 71 abonnés actifs. Ces baisses se justifient par l'inactivité des abonnés. En effet, l'année 2013 correspond à l'année de la crise de l'eau dans la ville de Bangangté. Elle enregistre la production la plus faible des 13 années d'analyse. Certains abonnés qui ne bénéficiaient plus de ce service parce que situés dans les zones à relief accidenté, sont restés inactifs. D'autres ont résilié leur contrat d'abonnement.

En revanche, à partir de 2015, le nombre d'abonnés connaît une augmentation remarquable, atteignant 3 154 en septembre 2018, soit un croît de 387 abonnés. En cette même année sont enregistrés 2 gros consommateurs (Reporting de la CDE, 2009-2018).

Dans la ville de Bazou, le réseau de distribution dessert 798 abonnés actifs pour 1 000 points de livraison en septembre 2018 contre 567 en 2010 (tableau 27). Il est constaté une augmentation très lente de 231 abonnés en 9 ans (Reporting de la CDE, 2009-2018).

Tableau 27 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Bazou de 2009 à 2018

Clients	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P	517	553	560	613	637	600	623	738	760	781
A	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11
BFP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BFC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
BC	1	1	1	3	3	3	2	3	3	2
ASCDE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ASAESS	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
GC	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Total	531	567	576	630	654	617	640	755	779	798

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

De l'analyse du tableau 27, il ressort que le nombre des abonnés est croissant, exception faite de l'année 2014. Entre 2013 et 2014, l'effectif des abonnés actifs diminue, passant de 654 à 617. Cette baisse s'explique par l'inactivité des abonnés. Cette ville compte un seul gros consommateur. La faible extension du réseau et le manque d'équipements capables de refouler l'eau à des altitudes élevées justifient en partie l'augmentation lente du nombre d'abonnés. Beaucoup d'élites de Katio, quartier limitrophe avec le centre urbain, ont par le passé souscrit un abonnement. Malheureusement, la pression de l'eau est très faible pour alimenter leur domicile.

À Tonga, l'augmentation du nombre d'abonnés due au lancement des campagnes sociales est exponentielle. Le nombre d'abonnés actifs passe de 76 en 2015 à 637 en septembre 2018 (tableau 28).

Tableau 28 : Évolution de l'effectif des abonnés actifs à Tonga de 2015 à 2018

Clients	2015	2016	2017	2018
Particuliers	61	589	594	615
Administrations	14	16	16	16
Bâtiment communal	0	0	0	1
BFC	0	0	4	4
Agents et service CDE	1	1	1	1
Total	76	606	615	637

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 28 que dans la ville de Tonga, il existe encore les bornes-fontaines communales (BFC). En 2017, grâce au financement BAD, le branchement de 4 BFC a été effectué. Cependant, ces BFC ne sont pas encore fonctionnelles parce que la commune, à qui revient la gestion, n'a pas encore versé auprès du concessionnaire les frais relatifs à l'abonnement.

Après les particuliers, l'administration constitue la deuxième catégorie importante de clients de l'ex-CDE. Les BFP fonctionnelles sont de 9 dans la ville de Bangangté en septembre

2018. Les gros consommateurs sont en nombre très limité. Ce sont les services hôteliers, des restaurants et des laveries.

III.1.1.1.2.2. Distribution de l'eau du réseau CAMWATER

L'eau produite dans les stations de captage est transportée par des canalisations constituées de tuyaux en fonte pour les conduites de refoulement de diamètre 300 mm, et en PVC pour la distribution et la desserte des quartiers et des ménages dont les diamètres sont de : 200, 160, 90, 63, 40, 20 et 15 mm à Bangangté (POS, 2015). À Tonga, la conduite de refoulement d'eau potable a un diamètre de 200 mm. Quelle que soit la station, l'eau traitée est soit refoulée directement vers les abonnés (pompage directe) soit stockée dans les réservoirs d'eau situés à une altitude plus élevée de la localité (planche 5). Une partie de la population est desservie par gravité à partir de ces réservoirs de stockage. La ville de Bangangté compte à l'heure actuelle 3 réservoirs semi enterrés, dont 2 à la brasserie et un à Bandiangseu avec une capacité de stockage de 200 m³. Les réservoirs de Bazou et de Tonga ont respectivement les volumes de 170 m³ et 250 m³.

Planche 5 : Différents réservoirs semi enterrés de stockage d'eau à Bazou et Tonga



Septembre 2016

Photo Nya



Septembre 2016

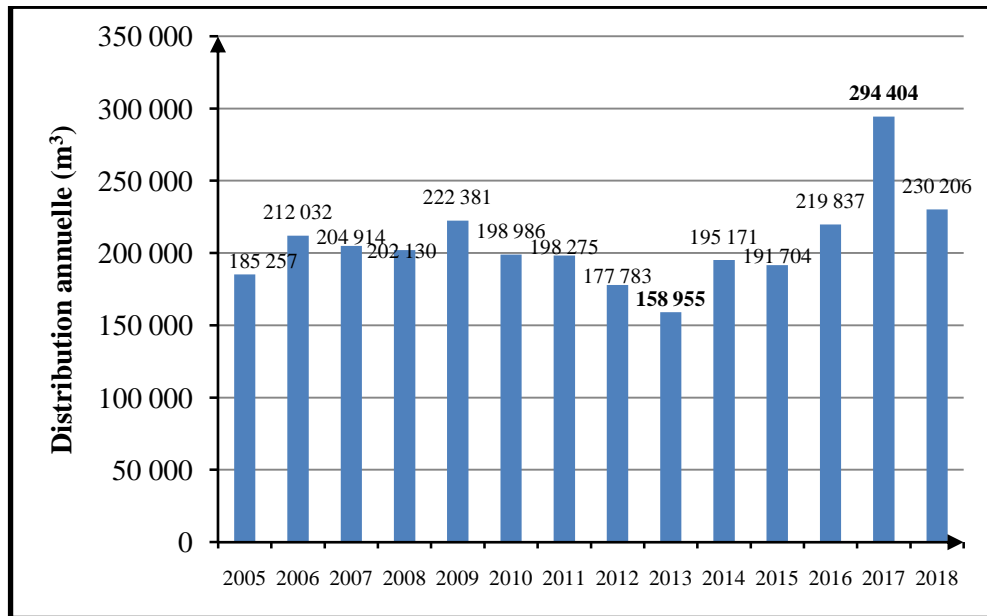
Photo Nya

Photo 11 : Réservoir d'eau à Bazou

Photo 12 : Réservoir d'eau à Tonga

Les photos 11 et 12 présentent les réservoirs de stockage d'eau dans les villes de Bazou et Tonga. Le réservoir de Bazou, situé au quartier femtchuet à 1273 m d'altitude est vieux de 32 ans. La barrière qui assure la protection de l'ouvrage est absente. Par contre, celui de Tonga est entouré d'une barrière constituée de parpaings et de fils de fers babilés. Le réservoir de 250 m³ d'eau de Tonga est situé derrière la résidence du Sous-préfet, à 916 m de hauteur.

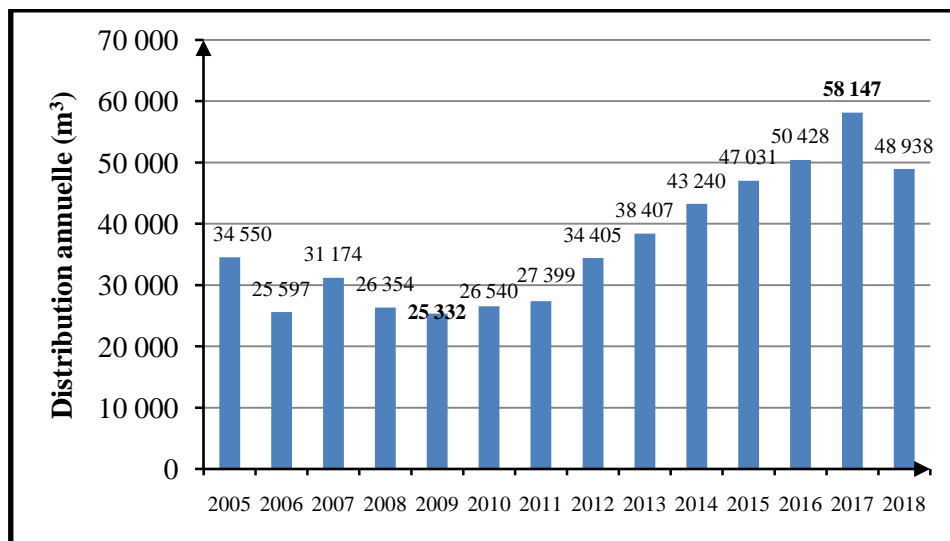
La consommation de l'eau produite par l'ex-CDE varie en fonction du nombre d'abonnés et de la taille des ménages. Dans la ville de Bangangté, la distribution de l'eau a été très faible en 2013 (158 955 m³). En 2017, l'augmentation est spectaculaire avec 294 404 m³ (figure 37). Toutefois, cette distribution est très faible pour une production annuelle de 523 873 m³ d'eau (Reporting CDE, 2005-2018).



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 37 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Bangangté

D'après le reporting de la CDE (2005-2018), la distribution de l'eau est croissante à Bazou. Elle est passée de 25 332 m³ en 2009 à 58 147 m³ en 2017 (figure 38).



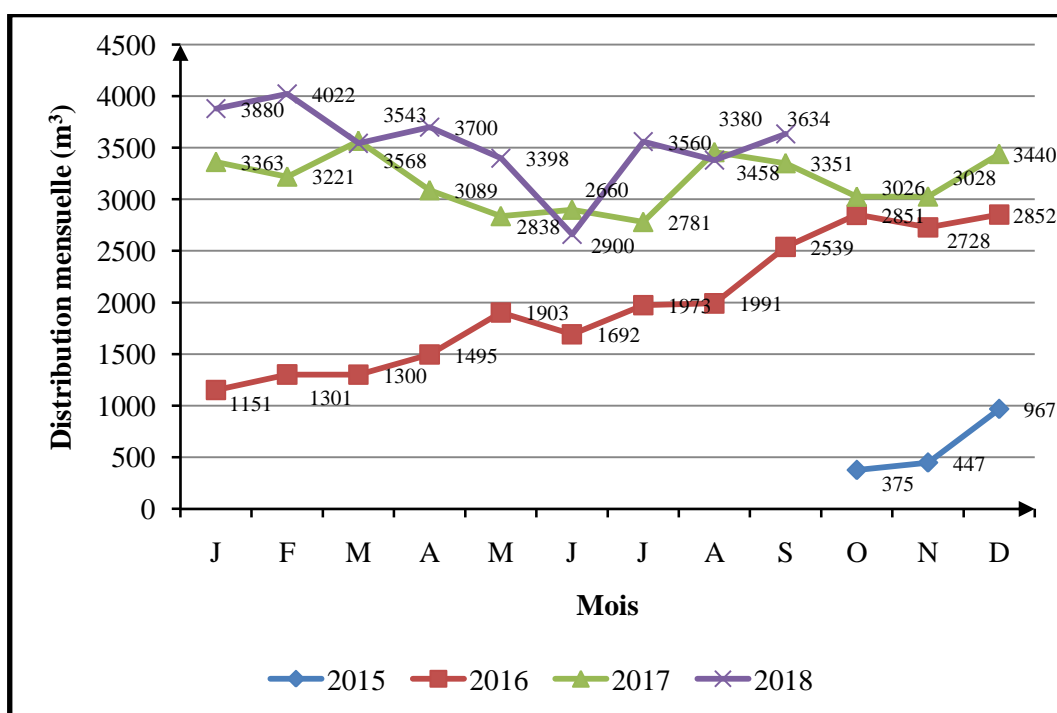
Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 38 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Bazou

L'analyse de la figure 38 permet de dire que les pertes enregistrées lors de la distribution de l'eau par rapport à la production dans la ville de Bazou ne sont pas énormes comme dans la ville de Bangangté.

La ville de Bazou a bénéficié, 2 ans après la mise en service du réseau d'adduction d'eau potable, de 5 bornes-fontaines communales (BFC). Ces BFC étaient gérées par la Mairie. Avec la crise économique des années 1990, la municipalité a éprouvé d'énormes difficultés pour percevoir les taxes sur la consommation de l'eau auprès des contribuables. Les montants des factures d'eau étaient très élevés par rapport à la redevance perçue sur l'eau. En raison de la gratuité de l'eau, cette ressource n'était pas gérée de manière rationnelle par les usagers. Avec le cumul des factures impayées, la SNEC a cessé d'alimenter les BFC en 1998.

À Tonga, la distribution est en augmentation. Cependant, des variations entre les saisons sont observées. En 2018, la baisse est significative d'avril à juin (figure 39). La distribution de l'eau passe de 3 700 m³ à 2 660 m³ (Reporting CDE, 2015-2018).



Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 39 : Évolution de la distribution annuelle d'eau potable dans la ville de Tonga

Il ressort de l'analyse de la figure 39 que malgré la baisse enregistrée d'avril à juin 2018, la distribution de cette année est en augmentation par rapport à l'année précédente.

III.1.2. Réseau SCANWATER en zone rurale : historique et fonctionnement

III.1.2.1. Historique du réseau SCANWATER dans le département du Ndé

Le Cameroun a adhéré à la convention sur la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA) lancée officiellement par les Nations Unies à New-York en 1980. De ce fait, dans le cadre de sa politique de développement visant à assurer le bien-être de sa population, il avait accordé dans le V^{ème} plan quinquennal (1980 à 1985) une place de choix aux problèmes d'approvisionnement en eau potable et assainissement dans les zones urbaines et rurales. C'est ainsi que dans les années 1980, de vastes programmes d'infrastructures ont été réalisés. C'est le cas des réseaux SCANWATER (350 adductions d'eau potable dans l'ensemble du pays) financés par la Coopération danoise. Le but de ce programme était de fournir une eau de bonne qualité et en quantité suffisante aux populations des zones rurales. Toutes les campagnes du département du Ndé ont bénéficié de l'implantation des stations SCANWATER. Dans certains villages comme Batchingou, ce réseau n'a fonctionné que pendant un temps relativement court (1 à 3 ans). Par contre, dans le village Bangoua situé dans la Commune de Bangangté, ce réseau n'a cessé de fonctionner qu'en 2003.

III.1.2.2. Fonctionnement du réseau SCANWATER

Dans le cadre de la coopération Cameroun-Danemark, les Danois avaient construit sur les cours d'eau, des bacs de retenue et y avaient installé un moteur qui assurait le captage de la ressource. L'eau captée était ensuite conduite dans les réservoirs installés dans la cage métallique, à un point élevé par rapport au point de captage. Les réservoirs servaient à la décantation, à la filtration et au traitement de l'eau. L'eau traitée était ensuite distribuée à la population à travers les BF et les branchements particuliers. Le fonctionnement de ce réseau nécessitait de l'énergie électrique. L'État camerounais a assuré la maintenance jusque dans les années 1990 où le pays est entré dans une crise profonde. Le paiement de l'énergie électrique consommée dans le fonctionnement des stations de pompage fut confié à la SNEC. Avec la hausse des prix du Kilowatt d'énergie fournie par la SONEL, la SNEC ne parvenait plus à supporter les coûts de consommation. L'État ne pouvait pas non plus compter sur la population dont les revenus sont très modestes et qui considèrent l'eau comme un don de Dieu.

Le réseau SCANWATER cesse ainsi de fonctionner et l'incivisme de certains agents de la SONEL et de la population a conduit au démontage des compteurs et pompes par des vandales. L'échec de ce réseau vient de l'absence de participation. Les partenaires impliqués dans la gestion n'ont pas tous été consultés avant la réalisation du projet. Pourtant, la mise en place d'un

projet doit dépendre du mode de gestion exprimé par les bénéficiaires pour assurer la pérennité des ouvrages.

Grâce à la coopération internationale à partir de 2006, le réseau SCANWATER dans les villages de la Commune de Bangangté uniquement sera à nouveau remis en service. Bangoua, est le premier village qui a bénéficié en 2007, de la réhabilitation des forages SCANWATER. La réussite du projet dans ce village a permis de l'étendre dans les autres villages de la Commune de Bangangté. Les châteaux SCANWATER sont exploités comme réservoir pour le stockage de l'eau destinée à la distribution dans les zones rurales de Tonga et Bazou.

III.1.2.3. Alimentation en eau potable dans les villages de la Commune de Bangangté

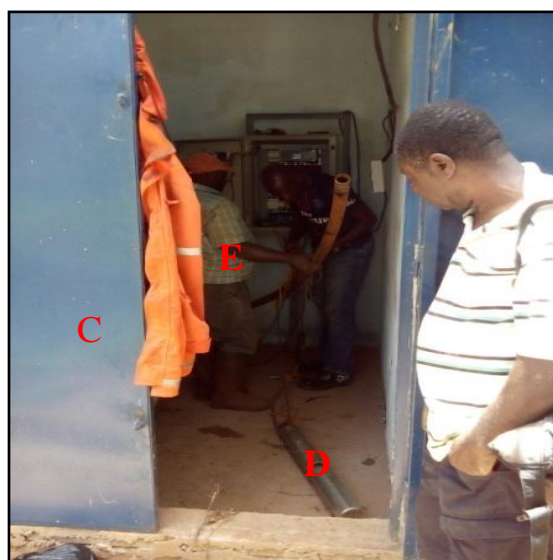
Dans le cadre du projet MODEAB, la plupart des ouvrages du réseau SCANWATER ont été réhabilités pour approvisionner les populations en eau potable. À Bandiangseu, la population est desservie par les eaux de ruissellement captées au bas-fond du village à 1418 m d'altitude, et conduites dans un puits de 7 m de profondeur (planche 6).

Planche 6 : Puits motorisé à Bandiangseu (Bangoua)



Avril 2017

Photo Nya



Avril 2017

Photo Nya

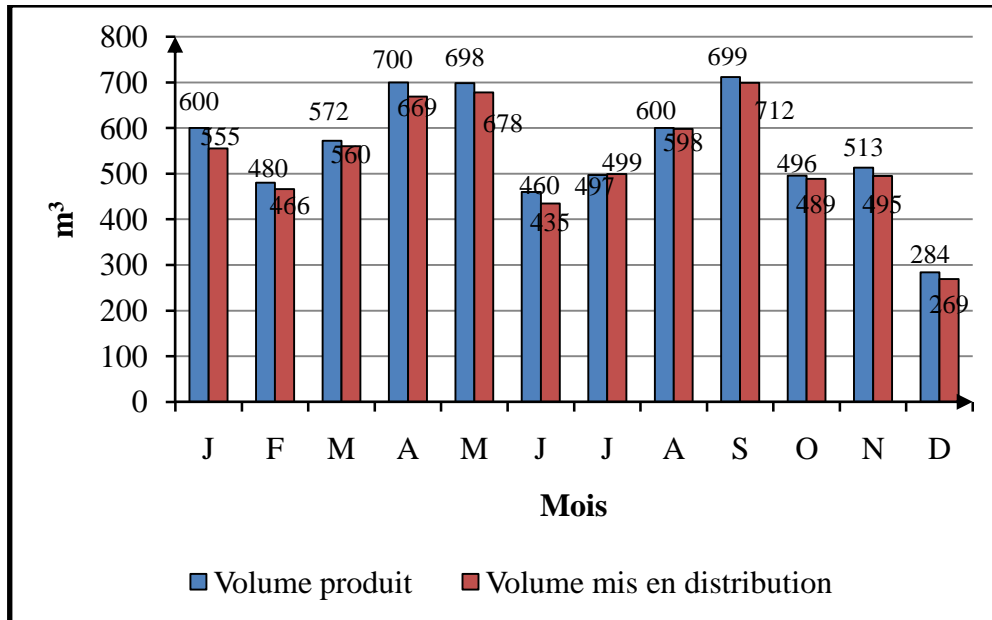
Photo 13 : Puits motorisé

La **photo 13** montre un puits moderne à Bandiangseu. Le compteur (A) permet d'évaluer la quantité d'eau captée. Le couvercle (B) et la porte en fer (**photo 14, C**) témoignent des mesures prises pour sécuriser le point d'eau. L'homme debout avec la main sur l'armoire électrique est le maintenancier venu détecter la panne survenue dans le réseau. Avec l'aide de l'exploitant du réseau (E), il procède à un démontage de la pompe immergée (D).

Photo 14 : Pompe mécanique

Grâce à une pompe immergée installée dans le puits, l'eau stockée est renvoyée dans le château SCANWATER, situé à 1556 m d'altitude. À partir du château, l'eau est traitée et distribuée aux ménages à travers 4 BF et 53 branchements privés en 2018 (Régie communale de

l'eau de Bangangté, 2019). Au cours de l'année 2018, la production de l'eau dans le centre de Bandiangseu est de 6 612 m³. Le mois de septembre enregistre la production la plus élevée (699 m³) et le mois de décembre la production la plus faible (284 m³). Le rendement de la production est de 89,4% (figure 40). Pour accroître la production, 2 sources d'énergie sont mobilisées pour actionner les pompes : électrique et solaire.



Source : Régie communale de l'eau, investigations de terrain (2016-2019)

Figure 40 : Évolution de la production d'eau à Bandiangseu en 2018

Dans le village Bamena, deux forages situés au quartier Langweu à 1573 m d'altitude dans une zone marécageuse colonisée par les raphias et traversée par la rivière « Keukeu », ont été réhabilités pour approvisionner les populations en eau potable (photo 15). L'eau souterraine est captée grâce à deux pompes immergées avec une puissance de 4 Kwatt et un débit de 5 m³/h chacune. Ces pompes sont alimentées en énergie par le biais des armoires électriques raccordées au réseau électrique public. L'eau pompée est ensuite conduite dans 2 filtres cylindriques en acier contenant du massif filtrant situés à la station de traitement (photo 16).

Planche 7 : Ouvrages de captage et de traitement de l'eau à Bamena



Juillet 2016

Photo Nya



Juillet 2016

Photo Nya

Photo 15 : Forage SCANWATER à Bamena Photo 16 : Filtres à la station de traitement

La **photo 15** présente les deux forages utilisés à Bamena pour capter l'eau souterraine. Ces forages ont des profondeurs respectives de 18 m (A) et de 20 m (B). Les deux ouvrages sont sécurisés chacun dans une chambre et, à l'extérieur entourés d'une clôture en fil de fer barbelé (C). L'eau brute captée transite par deux filtres cylindriques en acier (**photo 16**) contenant du gravier et du sable pour la filtration.

À Batchingou par contre, le captage de l'eau brute se fait à une source située au mont Batchingou, au quartier Tousseu, à 1621 m d'altitude (photo 17). Il s'agit d'un captage gravitaire qui ne nécessite pas l'énergie électrique. C'est la gravité qui favorise la circulation de l'eau. L'eau est ensuite dirigée dans un décanteur avant d'être acheminée à la station de traitement située à 1494 m. L'eau traitée est stockée dans un réservoir de 27 m³ (photo 18). C'est à partir de ce château que l'eau est distribuée aux ménages. Il n'existe presque pas la discontinuité dans le service de production et de distribution de l'eau potable.

À Bamena comme à Batchingou, pour bénéficier du service public de distribution de l'eau potable, il faut verser une somme de 60 000 F CFA répartie comme suite : 10 000 F CFA représentant les frais d'abonnement et 50 000 F CFA représentant les frais de branchement, y compris le matériel d'installation pour 10 ml. À plus de 10 ml, le coût de l'abonnement devient élevé. Le m³ de l'eau est facturé à 350 F CFA dans les 2 villages. Par contre, l'entretien compteur à Bamena s'élève à 1 000 F CFA et 500 F CFA à Batchingou. Le coût réduit à Batchingou s'explique par l'utilisation d'un système gravitaire.

Planche 8 : Ouvrages de production et de distribution de l’eau à Batchingou



Juillet 2016

Photo Nya



Juillet 2016

Photo Nya

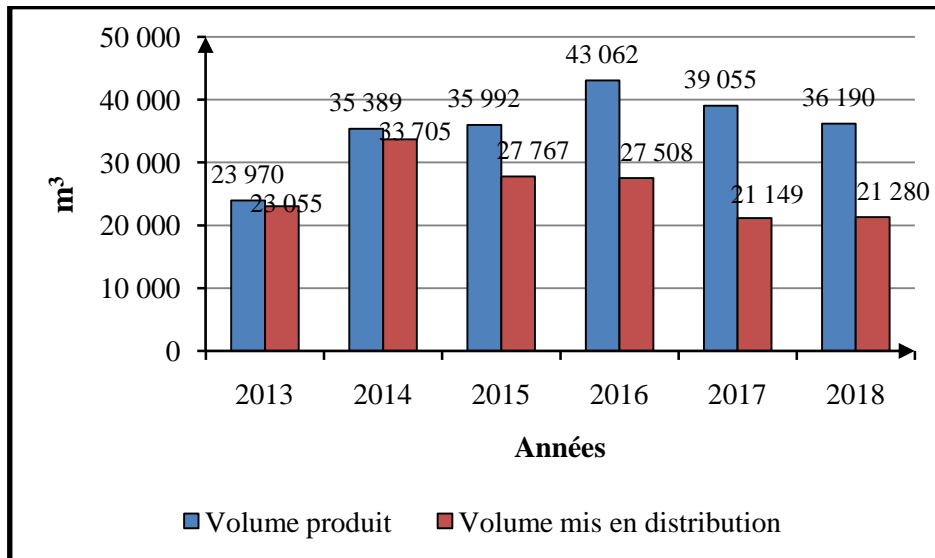
Photo 17 : Source de captage à Batchingou

Photo 18 : Station de traitement

L’eau captée (photo 17) est dirigée vers un décanteur, ensuite à la station de traitement où s’effectuent le filtrage, la désinfection (photo 18, A) et le stockage (photo 18, B). La distribution est faite à travers les branchements individuels et les BF.

III.1.2.3.1. Production et distribution de l’eau à Bamena et Batchingou

Le volume d’eau produit dans le réseau de Bamena est en baisse par rapport à celui de Batchingou qui est croissant. De 2013 à 2016, la production est croissante à Bamena (Régie communale de l’eau de Bangangté, 2019). Elle passe de 23 970 m³ à 43 062 m³ (figure 41).



Source : Régie communale de l’eau de Bangangté, 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

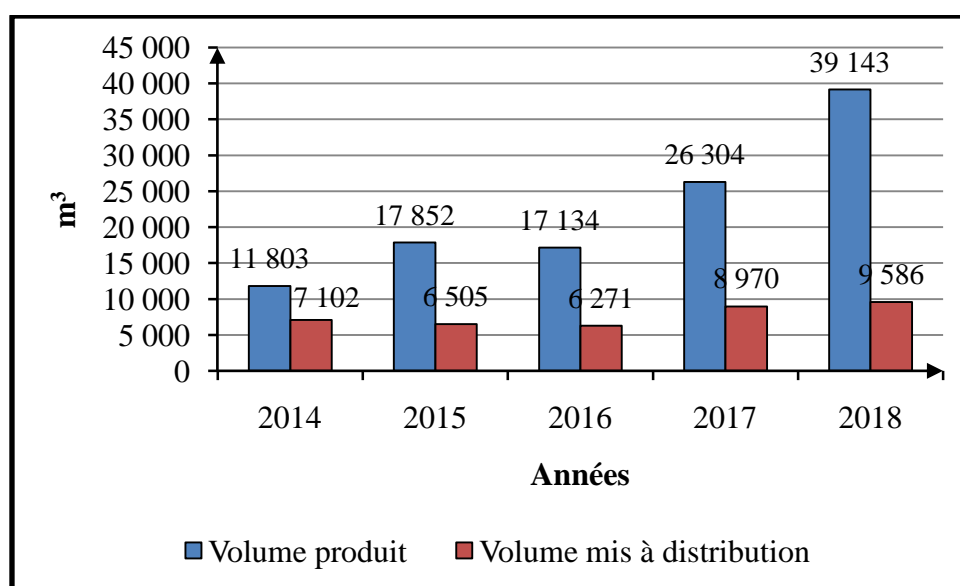
Figure 41 : Évolution de la production et de la distribution d’eau potable à Bamena

Cependant, cette production devient inquiétante à partir de 2017 où elle est décroissante. L'année 2018 enregistre une production de 36 190 m³. La croissance et la décroissance s'observent aussi au niveau des volumes mis en distribution.

D'après le rapport annuel de la Régie communale de l'eau de Bangangté (Wanang, 2014 et 2018), la baisse de la production enregistrée est liée à l'improductivité d'un forage et à l'irrégularité de la tension électrique qui entraîne les pannes régulières de l'armoire électrique. Il a été constaté que le niveau statique de l'eau de ce forage a baissé et la qualité trouble de l'eau entraîne des dysfonctionnements de la pompe. Au regard de la figure 40, les pertes enregistrées dans le réseau de distribution sont énormes à partir de 2015. Les tuyaux de canalisation n'auraient pas été renouvelés lors de la remise en service du réseau en 2013. Des fuites d'eau qui ne sont toujours pas détectées dans un bref délai sont énormes. Les quantités d'eau produites baissent aussi à cause de la négligence de l'exploitant du réseau. Les installations ne sont pas surveillées pendant le pompage.

En outre, les ménages bénéficiant de l'ancien réseau SCANWATER n'étaient pas venus malgré l'invitation formelle, se faire enregistrer pour prendre un nouvel abonnement. Par conséquent, une bonne partie de l'eau consommée n'est pas comptabilisée. Les raccordements illicites se détectent progressivement.

À l'inverse, à Batchingou, la production en 2018 est très élevée (39 143 m³ d'eau) et la distribution très faible (9 586 m³ d'eau).

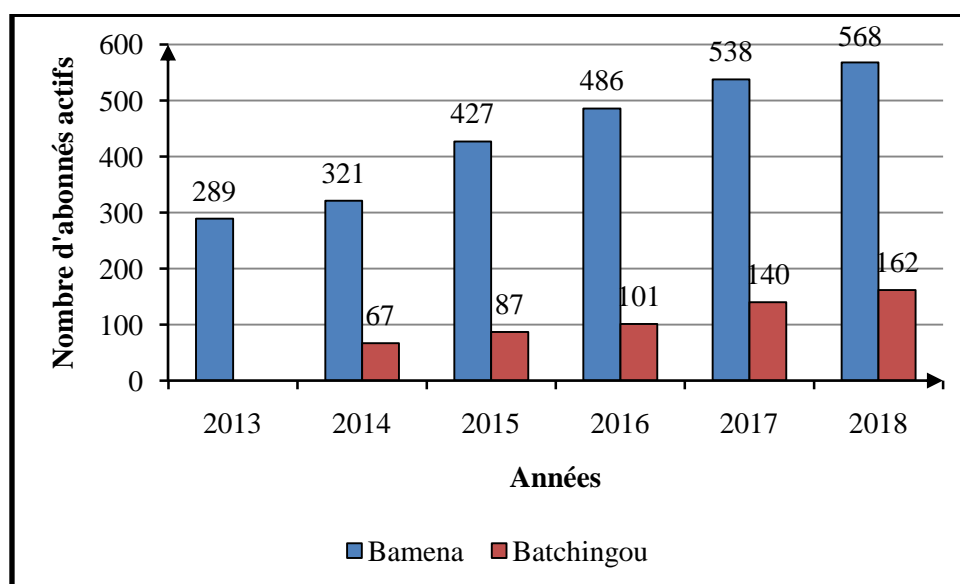


Source : Régie communale de l'eau de Bangangté, 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 42 : Évolution de la production et de la distribution d'eau potable à Batchingou

De l'analyse de la figure 42, il ressort que la production de l'eau est croissante depuis l'exploitation de ce réseau. La production annuelle varie entre 11 803 m³ et 39 143 m³ d'eau (Régie communale de l'eau de Bangangté, 2019). L'eau est produite en fonction du nombre de consommateurs. Le réseau de Batchingou n'est pas soumis à l'influence du courant électrique. Les pertes enregistrées dans les volumes d'eau distribuée sont occasionnées par des fuites sur le réseau principal.

Pour une population estimée à 24 452 habitants en 2015³¹, le réseau de Bamena dessert à ce jour 570 ménages et 3 BF. Le réseau de Batchingou, quant à lui, compte 162 abonnés actifs (figure 43) pour une population estimée à 917 habitants. Ce réseau dessert une partie de Bangou carrefour et Bamena.



Source : Régie communale de l'eau de Bangangté, 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 43 : Évolution de nombre des abonnés actifs à Bamena et à Batchingou

D'après la figure 43, il est constaté que le rythme de croissance des abonnés actifs à Batchingou est très lent par rapport à celui de Bamena. La coexistence de deux réseaux parallèles de source gravitaire en est la cause. Sur 70 ménages enquêtés dans ces deux villages, 22 ont déclaré être abonnés à ce réseau, soit 20 pour Bamena et 2 pour Batchingou. Le coût du branchement varie en fonction de la proximité du ménage de la canalisation principale. Pour bénéficier des services du réseau SCANWATER dans les 2 villages, les éventuels abonnés ont mobilisé d'importantes sommes d'argent (tableau 29).

³¹ Source : Compte administratif, 2013, in PCD de Bangangté (2015) ; investigations de terrain, 2016.

Tableau 29 : Dépense effectuée par les ménages pour bénéficier du service d'eau potable

Villages	Coût de l'abonnement + branchement (F CFA)			Total
	Moins de 50 000	50 000 à 99 000	100 000 à 150 000	
Bamena	8	12	00	20
Batchingou	00	01	01	02
Total	08	13	01	22

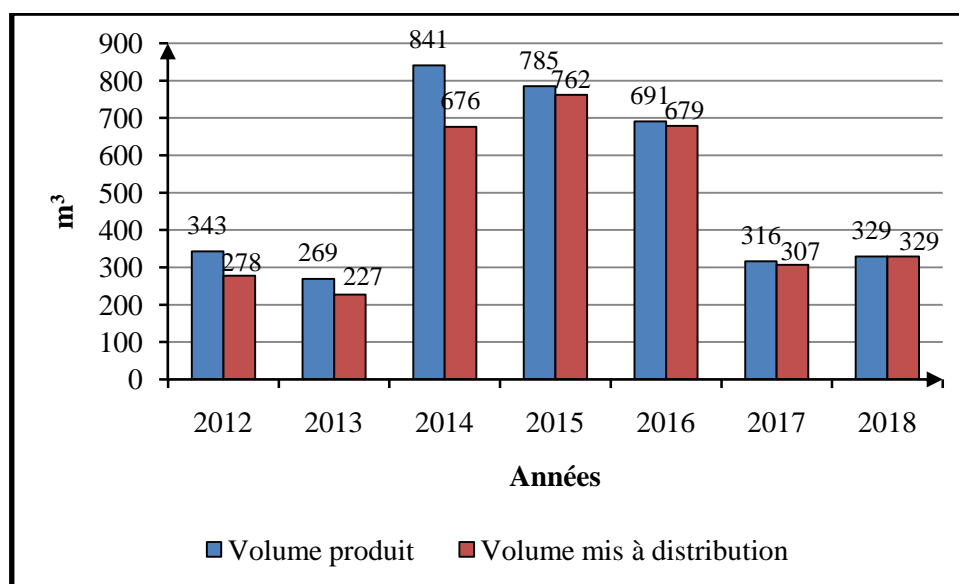
Source : Investigations de terrain, 2016

À Bamena, les ménages qui ont dépensé moins de 50 000 F CFA (8) pour s'abonner sont ceux qui ont bénéficié d'une campagne de branchement social financée par la Commune de Bangangté. Les personnes du troisième âge étaient prioritaires.

Le sous-sol de Batchingou est abondamment riche en ressource hydrique. Les populations sont conscientes de la qualité améliorée de l'eau du réseau SCANWATER, mais s'opposent au mode de gestion mis en place par la commune. Elles préfèrent se contenter de l'eau consommée gratuitement et dont la qualité est douteuse.

III.1.2.3.2. Production et distribution de l'eau potable à Sanki

Dans ce village très éloigné du centre urbain de Bangangté, l'eau potable issue d'un forage équipé d'une pompe à énergie solaire approvisionne les populations à travers 2 BF installées respectivement à l'école publique et au carrefour. Les pannes fréquentes de la pompe solaire influencent grandement la production de l'eau potable. Sur 7 années d'observation, seulement 3 (2014, 2015 et 2016) enregistrent une production élevée avec respectivement 841, 785 et 691 m³ (figure 44). Il s'agit des années où la production est enregistrée sur 12 mois. Il est important de noter que cette production est décroissante. Les faibles productions observées en 2012, 2013 2017 et 2018 sont enregistrées entre 5 et 8 mois.



Source : Régie communale de l'eau de Bangangté ; investigations de terrain, 2016-2019

Figure 44 : Évolution de la production et distribution de l'eau potable à Sanki

La distribution de l'eau est fonction de la production. Cette distribution n'est pas toujours permanente (tableau 30).

Tableau 30 : Distribution mensuelle du réseau d'eau potable à Sanki de 2012 à 2018

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2012							53	45	19	40	62	59
2013	0	0	0	0	0	0	0	49	26	38	34	80
2014	93	57	53	31,5	41	72	69	30	40	43	93	54
2015	98	70	71	54	53	70	52	53	40	49	59	93
2016	57	60	82	56	35	72	93	97	40	29	58	0
2017	0	0	0	0	25	45	41	22	60	38	0	0
2018	59	55	53	34	80	48	0	0	0	0	0	0

Source : Régie communale de l'eau ; investigations de terrain, 2016-2019

Au regard du tableau 30, le service de distribution de l'eau potable est intermittent, notamment au cours des années 2013 et 2018. En effet, ce réseau connaît régulièrement des arrêts de fonctionnement des installations de production liés aux pannes répétitives. 6 mois après le fonctionnement de ce réseau, la pompe solaire était tombée en panne. La pompe de remplacement n'a pas été trouvée sur le marché local. La population de cette localité a été privée du sésame de janvier à juillet 2013.

La distribution d'eau à Sanki est plus élevée pendant la saison sèche (décembre, janvier et mars). En saison pluvieuse, les ménages collectent l'eau de la pluie pour les activités domestiques. L'eau du forage est utilisée uniquement pour la boisson. Cette situation justifie la baisse de la consommation d'eau à cette saison.

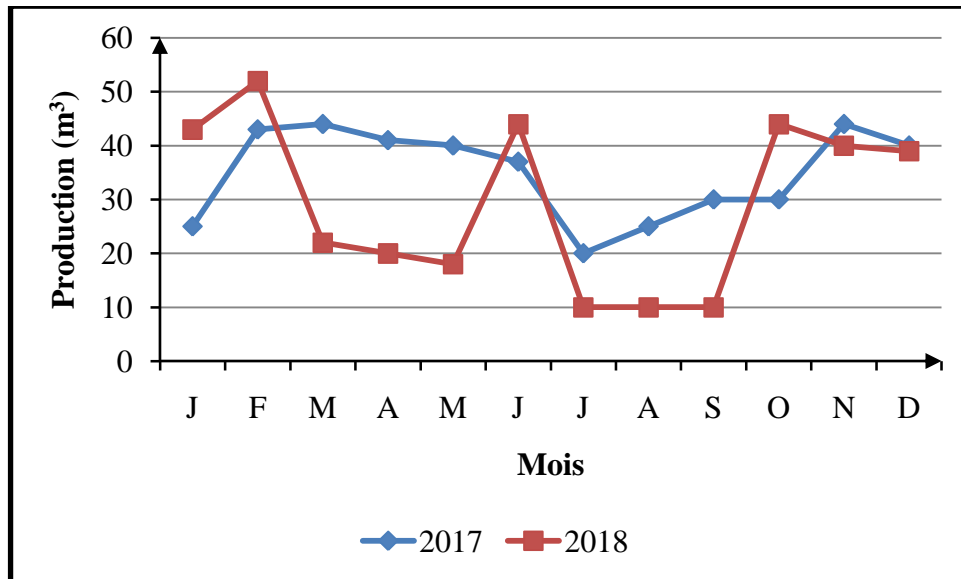
En 2018, la panne de la pompe a été à l'origine de l'interruption de la production d'eau de juillet à décembre. À cette cause s'ajoute le mauvais entretien de la plaque solaire supposée emmagasinée l'énergie nécessaire pour le pompage de l'eau souterraine. La distribution de l'eau a baissé aux mois de mai et d'août 2017 par rapport aux années précédentes. Elle est passée de 25 m³ d'eau en mai à 22 m³ en août. Le pic de la distribution est atteint au mois de septembre avec 60 m³.

Lors des investigations de terrain, il a été observé que le débit d'écoulement de l'eau à la borne-fontaine du carrefour est très faible. Une seule borne-fontaine en réalité distribue de l'eau aux usagers. Janvier 2015 est le seul mois des 7 années d'observation ayant enregistré une distribution de 98 m³ (tableau 30).

Les centres de Bangoua, Bangoulap et Bahouoc connaissent des interruptions fréquentes du service. C'est ce qui explique l'absence des données sur ces 3 centres à la régie communale de l'eau. 2 nouveaux centres s'ajoutent au service public de l'eau dans la Commune de Bangangté à partir de 2017. Il s'agit de Bantoum 3 et de Babou. Les ménages dans ces 2 villages sont approvisionnés à partir d'une borne-fontaine.

III.1.2.3.3. Production et distribution de l'eau potable à Bantoum 3 et Babou

Ces 2 centres sont équipés d'un système de pompage sur réseau électrique ENEO. La quantité d'eau produite est distribuée sans enregistrement des pertes. À Babou, 134,6 m³ d'eau ont été produite de janvier à septembre 2018. À Bantoum 3, la production en 2018 est faible par rapport à l'année 2017. Elle est passée de 419 m³ à 352 m³ d'eau. Il ressort de l'analyse de la figure 45 qu'au cours de l'année 2018, la production est très faible pendant les mois de mars à mai et de juillet à septembre. Elle passe de 22 m³ en mars à 10 m³ en septembre avec un pic de 44 m³ en juillet. Cette baisse drastique est due à la panne de l'armoire électrique et du faible débit du puits de captage. À partir d'octobre, la production est en augmentation et se rapproche de celle enregistrée au début de la mise en service du centre en 2017. Le centre de Babou mis en service en novembre 2017 enregistre entre janvier et septembre 2018 une production de 134,6 m³ (Régie communale de l'eau, 2019).



Source : Régie communale de l'eau, investigations de terrain (2016-2019)

Figure 45 : Production de l'eau potable à Bantoum 3

Les populations non connectées à un réseau public de distribution d'eau potable s'approvisionnent en eau des sources, puits, forages, bornes-fontaines, rivières et pluies.

III.1.3. Autres sources d'approvisionnement en eau de consommation

Face aux difficultés rencontrées par la CAMWATER pour satisfaire la demande des populations urbaines et périurbaines et les difficultés d'accès à l'eau potable en zone rurale après l'échec du réseau SCANWATER, l'État, les acteurs locaux et étrangers ont développé des solutions pour accéder à l'eau de consommation à travers les puits, les forages, les sources et les adductions d'eau gravitaires.

III.1.3.1. Puits

Un puits est un trou vertical d'un diamètre relativement grand, creusé à la main pour avoir accès à la nappe souterraine. L'eau est ramenée à la surface avec des moyens simples (cordes et puisettes ou seaux, pompe à motricité humaine ou même pompe motorisée). Il existe deux types de puits : les puits traditionnels et les puits modernes.

III.1.3.1.1. Puits traditionnels

Un puits traditionnel est un simple trou creusé dans le sol avec parfois des parois protégées par des pierres maçonnées ou du béton simplement projeté à la truelle. Selon la classification faite par Djeuda et al. (2001), dans cette catégorie se distingue, les puits non aménagés (PNA), les puits sommairement aménagés (PSA) et les puits aménagés (PA). La profondeur varie entre 1 et 40 m. Cet ouvrage constitue le principal mode d'approvisionnement en eau pour les activités

domestiques dans les ménages (cuisson, lessive, vaisselle, douche, etc.). 14,3% des ménages disposent d'un puits traditionnel à domicile (tableau 31).

Tableau 31 : Répartition des puits traditionnels dans les ménages interrogés

Villages	Nature du puits traditionnel			Total
	Puits aménagés	Puits sommairement aménagés	Puits non aménagés	
Bamena	1	1	0	2
Bangangté	39	25	4	68
Bangoua	3	4	0	7
Bazou	1	1	0	2
Tonga	1	3	0	4
Total	45	34	4	83

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

Au regard de l'analyse du tableau 31, Bangangté concentre le nombre le plus élevé des ménages qui disposent d'un puits à domicile (68). La réalisation de cet ouvrage nécessite des moyens financiers, car il faut creuser en profondeur pour avoir de l'eau. Cependant, il est moins coûteux qu'un branchement à l'eau distribuée par la CAMWATER. Les ménages ont aussi adopté ce mode d'alimentation pour pallier les coupures de longue durée de la structure en charge de la distribution de l'eau potable dans la ville. La situation vécue dans les villes du département du Ndé est celle observée dans de nombreuses villes africaines. Les travaux de Silué et al. (2012) et de Kouam (2013) montrent que dans les villes de Bouaké (Côte d'Ivoire) et de Yaoundé (Cameroun), les ménages pour faire face à la couverture limitée du réseau public de distribution et l'intermittence du service recourent aux puits.

III.1.3.1.1.1. Puits non aménagés (PNA)

Un puits non aménagé est un puits sans aucun dispositif de sécurité ou de protection (absence de dalle, de margelle et de couvercle). Ce type d'ouvrage est très exposé aux pollutions de toute nature (photo19). Il est le moins répandu dans les ménages. À Bangangté, 4 ménages interviewés disposent d'un PNA sur leur parcelle.

III.1.3.1.1.2. Puits sommairement aménagés (PSA)

Ce sont des puits équipés d'une margelle pour assurer la protection de l'ouvrage. La margelle est faite soit en béton, soit avec la moitié d'un vieux fût métallique (photo 20). Les mesures de protection prises sont moyennes. Dans la Commune de Bangangté, 30 ménages ont déclaré disposer de cet ouvrage. À Bazou et à Tonga respectivement, on rencontre 1 et 4 puits sommairement aménagés.

Planche 9 : Puits non aménagé et sommairement aménagé



Août 2016

Photo Nya

Photo 19 : Puits non aménagé à Bazou



Août 2016

Photo Nya

Photo 20 : Puits sommairement aménagé à Bangoua

Les eaux provenant du PNA situé au quartier Tergal (photo 9) sont très exposées à la contamination. À contrario, la margelle en fût métallique sur le PSA à Kamna (photo 20, A), assure une protection moyenne de l'ouvrage. Les eaux de ruissellement ne s'infiltrent pas dans le puits. Le système de poulie mis en place permet d'éviter le contact entre le seau de puisage et le sol (B).

III.1.3.1.3. Puits aménagés (PA)

Les puits aménagés sont munis d'une margelle en béton, d'un couvercle pour assurer la protection et d'une poulie montée sur un portique en bois ou en métallique pour la montée de l'eau (planche 10). Toutes les mesures de protection sont réunies. Ce type d'ouvrage est le plus répandu dans les communes du département du Ndé.

Planche 10 : Puits aménagés dans le département du Ndé



Août 2016

Photo Nya



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 21 : Puits aménagé au quartier 3

Photo 22 : Puits aménagé au quartier 2

Toutes les mesures de protection sont prises avec le PA chez le chef du quartier 3 à Bangangté. La margelle bétonnée est en carreaux (photo 21 et 22, A). La corde et le seau restent fermés dans le puits (photo 21, B). Le puits du quartier 2 de la même ville est très bien aménagé. Toutefois, la corde qui traîne au sol (photo 22, C), constitue une source de contamination de l'eau.

Lors des investigations de terrain, au total 144 puits traditionnels ont été recensés dans différents villages (tableau 32).

Tableau 32 : Répartition des puits traditionnels dans le département du Ndé

Villages	Typologie des puits traditionnels			Total
	PNA	PSA	PA	
Bangangté	05	44	59	108
Bangoua	00	04	03	07
Bamena	00	00	02	02
Batchingou	00	00	01	01
Bazou	02	01	03	06
Tonga	01	14	04	19
Bassamba	00	00	01	01
Total	08	63	73	144

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 32 que les puits sont plus réalisés par les ménages dans la ville de Bangangté, soit un effectif de 108. Plus de la moitié des puits creusés dans cette ville sont aménagés (59). La ville de Tonga vient en deuxième position avec 19 puits dont 14 sont sommairement aménagés. Ils sont très peu réalisés à Bazou, Bassamba et dans la zone rurale de Bangangté. Ce type d'ouvrage bien que très sollicité par les ménages pour l'exécution des tâches domestiques, présente des avantages et des inconvénients (tableau 33).

Tableau 33 : Avantages et inconvénients d'un puits

Avantages	Inconvénients
Coût relativement bas par rapport au forage	Risque de contamination de la nappe phréatique plus élevé à partir de la surface : fosses septiques, latrines à fond perdu
Il peut être plus facile de trouver une entreprise spécialisée dans les puits creusés que dans les puits forés	Possible si la nappe phréatique n'est pas très profonde
Volumes d'eau importants dans les réservoirs	Risque d'assèchement en raison d'une surconsommation
Facilité d'utilisation (faible profondeur)	Profondeur maximale limitée par la méthode de construction
	Pénétration de l'eau seulement à la base et par les joints du puits

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 33 que réaliser un puits est moins coûteux par rapport au forage. Cependant, en raison de la faible profondeur, les eaux de puits sont plus vulnérables à la contamination d'origine fécale.

III.1.3.1.2. Puits moderne : motorisé ou à motricité humaine

Le puits moderne (PM) est un ouvrage de grand diamètre (1 à 2 m), comportant des parois consolidées en béton armé, coulé derrière des coffrages métalliques. Le système d'exhaure varie suivant les moyens disponibles et de la taille de la population à desservir. Dans les communes du département du Ndé, sont distingués des puits équipés d'une pompe à motricité humaine (PMH) réalisés par l'État, des puits motorisés réalisés par cet acteur principal et les ménages (tableau 34).

Tableau 34 : Répartition des puits modernes

Communes	Nature du puits en fonction de l'exhaure		Total
	Puits équipé d'une PMH	Puits équipé d'une pompe électrique	
Bangangté	01	12	13
Bazou	04	02	06
Tonga	02	00	02
Total	07	14	21

Source : investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 34 que les puits équipés d'une pompe électrique sont plus répandus dans la Commune de Bangangté et plus précisément dans le centre urbain où les populations ont opté pour cet ouvrage afin de pallier les coupures intempestives de l'eau distribuée par la CAMWATER. Sur les 12 puits recensés, 3 seulement ont été réalisés par la commune et autres partenaires financiers et techniques. Les puits équipés d'une PMH sont peu nombreux. Ils sont plus répandus dans la Commune de Bazou (4).

III.1.3.2. Forages

Le forage est un ouvrage de mobilisation d'eau souterraine, d'un diamètre inférieur à 20 centimètres, d'une profondeur minimale de 45 m et équipé d'une superstructure et d'une pompe à motricité humaine (PMH), électrique ou solaire (FEICOM et al., 2014). Il est réalisé à l'aide d'une machine spéciale appelée sondeuse ou foreuse. À la différence du puits où on capte la nappe phréatique, c'est la nappe souterraine qui est captée. Sa profondeur dans les communes du département du Ndé varie entre 19 et 80 m. Le système d'exhaure est fonction de la profondeur de l'ouvrage, de la densité de la population à alimenter, de la source d'énergie disponible et des conditions climatiques. Ainsi, les pompes sont actionnées par un usager, à la main (volant à tourner)³² ou à pied (pédale).

Certains forages sont équipés de pompes motorisées (énergie électrique et solaire). C'est le moyen d'exhaure le plus confortable et le plus cher. Elles permettent de pomper l'eau sans effort à de grandes profondeurs et pour des quantités importantes. Les PMH sont recommandées pour les forages de moins de 50 m. À plus de 50 m, les pompes motorisées sont les plus recommandées. À grande profondeur, les conditions d'exploitation sont onéreuses et contraignantes (Lemoine et al., 1978 ; GWP-MINEE, 2009a, p. 117). Ces forages sont inégalement répartis dans les 4 communes du département du Ndé (tableau 35).

Tableau 35 : Répartition des forages selon le système d'exhaure

Communes	Système de pompage des forages			Total
	Énergie humaine	Energie électrique	Energie solaire	
Bangangté	23	07	01	31
Bazou	15	00	03	18
Tonga	10	03	00	13
Bassamba	01	00	00	01
Total	49	10	04	63

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

³² Les forages équipés d'une pompe avec volant se rencontrent uniquement dans la ville de Tonga.

Les forages sont plus répandus dans la Commune de Bangangté (31). Les PMH sont plus sollicitées en raison de leur coût moins élevé. L'énergie solaire est une nouvelle technologie encore en expérimentation dans les communes de Bangangté et de Bazou. En général, les populations ont une préférence pour l'eau de forage qu'elles utilisent pour la boisson. Elles estiment que la qualité de l'eau est garantie, la ressource étant captée à une très grande profondeur. Les forages utilisant l'énergie électrique sont plus répandus dans les communes de Bangangté et de Tonga (planche 11).

Planche 11 : Ouvrages de captage d'eau souterraine



Août 2016

Photo Nya



Août 2016

Photo Nya

Photo 23 : Forage à pompe mécanique

Photo 24 : Borne-fontaine privée

La **photo 23** présente un forage motorisé situé à 1581 m d'altitude dans un bas-fond à Bangoua. Cet ouvrage de captage d'eau souterraine alimente les deux réservoirs d'eau de 1000 l chacun (**photo 24, B**). L'utilisateur qui puise l'eau à la BF (**photo 24, A**) ne dépense aucune énergie.

Bien que l'eau du forage soit sollicitée par les ménages pour la boisson et la cuisson, cet ouvrage présente des inconvénients s'il n'est pas construit suivant les règles de l'art (tableau 36). Les eaux de forage étant souterraines, sont moins vulnérables à la pollution et à la variabilité climatique. Cependant, les coûts de réalisation sont plus élevés, ainsi que les risques d'improductivité si de bonnes études géophysiques et hydrogéologiques ne sont pas faites au préalable. La construction d'un forage n'est donc pas à la portée de toutes les couches sociales dans les communes du département du Ndé.

Tableau 36 : Avantages et inconvénients d'un forage

Avantages	Inconvénients
Permet d'accéder à des aquifères profonds et isolés	Coût de construction généralement plus élevé qu'un puits creusé
Meilleure protection contre les contaminants et les bactéries de surface	Peut perforer des formations contenant de l'eau de mauvaise qualité
Moins vulnérable à la sécheresse	Plus grande probabilité de contaminants problématiques pour la santé comme l'arsenic ou l'uranium, qui sont plus fréquents dans le substrat rocheux
Rendement maximal plus élevé (consommation publique ou industrielle)	Rendement maximal parfois faible, même à des profondeurs importantes. Tout dépend des formations géologiques
Permet souvent de trouver l'eau quelle que soit la profondeur	Abaissement du niveau d'eau pouvant entraîner des problèmes avec les puits qui se trouvent à proximité, principalement dans les aquifères à faible perméabilité
Faible coût pour les forages équipés de PMH	Coût d'énergie plus élevé pour le pompage de l'eau

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

La réalisation des ouvrages de captage d'eau souterraine nécessite le recours à une source d'énergie. Dans le département du Ndé, le solaire et la motricité humaine sont les solutions d'énergie les plus utilisées pour les puits et les forages réalisés par l'État. Ces solutions présentent des atouts et des contraintes (tableau 37).

Tableau 37 : Atouts et contraintes des différentes sources d'énergie

Sources d'énergie	Atouts	Contraintes
Motricité humaine	Disponibilité de l'énergie	Peu confortable
	Simplicité d'utilisation	Entretien et maintenance très limités en capacité et puissance
Solaire	Disponibilité de l'énergie	Pompage 6 h par jour Forte variation journalière du débit au fil du temps
	Fiabilité	Sensible aux jours « sans soleil » et aux saisons humides (couverture nuageuse) Maintenance relevant d'une entreprise spécialisée
	Faible coût d'exploitation	Rareté des pièces de rechange
Électrique	Capacité/puissance	Irrégularité (délestage)
	Coût de raccordement abordable si domicile proche de la canalisation principale	Capacités d'entretien et de maintenance élevées

Source : pS-Eau et al. (2016)

Il ressort de l'analyse du tableau 37 qu'avec les énergies solaires et électriques, le puisage de l'eau n'est pas pénible. Toutefois, ces 2 types d'énergie sont influencés par les aléas

climatiques et le délestage qui entraînent un arrêt de fonctionnement. Pour faire face à la rupture du service de l'eau offerte par les forages, les sources sont de plus en plus sollicitées.

III.1.3.3. Sources d'eau naturelle

Une source est le 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. Dans les communes du département du Ndé, elle constitue le principal point d'approvisionnement des ménages en eau de boisson. On distingue trois types : sources non aménagées (SNA), sources sommairement aménagées (SSA) et sources aménagées (SA). La plupart des sources aménagées sont localisées dans les communes de Bangangté et de Bazou (tableau 38).

Tableau 38 : Répartition des sources d'eau naturelle dans le département du Ndé

Communes	Typologie de la source d'eau naturelle			Total
	SNA	SSA	SA	
Bangangté	04	02	05	11
Bazou	02	04	02	08
Tonga	02	00	01	03
Bassamba	01	00	00	01
Total	09	06	08	23

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

III.1.3.3.1. Sources non aménagées (SNA)

Ce sont des points d'eau naturels qui n'ont pas fait l'objet d'un aménagement particulier. Le dispositif de puisage n'est pas élaboré. Généralement, le seau ou le gobelet est plongé dans l'eau pour la recueillir. La plateforme de puisage est aménagée à l'aide des troncs d'arbres ou des roches pour permettre aux usagers de ne pas avoir les pieds dans l'eau pendant le puisage. Ces sources sont très exposées à la contamination à cause de l'infiltration des eaux de ruissellement.



Août 2016

Photo Nya

Photo 25 : SNA à Bassamba

La **photo 25** présente la SNA « eau claire » au quartier 5 à Bassamba. Les populations utilisent une feuille (A) pour recueillir l'eau qui coule des rochers. Les eaux de cette source sont consommées par la moitié de la population de Bassamba.

III.1.3.3.2. Sources sommairement aménagées (SSA)

Ce sont des points de captage de formes circulaire ou rectangulaire maçonnés. Le réservoir repose sur un socle bétonné. Ces sources sont équipées de morceaux de tuyaux PVC pour le puisage (photo 26). Le réservoir ou bac de puisage est souvent muni de couvercle en métal ou en bois amovible pour permettre le nettoyage et empêcher le contact direct des corps étrangers. La route menant à la source est sommairement aménagée avec des escaliers en pierre ou en terre (Tanawa et al., 1998).

III.1.3.3.3. Sources aménagées (SA)

Elles sont construites suivant des règles précises, dans le souci de protéger l'eau des contaminations externes et d'en assurer la qualité. Un premier bac de captage est aménagé en amont pour permettre de regrouper les filets d'eau provenant du sous-sol, et favoriser la décantation des matières solides en suspension. Le bac de puisage est fait en béton armé. Les parois du réservoir sont étanches et le tout est couvert par une dalle amovible en béton armé (photo 27). Les tuyaux en PVC permettent le puisage sans qu'il y ait contact entre l'utilisateur et l'eau du réservoir. Les conditions d'hygiène et le confort sont meilleurs.

Planche 12 : Sources améliorées dans le département du Ndé



Août 2016

Photo Nya



Août 2016

Photo Nya

Photo 26 : SSA dans le village Balengou

Photo 27 : SA dans le village Bangoua

La **photo 26** met en exergue une source à aménagement sommaire à Katio, dans le village Balengou. Les 2 tuyaux (A) bien fixés sur le mur en béton (B) facilitent la collecte de l'eau. Sur la **photo 27**, l'eau est captée et retenue dans un bac en béton (A) avant de couler progressivement à travers 3 robinets (B). Les eaux usées sont drainées à travers une rigole couverte de dalle bétonnée (C). Cependant, les petits enfants chargés de la collecte de l'eau dans les ménages ont cassé les 2 robinets de droite. C'est ce qui justifie actuellement la longue file d'attente au point d'eau.

Les SA dénombrées sont plus nombreuses dans la Commune de Bangangté (5) et les SSA dans la Commune de Bazou (4). Certaines sources sont aménagées et transformées en mini-adduction d'eau potable.

III.1.3.3.4. Adductions gravitaires de sources

L'adduction est dite gravitaire lorsque la source est située en altitude par rapport au site à alimenter. L'énergie potentielle est la force de déplacement de l'eau. L'adduction d'eau gravitaire est le mode d'approvisionnement actuellement répandu dans les campagnes et certaines villes du département du Ndé. L'ouvrage est constitué d'un captage de source, d'une conduite d'amenée à un réservoir de stockage et d'un réseau de distribution desservant les BF et les branchements individuels (planche 13). L'eau qui approvisionne les populations à travers les BF provient du captage des sources aménagées. Sauf en cas de détérioration des tuyaux ou de sécheresse extrême, l'eau est disponible en permanence. La configuration du relief est à l'origine de la préférence de ce mode d'approvisionnement.

Planche 13 : Ouvrages d'adduction d'eau potable gravitaire dans la ville de Bangangté



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 28 : Bac de captage

L'eau captée au quartier 3 à 1461 m d'altitude est emmagasinée dans un ouvrage en maçonnerie (photo 28, A). A travers une conduite d'amenée, elle est transportée par gravité dans un bac de stockage situé dans le même quartier à 1425 m d'altitude (photo 29, B) avant d'être distribuée aux populations à travers 3 BF (C). Cependant, la rigole (D), n'est pas suffisamment drainée.



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 29 : Borne-fontaine au quartier 3

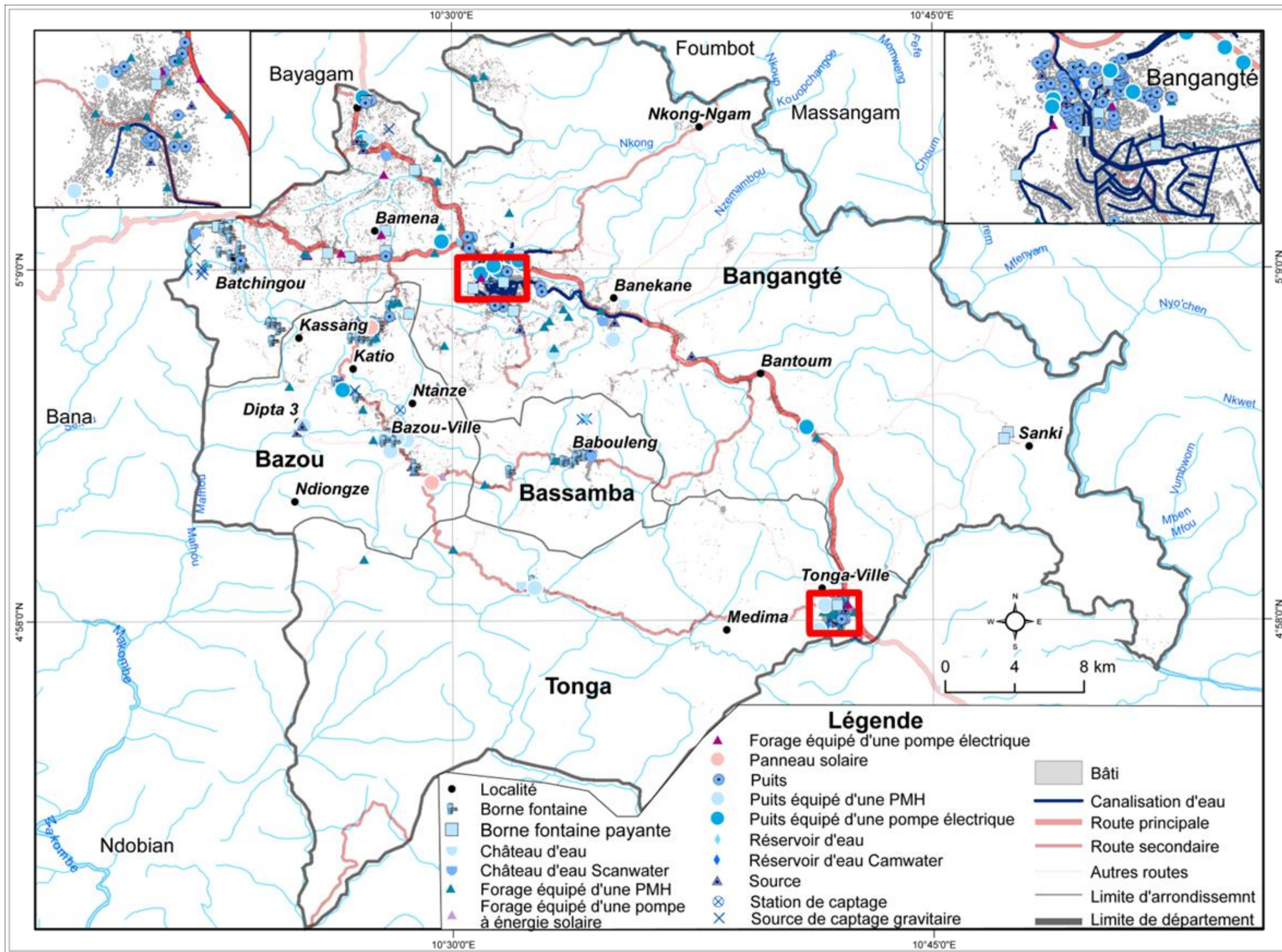
En fonction de la technologie mobilisée, toutes les sources complémentaires ou alternatives de l'approvisionnement en eau présentent des avantages et des inconvénients (tableau 39). Il serait judicieux lors de la phase de conception d'un projet d'adduction en eau potable de prendre en compte les inconvénients d'un système avant l'adoption du choix technologique d'un ouvrage pouvant répondre au mieux aux besoins des bénéficiaires.

Tableau 39 : Avantages et inconvénients des différentes options techniques

Option technique	Avantages	Inconvénients
Puits	-Équipement bien adapté aux besoins des ménages -Débit important en milieu sédimentaire -Simplicité de la réalisation	-Faible protection contre les eaux d'infiltration -Lenteur d'exécution -Effort physique pour puisage
Source aménagée	Technologie de réalisation simple	Variation saisonnière du débit
Forage équipé de PMH	-Rapidité d'exécution -Coût d'entretien et de maintenance abordable	-Technologie de réalisation sophistiquée -Effort physique pour pompage manuel
Forage équipé d'une pompe solaire	-Confort d'exploitation considérable -Ne nécessite pas un effort physique	-Maintenance relevant d'une entreprise spécialisée -Faible débit de production lorsque le ciel est nuageux
Forage équipé d'une pompe électrique	-Confort d'exploitation considérable -Ne nécessite pas un effort physique	-Coûts d'entretien et de maintenance élevés -Arrêt de fonctionnement en cas de délestage
Captage gravitaire	-Coûts d'entretien et de maintenance abordables -Disponibilité de l'eau	Forte pression de l'eau pouvant entraîner la cassure des tuyaux d'alimentation

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 39 que le captage gravitaire, l'aménagement des sources et la construction des puits sont des solutions techniques donc les coûts d'entretien et de maintenance sont abordables. Par contre, quelle que soit la nature de la pompe, l'entretien et la maintenance des forages nécessitent des sommes un peu plus importantes.



Source : Investigations de terrain, 2016-2019

Figure 46 : Répartition spatiale des sources d’approvisionnement en eau de consommation

Il ressort de l'analyse de la figure 46 que les puits sont plus concentrés dans les centres urbains de Bangangté et de Tonga. Les villages Batchingou, Balengou et Bassamba sont alimentés à partir des bornes-fontaines issues des captages de sources. Le réseau CAMWATER couvre 3 villes. Le fichier de base sur le réseau de Bazou n'a pas pu être obtenu.

III.1.3.3.5. Eaux de pluies et de rivière

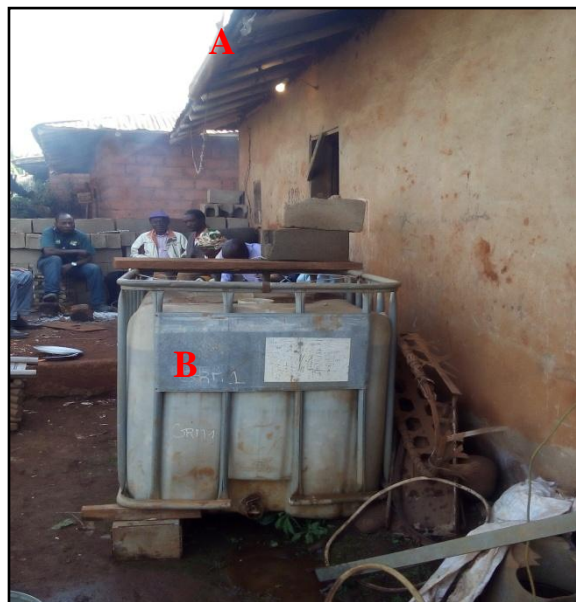
Les eaux de pluies et des rivières ou des marigots sont plus utilisées la plupart de temps, pour la lessive, la cuisson, la douche et la baignade. Certains ménages, n'ayant pas de choix, consomment ces eaux. Ce fut le cas dans le village Bandounga à Tonga. Les forages étant tombés en panne, les populations se sont ravitaillées à la rivière Ndé. Pourtant, cette eau contenant des microorganismes nocifs pour la santé humaine, est traitée dans la ville de Tonga avant d'être distribuée pour la consommation.

Planche 14 : Collecte des eaux de marigot et de pluie



Août 2016

Photo Nya



Mars 2018

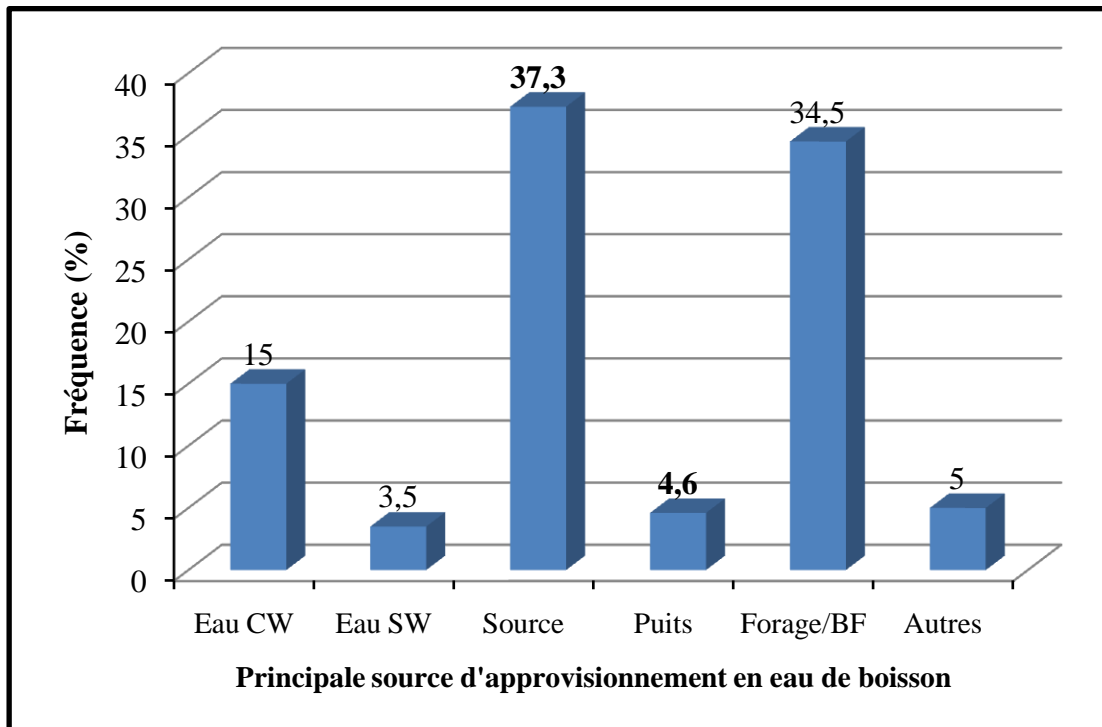
Photo Nya

Photo 30 : Marigot à Kamna

Les eaux du marigot à Kamna (*photo 30*), servent à la lessive en saison sèche quand l'eau est très rare. La couleur de cette eau traduit sa qualité impropre même pour la lessive. À Balengou, l'eau de pluie recueillie à l'aide d'une tôle (*photo 31, A*) est stockée dans un bac de 1000 litres (*B*). Le ménage se sert de cette eau pour les activités domestiques.

Photo 31 : Bac de collecte des eaux de pluie

Il ressort des investigations de terrain que les sources naturelles constituent le principal mode d'approvisionnement en eau de boisson dans les communes du département du Ndé. 37,3% des ménages en consomment (figure 47).

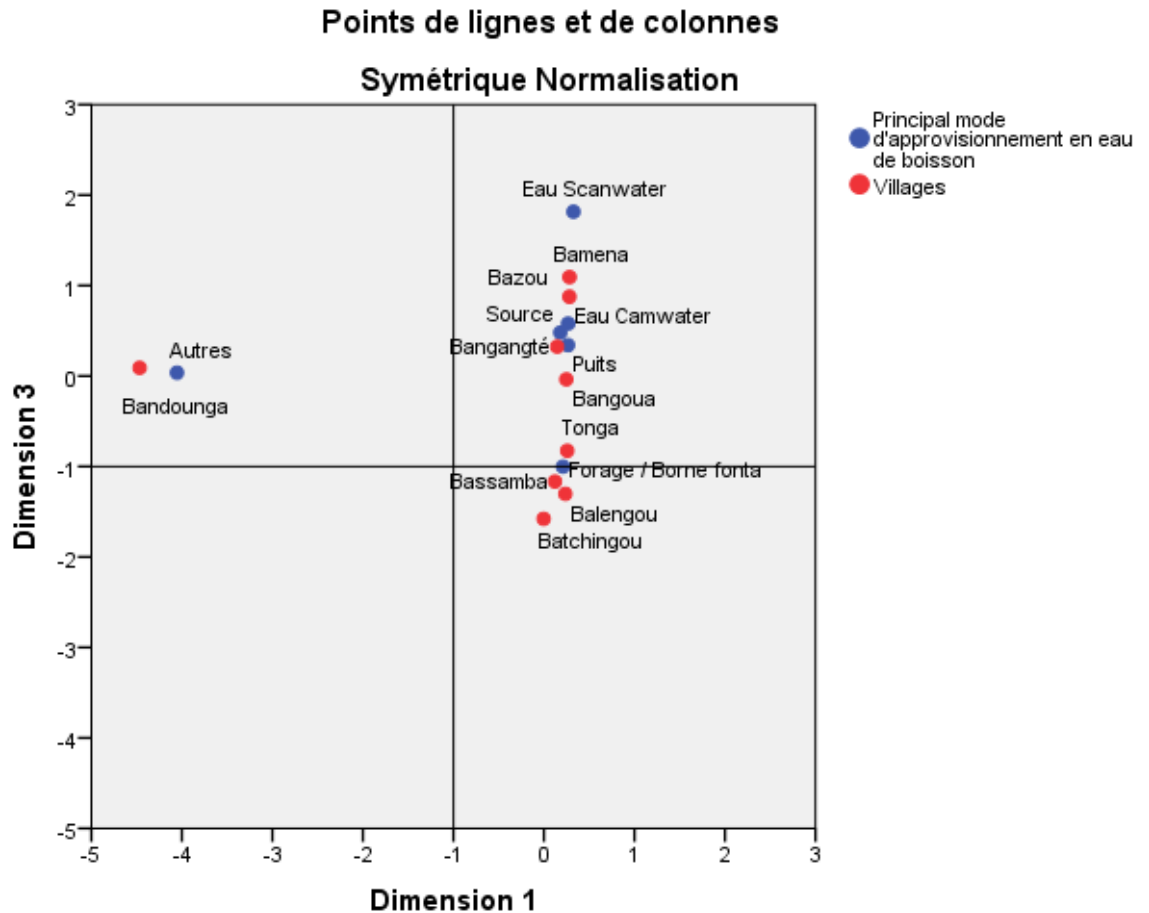


Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 47 : Sources en eau de boisson des populations dans le département du Ndé

Les forages et BF viennent en deuxième position avec un taux de 34,5%. L'eau de forage est consommée beaucoup plus dans la ville de Tonga. Par contre, dans les communes de Bassamba, Bazou et le village Batchingou, plus de la moitié des ménages s'alimentent en eau de boisson à une borne-fontaine. Dans les 3 villes du département du Ndé desservies par le réseau CAMWATER, seulement 15% de ménages consomment cette eau comme eau de boisson. Les 5% autres renvoient aux eaux de pluies et de rivières. Très peu de ménages boivent l'eau provenant d'un puits (4,6%).

Dans tous les villages étudiés, les ménages combinent plusieurs modes d'AEB. L'exception est faite dans les villages Batchingou, Bassamba et Bandounga où les populations ont recours exclusivement à l'eau des BF et de rivières.



Source : Investigation de terrain, 2016

Figure 48 : Correspondance entre villages et principal mode d'AEB

Avec les 3 premiers axes de la figure 48, 3 groupes se distinguent :

- village où on utilise presque exclusivement les eaux de rivière pour la boisson. C'est le cas de Bandounga à Tonga ;
- village où on utilise prioritairement l'eau SCANWATER comme principal mode d'approvisionnement en eau de boisson. C'est le cas de Bamena ;
- villages qui combinent plusieurs modes d'approvisionnement en eau de boisson. À l'intérieur de ce groupe, des affinités se dégagent. Les villages Batchingou, Bassamba, Balengou, Tonga sont plus orientés vers les forages/BF tandis que les ménages de Bangangté et de Bangoua s'orientent vers les sources. 63,4% des habitants de Bazou utilisent l'eau de la CAMWATER.

Dans les communes du département du Ndé, chaque ménage a recours à au moins 2 modes d'approvisionnement en eau. La discontinuité du service de la CAMWATER, SCANWATER, l'inaccessibilité physique de certains points d'eau en saison pluvieuse, le tarissement de certains

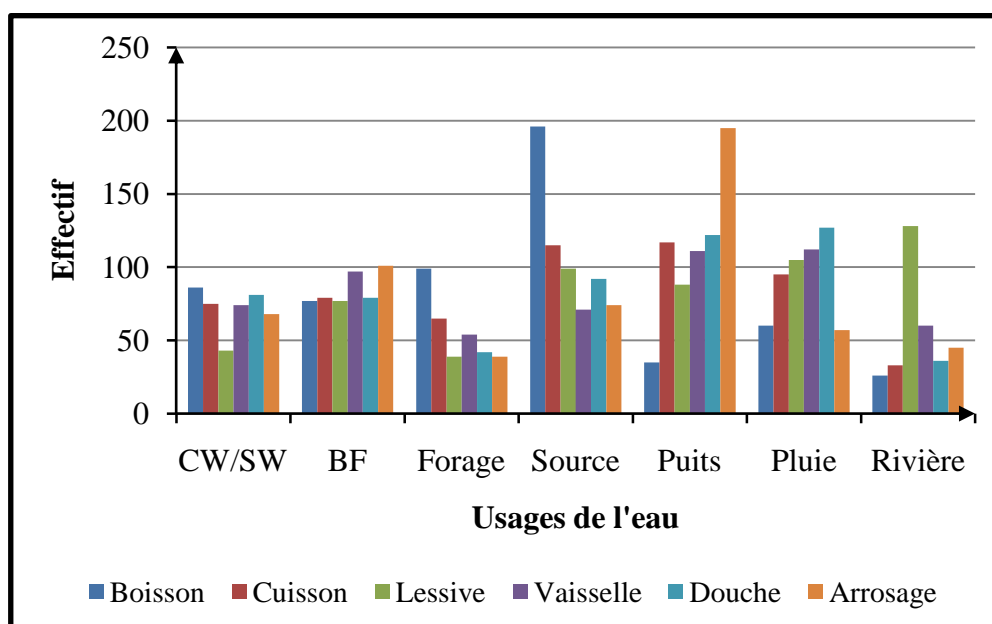
points d'eau en période d'étiage et les longues distances parcourues en sont les causes (tableau 40).

Tableau 40 : Différents modes d'approvisionnement en eau des ménages

Modes d'approvisionnement en eau	Effectif	Fréquence (%)
Eau CAMWATER	16	2,8
Rivière, pluie	23	4
Eau SCANWATER, pluie	9	1,6
Source, rivière	25	4,3
Puits, pluie	32	5,5
Source, pluie	154	26,6
Source, puits	110	19
Eau CAMWATER, puits,	49	8,5
Eau CAMWATER, source	27	4,7
Eau CAMWATER, pluie	19	3,3
Forage, pluie	52	9
Forage, puits	45	7,8
Autres	18	3,1
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort l'analyse du tableau 40 que les eaux de sources et de pluies sont couramment utilisées (26,6%). L'eau distribuée par la CAMWATER est utilisée seulement par 2,8% des ménages. Ils s'en servent pour toutes les activités domestiques, y compris la boisson. En saison sèche, 19% des ménages utilisent les eaux de sources et de puits pour toutes les activités. En outre, le mode d'accès à l'eau varie en fonction de l'usage fait de l'eau. L'eau provenant du réseau CAMWATER/SCANWATER, du forage et des sources est plus utilisée par les ménages pour la boisson. En revanche, les eaux de puits et de pluies sont plus utilisées pour les activités domestiques telles que la vaisselle, la douche et la lessive. En vue d'économiser l'eau à domicile, 22,1% des ménages font la lessive directement dans les cours d'eau (figure 49).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 49 : Répartition des modes d'accès à l'eau selon les différents usages

Au regard de l'analyse de la figure 49, les eaux des sources, des puits et des rivières sont plus utilisées dans les communes du département du Ndé. Les populations, pour la boisson, ont une préférence pour les eaux de source. 48,1 % des ménages choisissent s'approvisionner à la source parce qu'ils estiment que l'eau y provenant est de bonne qualité. En revanche 22,7% des ménages optent pour ce mode d'approvisionnement en raison de l'absence des points d'eau à une distance raisonnable. Pour faire la lessive, les populations se rendent à la rivière ou utilisent l'eau des puits quand ils existent à domicile ou à proximité.

III.2. NIVEAU D'ACCÈS DES MÉNAGES À L'EAU DE CONSOMMATION

Cette appréciation porte sur deux aspects : accès au service d'eau potable et accès à l'eau

III.2.1. Accès aux services d'eau de consommation

Il existe plusieurs services d'eau potable dans le département du Ndé. Ces services varient en fonction du milieu géographique. En zone urbaine, le réseau de distribution de la CAMWATER est prioritaire. Par contre en zone rurale, ce sont majoritairement les ouvrages de captage d'eau souterraine qui prévalent. En zone urbaine, le taux de desserte sera calculé par jour et par personne pour les abonnés particuliers. Il en est de même pour la consommation des abonnés officiels. En zone rurale, le calcul sera fait sur la base du nombre de personnes qui s'alimentent à un point d'eau communautaire potable.

III.2.1.1. Couverture en eau potable et niveau de consommation en zone urbaine

III.2.1.1.1. Couverture en eau potable dans les villes du département du Ndé

Le taux de desserte est un indicateur qui permet d'apprécier le nombre de personnes qui bénéficient du service d'eau potable et celles qui en sont exclues. Il va être calculé sur la période de 2010 à septembre 2018 (dans les villes de Bangangté et de Bazou) et de 2015 à septembre 2018 dans la ville de Tonga. Pour le faire, la formule suivante est appliquée : **Nombre d'abonnés × la taille moyenne du ménage³³/population totale.**

Tableau 41 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Bangangté

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NAA ³⁴	2 476	2 640	2 745	2 765	2 674	2 767	3 018	3 082	3 154
TD ³⁵ (%)	18,3	19,5	20,3	20,5	19,8	20,5	22,3	22,8	23,3

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Il ressort de l'analyse du tableau 41 que la proportion des populations bénéficiant du réseau CAMWATER dans la ville de Bangangté est très faible. Elle est passée de 18,3% en 2010 à 23,3% en septembre 2018. Cette faible couverture spatiale s'explique par la faible extension du réseau et les coupures fréquentes.

En effet, malgré le projet de réhabilitation et d'extension du réseau envisagé en 2016, les quartiers 8 et 3 et une partie du quartier 7 dans la ville de Bangangté ne sont pas toujours couverts. D'après le chef du quartier 3, environ 200 ménages avaient sollicité un abonnement lorsque la campagne des branchements sociaux fut lancée. Malheureusement, ils n'en ont pas bénéficié en raison de l'absence de canalisation dans le quartier. En outre, l'eau de la CAMWATER n'est pas toujours disponible lorsque le ménage a besoin. L'écoulement irrégulier de l'eau n'encourage pas les habitants à souscrire un abonnement. La solution individuelle adoptée par les ménages est la réalisation d'un puits.

Par ailleurs, la ville de Bangangté a bénéficié de 4 forages³⁶ très inégalement répartis dans l'espace. Ces ouvrages d'hydraulique rurale étaient destinés au renforcement de l'approvisionnement des populations en eau potable. Malheureusement, aucun de ces ouvrages n'est fonctionnel. La plupart des habitants se contentent de l'eau provenant des sources naturelles.

³³ D'après les investigations de terrain (2016), cette taille moyenne est de 5,3 pour Bangangté, 5,1 pour Bazou et 5 pour Tonga. La population totale de Bangangté est estimée à 71 610 habitants, Bazou à 12 345 et Tonga à 16 036 habitants (DRO de la CDE, 2017).

³⁴ Nombre d'Abonnés Actifs.

³⁵ Taux de Desserte.

³⁶ 1 forage au carrefour Madja et 3 dans le quartier 2.

À Bazou, le nombre de personnes bénéficiant des services du réseau CAMWATER est relativement plus élevé qu'à Bangangté. Le taux de desserte est passé de 23,4% en 2010 à 33% en septembre 2018 (tableau 42). Les puits sont très peu répandus dans la ville de Bazou par rapport à la ville de Bangangté. La continuité du service de distribution d'eau potable par le concessionnaire encourage chaque ménage à se connecter au réseau. Les abonnés sont desservis en permanence. Toutefois, la faible extension du réseau limite le nombre d'abonnés.

Tableau 42 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Bazou

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NAA	567	576	630	654	617	640	755	779	798
TD (%)	23,4	23,8	26	27	25,5	25,7	31,2	32,2	33

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2019 ; investigations de terrain, 2016-2019

Les populations s'approvisionnent soit à domicile (à travers un branchement individuel), soit à un point d'eau communautaire amélioré, soit aux sources naturelles aménagées ou non. La ville compte 2 points d'eau améliorée encore fonctionnels (1 puits et 1 forage équipés d'une PMH) au quartier carrière. Ces 2 points d'eau potable alimentent 4% de la population. Dans l'ensemble, 37% de la population sont desservies par l'eau de la CAMWATER et des points d'eau améliorés dans la ville de Bazou.

Dans la ville de Tonga, la mise en service du réseau CAMWATER date seulement de 3 ans. Le taux de desserte est passé de 2,4% en 2015 à 19,9% en septembre 2018 (tableau 43). L'augmentation du taux de desserte en 2016, s'explique par les campagnes de branchements sociaux dont 90% des frais étaient supportés par la BAD.

Tableau 43 : Taux de desserte du réseau CAMWATER dans la ville de Tonga

Années	2015	2016	2017	2018
NAA	76	606	615	637
TD (%)	2,4	18,9	19,2	19,9

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2019 ; investigations de terrain, 2016-2019

Avant la mise en service du réseau CAMWATER, la ville de Tonga était approvisionnée en eau potable par 9 forages. À l'heure actuelle, 7 sont encore fonctionnels. Ces 7 points d'eau potable desservent 10,1% de la population. Au total, le taux de desserte dans la ville de Tonga est estimé à 30%. Le taux de couverture du réseau CAMWATER est inférieur à ceux de Bangangté et de Bazou.

Dans les 3 villes du département du Ndé, la proportion moyenne des ménages ayant accès à une eau potable de boisson (robinet CAMWATER) en 2018 est de 25,4%. Ce chiffre est

inférieur de 9,2% à celui obtenu pour la Région de l'Ouest (34,6%) et éloigné de la moyenne nationale (65,8%) en 2014 (INS, 2016 : ECAM 4).

L'accès limité à un service de l'hydraulique urbaine a des répercussions sur les quantités d'eau distribuées. L'attention sera beaucoup plus focalisée sur la consommation de l'eau distribuée par la CAMWATER dans les 3 villes du département du Ndé et les eaux du réseau SCANWATER dans les villages de la Commune de Bangangté.

III.2.1.1.2. Consommation d'eau distribuée par la CAMWATER

La consommation de l'eau est fonction du volume émis dans le réseau et des besoins du ménage. Pour les activités domestiques, la norme camerounaise recommande 50 litres par jour et par personne en zone urbaine et 25 litres par jour et par personne en zone rurale. Gleick (1998), estime à 50 l/p/j, la quantité d'eau nécessaire à la satisfaction des besoins fondamentaux de l'homme (tableau 44).

Tableau 44 : Estimation des besoins quotidiens en eau

Usages	Quantité/l/p/j (Gleick)	Quantité/l/p/j (WHO, 2003)
Boisson	05	02
Installations sanitaires	20	05
Baignade	15	5,5
Préparation des repas	10	7,5
Total	50	20

Source : Gleick, 1998 ; WHO, 2003

La norme de l'OMS fixe le minimum d'eau requis à 20 l/p/j quelle que soit la zone. Pour calculer la consommation spécifique de chaque abonné, et par ricochet de chaque membre du ménage, la formule suivante est appliquée : **Volume annuel d'eau consommée³⁷/Nombre de jours de l'année/Taille moyenne du ménage**. La consommation est calculée pour la période de 2015 à septembre 2018.

Tableau 45 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Bangangté

Années	2015	2016	2017	2018
Volume annuel (m ³)	161 081	184 447	227 920	196 805
Volume journalière (m ³)	441,3	503,9	624,4	720,9
NAPA	2 688	2 939	3 004	3 066
Taille moyenne ménage	5,3			
Cons./l/p/j	31	32,3	39,2	44,4

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

³⁷ On convertit le m³ en litres pour avoir la consommation journalière. 1 m³ = 1000 litres. Lorsqu'on divise la consommation annuelle du client en nombre de jours de l'année, on obtient la consommation journalière d'un abonné actif. On divise ensuite cette consommation par la taille moyenne du ménage.

La consommation minimale de l'eau potable distribuée par la CAMWATER est au dessus de la moyenne minimale recommandée par l'OMS dans la ville de Bangangté. Cependant, avec ce ratio, les pratiques d'hygiène ne sont pas toujours assurées. Cette quantité spécifique de l'eau située entre 31 à 44,4 litres/p/j demeure insuffisante au regard de la norme camerounaise (GWP-MINEE, 2009a, p. 108).

Contrairement à Bangangté, la consommation de l'eau distribuée par la CAMWATER est très faible dans la ville de Bazou. À partir de 2016, elle a été légèrement supérieure à la norme de l'OMS (21,3 l à 26,5 l). En septembre 2018, la consommation journalière de 21,1 l ne peut satisfaire que les besoins pour la boisson et la cuisson (tableau 46).

Tableau 46 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Bazou

Années	2015	2016	2017	2018
Volume annuel (m ³)	22 430	29 416	37 551	30 742
Volume journalière (m ³)	61,4	80,4	102,9	84,2
NAPA	625	738	762	781
Taille moyenne ménage	5,1			
Cons./l/p/j	19,3	21,3	26,5	21,1

Source : DRO de la CDE, 2017et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

La morphologie du relief influence énormément la distribution de l'eau de la CAMWATER. En effet, la pression de l'eau est très faible dans les quartiers situés en altitude tels que les quartiers 3 et 8 à Bangangté et le quartier Femtchuet à Bazou. Il faut des supprimeurs pour refouler de l'eau dans ces localités. Par ailleurs, en saison pluvieuse, les ménages économisent l'eau courante. Ils recueillent et stockent l'eau de pluies pour l'accomplissement des tâches ménagères.

À Tonga, la situation est différente malgré que le réseau soit encore neuf. La consommation spécifique est passée de 22,8 litres en 2016 à 32,8 litres en septembre 2018 (tableau 47). Les consommations sont éloignées de la norme nationale, estimée à 50 l/p/j. La faible consommation est liée à la multiplication des forages fonctionnels dans cette ville. La saveur de l'eau distribuée par le concessionnaire n'est pas appréciée par les usagers. Ces derniers, malgré les longues distances, préfèrent s'alimenter en eau de boisson au forage situé au quartier 1.

Tableau 47 : Quantité d'eau consommée par un client particulier CW à Tonga

Années	2015	2016	2017	2018
Volume annuel (m ³)	639	18 656	32 724	27 600
Volume journalière (m ³)	7	51	86,6	101
NAPA	61	586	593	615
Taille moyenne ménage	5			
Cons./l/p/j	22,8	17,4	30,2	32,8

Source : DRO de la CDE, 2017 et 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

III.2.1.2. Couverture en eau potable et niveau de consommation en zone rurale

Dans la zone rurale, la Commune de Bangangté a mis sur pied un service public de l'eau. À Bangoua, des désaccords entre la municipalité et l'autorité traditionnelle bloquent le fonctionnement du réseau. Les ménages s'alimentent en eau de boisson auprès des bornes-fontaines privées³⁸, moyennant une contribution variant entre 25 et 50 F CFA par bidon de 20 l. Les eaux de marigot et de puits sont utilisées pour les activités ménagères. Les cas de Bamena, Batchingou, Bassamba, Sanki, Bantoum 3, Babou et Balengou seront analysés.

Le taux de desserte du réseau public de distribution d'eau dans le village Bamena demeure encore très faible. La croissance est très lente. Ce taux est passé de 5,9% en 2014 à 10,4% seulement en 2018.

Tableau 48 : Taux de desserte du réseau SW et quantité d'eau consommée à Bamena

Années	2014	2015	2016	2017	2018
Abonnés actifs	321	427	486	538	568
TD (%)	5,9	7,8	8,8	9,5	10,4
Volume annuel (m³)	18 227	18 674	20 308	15 600	15 823
Volume journalier (m³)	49,9	51,2	55,5	42,7	43,3
Cons./l/p/j	34,6	26,6	25,4	17,6	17

Source : Régie communale de l'eau, 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

En revanche, la quantité d'eau consommée est décroissante. En 2014, chaque membre d'un ménage abonné consommait 34,6 litres d'eau par jour (tableau 48). En 2018, cette consommation est réduite à 17 litres. La consommation des années 2014 à 2016 est au dessus du minimum exigé par l'OMS et conforme aussi à la norme camerounaise (25 l/j/personne). Toutefois, la chute à partir de 2017 suscite des interrogations pour le futur. La baisse de la consommation s'explique par la faible production fortement influencée par l'irrégularité de la tension électrique.

³⁸ Les bornes-fontaines sont alimentées par des forages.

Dans le village Batchingou, l'eau du réseau SCANWATER dessert une tranche importante de la population, surtout celle de Bangou-Carrefour, village voisin. La proportion des ménages bénéficiant de cette eau est passée de 34,3% en 2014 à 83% en 2018 (tableau 49). Il faut cependant noter que le taux de desserte est élevé parce qu'il est calculé en fonction de la population totale de Batchingou (917 habitants). Pourtant, le réseau s'étend jusqu'à Bangou carrefour et une partie de Bamena proche de Batchingou (Tchouplang). Il a été difficile d'estimer le nombre de ménages résidant à Bangou et Bamena et qui bénéficie du réseau de Batchingou. La population de Bangou-Carrefour constitue une clientèle importante. Les activités économiques développées au carrefour Bangou (pharmacie, fabrication de parpaings) expliquent la forte consommation de l'eau, largement au dessus de la norme requise en zone rurale. Elle est passée de 36,1 l en 2014 à 22,8 en 2018.

Tableau 49 : Taux d'accès à l'eau du réseau SW et quantité consommée à Batchingou

Années	2014	2015	2016	2017	2018
Abonnés actifs	67	87	101	140	162
TD (%)	34,3	44,6	51,8	71,7	83
Volume annuel (m³)	3 798	4 574	5 013	5 660	6 344
Volume journalier (m³)	11,4	12,5	13,7	15,5	17,3
Cons./l/p/j	36,1	30,6	28,8	23,6	22,8

Source : Régie communale de l'eau, 2018 ; investigations de terrain, 2016-2019

Par ailleurs, il existe dans ce village bien pourvu en ressources hydriques en raison de la présence du Mont Batchingou, deux réseaux de distribution parallèles. Ces réseaux issus des captages gravitaires de sources, alimentent les populations à travers une quinzaine de BF gratuites. La coexistence des 3 réseaux est à l'origine de la faible consommation dans le réseau géré par l'exploitant à qui la commune a délégué la tâche. Batchingou est le seul village du département du Ndé où la ressource hydrique est très abondante. En fonction de la population totale, le niveau de service est élevé.

À Bassamba, les ménages s'approvisionnent aux bornes-fontaines publiques dont les eaux proviennent d'un captage de source par gravité. 10 BF sont dénombrées dans cette localité. 9 BF fonctionnelles approvisionnent 74,2%³⁹ des populations résidentes. La Commune de Bassamba est la seule dans le département du Ndé où le taux de couverture en eau de consommation est élevé. Cette commune a bénéficié également d'un forage équipé d'une PMH qui malheureusement est en panne depuis 2016.

³⁹ Selon le MINEPAT (2016), la population de Bassamba en 2015 est estimée à 3 031 âmes.

À Sanki où les populations (707 habitants) s’approvisionnent à partir de 2 BF, le taux de desserte est de 70,7%. Dans les villages Bantoum 3 et Babou, les taux de couverture sont respectivement de 25% et 33,5%.

Le village Balengou dans la Commune de Bazou, bénéficie des adductions d’eau potable gravitaires. Les populations de Kassang, un quartier de ce village situé à la limite avec Batchingou, s’alimentent à partir d’un captage effectué au mont Batchingou. Les investigations révèlent que 10 BF, 3 forages équipés d’une PMH et 2 forages équipés d’une pompe à énergie solaire sont fonctionnels dans ce village. Les 15 Equivalent d’un Point d’Eau (EPE)⁴⁰ approvisionnent une population estimée à 12 000 habitants (PCD Bazou, 2015). Le taux de desserte local par les EPE est de 31,2%.

Le taux d’approvisionnement à un réseau d’eau potable ou un point d’eau amélioré est encore très faible dans les villes du département du Ndé. Ceci s’explique en partie par la faible extension du réseau public de distribution et la mise hors service de la plupart des ouvrages de l’hydraulique villageoise. Lors de la réalisation du projet d’inventaire des infrastructures d’alimentation en eau potable et d’assainissement en milieu rural au cours de l’année 2008, dans 199 villages enquêtés, 164 ouvrages dont 94 fonctionnels et 70 non fonctionnels avaient été recensés (tableau 50). Le taux de fonctionnement était estimé à 57%.

Tableau 50 : État des ouvrages d’hydraulique du département du Ndé en 2011

Communes	Nbre d’ouvrages	Ouvrages fonctionnels	Ouvrages non fonctionnels	Taux de fonctionnement (%)
Bangangté	100	57	43	57
Bazou	38	25	13	66
Tonga	24	11	13	46
Bassamba	02	01	01	50
Total	164	94	70	57

Source : DDEE-Ndé, 2011

Le tableau 50 montre que jusqu’en 2011, les communes de Bazou et de Bangangté avaient les taux de fonctionnement des ouvrages d’hydraulique les plus élevés du département (66% et 57%) et la Commune de Tonga le taux de fonctionnement le plus faible (46%).

⁴⁰ L’EPE est tout ouvrage de mobilisation en eau potable, conçu pour ravitailler la population suivant les normes adoptées par le Cameroun : à savoir 250 à 300 personnes environ pour une dotation journalière fixée à 25 litres/jour/habitant en zone rurale (GWP, 2010).

7 ans après, les enquêtes réalisées dans le cadre de cette thèse, montrent que la situation n'a guère changé, malgré les processus d'accélération de la mise en œuvre de la décentralisation. Les investigations de terrain révèlent que sur 157 ouvrages recensés dans le département en 2018, 78 sont fonctionnels et 80 non fonctionnels. Le taux de fonctionnement a chuté à 49,7% (tableau 51). Ce taux était très faible dans la Commune de Bangangté en 2018 (42,3%) alors qu'elle regorge la plus forte concentration de la population du département. Par ailleurs, c'est la commune où de gros investissements ont été faits dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement.

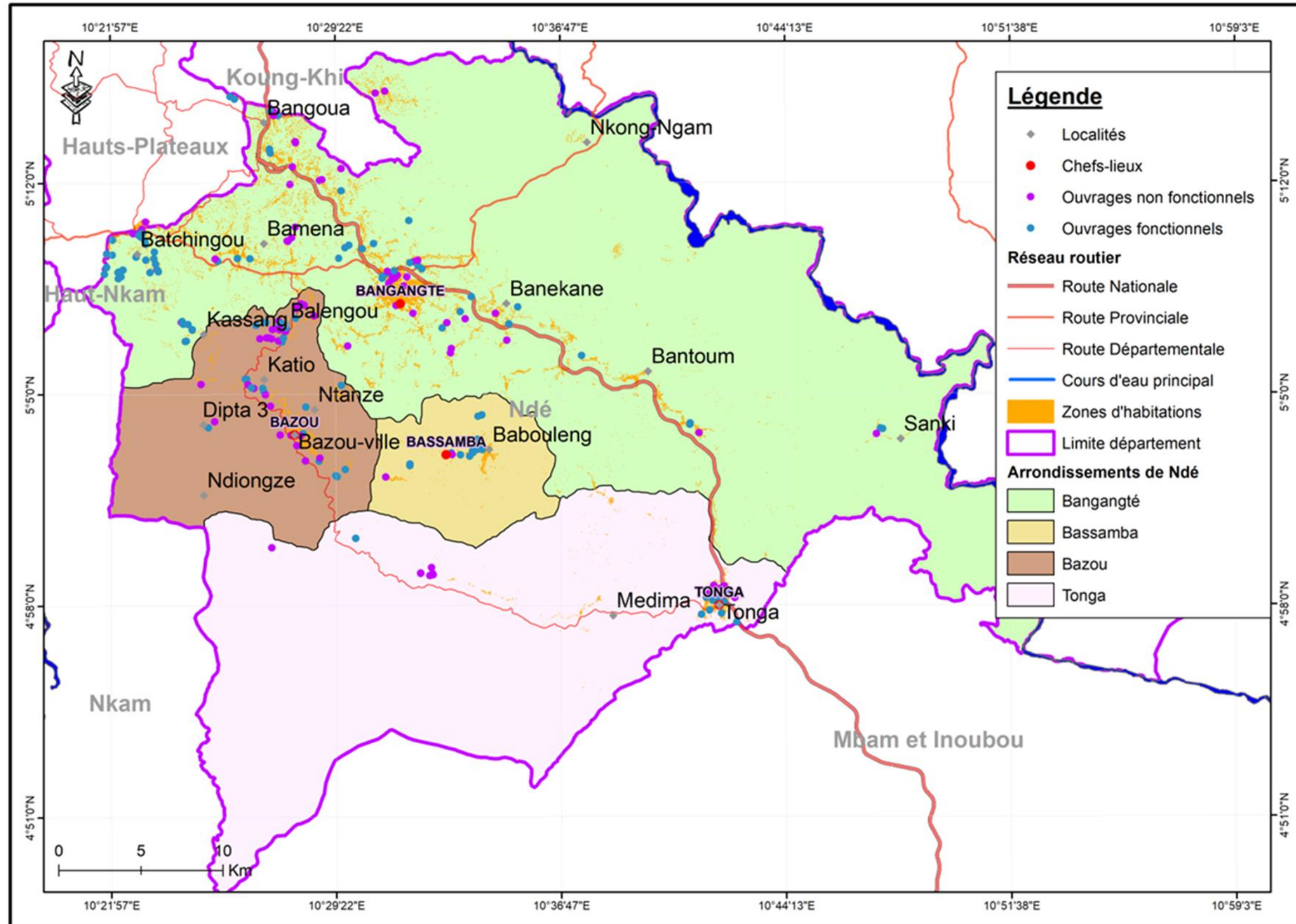
Tableau 51 : État des ouvrages d'hydraulique du département du Ndé en 2018

Communes	Nombre d'ouvrages	Ouvrages fonctionnels	Ouvrages non fonctionnels	Taux de fonctionnement (%)
Bangangté	78	33	45	42,3
Bazou	52	28	24	53,8
Tonga	16	08	08	50
Bassamba	11	09	03	81,8
Total	157	78	80	49,7

Source : Investigations de terrain, 2016-2018

Malheureusement, force est de constater que sur 78 ouvrages recensés dans la Commune de Bangangté, seulement 33 desservent la population. La mise hors service des ouvrages contribue à prolonger la distance pour s'approvisionner et occasionne de longues files d'attente au point d'eau. Les ouvrages recensés dans la Commune de Bassamba sont à 81,8% fonctionnels.

Il ressort de l'analyse de la figure 50 ci-dessous que les bornes-fontaines encore fonctionnelles sont celles issues du captage au mont Doumbock et du captage villageois à Tousseu (Batchingou). Les populations y puisent l'eau gratuitement. Les 5 bornes-fontaines payantes non fonctionnelles sont celles qui ont été réalisées dans le cadre du projet MODEAB. Aucun fontainier ne s'est porté garant pour la gestion, car les populations ont refusé de payer l'eau. Dans les autres villages de la Commune de Bangangté, la majorité des forages à motricité humaine financés par le FEICOM n'ont pas fonctionné pendant longtemps. Cette défectuosité des points d'eau est commune à la plupart des villages. C'est ainsi que dans les villages Balengou, 3 bornes-fontaines sur les 15 réalisées dans le cadre du projet PAEPA-MRU fonctionnaient encore en 2018. En 2019, aucune borne-fontaine n'est fonctionnelle. Il en est ainsi du seul forage réalisé en 2016 dans la Commune de Bassamba qui est en panne.



Source : Fichier INC (2014) ; investigations de terrain (2016-2018)

Figure 50 : État de fonctionnement des ouvrages d'approvisionnement en eau de consommation

L'état de fonctionnement des points d'eau améliorés dans le département du Ndé reflète la situation rencontrée dans toutes les localités camerounaises où les ménages s'approvisionnent à partir d'un puits ou d'un forage équipé d'une pompe à motricité humaine. Les travaux de Nkenfack et al. (2017), montrent qu'en milieu rural, l'insuffisance des structures de gestion bien organisées est à l'origine du mauvais fonctionnement d'environ 15 000 ouvrages de tous types recensés. Le taux de panne en milieu rural est estimé à plus de 35%. L'étude sur le contrôle citoyen de l'action publique réalisée par AMCODE (2018, p. 26) et dont le but était d'évaluer le niveau de satisfaction des populations par rapport au service de l'hydraulique révèle que dans la Commune de Bangangté, 25,5% des ménages ont déclaré que la durée des pannes des ouvrages va au-delà de 3 mois.

III.2.2. Niveau d'accès des ménages à l'eau dans le département du Ndé

Il existe une diversité des modes d'accès des populations à l'eau potable dans les 4 communes du département du Ndé. L'analyse de la quantité d'eau a porté sur 3 variables fondamentales : distance parcourue, temps total consacré à la collecte de l'eau et consommation par personne et par jour⁴¹.

III.2.2.1. Distance parcourue

La distance qui sépare le point d'eau potable sollicité et le domicile du ménage influence les quantités d'eau disponibles pour les activités domestiques. La distance parcourue est fonction de la source d'eau sollicitée pour la boisson. Dans l'ensemble, 31,6% des ménages parcourent une distance de moins de 100 m contre 18,8% qui vont au-delà de 500 m pour se procurer l'eau de boisson. Ces chiffres cachent de grandes disparités en fonction des villages. À Tonga, 34,2% des ménages parcourent une distance supérieure à 500 m pour se procurer l'eau de boisson (tableau 52). À Bangangté et Batchingou respectivement, 23,4% et 30% des ménages s'approvisionnent en eau de boisson sur des distances supérieures à 500 m. Pourtant, la distance maximale requise doit être inférieure à 500 m.

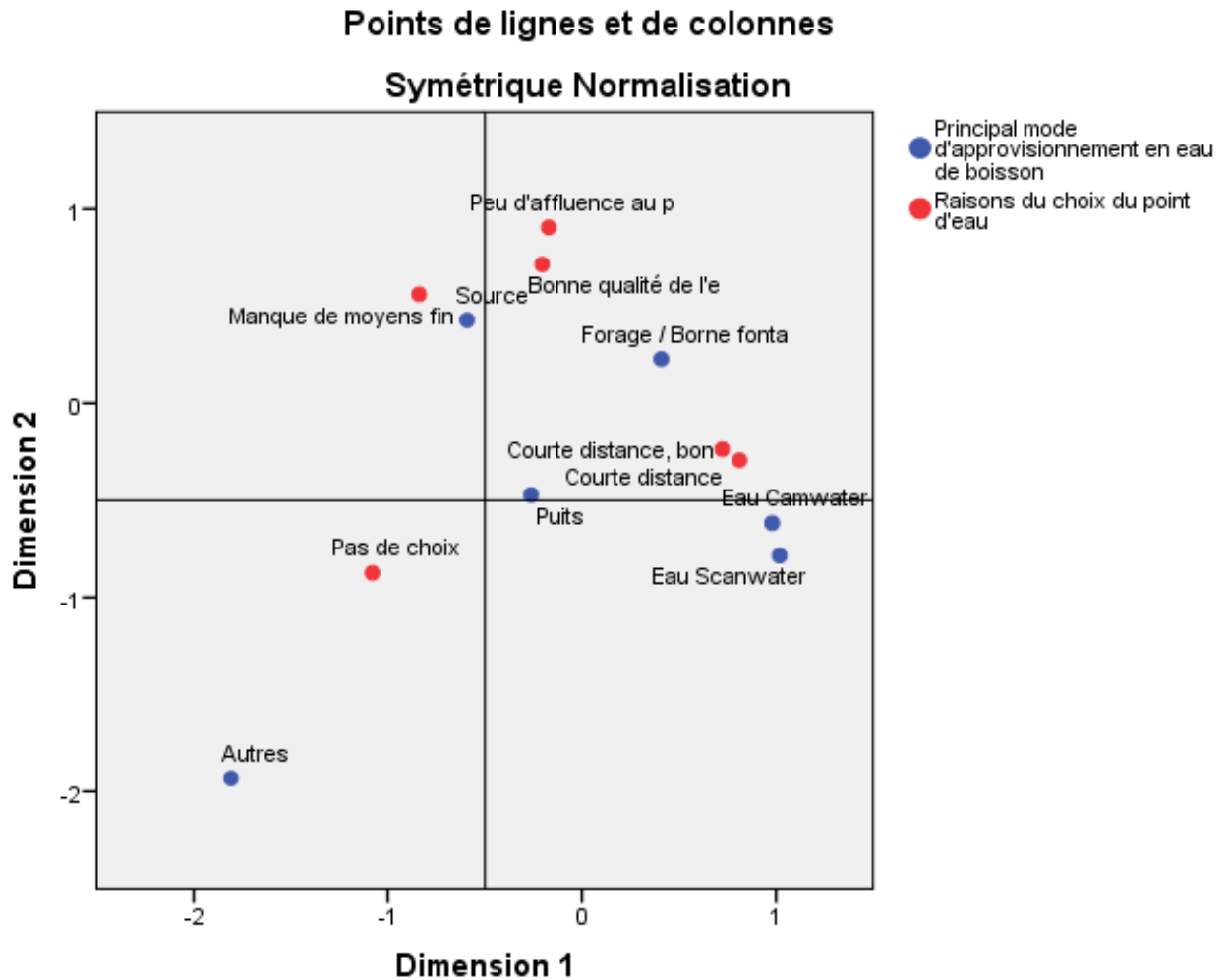
⁴¹ Ces trois variables sont définies par le programme conjoint UNICEF/OMS pour valider l'accès à l'eau potable en termes de qualité.

Tableau 52 : Distance qui sépare le domicile du point d'eau sollicité

Villages		Distance du domicile par rapport au point d'eau sollicité (mètre)							Total
		Moins de 100	100	200	300	400	500	Plus de 500	
Balengou	N	15	4	11	3	0	1	0	34
	%	44,1	11,8	32,4	8,8	0	2,9	0	100
Bamena	N	26	5	0	4	5	2	8	50
	%	52	10	0	8	10	4	16	100
Bandounga	N	1	13	5	1	0	1	3	24
	%	4,2	54,2	20,8	4,2	0	4,2	12,5	100
Bangangté	N	70	16	36	22	11	22	54	231
	%	30,3	6,9	15,6	9,5	4,8	9,5	23,4	100
Bangoua	N	10	7	6	2	5	2	6	38
	%	26,3	18,4	15,8	5,3	13,2	5,3	15,8	100
Bassamba	N	9	8	13	6	1	4	2	43
	%	20,9	18,6	30,2	14	2,3	9,3	4,7	100
Batchingou	N	6	3	1	3	1	0	6	20
	%	30	15	5	15	5	0	30	100
Bazou	N	33	6	8	4	2	3	7	63
	%	52,4	9,5	12,7	6,3	3,2	4,8	11,1	100
Tonga	N	13	14	9	4	6	4	26	76
	%	17,1	18,4	11,8	5,3	7,9	5,3	34,2	100
Total	N	183	76	89	49	31	39	112	579
	%	31,6	13,1	15,4	8,5	5,4	6,7	19,3	100

Source : Investigations de terrain, 2016

La distance influe aussi sur le choix du point d'eau sollicité pour la boisson. La courte distance est la raison avancée par 27% des ménages pour le choix d'un point d'eau amélioré (figure 51). En outre, les ménages estiment que les eaux de forage et de source sont de bonne qualité. C'est la raison pour laquelle 52% et 40% des ménages sur les 186 qui choisissent le point d'approvisionnement en fonction de la bonne qualité de l'eau optent pour la source et le forage. Leur perception de la qualité se limite à la couleur et à la saveur. C'est d'ailleurs ce qui justifie que 32% des ménages affirment que c'est la bonne qualité de l'eau qui a guidé leur choix. Il ressort de l'analyse de la figure 51 que 7,4% des ménages par manque de moyens financiers s'approvisionnent à la source. En cas de panne du point d'eau ou de la rupture du service de l'eau potable, 18,3% des ménages sont obligés de se ravitailler à la rivière. Les distances courtes et la bonne qualité de l'eau poussent 14,3% des ménages à s'approvisionner aux puits et en eau des réseaux CAMWATER en zone urbaine et SCANWATER en zone rurale.

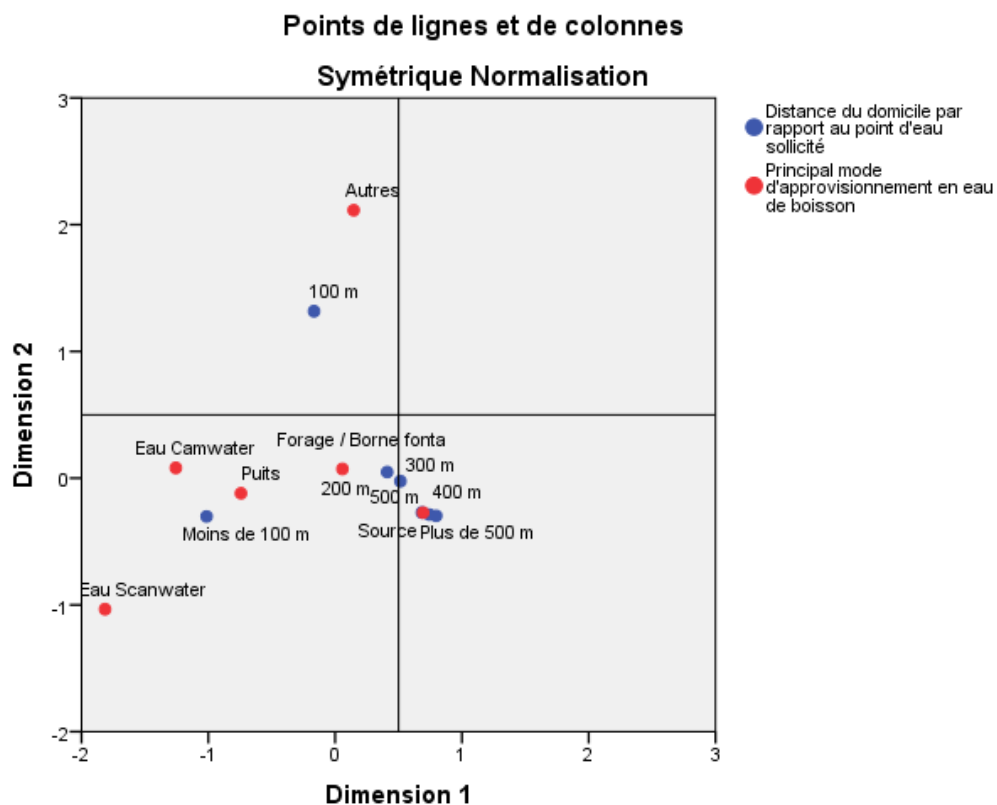


Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 51 : Principal mode d'AEB et raison du choix du point d'eau

Ce sont les ménages qui ont une préférence pour les eaux de source qui parcourent une distance supérieure à 500 m (figure 52). Une étude au Bangladesh a montré que l'impact sanitaire de l'accès à l'eau cesse d'être sensible si le point d'eau potable est situé à une distance supérieure à 200 m de l'habitation (Prost, 1996).

Pour éviter de parcourir de longues distances, certains ménages, malgré la faiblesse de leurs revenus, se connectent au réseau public de distribution pour avoir un branchement à domicile. D'autres préfèrent forer un puits traditionnel ou motorisé pour leur approvisionnement.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 52 : Distance domicile-point d'eau potable et principal mode d'AEB

Les problèmes varient d'un village à l'autre. Dans la ville de Bangangté, sur 231 ménages enquêtés, 98, soit 42,4% (tableau 53) attendent pendant plusieurs minutes pour recueillir de l'eau au point d'eau sollicité. La mauvaise qualité de l'eau est la deuxième difficulté rencontrée par 18,6% des ménages.

À Bazou, les populations font face à la baisse de pression. 17,5% des ménages se plaignent de la longue file d'attente aux points d'eau communautaires. À Bamena, 24% des ménages se plaignent du coût de l'abonnement, du prix du m³ et de l'entretien compteur. Dans la ville de Tonga, les ménages éprouvent deux difficultés majeures : longue file d'attente (32,9%) et éloignement du point d'eau (23,7%). La mauvaise qualité de l'eau préoccupe 15,8% des ménages. La proportion des ménages qui ne rencontrent aucune difficulté pour s'approvisionner en eau de boisson est de 12,6%.

Tableau 53 : Problèmes d’approvisionnement en eau dans les villages du Ndé

Villages		Problèmes d’approvisionnement en eau							Total
		LFA ⁴²	Prix	BP/CF ⁴³	EPE ⁴⁴	MQE ⁴⁵	AP ⁴⁶	Autres	
Bangangté	N	98	7	5	27	43	35	16	231
	%	42,4	3	2,2	11,7	18,6	15,1	6,9	100
Bangoua	N	4	1	0	11	5	12	5	38
	%	10,5	2,6	0	28,9	13,2	31,6	13,2	100
Bamena	N	8	12	14	10	0	6	0	50
	%	16	24	28	20	0	12	0	100
Batchingou	N	3	1	5	5	3	3	0	20
	%	15	5	25	25	15	15	0	100
Bazou	N	11	5	33	8	2	4	0	63
	%	17,5	7,9	52,4	12,7	3,2	6,3	0	100
Balengou	N	13	0	9	8	0	4	0	34
	%	38,2	0	26,5	23,5	0	11,8	0	100
Tonga	N	25	6	0	18	12	9	6	73
	%	32,9	7,9	0	23,7	15,8	11,8	7,9	100
Bandounga	N	0	0	0	1	20	0	3	24
	%	0	0	0	4,2	83,3	0	12,5	100
Bassamba	N	1	0	7	5	24	0	6	43
	%	2,3	0	16,3	11,6	55,8	0	14	100
Total	N	163	32	73	93	109	73	36	579
	%	28,1	5,5	12,6	16,1	18,8	12,6	6,2	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Les résultats de ECAM 3 (INS, 2008) montrent qu’en 2007, la mauvaise qualité de l’eau et les coupures fréquentes des services CDE avec respectivement 54,8% et 31,1% étaient les 2 principales raisons d’insatisfaction des usagers. 10 années passées, les résultats de cette thèse indiquent que la longue file d’attente aux points d’eau améliorés et la mauvaise qualité de l’eau (28,1% et 18,8%) constituent les difficultés majeures évoquées par les populations dans le département du Ndé.

III.2.2.2. Temps de collecte de l’eau de consommation

Le temps consacré à la collecte de l’eau est un indicateur pertinent pour évaluer l’accès à l’eau potable. L’inégale répartition des ouvrages d’adduction d’eau potable et le faible débit de certains points d’eau en période d’étiage influent sur le temps consacré à la collecte de l’eau par les ménages dans le département du Ndé. En zone urbaine, les coupures fréquentes d’eau distribuée par la CAMWATER et la mise hors service des ouvrages d’approvisionnement en eau potable, favorisent la longue file d’attente au point d’eau sollicité. Les usagers attendent parfois

⁴² Longue file d’attente.

⁴³ Baisse de pression/coupures fréquentes.

⁴⁴ Eloignement du point d’eau.

⁴⁵ Mauvaise qualité de l’eau.

⁴⁶ Aucun problème.

plus d'une heure pour être servis; ce qui influe la durée de collecte de l'eau de boisson qui varie considérablement. Les ménages qui disposent d'un branchement individuel consacrent moins de 5 minutes à la collecte d'eau. Par contre, ceux qui s'approvisionnent à la source ou au forage doivent disposer d'une marge de temps importante.

Sur 256 ménages qui ont répondu oui aux files d'attente au point d'eau, 34,8% attendent pendant plus d'1 heure. À Batchingou comme à Bazou, 40% des personnes interviewées attendent plus d'1h au point d'eau pour s'approvisionner (tableau 54).

Tableau 54 : Temps d'attente dans les points de collecte d'eau

Villages		Temps d'attente au point de collecte de l'eau en minutes						Total
		20	30	40	50	60	Plus de 60	
Balengou	N	2	4	0	1	4	4	15
	%	13,3	26,7	0	6,7	26,7	26,7	100
Bamena	N	1	2	0	2	3	3	11
	%	9,1	18,2	0	18,2	27,3	27,3	100
Bangangté	N	24	19	8	12	30	57	150
	%	16	12,7	5,3	8	20	38	100
Bangoua	N	0	0	3	3	3	5	14
	%	0	0	21,4	21,4	21,4	35,7	100
Bassamba	N	0	0	1	1	2	2	6
	%	0	0	16,7	16,7	33,3	33,3	100
Batchingou	N	2	1	0	0	0	2	5
	%	40	20	0	0	0	40	100
Bazou	N	0	0	1	2	9	8	20
	%	0	0	5	10	45	40	100
Tonga	N	0	3	1	3	20	8	35
	%	0	8,6	2,9	8,6	57,1	22,9	100
Total	N	29	29	14	24	71	89	256
	%	11,3	11,3	5,5	9,4	27,7	34,8	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Malgré la diversité des modes d'approvisionnement en eau dans la ville de Bangangté, 38% des usagers des points d'eau doivent attendre plus d'une heure à la source. En cas de coupures générales d'eau dans la ville, toute la population s'approvisionne à la source aménagée du quartier 3 (Mba). Les longues files d'attente sont plus ressenties en saison sèche où le débit de cette source baisse considérablement. Un seul robinet sur 3 coule le plus souvent. L'attente est longue en matinée (4h-7h) et en soirée (17h-20h). En journée, les populations vaquent à leurs occupations et les points d'eau ne sont pas saturés.

Planche 15 : Difficultés d'approvisionnement en eau potable dans le département du Ndé



Février 2016

Photo Nya

Photo 32 : BF captage gravitaire de Katio

La BF au quartier Katio, alimente les populations venant de Bangangté et de Bazou. L'alignement des récipients de collecte (*photo 32, A*) et la présence du véhicule (*photo 32, B*), attestent que cet usager vient de très loin pour s'approvisionner.



Mars 2016

Photo Nya

Photo 33 : Enfants en attente au point d'eau

Cette photo illustre la corvée d'eau assurée par les enfants au forage du quartier 1 à Tonga. Les enfants assis sur les récipients (*A*), attendent impatiemment. Les porte-tout (*B*) sont mis à contribution pour le transport de l'eau du point de puisage au domicile.

Selon l'INS (2008), l'accès à l'eau de boisson prend en compte au Cameroun les ménages qui s'approvisionnent à moins de 30 minutes d'une source améliorée. Les nouveaux indicateurs définis par le programme conjoint OMS/UNICEF (2017) précise que le temps aller et retour du domicile à un point d'eau potable ne doit pas excéder 30 minutes.

Tableau 55 : Nouvelle échelle JMP pour les services de l'eau de boisson

Niveau de service	Définition
Élémentaire	Eau de boisson provenant d'un point d'eau amélioré, à condition que le trajet aller-retour pour collecter l'eau ne dépasse pas 30 min, temps d'attente compris.
Limité	Eau de boisson provenant d'un point d'eau amélioré pour lequel le trajet aller et retour, y compris le temps d'attente pour aller chercher l'eau dépasse 30 min.
Non amélioré	Eau de boisson provenant d'un puits non protégé ou d'une source non protégée.

Source : UNICEF/OMS, 2017

Comme l'indique le tableau 55, un ménage qui ne collecte pas l'eau de boisson dans un point amélioré et qui consacre plus de 30 minutes pour le puisage de l'eau a un accès limité au

service de l'eau. Du point de vue accessibilité temporelle, 22,6% des ménages du département du Ndé ont accès à un service élémentaire d'approvisionnement en eau de boisson. Le service d'eau potable est limité pour 77,4% des ménages qui consacrent plus de 30 min pour la recherche de l'eau de boisson.

L'analyse statistique entre la variable principale et la variable secondaire montre que la relation entre le principal mode d'AEP et le temps consacré à la collecte est significative (annexe XIII.5). Le Khi-deux de Pearson a une valeur de 29,971 pour un degré de liberté $ddl = 10$. La probabilité de commettre l'erreur $P = 0,001\%$ ⁴⁷ est $< 0,05$. Cette relation est significative, car le rapport de vraisemblance (29,900) est inférieur au Khi-deux. Cependant, l'intensité de la relation est moyenne car, le coefficient de contingence est $0,32$ ⁴⁸ (annexe XIII.6). Ce sont les ménages qui s'approvisionnent à la source et au forage qui passent plus de temps pour collecter l'eau de boisson.

III.2.2.3. Quantités d'eau consommée par les populations du département du Ndé

La consommation spécifique de l'eau varie d'un village à l'autre. Dans l'ensemble, 15% de personnes seulement ont une consommation minimale recommandée par l'OMS (20 l et plus). 57,7% ont une consommation comprise entre 10 et 14 l (tableau 56). Cette quantité est relativement suffisante pour la satisfaction en eau de boisson et l'hygiène corporelle. La consommation fluctue en fonction des saisons. Les besoins sont plus prégnants en saison sèche. Le recours à l'eau de source est limité en saison pluvieuse en raison de l'inaccessibilité physique de certaines sources. L'eau météorique devient une manne pour les populations. Plus la distance est grande plus, puiser de l'eau devient un fardeau et plus, l'eau est économisée dans les ménages.

⁴⁷ Pour que la relation entre deux variables soit significative, la valeur de P doit être \leq à 5% et le rapport de vraisemblance inférieur au Khi-deux de Pearson.

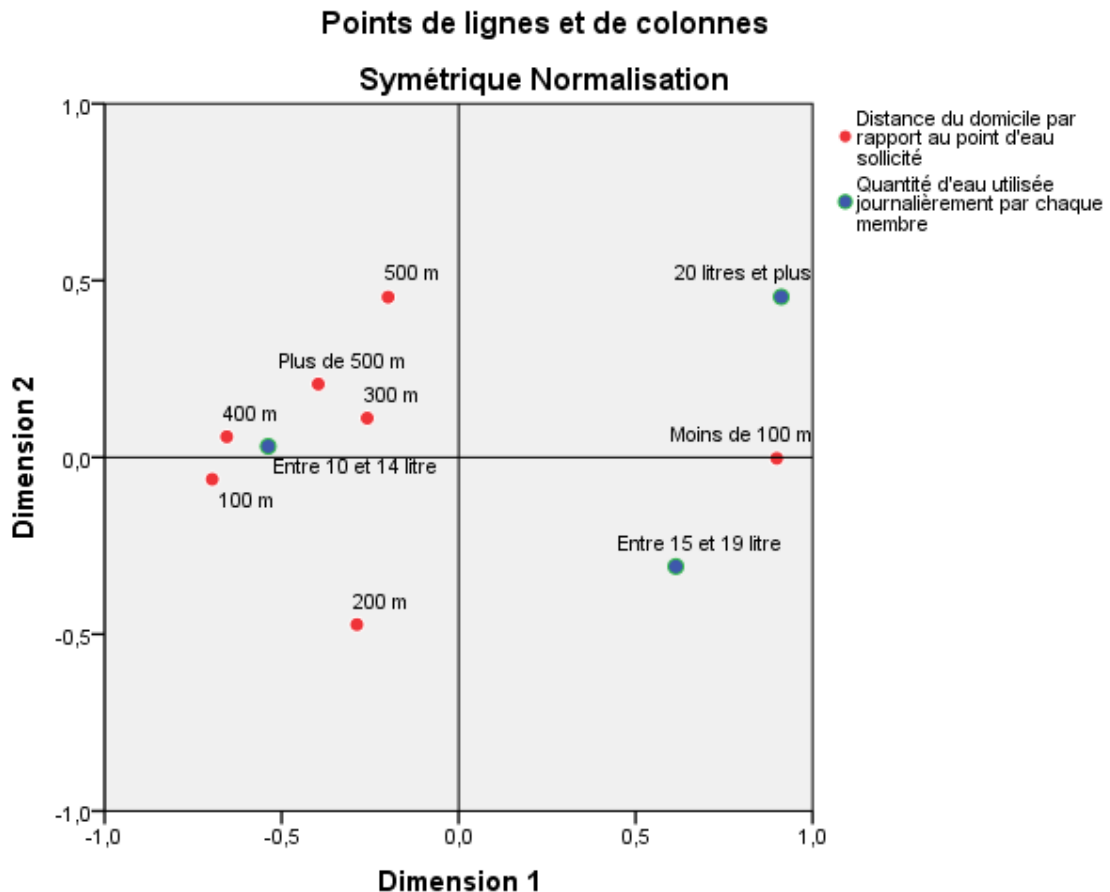
⁴⁸ Les règles de décisions sont les suivantes : parfaite si valeur de C = 1 ; très forte si C > 0,8 ; forte si C se situe entre 0,5 et 0,8 ; moyenne si C est compris entre 0,2 et 0,5 ; faible si C se situe entre 0 et 0,2 ; nulle si C = 0.

Tableau 56 : Répartition de la consommation spécifique de l'eau dans les villages

Villages		Quantité d'eau utilisée par jour par chaque membre du ménage (litres)			Total
		Entre 10 et 14	Entre 15 et 19	20 et plus	
Balengou	N	26	7	1	34
	%	76,5	20,6	2,9	100
Bamena	N	36	9	5	50
	%	72	18	10	100
Bandounga	N	19	5	0	24
	%	79,2	20,8	0	100
Bangangté	N	79	87	65	231
	%	34,2	37,7	28,1	100
Bangoua	N	29	6	3	38
	%	76,3	15,8	7,9	100
Bassamba	N	39	4	0	43
	%	90,7	9,3	0	100
Batchingou	N	13	5	2	20
	%	65	25	10	100
Bazou	N	40	19	4	63
	%	63,5	30,2	6,3	100
Tonga	N	53	16	7	76
	%	69,7	21,1	9,2	100
Total	N	334	158	87	579
	%	57,7	27,3	15	100

Source : Investigations de terrain, 2016

La valeur du Khi-deux de Pearson est de 92,351 pour un degré de liberté $ddl = 12$ (annexe XIII.7). Cette relation est significative car la plus value $P = 0,000$ est inférieure à 0,05. L'hypothèse nulle n'est pas considérée. Il existe une relation entre la distance parcourue et la consommation de l'eau dans les ménages. Toutefois, cette relation est moyenne car le coefficient de contingence a une valeur de 0,37 (annexe XIII.8). Ainsi, la quantité d'eau consommée dépend de l'éloignement du point d'eau (figure 53).

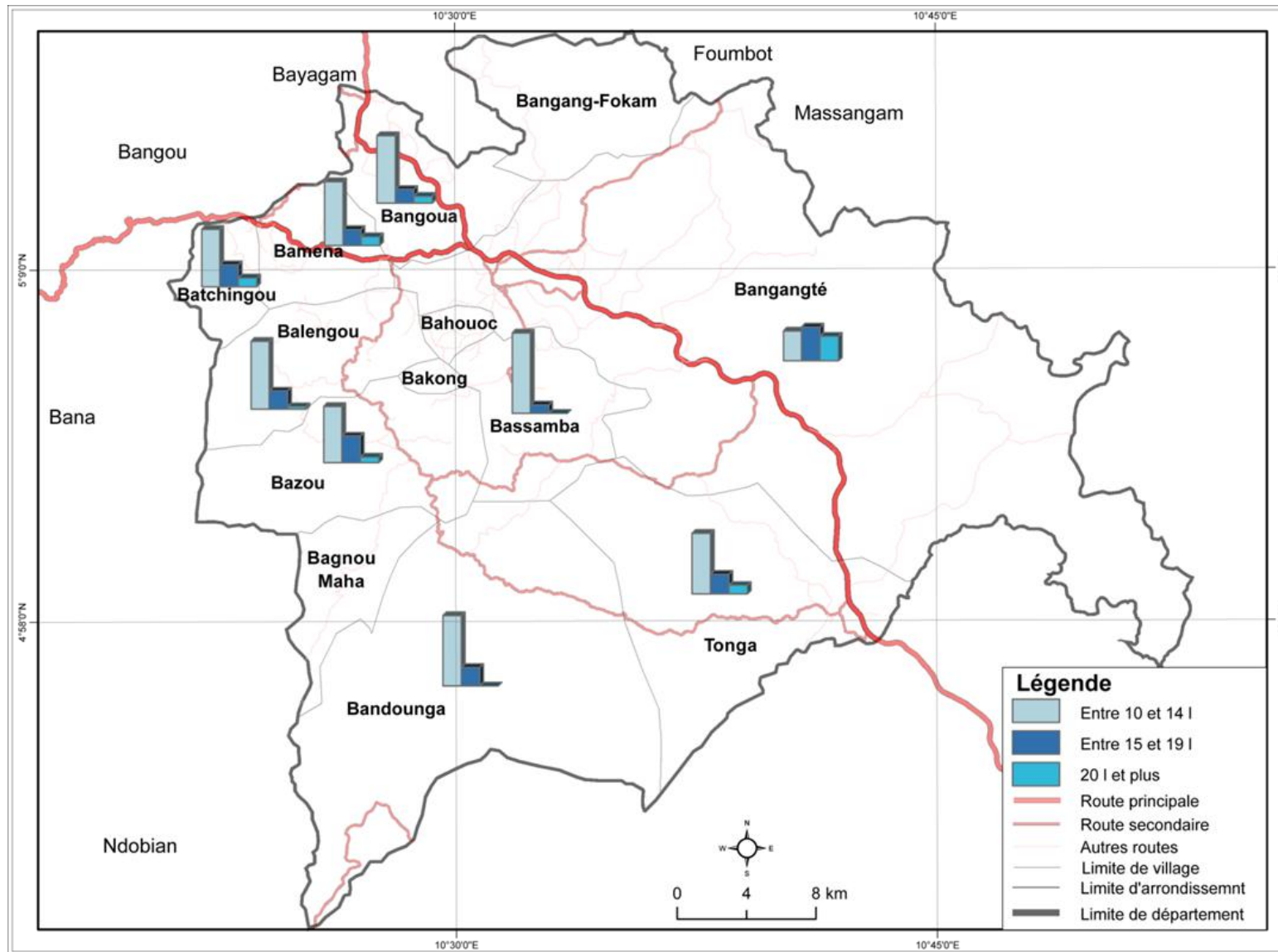


Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 53 : Correspondance entre distance parcourue et quantité d'eau consommée

Sur la figure 53, deux grandes tendances sont distinguées. Il existe d'un côté, ceux qui consomment entre 10 et 14 litres d'eau par jour et de l'autre les ménages qui consomment un minimum de 15 litres d'eau par jour. Les ménages qui se procurent de l'eau potable à plus de 100 m consomment moins de 15 litres. En revanche, ceux qui ont un branchement individuel ou vont à moins de 100 m chercher de l'eau ont une consommation supérieure à 15 litres. 27,3% des ménages parcourant moins de 100 m consomment 20 l d'eau et plus par jour. Cependant, 69,7% des ménages, qui cherchent de l'eau à plus de 500 m consomment entre 10 et 14 l. Les quantités d'eau collectées et utilisées par les ménages sont conditionnées soit par l'éloignement des points d'approvisionnement en eau potable, soit par le temps total nécessaire à la collecte.

Il se dégage de l'analyse de la figure 54 ci-dessous que dans les villes de Bangangté et de Bazou, la consommation moyenne de chaque membre du ménage se situe entre 15 et 19 litres. La consommation la plus élevée est observée dans la ville de Bangangté (20 litres et plus) et la plus faible dans la Commune de Bassamba (entre 10 et 14 litres).



Source : Fichier cartographique INC (2014), investigations de terrain (2016)

Figure 54 : Répartition spatiale de la quantité d'eau consommée dans les villages

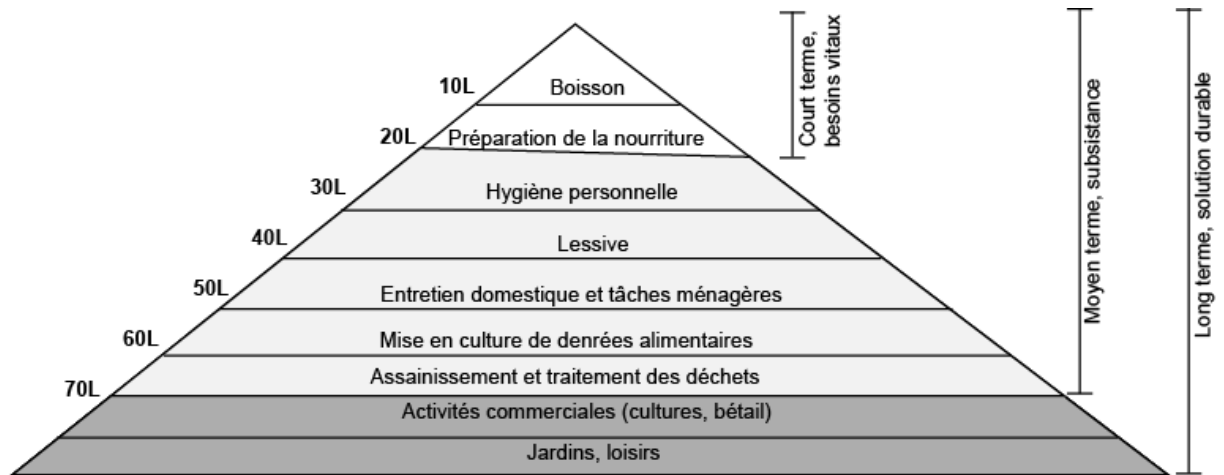
L'analyse quantitative de l'accès à l'eau potable s'est faite suivant le niveau de service défini par Howard et al. (2003) et qui est sensiblement similaire à celui du Cameroun.

Tableau 57 : Niveau de service déterminant pour l'accès à l'eau potable

Quantité d'eau	Distance du point d'eau	Couverture des besoins	Niveau de risque sanitaire
Pas d'accès < 5 l/pers./jour	> 1000 m ou 30 minutes	Aucun besoin n'est satisfait	Très élevé
Accès minimal ≤ 20 l/pers./jour	De 100 à 1000 m ou de 5 à 30 minutes	Besoins couverts : -boisson ; -Hygiène pour la nourriture ; -lavage des mains.	Élevé : hygiène personnelle difficile à assurer
Accès intermédiaire 50 l/pers./jour en moyenne	Robinet dans la parcelle ou à moins de 100 m ou de 5 minutes	Besoins couverts : -boisson ; -Hygiène pour la nourriture ; -lavage des mains ; -hygiène personnelle (WC, douche et lessive)	Faible : risque de contamination de l'eau lors du transport et du stockage
Accès optimal 100 l/pers./jour et +	Approvisionnement continu grâce à de nombreux robinets dans l'habitation	Besoins couverts : -boisson ; -Hygiène pour la nourriture ; -lavage des mains ; -hygiène personnelle (WC, douche et lessive).	Très faible

Source : Howard et al, 2003, p. 22

Il ressort de l'analyse du tableau 57 que l'accès est minimal pour un ménage qui consomme quotiennement 20 l d'eau ou moins. Les besoins d'hygiène ne sont pas couverts et le risque sanitaire est par conséquent élevé. L'OMS (2017) estime que chaque personne doit disposer d'environ 50 l d'eau par jour pour répondre à ses besoins fondamentaux et limiter les risques sanitaires. Au regard du niveau de service défini au tableau ci-dessus et selon la norme minimale fixée par le Cameroun en zone urbaine et en zone rurale, 15% des ménages dans les 4 communes du département du Ndé ont un accès de base à l'eau. Il s'agit par ordre de croissance de Bangangté, de Tonga, de Bazou, les villages Bangoua, Bamena, Batchingou et Balengou avec respectivement des effectifs de 65, 7, 4, 5, 3, 2 et 1. Selon la classification des besoins de Maslow, Viland et al. (2001), le minimum de 20 l permet de satisfaire juste les besoins fondamentaux : boisson et cuisson des aliments (figure 55). Les activités liées aux pratiques d'hygiène, ne peuvent en aucun cas être assurées.



Source : Adaptée de l'OMS, 2013

Figure 55 : Pyramide des besoins en eau

Il ressort de l'analyse de la figure 55 qu'un individu a besoin pour l'entretien domestique et l'exécution des tâches ménagères d'une quantité de 50 l d'eau. 20 l est le minimum requis et avec cette quantité, il est impossible d'assurer l'hygiène personnelle.

Conclusion

Au terme de ce chapitre, il ressort de l'analyse de la production et de la distribution de l'eau dans les 3 villes du département du Ndé que ces 2 opérations demeurent encore très faibles. Elles sont loin de satisfaire les attentes des populations sans cesse croissante. Pour bénéficier de l'eau de la CAMWATER, il faut au préalable souscrire un abonnement et un branchement auprès du fermier. Les frais exigés pour branchement à domicile ne sont pas toujours à la portée de toutes les couches de populations.

Dans les campagnes de la Commune de Bangangté, les populations sont alimentées par le réseau SCANWATER réhabilité. En zone urbaine comme en zone rurale, les puits, les forages, les sources et les adductions d'eau gravitaires assurent l'approvisionnement des ménages connectés et non connectés à un réseau. Les puits sont assez répandus dans les villes de Bangangté et de Tonga. Les eaux provenant de ces ouvrages sont utilisées pour les activités domestiques telles que la lessive, la vaisselle, la douche et rarement la boisson. Les populations ont une préférence pour les eaux de sources et de forages, qu'elles boivent.

L'AFC et les tests de Khi-deux ont permis de déterminer les relations entre la variable dépendante et les variables indépendantes. Le taux de desserte, la distance parcourue, le temps consacré à la collecte de l'eau et les quantités d'eau consommées par jour et par personne sont des variables qui ont été prises en compte dans l'évaluation du niveau d'accès aux services

d'eau. Jusqu'en 2018, le taux de desserte du réseau CAMWATER était encore très faible dans les 3 villes du département du Ndé (25,4%). Au niveau des ménages, la quantité d'eau consommée par chaque membre est en deçà de la norme nationale en zone urbaine (50l/p/j). Dans les zones rurales comme Bamena et Balengou, le taux de desserte est supérieur à 50%. En outre, la consommation de l'eau est en dessous de la moyenne minimale recommandée par l'OMS (20l/p/j).

Le temps consacré à la collecte de l'eau est tributaire de la distance et du temps d'attente au point de puisage. Par ailleurs, les quantités d'eau consommées dépendent aussi de la distance et du temps de collecte. Ainsi, l'accès à l'eau implique la disponibilité à proximité du domicile d'un point d'eau fiable et fourni en quantité suffisante pour couvrir tous les besoins domestiques. Une évaluation quantitative de l'accès à l'eau de consommation, en se basant sur le temps consacré à la collecte de ce sésame et la consommation spécifique permettent d'affirmer que le taux d'accès à l'eau demeure faible dans le département du Ndé. En effet, 22,6% des populations ont accès à un service élémentaire d'approvisionnement en eau de boisson (AEB) et 15% à un service de base. Les résultats de ce chapitre ont permis de valider partiellement la deuxième hypothèse spécifique de recherche qui présume que le niveau d'accès à l'eau de consommation des populations du département du Ndé est très faible. Il ne suffit pas de disposer d'une eau en quantité suffisante. L'OMS insiste sur la qualité de l'eau consommée. Le chapitre suivant s'attardera sur cet aspect.

CHAPITRE IV: QUALITÉ DE L'EAU DE CONSOMMATION ET MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

L'eau de boisson est indispensable à la vie⁴⁹. Disposer d'une eau potable est un droit humain qui est essentiel pour la pleine jouissance du droit à la vie (Nations Unies, 2012). Ce droit n'est satisfait que si l'eau est accessible, disponible en quantité suffisante, non contaminée et d'aspect acceptable. La santé de l'homme dépend en partie de la consommation d'une eau potable. Un système d'approvisionnement en eau potable doit être capable de fournir une eau potable tant du point de vue bactériologique que physico-chimique. La question de l'eau potable ne peut être traitée indépendamment de celle de l'assainissement. L'accès à une meilleure eau et à un assainissement amélioré est essentiel pour réduire le fardeau des maladies d'origine hydrique et par ricochet la pauvreté. Ce chapitre vise à montrer que l'eau consommée par les populations est de qualité douteuse et les modes d'assainissements dans les ménages diffèrent de ceux des lieux publics. La démarche scientifique se fonde d'une part sur les enquêtes-ménages, les entretiens semi-directifs et d'autre part, sur les inspections sanitaires⁵⁰ et les analyses physico-chimiques et bactériologiques⁵¹ de l'eau. L'interprétation des résultats de l'analyse au laboratoire est couplée aux résultats de l'inspection sanitaire.

IV.1. QUALITÉ DES EAUX DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ

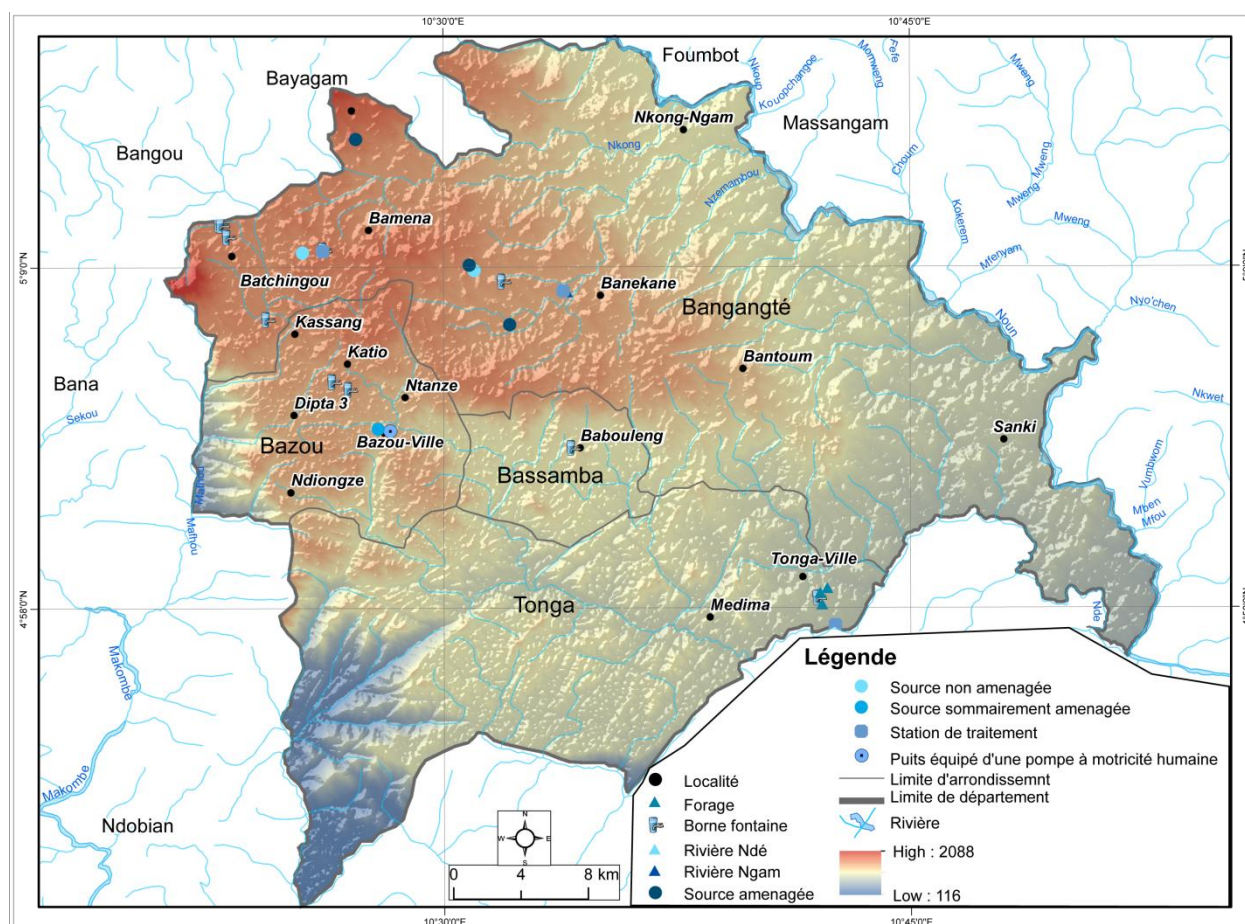
L'eau naturellement contient des substances chimiques. Au-delà d'un certain seuil, ces substances sont qualifiées de toxiques ou d'indésirables. L'analyse de l'eau présente un triple avantage : i) elle renseigne sur la qualité de l'eau et permet de savoir si elle est acceptable ou impropre à la consommation humaine ; ii) elle permet d'éviter les maladies dues à la présence des substances chimiques ou bactériologiques nocives pour l'homme ; iii) elle permet de déterminer les traitements éventuels qui seraient nécessaires pour délivrer une eau potable. L'OMS a élaboré des directives sur les valeurs-guide de la qualité de l'eau. Les normes varient d'un pays à l'autre. Dans le cadre de cette étude, la qualité de l'eau est déterminée à partir des

⁴⁹ L'eau compose 79% du cœur et 77% du cerveau humain, les deux organes les plus vitaux du corps humain. L'homme ne peut pas vivre plus de deux ou trois jours s'il ne boit pas de l'eau, alors qu'il peut survivre une quarantaine de jours s'il boit sans manger, à condition qu'il ne fournisse aucun effort (Baechler, 2017).

⁵⁰ L'inspection sanitaire a permis de mettre en évidence tous les facteurs qui constituent un danger pour la qualité de l'eau de façon directe (défécation dans l'eau) ou indirecte (infiltration des eaux de ruissellement).

⁵¹ L'analyse physico-chimique et bactériologique a permis de ressortir les particules en excès dans l'eau et de mettre en évidence la contamination fécale de l'eau. Cette analyse est un outil complémentaire de l'inspection sanitaire.

normes élaborées par l’OMS et le Cameroun. Les eaux ont été prélevées du réseau CAMWATER dans les villes de Bangangté et de Tonga, du réseau SCANWATER de Bamena et de Batchingou, des forages de Tonga, du puits équipé d’une PMH de Bazou, des sources dans les communes de Bangangté et de Bazou et des BF en provenance des captages gravitaires de sources à Batchingou, Balengou et Bassamba (figure 56).



Source : Fichier cartographique de l’INC (2014), investigations de terrain (2016)

Figure 56 : Répartition spatiale des points de prélèvements d’eau de consommation

Pour analyser la chaîne de contamination du réseau CAMWATER, les eaux brutes, traitées à la station et au robinet du consommateur ont été prélevées.

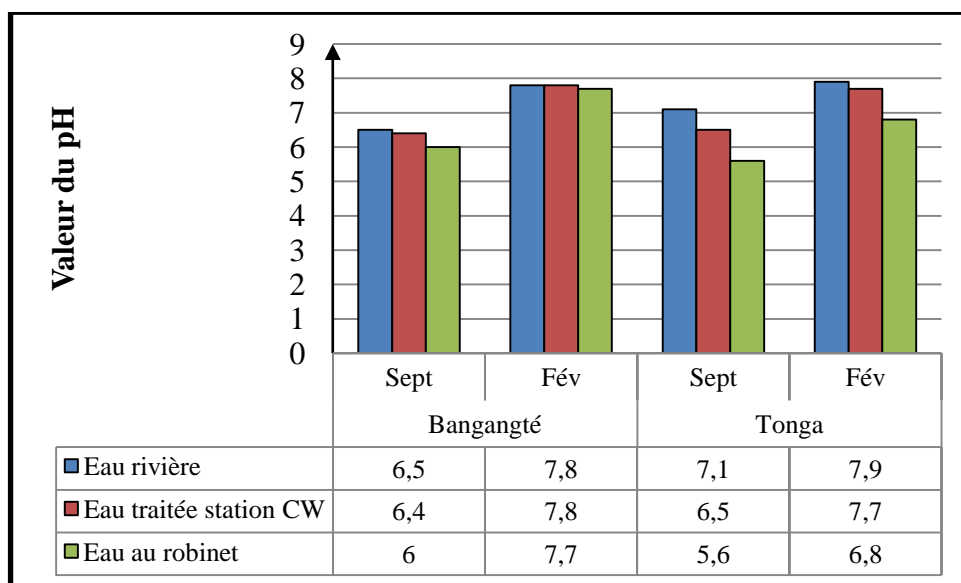
IV.1.1. Caractérisation physico-chimique des eaux et interprétation des résultats

L’analyse physico-chimique de l’eau porte sur 6 paramètres : potentiel d’hydrogène, matières en suspension, turbidité, bicarbonates, fer et phosphate.

IV.1.1.1. Potentiel d'hydrogène (pH)

Le pH mesure la concentration des ions d'hydrogène dans l'eau et par conséquent son acidité. À $\text{pH} = 7$, une eau est dite neutre. Une valeur de $\text{pH} < 7$ témoigne de l'acidité de l'eau. À $\text{pH} > 7$, l'eau est dite basique (Rodier, 2009). Un $\text{pH} < 7$ peut réduire l'efficacité de certains traitements comme l'élimination du fer. À l'opposé, un $\text{pH} > 8$ peut réduire de façon significative l'efficacité de la désinfection par le chlore. Ainsi, ce paramètre conditionne l'équilibre physico-chimique dans l'eau. C'est un paramètre à contrôler impérativement en cas de traitement de l'eau, car sa variation dans le temps détermine la nature des produits à utiliser pour la désinfection de l'eau. Selon l'OMS (1985), la valeur indicative pour une eau destinée à l'alimentation humaine doit être comprise entre 6,5 et 8,5. Elle précise également qu'un pH faible peut poser des problèmes de corrosion et un pH élevé des problèmes de goût. Le Cameroun préconise une valeur guide de pH comprise entre 6,5 et 9.

Dans le réseau CAMWATER de Bangangté, les valeurs du pH varient de 6 à 6,5 tout au long du réseau en saison humide. Au niveau de la prise d'eau du Ngam, le pH est 6,5 (figure 57).



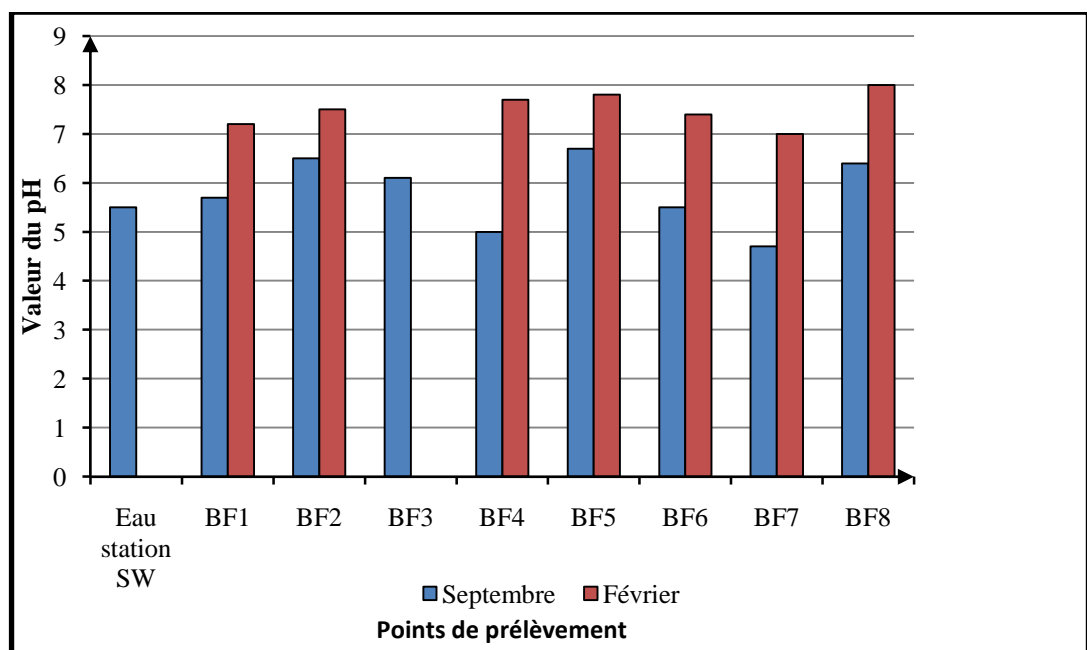
Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 57 : Variation du pH dans les eaux du réseau CAMWATER

Après les différents traitements administrés à cette eau brute, il chute à 6,4 au niveau de la bache d'eau traitée, puis à 6 au robinet du consommateur. À Tonga, les valeurs du pH dans le réseau de distribution oscillent plutôt de 5,6 à 7,1 (figure 57). Au niveau de l'exhaure, la valeur est de 7,1. Après traitement de l'eau, il baisse à 6,5 au niveau de la station, pour atteindre 5,6 au robinet. En saison sèche, les valeurs du pH sont plus élevées dans les deux stations. À Bangangté, les valeurs varient de 7,7 à 7,8. À Tonga, elles fluctuent de 6,8 à 7,9.

Les valeurs du pH après traitement de l'eau à Bangangté et au niveau du robinet à Tonga en saison humide ne respectent pas les normes prescrites par le Cameroun qui fixe le pH de l'eau de boisson entre 6,5 et 9. Les eaux à ces différents points de prélèvement sont acides. Par contre, en saison sèche, les valeurs du pH correspondent à celles recommandées par le Cameroun. Dans l'ensemble, le pH diminue après le traitement de l'eau.

Dans le réseau SCANWATER de Bamena, les valeurs du pH varient de 5,7 au robinet du consommateur à 5,5 à la station de traitement en saison humide. En saison sèche, le pH augmente à 7,2 au robinet. Dans le réseau de Batchingou, le pH a une valeur de 6,5 en saison humide et 7,5 en saison sèche (figure 58).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 58 : Variation du pH dans les eaux du réseau SCANWATER et des BF

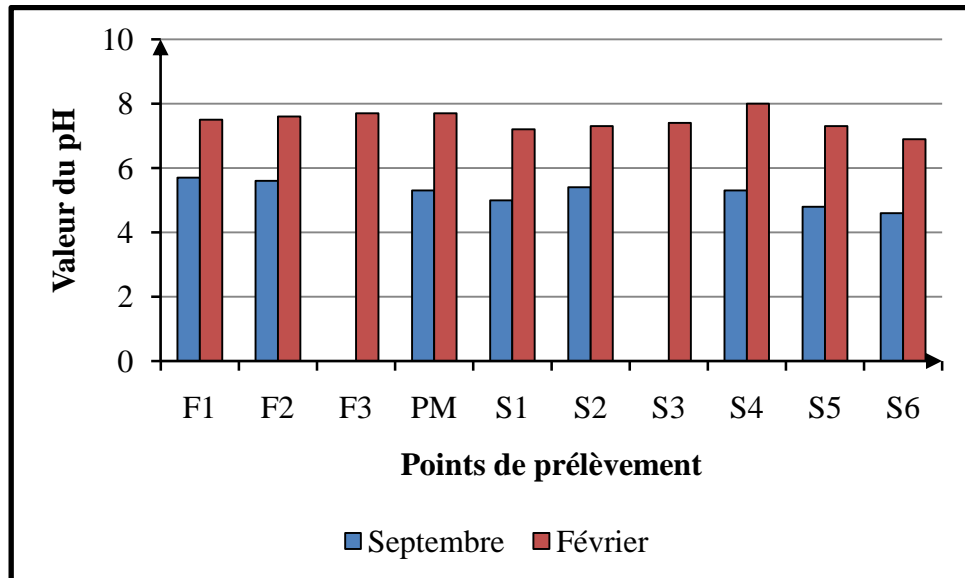
Au niveau des BF, les eaux provenant des 2 autres captages gravitaires ont des pH dont les valeurs varient entre 5 et 6,1 en saison humide. Le pH de la BF du captage gravitaire sur le mont Doumbock passe de 5 à 7,7 en saison sèche.

À Bamena comme à Batchingou, les valeurs du pH en saison sèche sont conformes à la norme camerounaise. En revanche, en saison humide, ces valeurs ne sont pas recommandées pour la boisson, exception faite du réseau SCANWATER de Batchingou.

Dans les eaux des BF des villages Balengou et Bassamba, les valeurs du pH fluctuent de 4,7 à la BF 6 du captage de Katio à 6,7 à la BF 5 du captage au mont Batchingou alimentant le

quartier Kassang en saison humide (figure 58). En revanche, en saison sèche, les valeurs augmentent. Elles passent de 7 pour le premier point à 8 pour le dernier point.

Dans les eaux souterraines à Tonga, les valeurs du pH oscillent de 5,7 au forage du quartier 1 à 5,6 à celui du quartier 15 en saison humide (figure 59).



Source : Investigations de terrain 2016 et 2017

Figure 59 : Variation du pH dans les eaux des forages et des sources

En saison sèche, ces valeurs augmentent, passant de 7,5 à 7,6. Le forage situé au quartier 14 dans la même ville a un pH de 7,7. La valeur du pH du puits moderne au quartier carrière à Bazou varie de 5,3 en saison humide à 7,7 en saison sèche. Toutes les valeurs de pH en saison sèche sont conformes à la valeur-guide fixée par le Cameroun pour l'eau de boisson.

Dans les eaux de sources, les valeurs du pH en saison humide varient de 4,6 à la SSA de Bazou à 5,4 à la SA au quartier 3 de Bangangté. En saison sèche, ces valeurs varient de 7,2 à la SNA de Bangangté à 8 à la SA de Ndoukoug, dans le village Bangoua (figure 59). La SSA de Bazou, en cette saison, a la plus faible valeur de pH (6,9). Tout comme les eaux du réseau CAMWATER, SCANWATER, forages et puits moderne, ce sont les valeurs du pH en saison sèche qui sont conformes à la norme camerounaise.

En saison humide, le pH des eaux est inférieur à 6,5 à l'exception des cours d'eau Ndé et Ngam, ainsi que les eaux traitées et la BF de Kassang. Par contre, en saison sèche, les valeurs du pH correspondent à celles recommandées par le Cameroun. Dans l'ensemble, le pH diminue après le traitement de l'eau. Quelle que soit la nature des eaux, les valeurs du pH en saison humide ne respectent pas la norme minimale de 6,5 fixée par le Cameroun. Les variations

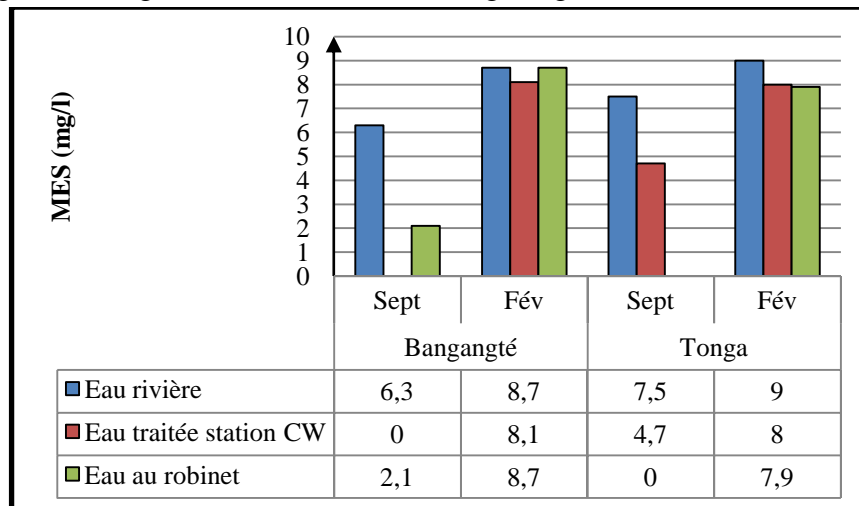
spatiales montrent que les eaux, dans l'ensemble, sont acides en saison humide ($4,6 < \text{pH} < 6,7$). En saison sèche, cette variation montre que les eaux sont majoritairement neutres ($7 < \text{pH} < 8$). Seules les eaux de la BF de Bassamba et de la SA à Bangoua sont basiques ($\text{pH} = 8$).

L'acidité du pH pourrait être liée à la géologie du milieu constituée des roches acides telles que le granite et le gneiss car selon Nola et al. (1999), les pH acides peuvent dépendre de la nature des terrains traversés. La température contribue certainement à l'augmentation du pH. Les eaux passent de l'état acide à l'état neutre pour la plupart.

IV.1.1.2. Matières en suspension (MES)

Les MES sont de petites particules qui flottent dans l'eau, causant la turbidité. La composition minérale et organique des eaux varie selon les cours d'eau. Elle est fonction de la nature des terrains traversés, de la saison, de la pluviométrie et des travaux de rejets (Rodier, 2009). En général, les MES sont présentes dans tous les cours d'eau. Elles rendent les eaux troubles et transportent des polluants, ce qui augmente le risque d'absorption des substances toxiques par l'organisme. Selon l'OMS et le Cameroun, les MES doivent être absentes dans une eau destinée à la consommation humaine.

Dans les eaux du réseau CAMWATER, les MES en saison humide varient de 2,1mg/l au robinet à Bangangté à 7,5 mg/l sur la rivière Ndé à Tonga (figure 60).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 60 : Variation des MES dans les eaux du réseau CAMWATER

Après traitement de l'eau brute à Tonga, les MES sont absentes au niveau du robinet du consommateur. Par contre, à Bangangté, on retrouve encore une quantité minimale. Les MES sont absentes après traitement de l'eau à la station et présentes au robinet (2,1 mg/l). En saison sèche, on observe dans les eaux du réseau une augmentation des MES. Elles oscillent entre 7,9 mg/l au robinet à Tonga et 9 mg/l sur la rivière Ndé. Les MES sont présentes dans l'eau tout au

long du réseau et à des quantités élevées. Avec de telles quantités de MES, l'eau ne peut être consommée sans une filtration préalable. Quelle que soit la saison, les MES sont dans l'ensemble absentes dans les eaux du réseau SCANWATER, des forages, du puits moderne, des sources et des BF, à l'exception de la BF du captage villageois de Batchingou, où la valeur est de 13,2 mg/l en saison humide (tableau 58).

Une eau contenant les MES ne peut pas donner satisfaction au consommateur. Les eaux du réseau CAMWATER ainsi que celles du captage gravitaire villageois à Batchingou contiennent des MES dont les valeurs ne sont pas conformes à la recommandation de l'OMS et du Cameroun ($MES > 0$).

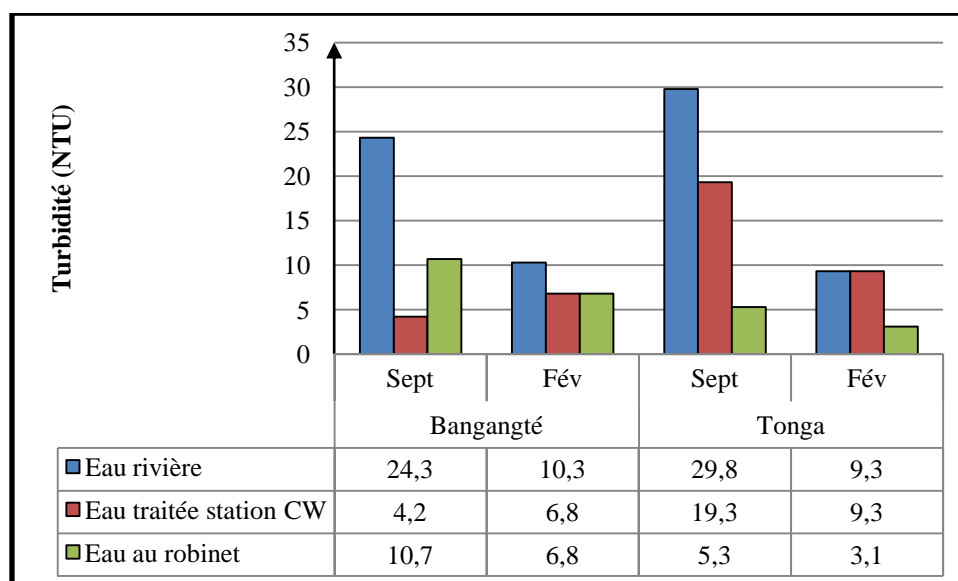
Les MES sont très présentes dans les eaux de surface. Elles peuvent aussi être transportées par les conduites. Une forte précipitation entraîne de fortes concentrations de MES dans les eaux. Des mesures de filtration doivent être prises pour les éliminer complètement.

IV.1.1.3. Turbidité

La turbidité permet de mesurer les informations visuelles sur l'eau. Elle est liée à la présence de fines particules en suspension dans l'eau comme l'argile, le limon, les particules colloïdales. C'est un paramètre dont la mesure est très importante pour le contrôle du traitement de l'eau. Elle a un risque indirect sur la santé. La consommation d'une eau très trouble peut constituer un risque sanitaire si les particules en suspension abritent les microorganismes susceptibles de causer les maladies chez les êtres humains ou si des particules ont absorbé des composés organiques ou inorganiques toxiques (Fondation David Suzuki, 2006, pp. 10-11). Une turbidité supérieure à 5 NTU⁵² pourrait d'une part, empêcher la détection des bactéries et des virus en les absorbant dans les particules et d'autre part, protéger les microorganismes contre l'action des désinfectants. Elle peut également entraîner des goûts et odeurs désagréables chez le consommateur. Compte tenu de ces caractéristiques organoleptiques qui peuvent pousser le consommateur à avoir une préférence pour une eau non contrôlée, l'OMS recommande une valeur limite de 5 NTU et précise que la turbidité doit être < 1 pour une désinfection efficace (WHO, 1997). Le Cameroun préconise une valeur inférieure ou égale à 2 NTU.

Dans les eaux du réseau CAMWATER, la turbidité varie de 4,2 NTU à la station de traitement de Batéla à 29,8 NTU sur la rivière Ndé en saison humide. En saison sèche, elle baisse, passant de 10,3 NTU à l'exhaure de Bangangté à 3,1 NTU au robinet à Tonga (figure 61).

⁵² La turbidité est mesurée en Nephelometric Turbidity Unit (NTU).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 61 : Variation de la turbidité dans les eaux du réseau CAMWATER

Deux points de prélèvement ont une turbidité qui respecte la valeur-guide de l'OMS. Il s'agit de l'eau traitée à la station de Bangangté en saison humide et de l'eau au robinet à Tonga en saison sèche avec des valeurs respectives de 4,2 et 3,1 NTU. Les valeurs maximales s'observent dans les cours d'eau. Après traitement de l'eau, la turbidité dans l'ensemble diminue.

Dans les villages Bamena et Batchingou, les eaux ont une turbidité qui varie entre un minimum de 0,1 NTU à la station de traitement de Bamena et un maximum de 73,1 NTU à la BF du captage gravitaire villageois à Tousseu (Batchingou) en saison humide (tableau 57). En saison sèche, la turbidité baisse à 3,4 NTU à la BF du réseau SW de Batchingou et 0 NTU à celle de Bamena. Seule la BF du captage gravitaire sur le mont Doumbock a une turbidité de valeur nulle ($T = 0$ NTU). La turbidité des eaux de forage et Puits Moderne (PM) ne montrent pas une grande variation. Elle oscille entre 0 et 0,5 NTU. Le PM de Bazou a la turbidité la plus élevée en saison humide (6,88 NTU) et le forage du quartier 15 de Tonga, la turbidité maximale (0,5 NTU) en saison sèche.

Les eaux de sources ont une turbidité très faible. Les valeurs fluctuent entre 0 NTU et 3,4 NTU (SA de Bangoua). Il en va de même pour les eaux de BF à Balengou et à Bassamba. La turbidité varie entre 0,3 NTU à la BF du captage de Tchila à 3,7 NTU à la BF du captage gravitaire de Bassamba en saison humide. En saison sèche, toutes les eaux de BF de Balengou ont une turbidité nulle. À Bassamba, elle baisse à 1,6 NTU.

Tableau 58 : Résultats de la turbidité et MES dans les eaux de consommation

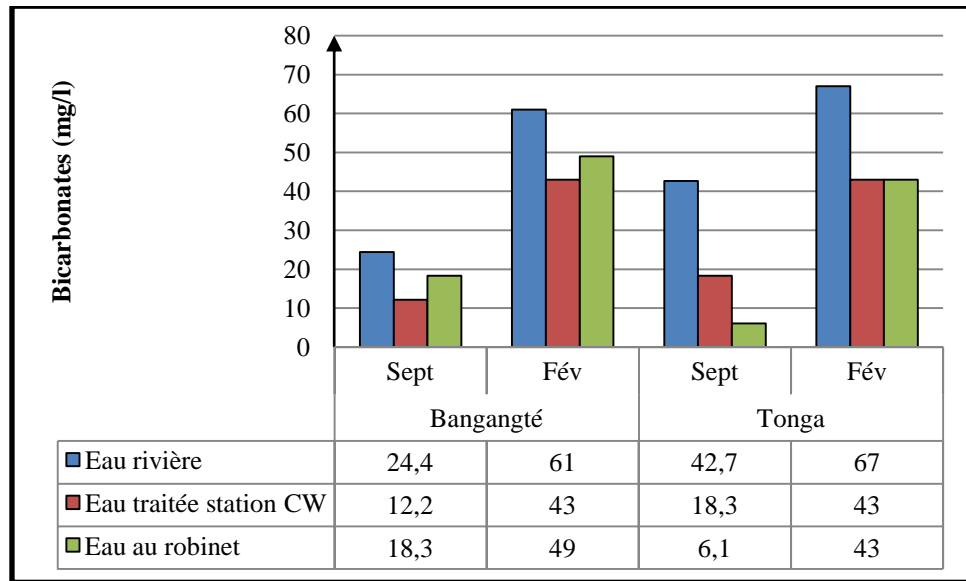
Villages	Quartiers	Nature de l'ouvrage	MES (mg/l)		Turbidité (NTU)	
			Septembre	Février	Septembre	Février
Tonga	1	Forage	0,00	0,00	0,20	0,00
	15	Forage	0,00	0,00	0,00	0,50
	14	Forage	/	0,0	/	0,0
Batchingou	Tousseu	BF SCANWATER	0,00	0,00	4,50	1,70
	Tousseu	BF captage villageois	13,20	/	73,10	/
	Tougweu	BF captage Doumbock	0,00	0,00	0,00	0,00
Balengou	Kassang	BF captage Batchingou	0,00	0,00	1,20	0,00
	Katio	BF captage Tchila	0,00	0,00	0,30	0,00
	Katio	BF captage Katio	0,00	0,00	1,00	0,00
Bassamba	3	BF captage Badjuidjon	0,00	0,00	3,70	1,60
Bangangté	3	Source non aménagée	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	Source aménagée	0,00	0,00	0,30	0,00
	Banékouané	Source aménagée	/	0,00	/	0,00
Bamena	Langweu	Eau station SCANWATER	0,00	/	0,10	/
	Langweu	BF SCANWATER	0,00	0,00	3,10	0,00
	Langweu	Source non aménagée	0,00	0,00	0,00	0,00
Bangoua	Ndoukong	Source aménagée	0,00	0,00	3,40	2,80
Bazou	Carrière	Puits équipé PMH	0,00	0,00	0,50	0,00
	Source	Source sommairement aménagée	0,00	0,00	0,00	0,00

Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

La turbidité résulte généralement des matières en suspension. Même après traitement de l'eau du réseau CAMWATER, l'eau continue à être trouble. La turbidité élevée est la preuve de l'inefficacité de la désinfection, de la faible pression de l'eau dans le réseau d'alimentation, de l'exploitation intermittente et des fuites au niveau des canalisations qui cause l'infiltration d'agents contaminants (OMS, 2000). Les tuyaux de canalisation dans les communes du département du Ndé sont défectueux. Dans la ville de Bangangté, les ouvrages de production et de stockage de l'eau potable ont été réhabilités tandis que le réseau de distribution vieux d'une trentaine d'années n'a pas été renouvelé.

IV.1.1.4. Bicarbonates (HCO_3^-)

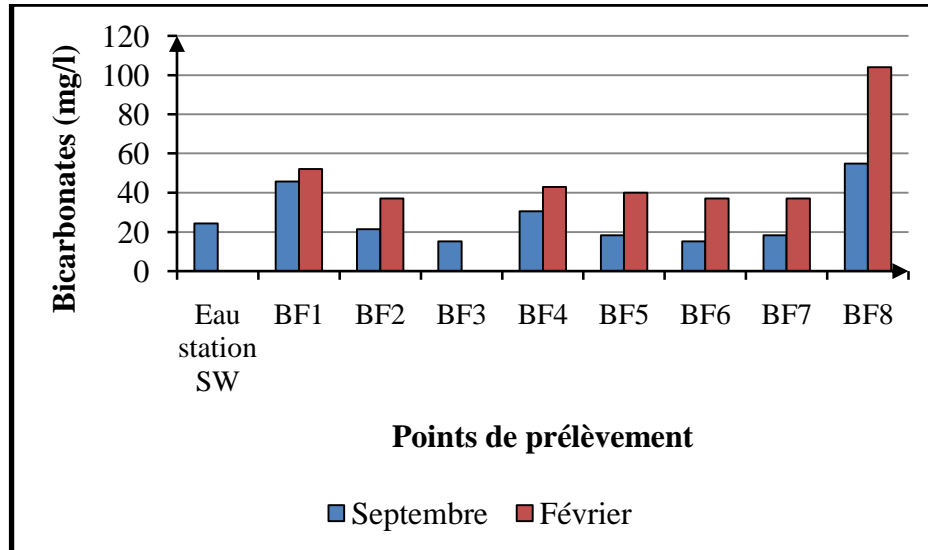
Dans le réseau de distribution CAMWATER, la concentration en bicarbonates varie de 6,1 mg/l au robinet à Tonga à 42,7 mg/l au niveau de la rivière Ndé en saison humide. En saison sèche, elle fluctue entre 43 mg/l après traitement de l'eau brute à 67 mg/l à l'exhaure de Tonga (figure 62).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 62 : Variation des bicarbonates dans les eaux du réseau CAMWATER

Dans les villages Bamena et Batchingou, la concentration en bicarbonates est plus faible à la BF du captage villageois (15,25 mg/l) et élevée au robinet à Bamena (45,75 mg/l) en saison humide. En saison sèche, les concentrations varient entre 37 mg/l et 52 mg/l au robinet de Bamena (figure 63).

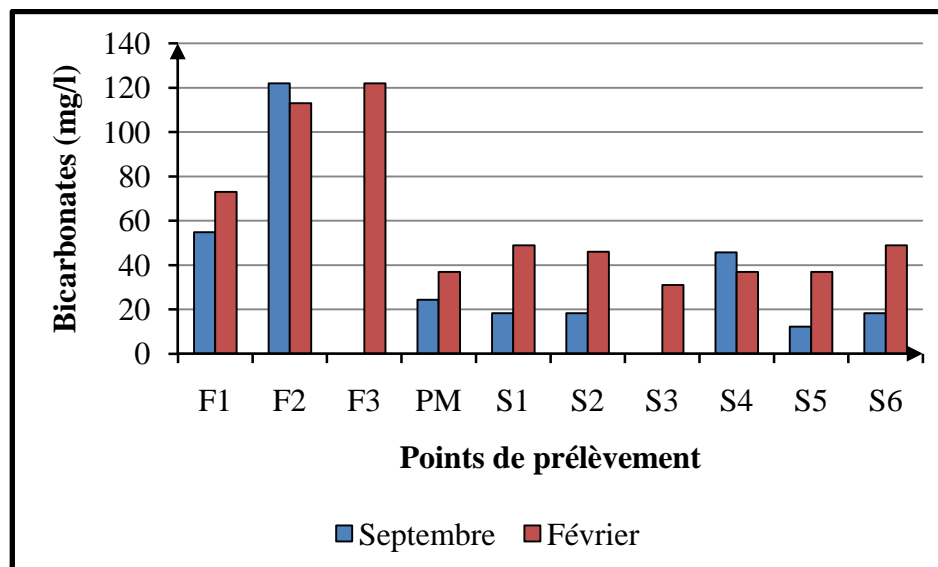


Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 63 : Variation des bicarbonates dans les eaux du réseau SW et des BF

Les concentrations en bicarbonates sont plus élevées dans les eaux de BF en saison sèche. Elles varient de 37 mg/l aux BF 2, BF 6 et BF 7 à 104 mg/l à la BF 8 de Bassamba en cette saison.

Dans les eaux de forage et puits moderne, les ions bicarbonates ont des concentrations qui oscillent entre 24,4 mg/l au puits de Bazou et 122 mg/l au forage du quartier 15 en saison humide. En saison sèche, la concentration minimale est enregistrée au puits de Bazou et maximale au forage du quartier 14 (figure 64).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 64 : Variation des bicarbonates dans les eaux des forages et des sources

Les forages de Tonga ont une forte concentration en bicarbonates quelle que soit la saison. Dans les eaux de source, la concentration la plus forte est observée à la SSA de Bazou (49 mg/l) en saison sèche. Les ions bicarbonates ont des concentrations faibles dans la SNA de Bangangté et la SSA de Bazou en saison humide (18,3 mg/l).

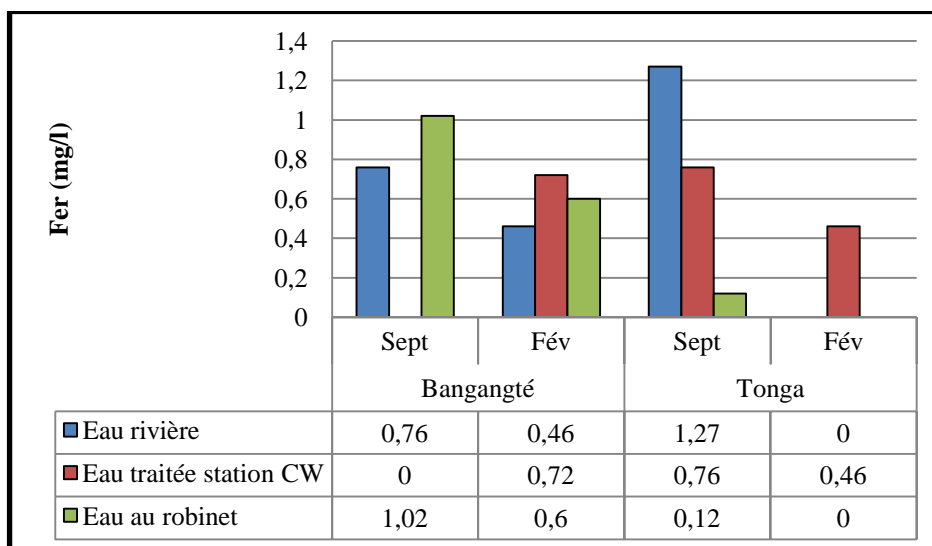
Les ions bicarbonates dans les eaux de surface ont une origine atmosphérique due à l'hydratation du CO₂ atmosphérique et une origine biogénique du fait de la respiration des microorganismes présents dans les sols lessivés. En plus de ces deux origines, leur présence dans les eaux des sources pourrait provenir de l'hydrolyse des roches (Kemayou, 2012, p. 55). Les substances de cet ion ne sont pas nocives à la santé de l'homme. C'est pourquoi, l'OMS ne recommande aucune valeur-guide.

IV.1.1.5. Fer (Fe²⁺)

Le fer est naturellement présent dans l'eau souterraine. Il développe dans l'eau une turbidité rougeâtre qui entraîne un goût métallique désagréable. Les eaux ferrugineuses ont l'inconvénient de tacher le linge. Cette substance est sans danger pour la santé des populations. Le fer peut, à un certain seuil, induire des désagréments (couleur, goût) qui peuvent entraîner le

détournement de l'usager vers une eau de très mauvaise qualité (Viland et al. 2001). Pour des raisons de commodités, l'OMS recommande une valeur-guide de 0,3 mg/l et le Cameroun une moyenne inférieure ou égale à 0,2 mg/l.

Dans le réseau de distribution ex-CDE, les variations spatiales montrent que l'eau de la rivière Ndé contient abondamment du fer (1,27 mg/l) en saison humide que celle de la rivière Ngam (0,76 mg/l).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 65 : Variation du fer dans le réseau CAMWATER

La concentration du fer diminue au fur et à mesure que le traitement est effectué. En saison sèche à Tonga, le fer est totalement absent dans l'eau brute et au robinet. La concentration demeure élevée au niveau de la station de traitement en saison humide. À Bangangté, le fer est absent uniquement dans l'eau traitée au niveau de la station de Batéla en saison humide. On observe une concentration maximale de 1,02 mg/l au robinet (figure 65). Dans l'ensemble, la teneur en fer au niveau du robinet du consommateur ne respecte pas les valeurs-guides établies. Ces eaux peuvent être qualifiées de dangereuses. Pour éviter les effets liés à la dose excessive du fer, l'eau de distribution ne devrait pas avoir une teneur en fer supérieure à 0,05 mg/l (Rodier, 2009).

Dans les eaux de forage et de puits, la concentration du fer est très faible. Elle est presque absente en saison sèche. Les eaux de forage au quartier 1 à Tonga ont la concentration maximale de 0,25 mg/l en saison humide. Au forage du quartier 15, le fer est absent. Dans les eaux des réseaux SCANWATER de Bamena et Batchingou, seules les eaux au robinet contiennent une très faible quantité de fer en saison sèche (0,03 mg/l pour Bamena et 0,02 mg/l pour Batchingou). La teneur en fer la plus élevée de tous les échantillons d'eau est observée dans les

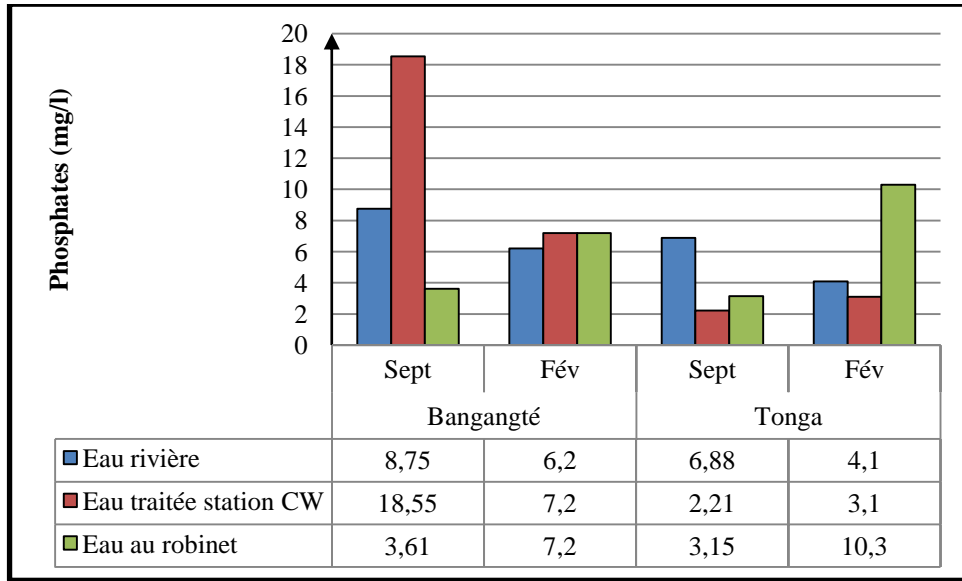
eaux de la BF du captage gravitaire villageois de Batchingou (16,29 mg/l). Le fer est absent dans toutes les eaux de sources et de BF des captages gravitaires en saison humide. En saison sèche, la variation est très faible. Elle passe de 0,00 mg/l à 0,06 mg/l à la SNA de Bangangté (annexe X, 1-2).

La forte concentration du fer dans le réseau de distribution surtout de Bangangté et la BF du captage villageois de Batchingou provient de la corrosion des conduites d'amenées. Ces dernières sont très vétustes dans la ville de Bangangté et de Bazou. À cause du goût et de la couleur de l'eau due à la présence excessive du fer, les populations de Bangangté développent la méfiance pour une eau qui est traitée et préfèrent les eaux de sources dont le contrôle de la qualité n'est pas garanti. À Batchingou, le captage gravitaire villageois a été réalisé en 1982, après l'arrêt du réseau SCANWATER qui a fonctionné moins d'un an. Les tuyaux de canalisation n'ont pas été réhabilités jusqu'à ce jour. Par ailleurs, la forte concentration du fer s'explique par la nature des sols du département du Ndé, qui dans l'ensemble, sont ferrallitiques, de couleur rouge. Les travaux de Mfonka et al. (2015) révèlent que les fortes concentrations de fer relevées dans les eaux en saison pluvieuse pourraient indiquer un apport par les eaux de ruissellement. La teneur en fer dans les villes moyennes est faible par rapport à la ville de Douala où cette teneur dans le réseau du concessionnaire varie de 2,9 mg/l à 4,8 mg/l (Nantchop, 2017).

IV.1.1.6. Phosphates (PO_4^{3-})

Les phosphates sont des anions qui sont fixés par le sol. Ils ne sont pas toxiques, mais l'abondance peut conduire à des problèmes d'acceptation (goût et coloration). Par ailleurs, ils participent dans une certaine mesure à la prolifération microbienne en produisant un sel nutritif. Leur présence élevée dans une eau peut être un indicateur de la contamination fécale. L'OMS recommande une valeur-guide de 5 mg/l et le Cameroun une moyenne inférieure ou égale à 5 mg/l.

Dans les eaux du réseau de distribution CAMWATER, les phosphates sont présents dans l'eau tout au long du réseau. La concentration en phosphate varie de 2,21 mg/l à 6,88 mg/l en saison humide à Tonga. En saison sèche, la concentration maximale est de 10,3 mg/l au robinet du consommateur. À Bangangté, la concentration la plus élevée est enregistrée à la station de traitement (18,55 mg/l) en saison humide (figure 66).

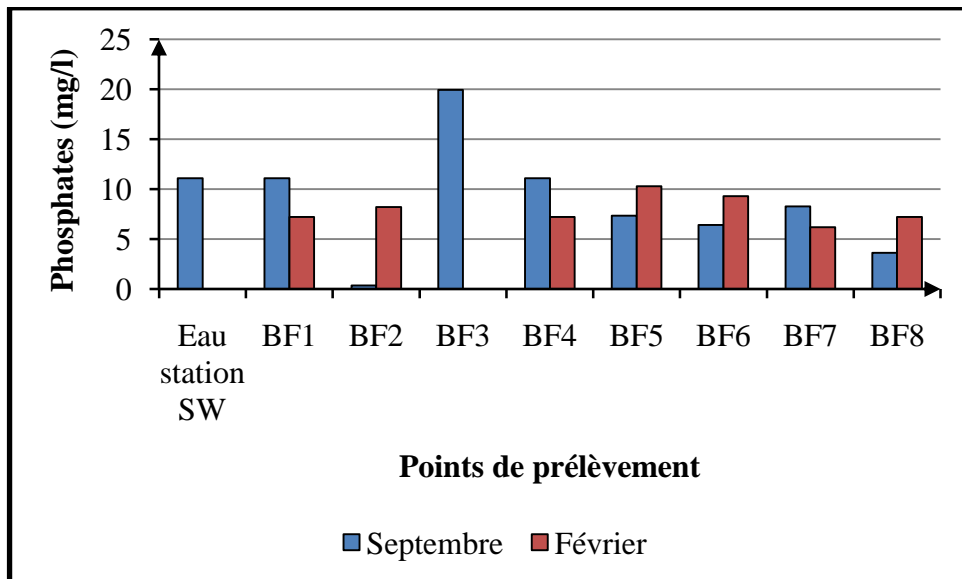


Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 66 : Variation du phosphate dans le réseau CAMWATER

En saison sèche, elle baisse à 7,2 mg/l. Seules les eaux à l’exhaure de Tonga en saison sèche et à la station de traitement, ainsi qu’au robinet dans la même ville ont des concentrations en phosphates qui respectent la valeur-guide du Cameroun qui fixe à moins de 5 mg/l la teneur en phosphates dans une eau de boisson.

Dans les villages Bamena et Batchingou, les eaux des réseaux SCANWATER ont des concentrations en phosphates qui oscillent entre 0,35 mg/l à 11,08 mg/l en saison humide. L’eau de la BF du captage villageois a la concentration la plus élevée de tous les échantillons avec 19,95 mg/l (figure 67).

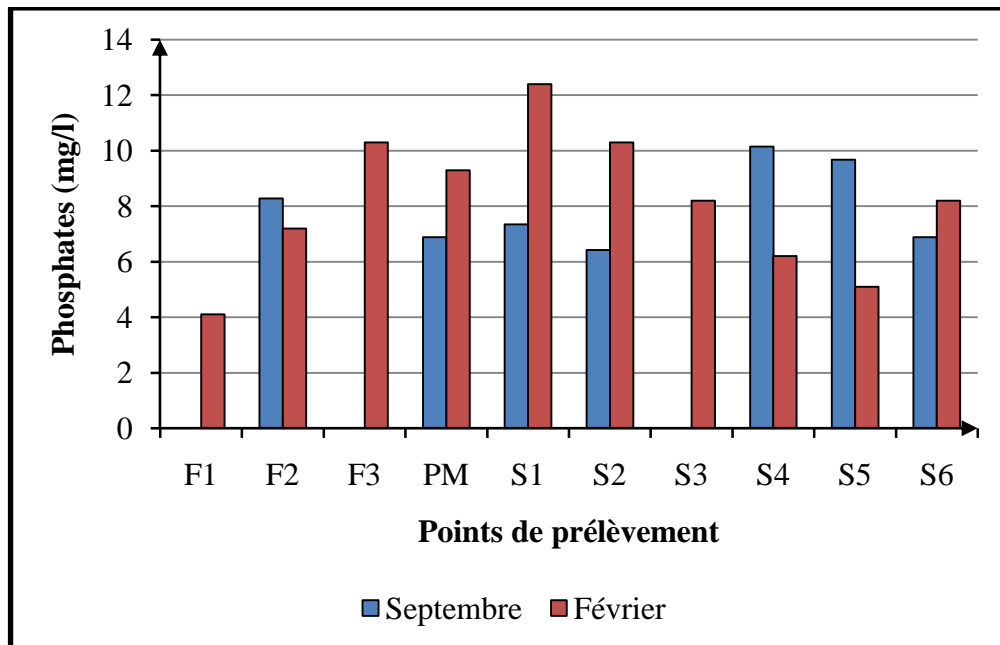


Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 67 : Variation du phosphate dans le réseau SW et des BF

Dans les eaux de BF à Balengou et Bassamba, la BF 8 de Bassamba a la teneur la plus faible du phosphate avec 3,61 mg/l en saison humide. La concentration maximale est observée à la BF 5 de Kassang en saison sèche (10,3 mg/l). Globalement, toutes les eaux n'ont pas des valeurs de phosphate recommandées pour une eau destinée à la consommation humaine (annexe X, 1-2).

Dans les eaux souterraines, le phosphate est absent dans le forage du quartier 1 en saison humide. La concentration en phosphates varie de 4,1 mg/l à 10,3 mg/l quelle que soit la saison (figure 68).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 68 : Variation du phosphate dans les eaux des forages et des sources

Sur ces 10 points de prélèvement, uniquement le forage du quartier 1 a une valeur qui respecte la norme fixée. Dans les eaux de sources, la concentration en phosphates varie de 6,42 mg/l à la SNA au quartier 3 à 10,15 mg/l à la SA située à Ndoukoug (Bangoua) en saison humide. La SNA au quartier 3 de Bangangté a la concentration la plus élevée en saison sèche (12,4 mg/l). En revanche, la SNA à Bamena a la plus faible concentration en phosphates (5,1 mg/l).

La présence excessive du phosphate est liée à la structure géologique du département du Ndé. En outre, les eaux de surface et souterraines peuvent être contaminées par le lessivage des roches dans les environnements carbonatés, la contamination fécale, les pollutions domestiques par l'usage ou l'utilisation des détergents et des engrais chimiques en agriculture.

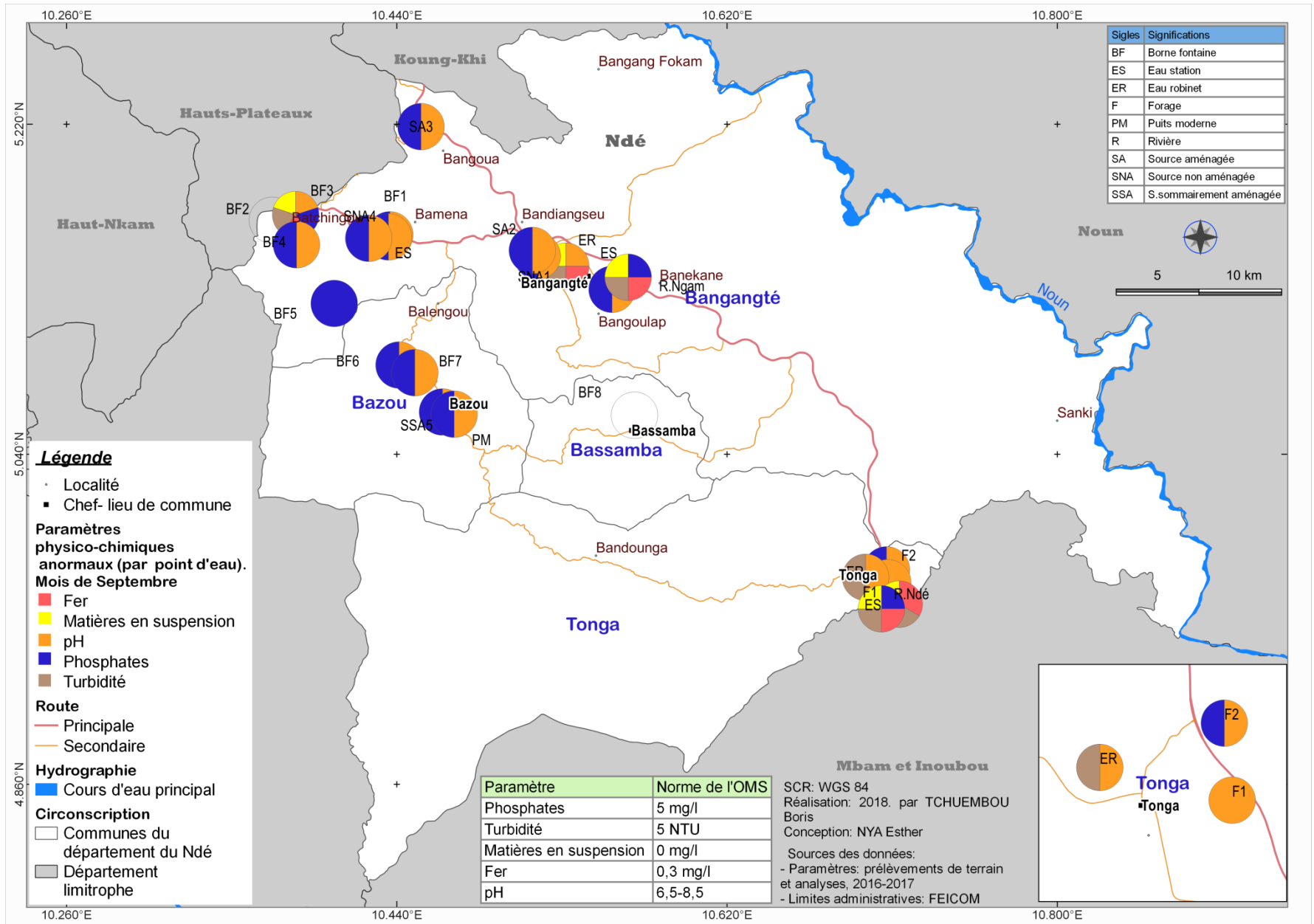


Figure 69 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse physico-chimiques des eaux en saison humide

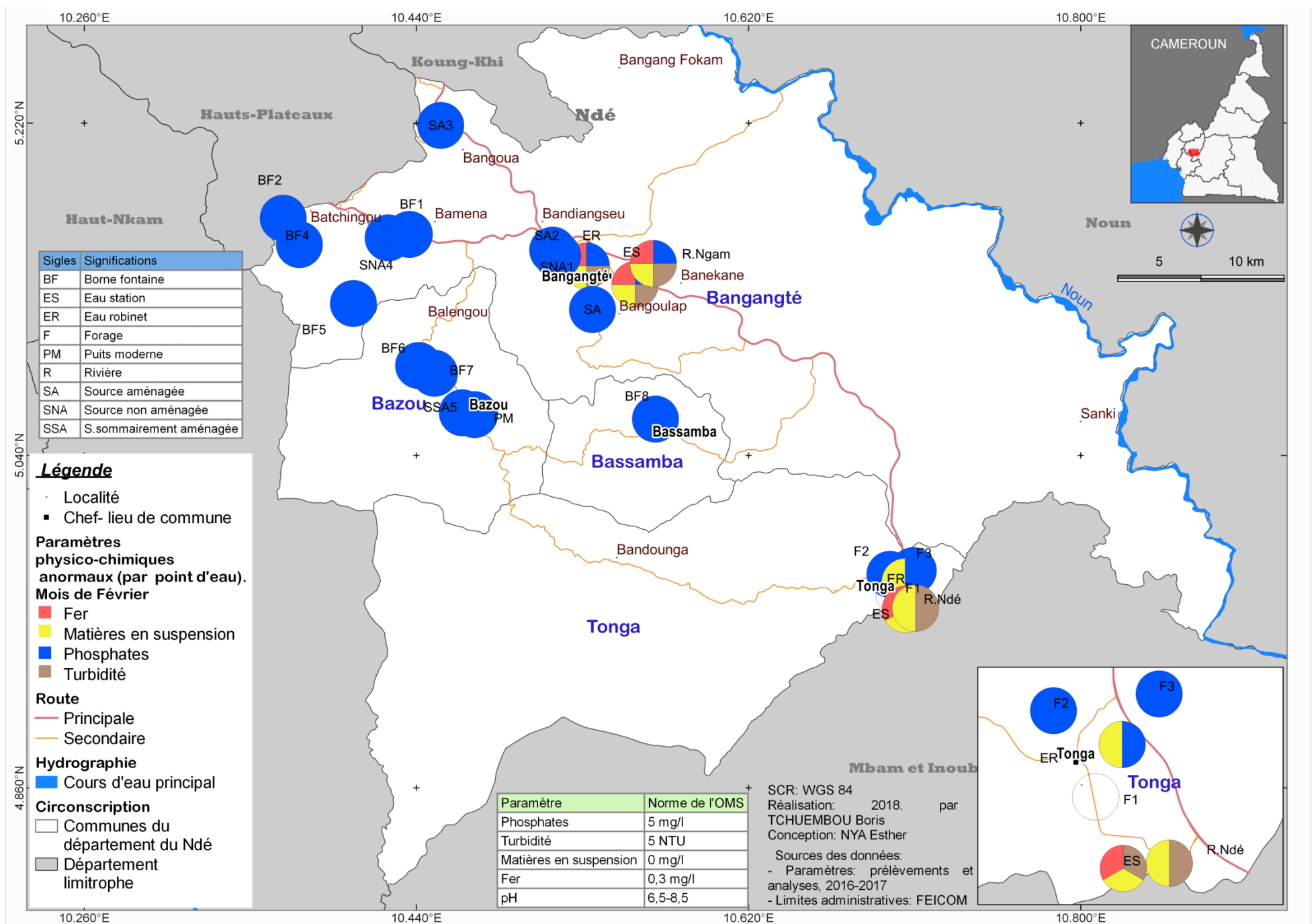


Figure 70 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse physico-chimiques des eaux en saison sèche

Il ressort de l'analyse des figures 69 et 70 ci-dessus que le phosphate et les bicarbonates sont abondants dans tous les échantillons d'eau analysés. Le fer est présent uniquement dans les eaux du réseau CAMWATER et SCANWATER. Les eaux de surface sont troubles et contiennent pour la plupart des matières en suspension. La turbidité est très élevée en saison humide dans l'eau du captage villageois à Batchingou.

IV.1.2. Caractérisation bactériologique des eaux et interprétation des résultats

L'analyse bactériologique⁵³ permet de mettre en évidence la pollution fécale⁵⁴ de l'eau. C'est un outil précieux pour déterminer l'efficacité des mesures de protection, de traitement de l'eau et de prévention. Elle est interprétée au regard des résultats de l'enquête sanitaire et des inspections sanitaires. L'analyse bactériologique des points d'eau échantillonnés a porté sur la recherche des indicateurs de pollution fécale et environnementale tels que les coliformes totaux (CT), l'*Escherichia coli* (*E. coli*), les streptocoques fécaux (SF), les *salmonelles* et les *shigelles*.

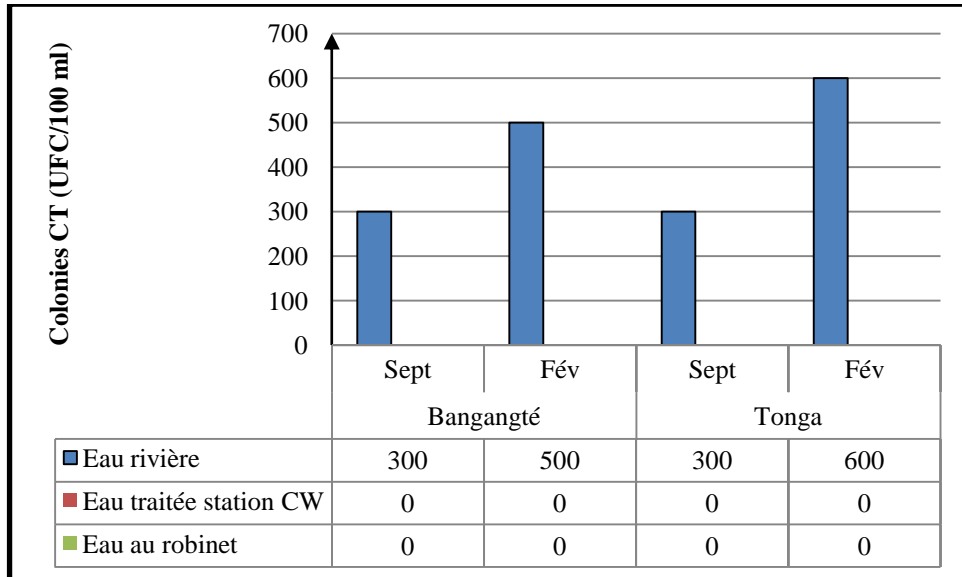
IV.1.2.1. Coliformes totaux (CT)

Ils constituent un groupe de bactéries d'origines fécales et environnementales. Les Coliformes totaux servent d'indicateur de contamination microbiologique parce qu'ils sont faciles à déceler et à dénombrer dans l'eau. Leur présence dans une eau destinée à la consommation humaine indique que la qualité bactérienne de l'eau se dégrade. Les CT sont aussi un indicateur de l'efficacité de la désinfection. Selon l'OMS, ils doivent être absents dans une eau de boisson.

Dans les eaux du réseau de distribution CAMWATER, les concentrations en CT vont de 300 UFC/100 ml au niveau des rivières Ngam et Ndé en saison humide, à 600 UFC/100 ml à la rivière Ndé en saison sèche. Après traitement de l'eau brute, les CT sont complètement éliminés tout le long du réseau de distribution (figure 71).

⁵³ L'analyse bactériologique indique la qualité de l'eau au moment du prélèvement des échantillons. Avec le temps, l'eau perd sa valeur.

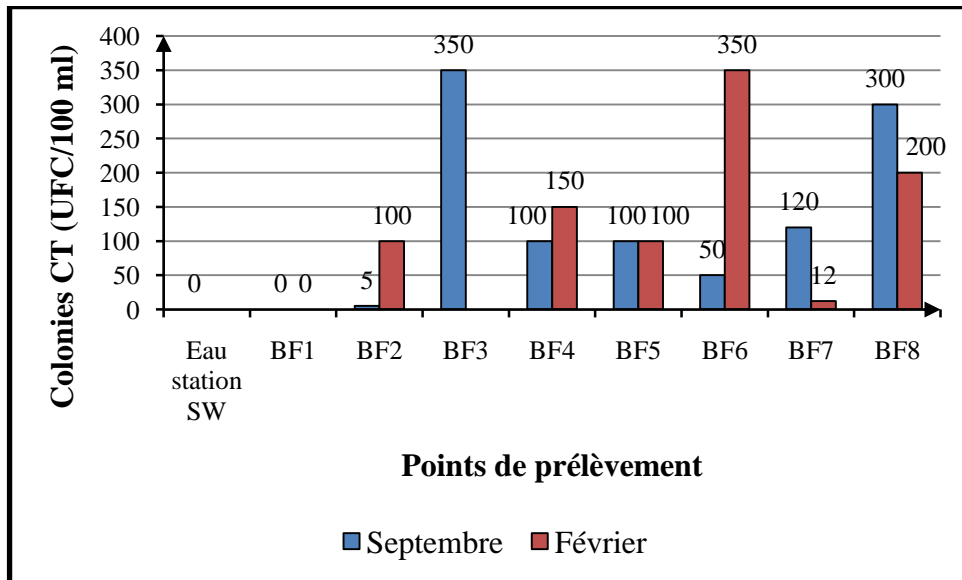
⁵⁴ La pollution fécale est la contamination de l'eau causée par des germes qui vivent dans l'intestin de l'homme et les animaux à sang chaud.



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 71 : Variation des coliformes totaux dans les eaux du réseau CAMWATER

Dans les villages Bamena et Batchingou, on observe une pollution en CT uniquement dans les eaux des réseaux de Batchingou. Le nombre de CT passe de 5 UFC/100 ml en saison humide à 100 UFC/100 ml en saison sèche dans le réseau SCANWATER. Au niveau des 2 BF des captages gravitaires, les concentrations sont plus élevées quelle que soit la saison. La concentration maximale est enregistrée à la BF du captage villageois avec 350 UFC/100 ml (figure 72).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

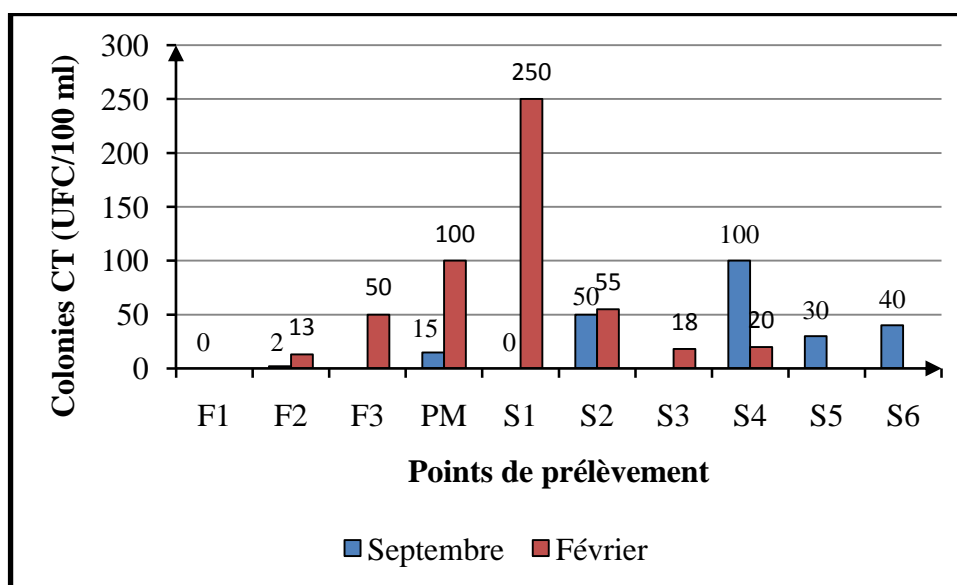
Figure 72 : Variation des CT dans les eaux du réseau SW et des BF

À Balengou et Bassamba, les concentrations en CT dans les eaux de BF varient de 50 UFC/100 ml à la BF 6 du captage de Tchila à 300 UFC/100 ml à celle de Bassamba en saison

humide. En saison sèche, la concentration minimale est enregistrée à la BF 7 du captage de Katio (15 UFC/100 ml) et maximale à la BF 6 du captage de Tchila (350 UFC/100 ml).

Les concentrations en CT dans les eaux souterraines ne sont pas assez élevées. En saison humide, elles oscillent entre 0 UFC/100 ml au forage du quartier 1 à 15 UFC/100 ml au puits moderne de Bazou. En saison sèche, elles varient de 0 UFC/100 ml aux mêmes points à 100 UFC/100 ml. Le forage du quartier 14 enregistre 50 UFC/100 ml (figure 73).

Les CT sont absents dans les eaux de la SNA de Bangangté en saison humide. Dans les autres eaux, les concentrations varient entre 30 UFC/100 ml à la source de Bamena à 100 UFC/100 ml à celle de Bangoua. En saison sèche, uniquement les eaux des sources de Bangangté et Bangoua concentrent les CT. La SNA du quartier 3 a la concentration la plus élevée avec 250 UFC/100 ml.



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 73 : Variation des coliformes totaux dans les eaux des forages et des sources

Au regard des résultats, sur les 23 échantillons d'eau prélevés, 8/23 en saison humide sont conformes à la norme de l'OMS qui fixe à 0 UFC/100 ml la teneur en CT dans une eau de boisson. Il s'agit des eaux du réseau CAMWATER après traitement, de la SCANWATER de Bamena, du forage du quartier 1 et de la SNA du quartier 3 à Bangangté. En saison sèche, 8/23 respectent les valeurs guides. Le reste des échantillons a des concentrations en CT non conformes à la recommandation.

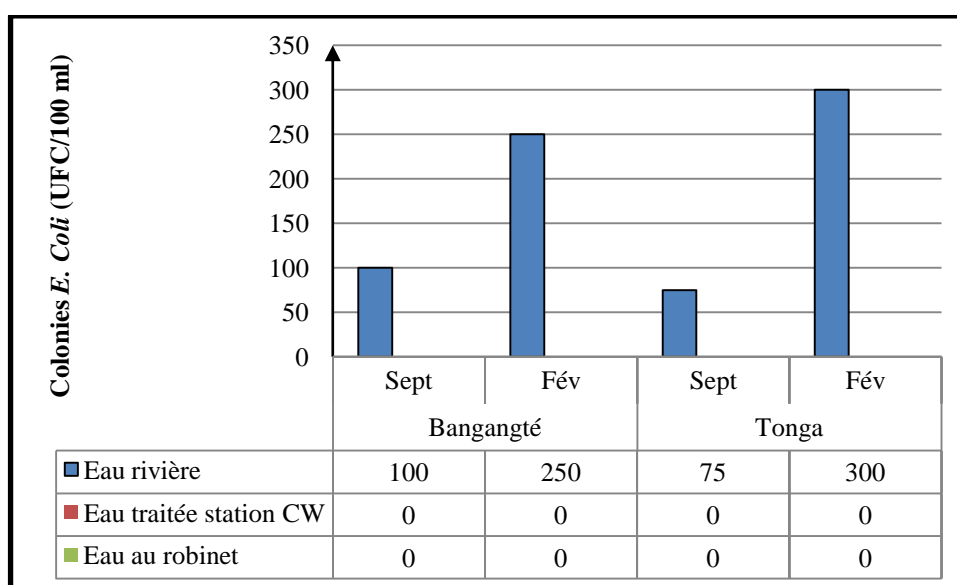
Les CT sont généralement présents dans le sol, la végétation et dans le tube digestif des êtres humains et des animaux. Ils ne sont généralement pas d'origine fécale, mais leur recherche est importante pour contrôler la qualité de l'eau après traitement. La présence des CT dans les

eaux du réseau SCANWATER de Batchingou, après le traitement, indique une grave défaillance du système de traitement. La désinfection est inadéquate. Après traitement de l'eau du réseau CAMWATER, aucune trace de CT n'est retrouvée dans les échantillons. Dans les eaux souterraines, des sources et des captages gravitaires, leur présence s'explique par l'infiltration des eaux superficielles chargées de microorganismes.

IV.1.2.2. Coliformes fécaux (CF) : *Escherichia coli*

Les CF ou thermotolérants renferment toutes les espèces bactériennes faisant partie de la famille des *enterobacteriaceae*. Leur nombre est souvent inférieur aux CT. L'*Escherichia coli* est le plus important des CF. C'est la seule espèce strictement d'origine fécale. La présence de cette bactérie dans une eau de surface ou souterraine indique une contamination récente par les matières fécales et la possibilité des microorganismes pathogènes tels que les bactéries, les virus et les protozoaires. Les CF sont donc des microorganismes indicateurs d'une pollution d'origine fécale humaine ou animale. Le bétail, et dans une moindre mesure les volailles, les chèvres et les porcs sont les principaux réservoirs d'*Escherichia coli* pathogènes.

Dans les eaux du réseau de distribution CAMWATER, le cours d'eau Ngam a la teneur la plus élevée en *Escherichia coli* (100 UFC/100 ml) en saison humide. Le cours d'eau Ndé en saison sèche enregistre la teneur maximale avec 300 UFC /100 ml (figure 74).

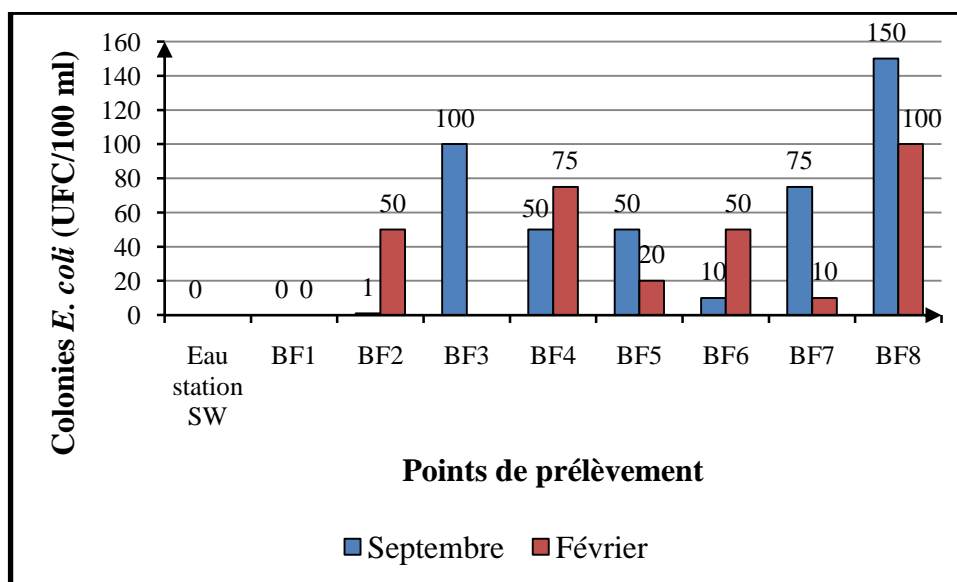


Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 74 : Variation d'*Escherichia coli* dans les eaux du réseau CAMWATER

Cette bactérie est absente dans les eaux après traitement. Du point de vue bactériologique, les eaux traitées sont de qualité excellente.

À Bamena, l'*Escherichia coli* est absent dans les eaux du réseau SCANWATER. Dans le réseau de Batchingou, il est très faible en saison humide (1 UFC/100 ml) et élevé en saison sèche (50 UFC/100 ml). Dans les eaux des BF des 2 autres captages, la concentration d'*Escherichia coli* varie de 50 UFC/100 ml à la BF 4 de la source Doumbock en saison humide à 100 UFC/100 ml à celle du captage villageois (figure 75).

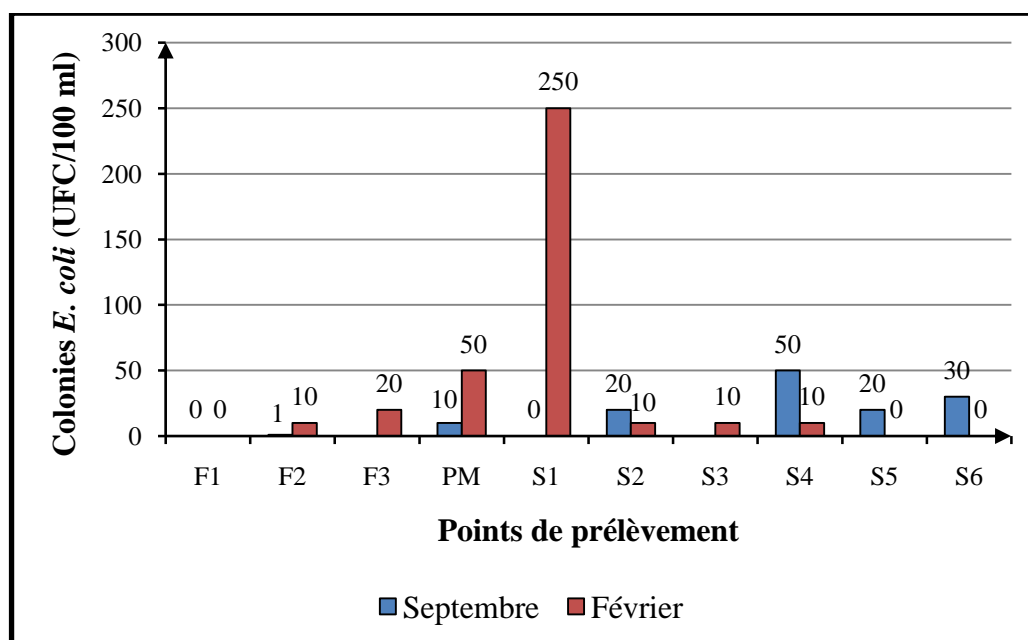


Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 75 : Variation d'*Escherichia coli* dans les eaux du réseau SW et les BF

Il se dégage de l'analyse de la figure 75 qu'*Escherichia coli* est présent dans toutes les eaux de BF dans les villages Balengou et Bassamba. Les teneurs fluctuent de 10 UFC/100 ml à la BF 6 du captage de Tchila à 150 UFC/100 ml à celle de Bassamba en saison humide (BF 8). En saison sèche, l'eau de la BF de Bassamba enregistre toujours la teneur la plus élevée avec une légère baisse (100 UFC/100 ml). Toutes ces eaux sont considérées comme impropres à la consommation humaine.

La teneur en *Escherichia coli* des eaux souterraines varie de 0 UFC/100 ml au forage du quartier 1 à 10 UFC/100 ml au puits moderne de Bazou en saison humide. En saison sèche, elle oscille aux mêmes points de 0 UFC/100 ml à 50 UFC/100 ml. Seule l'eau du forage situé au quartier 1 est conforme à la norme de l'OMS et du Cameroun qui exigent que dans les eaux de boisson, les teneurs en *Escherichia coli* soient de 0 UFC/100 ml. Dans les eaux des sources, *Escherichia coli* est absent dans la SNA de Bangangté en saison humide et en saison sèche, la SNA de Bamena et la SSA de Bazou. Dans les autres sources, les teneurs en *Escherichia coli* varient de 20 UFC/100 ml à la SA de Bangangté à 50 UFC/100 ml à la SA de Ndoukong en saison humide (figure 76).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 76 : Variation d'*Escherichia coli* dans les eaux des forages et des sources

Les valeurs sont faibles en saison sèche pour les SA de Bangangté et Banekouane, mais très élevées pour la SNA (250 UFC/100 ml) du quartier 3 à Bangangté. Les eaux des sources à Bamena et à Bazou ont une qualité bactériologique excellente en saison sèche.

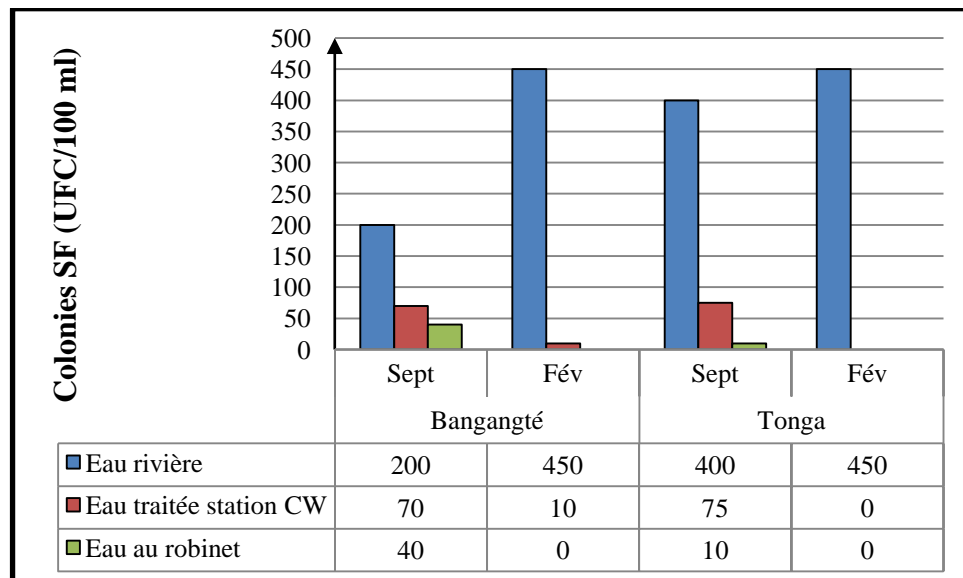
La présence d'*Escherichia coli* dans les eaux en quantité réduite par rapport aux SF peut provenir d'un traitement et d'une désinfection insuffisante. Par ailleurs, lorsque la pression est forte, les tuyaux se cassent et les eaux de ruissellement chargées de germes pathogènes s'infiltrent dans le réseau de distribution. En outre, il ressort des entretiens réalisés avec le chef du quartier Kassang et le président du CUE de Batchingou que la transhumance des bœufs dans le Mont Batchingou contribue à la souillure de l'eau au point de captage et à la cassure des tuyaux d'alimentation. La qualité des eaux provenant de ces sources ne sont, par conséquent, pas garantie.

IV.1.2.3. Streptocoques fécaux (SF)

Les SF ou entérocoques sont des bactéries en forme de coque et en chaînette. L'eau est leur milieu de vie. Leur présence dans l'eau témoigne d'une contamination fécale ancienne. Les SF sont très dangereux pour la santé humaine. Certains entérocoques peuvent se transformer en germes indicateurs de plusieurs maladies telles que les angines, les otites et les méningites. Pour des raisons sanitaires, les normes de l'OMS et du Cameroun recommandent une valeur-guide de 0 UFC/100 ml.

Les résultats d'analyse bactériologique des différents points d'eau prélevés révèlent la présence des SF dans tous les échantillons en saison humide. En saison sèche, l'exception est faite avec les eaux traitées dans le réseau CAMWATER et l'eau de la SSA de Bazou où on note l'absence totale des SF tel qu'exigée par les normes de l'OMS et du Cameroun. Les teneurs en SF sont supérieures à *Escherichia coli*.

La concentration des SF dans les eaux du réseau de distribution CAMWATER varie de 10 UFC/100 ml au robinet à Tonga à 400 UFC/100 ml à la rivière Ndé en saison humide (figure 77).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 77 : Variation des streptocoques fécaux dans les eaux du réseau CAMWATER

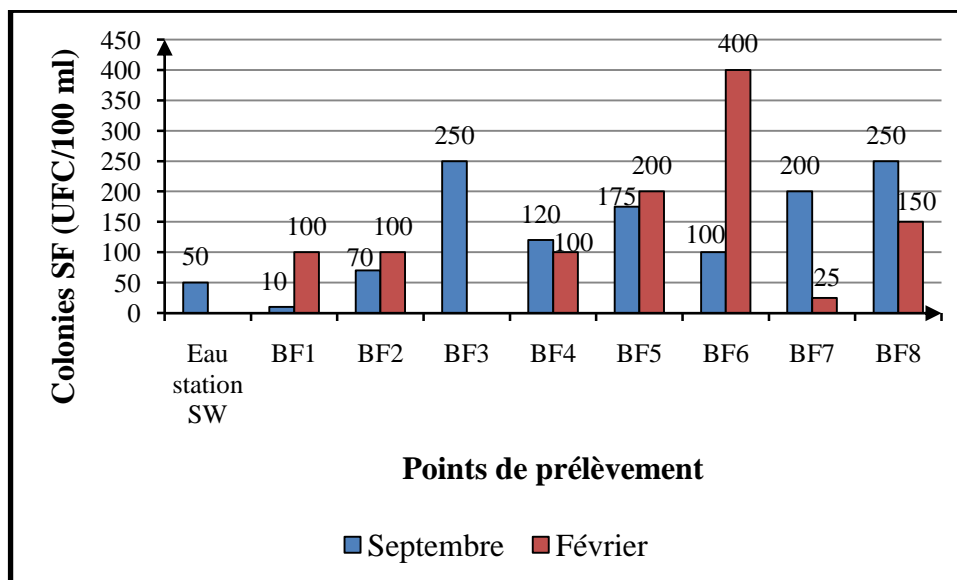
En revanche, en saison sèche, elle varie de 0 UFC/100 ml à 10 UFC/100 ml après traitement de l'eau brute aux robinets dans les 2 villes. La teneur est de 450 UFC/100 ml à l'exhaure des 2 stations. Le nombre de SF dans l'eau baisse fortement après le traitement de l'eau.

Les eaux traitées à Tonga et au robinet du consommateur dans la ville de Bangangté en saison sèche sont conformes aux valeurs recommandées pour une eau destinée à la boisson. En saison humide, toutes les eaux ont des concentrations élevées en SF.

Les eaux du réseau SCANWATER de Bamena ont des teneurs en SF moyennement faibles par rapport à celles de Batchingou. Les valeurs varient de 10 UFC/100 ml à la BF 1 à 50 UFC/100 ml à la station de traitement en saison humide. À Batchingou, on enregistre une valeur de 70 UFC/100 ml à la BF 2. En saison sèche, ces valeurs sont en augmentation dans le réseau

des 2 villages (100 UFC/100 ml). La BF 3 du captage villageois a la teneur maximale en SF (250 UFC/100 ml) en saison humide.

Malgré le traitement administré à l'eau du réseau SCANWATER, les SF sont toujours présents. L'eau du réseau et des 2 captages gravitaires de Batchingou présente un taux en SF élevé par rapport à la valeur guide de l'OMS qui est de 0 UFC/ml (figure 78).



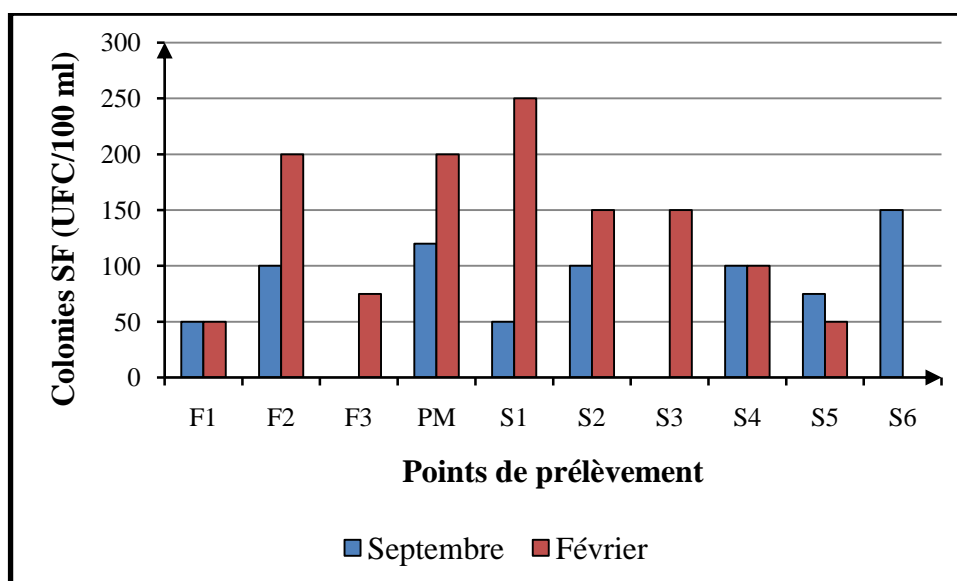
Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 78 : Variation des SF dans les eaux du réseau SW et des BF

Toutes les eaux de BF des captages gravitaires à Balengou et à Batchingou contiennent des SF. Les teneurs varient en saison humide de 100 UFC/100 ml à la BF 6 du captage de Tchila à 250 UFC/100 ml à celle de Bassamba (figure 78). En saison sèche, ce sont la BF 7 du captage de Katio qui enregistre la plus faible valeur (25 UFC/100 ml) et la BF 6 du captage de Tchila toujours la valeur la plus élevée (400 UFC/100 ml).

Les eaux souterraines ont aussi de fortes teneurs en SF. En saison humide, elles varient de 50 UFC/100 ml au forage du quartier 1 à 120 UFC/100 ml au puits moderne de Bazou. En saison sèche, on observe une légère augmentation pour certains points d'eau. La valeur maximale est enregistrée au forage du quartier 15 et au PM (200 UFC/100 ml) à Bazou. Ces eaux ne sont pas recommandées pour la boisson si aucun traitement n'est effectué.

Dans les eaux des sources, les SF sont absents à la SSA de Bazou en saison sèche. La SNA de Bangangté a la plus forte teneur en SF en cette saison (250 UFC/100 ml). En saison humide, les teneurs fluctuent entre 50 UFC/100 ml et 150 UFC/100 ml à la SSA (figure 79).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 79 : Variation des SF dans les eaux des forages et des sources

À l'exception de la source sommairement aménagée de Bazou en saison sèche, toutes les eaux de sources sont impropres à la consommation humaine.

Les SF ou entérocoques intestinaux sont en grande partie d'origine humaine. Toutefois, certaines bactéries dans ce groupe peuvent être trouvées également dans les fèces animales, ou sur les végétaux. Ils sont aussi considérés comme indicateurs de la pollution fécale. Ils sont présents dans tous les échantillons d'eau en saison humide. En saison sèche, ils sont absents seulement dans l'eau traitée du réseau CAMWATER. La présence des SF dans l'eau du réseau CAMWATER indique une faille technique au niveau de la canalisation principale dans le système de distribution. En effet, les conduites corrodées laissent entrer l'eau superficielle, chargée de microbes.

IV.1.2.4. Salmonelles

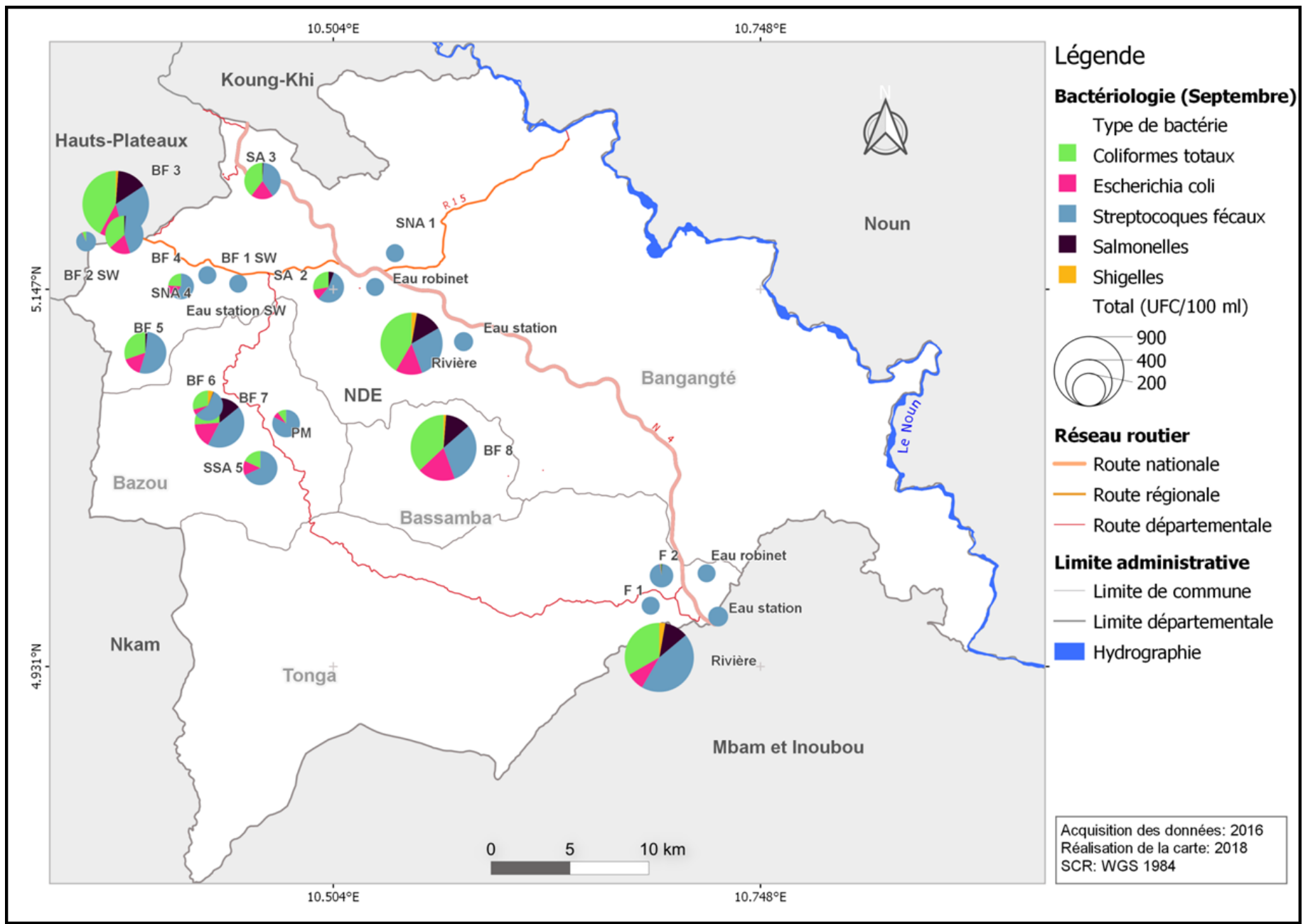
Les *salmonelles* sont les agents responsables de la fièvre typhoïde. L'analyse des différents points d'eau indique la présence des *salmonelles* dans 11 échantillons en saisons humide et sèche (annexe X, 3-4). Dans le réseau de distribution CAMWATER, elles sont présentes uniquement dans les eaux brutes (100 UFC/100 ml). Les teneurs en *salmonelles* sont très élevées pour les BF 3 du captage villageois et celle de Bassamba (120 UFC/100 ml et 100 UFC/100 ml). À la BF 7 du captage de Katio, la teneur est de 65 UFC/100 ml. Dans les eaux souterraines, seul le forage du quartier 15 contient les *salmonelles*. Les teneurs sont peu élevées dans la SA de Bangangté (10UFC/100 ml). Dans les autres points d'eau contenant les *salmonelles*, les valeurs sont

inférieures à 5 UFC/100 ml. L'eau de la BF 8 du captage de Bassamba a la teneur en *salmonelles* la plus élevée (75 UFC/100 ml) par rapport aux autres BF en saison sèche. La teneur baisse à la rivière Ngam (80 UFC/100 ml). On note également la présence des *salmonelles* dans les eaux du puits moderne (25 UFC/100 ml). Contrairement aux CT, *Escherichia coli* et SF abondants dans la majorité des échantillons, les valeurs des *salmonelles* dans la plupart des échantillons sont conformes aux normes de l'OMS et du Cameroun qui fixent à 0 UFC/100 ml la teneur en *salmonelles* dans une eau de boisson.

IV.1.2.5. Shigelles

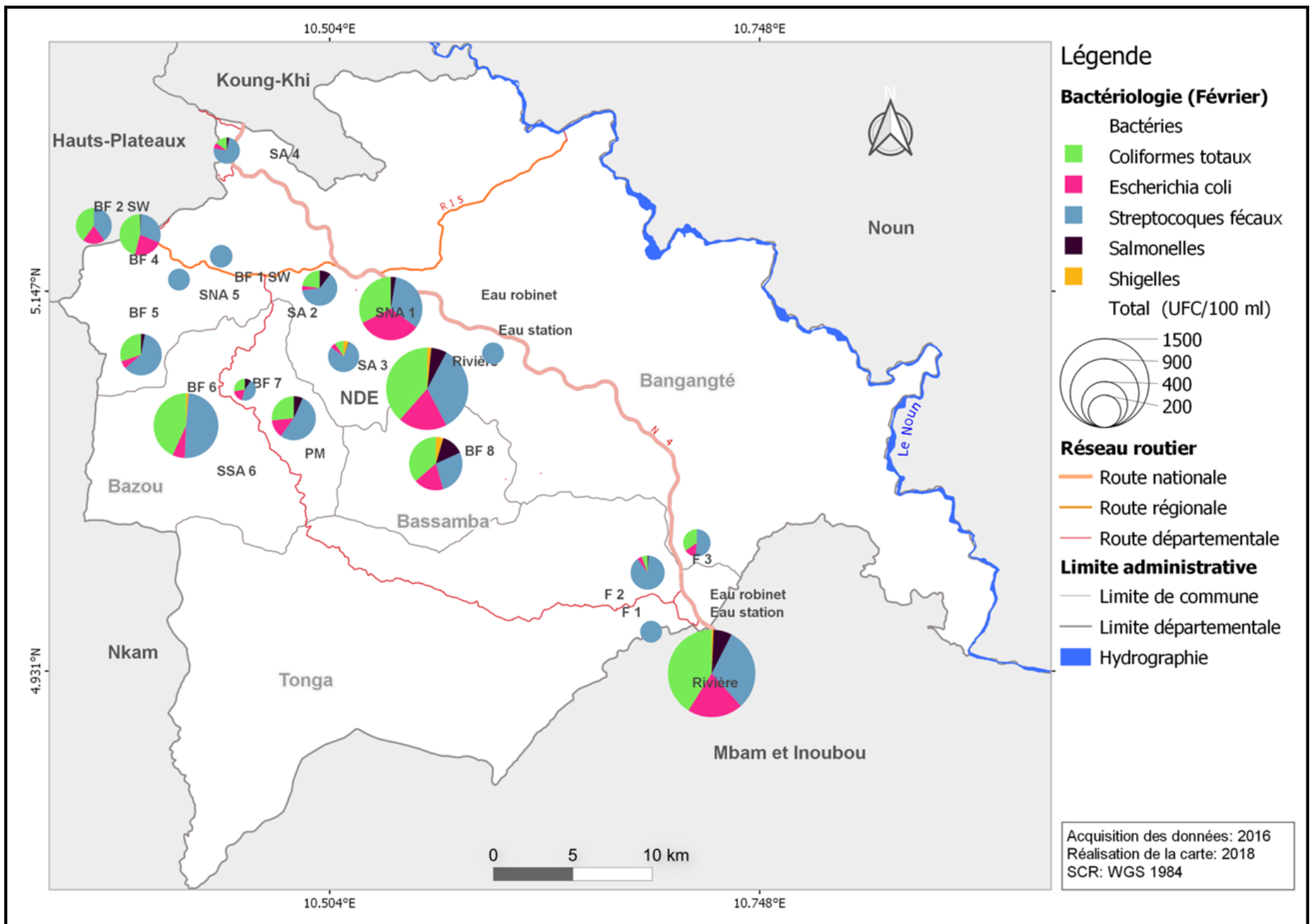
Les *shigelles* sont responsables de la dysenterie bacillaire. Ce sont des bactéries strictement adaptées à l'espèce humaine. Elles sont très peu présentes dans les points d'eau prélevés par rapport aux *salmonelles*. Sur les 23 points d'eau prélevés, les résultats de l'analyse indiquent leur présence dans 5 échantillons seulement quelle que soit la saison. Elles sont présentes, mais dans les eaux brutes du réseau CAMWATER. En saison humide, les teneurs varient de 20 UFC/100 ml sur le Ngam à 25 UFC /100 ml sur le Ndé (figure 81). On n'observe pas des traces de *shigelles* dans les eaux traitées. Aux BF des captages de Tchila, de Bassamba, et villageois de Batchingou, les eaux ont une valeur en *shigelles* de 10 UFC/100 ml. Les *shigelles* sont complètement absentes dans les eaux de forages et de sources. En saison sèche, la teneur en *shigelles* augmente à 25 UFC/100 ml dans les eaux de la BF 8 de Bassamba (figure 80). La SA de Banekouane a une valeur de 10 UFC/100 ml.

Il ressort de l'analyse des figures 80 et 81 ci-dessous que les SF sont présentes dans toutes les eaux de consommation. *Escherichia coli* est absent dans les eaux ayant fait l'objet d'un traitement (réseaux CAMWATER et SCANWATER) et les eaux des forages. Tous les paramètres analysés sont présents dans l'eau des BF du captage villageois de Batchingou et de Bassamba.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 81 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse bactériologique des eaux en saison humide



Source : Investigations de terrain, 2017

Figure 80 : Répartition spatiale des résultats de l'analyse bactériologique des eaux en saison sèche

L'analyse approfondie des échantillons montre que les points d'eau analysés sont très colonisés par les coliformes totaux, l'*Escherichia coli* et les streptocoques fécaux. Les résultats indiquent la présence des *salmonelles* et des *shigelles* en faible quantité dans les eaux de certains points d'eau. En se basant sur le nombre de CF dans 100 ml d'eau brute, l'OMS (2003) fait une classification de la qualité des eaux destinées à la boisson (tableau 59).

Tableau 59 : Normes bactériologiques suggérées pour une eau potable

Niveau <i>E.coli</i> (UFC/échantillon de 100 ml)	Qualité	Description	Niveau de risque
0	A	Excellente : totalement satisfaisante.	Sans risque.
1-10	B	Acceptable : satisfaisante, mais faire des contrôles sanitaires réguliers sur l'équipement.	Risque faible.
11-50	C	Impropre : relativement satisfaisante. Faire attention, corriger les fautes structurales et de mauvaise maintenance.	Risque intermédiaire.
51-100	D	Pollution énorme : Insatisfaisante.	Risque élevé.
>100	E	Pollution très énorme : inacceptable.	Risque très élevé.

Source: Rodier, 1978; Cheesbrough (1984) ; Lloyd et al., 1991 ; OMS, 2003

Selon l'OMS (2003), *Escherichia coli*⁵⁵ est l'indicateur de la contamination fécale le plus précis. Les résultats bactériologiques au laboratoire mettent en relief la moyenne de cet indicateur dans 100 ml de chaque échantillon prélevé. Sur la base du tableau ci-dessus, le classement des eaux analysées peut être présenté en fonction du risque pour la santé (tableau 60). La qualité des eaux varie en fonction des saisons.

⁵⁵ Bien qu'*Escherichia coli* soit l'indicateur le plus pertinent pour valider la contamination fécale, son absence dans une eau destinée à la boisson ne constitue pas une garantie de l'absence de contamination de l'eau (OMS, 2017).

Tableau 60 : Classification de l'eau en fonction du nombre d'*E. Coli* dans 100 ml

Code	Dénomination	NPP de coliformes dans 100 ml d'eau brute			
		Septembre		Février	
		Moyenne	Catégorie	Moyenne	Catégorie
P 1	Rivière Ngam	35	C	90	D
P 2	Eau station	0	A	0	A
P 3	Eau robinet	0	A	0	A
P 4	Rivière Ndé	50	C	160	E
P 5	Eau station	0	A	0	A
P 6	Eau robinet	0	A	0	A
P 7	Forage 1(Qtier 1)	0	A	2	B
P 8	Forage 2 (Qtier 15)	2	B	5	B
P 9	Eau Station SW ⁵⁶	0	A	6	B
P 10	BF 1 SW Bamena	0	A	3	B
P 11	BF 2 SW Batchingou	1	B	9	B
P 12	BF3 captage villageois ⁵⁷	50	C	4	B
P 13	BF 4 captage Doumbock	11	C	9	B
P 14	BF 5 captage Batchingou	12	C	8	B
P 15	BF 6 captage Tchila	10	B	13	C
P 16	BF 7 captage Katio	18	C	7	B
P 17	BF 8 captage Bassamba	14	C	40	C
P 18	SNA 1	0	A	14	C
P 19	SA 2	5	B	9	B
P 20	SA 3	7	B	5	B
P 21	SNA 4	3	B	1	B
P 22	SSA 5	9	B	0	A
P 23	Puits moderne	7	B	20	C

Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

À la lumière du tableau 60, les eaux traitées des réseaux CAMWATER et SCANWATER à Bamena sont de qualité excellente (A). Du point de vue bactériologique, les populations peuvent la consommer, sans risque de contracter une maladie hydrique. Le forage du quartier 1 à Tonga produit une eau de très bonne qualité.

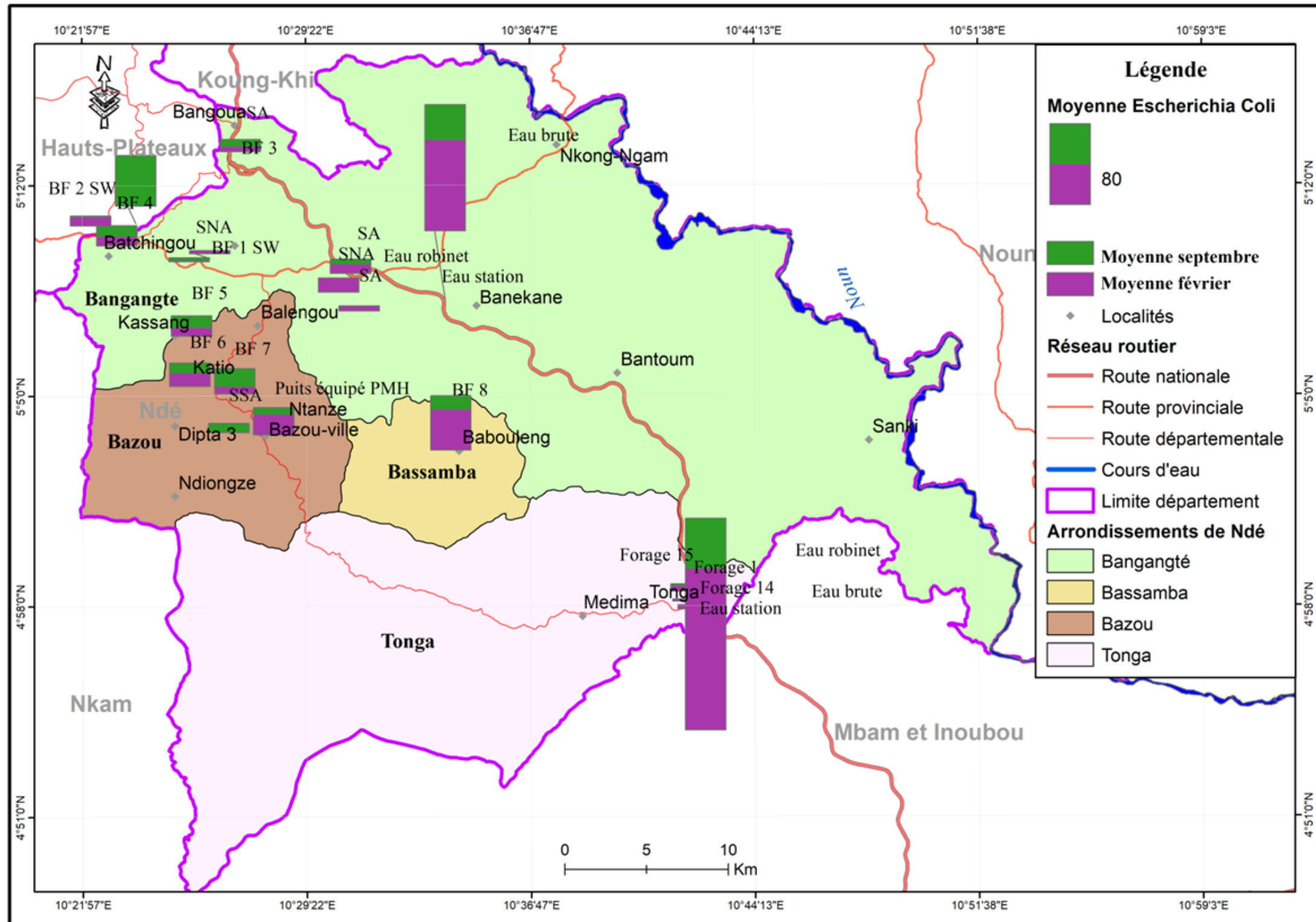
Les eaux du réseau SCANWATER de Batchingou, des forages des quartiers 14 et 15 et des sources ont une qualité acceptable (B), à l'exception de la SNA de Bangangté dont la qualité est excellente en saison humide. Les eaux des 2 cours d'eau, ainsi que celles des BF à l'exception de la BF du captage de Tchila sont impropres à la consommation humaine.

⁵⁶ Ce point d'eau est remplacé en février par le forage du quartier 14 à Tonga.

⁵⁷ Ce point d'eau est remplacé en février par la source aménagée à Banékouane.

En saison sèche, les eaux traitées de la CAMWATER sont toujours de très bonne qualité. Les eaux de forages ont une qualité acceptable tandis que celles du puits moderne de Bazou présente un risque de contamination élevé (C). Sont rangées aussi dans cette catégorie les eaux de BF de Bassamba, BF du captage de Tchila et SNA de Bangangté. En revanche, la SSA de Bazou a une eau de qualité excellente. Les eaux de la BF du captage de Doumbock, du réseau SCANWATER à Bamena et à Batchingou, ont une qualité acceptable (B). Les eaux des 2 principaux cours d'eau du département du Ndé sont énormément polluées (D et E). Pourtant, les populations utilisent cette eau pour la boisson et pour toutes les activités domestiques.

Dans les villes de Bangangté et de Tonga, la moyenne d'*Escherichia coli* dans les cours d'eau Ndé et Ngam est très élevée en saison sèche. Dans les communes de Bazou et de Bassamba, le nombre d'*Escherichia coli* est élevé dans les eaux de la BF et du puits moderne. En saison sèche, ce paramètre est absent dans l'eau de la SSA (figure 82).



Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

Figure 82 : Répartition spatiale de la moyenne d'*Escherichia coli* dans les eaux

En saison humide, dans les villes de Bangangté et de Tonga, toutes les eaux présentent une qualité acceptable pour la consommation humaine, à l'exception des eaux brutes des cours d'eau Ndé et Ngam. Le risque de contamination existe, mais il est faible. Dans les communes de Bazou et de Bassamba, les eaux des BF de Kassang et de Katio (captage de Tchila), sont souillées. La consommation de ces eaux expose les populations aux problèmes de santé. Les risques sanitaires sont plus élevés pour les populations de Batchingou qui recourent à l'eau provenant des captages villageois et de Doumbock. Les résultats des analyses révèlent qu'en cette saison, 8 échantillons ont une qualité excellente, 8 sont acceptables, et 7 impropres à la consommation humaine (figure 83).

En saison sèche, toutes les eaux analysées peuvent être consommées dans les villages Bamena et Batchingou, car le risque sanitaire est faible. Dans la ville de Bangangté, l'eau de la SNA de Noutong est déconseillée pour la boisson. À Bazou, les eaux du captage de Tchila et du puits moderne ne sont pas recommandées pour la boisson. L'eau de la BF de Bassamba, quelle que soit la saison, est de mauvaise qualité. Au total, on dénombre 5 points d'eau de qualité excellente, 12 acceptables, 4 médiocres et 2 de qualité très mauvaise (figure 84).

Les résultats sur la qualité de l'eau viennent confirmer la pensée des différents usagers de cette ressource dans la Commune de Bangangté. En effet, 21,8% des ménages interrogés dans le cadre de l'étude contrôle citoyen de l'action publique pensent que l'eau qu'ils consomment n'est pas de bonne qualité. La mauvaise qualité de l'eau et l'insuffisance des points d'approvisionnement sont les deux raisons principales de l'insatisfaction des services de l'hydraulique déclarée respectivement par 65,6% et 48,8% des ménages (AMCODE, 2018, p. 28).

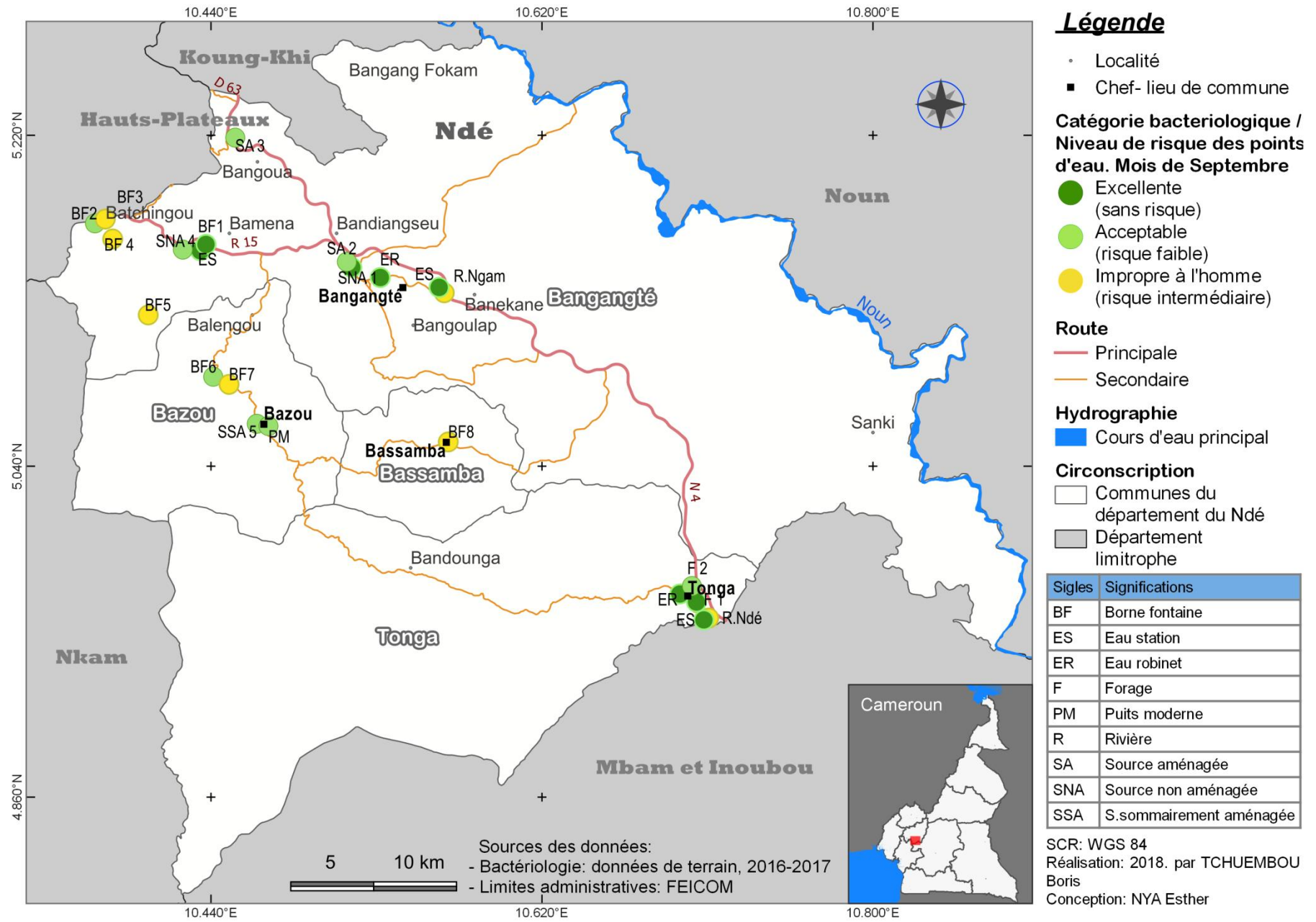


Figure 83 : Répartition spatiale de la qualité bactériologique des eaux en saison humide

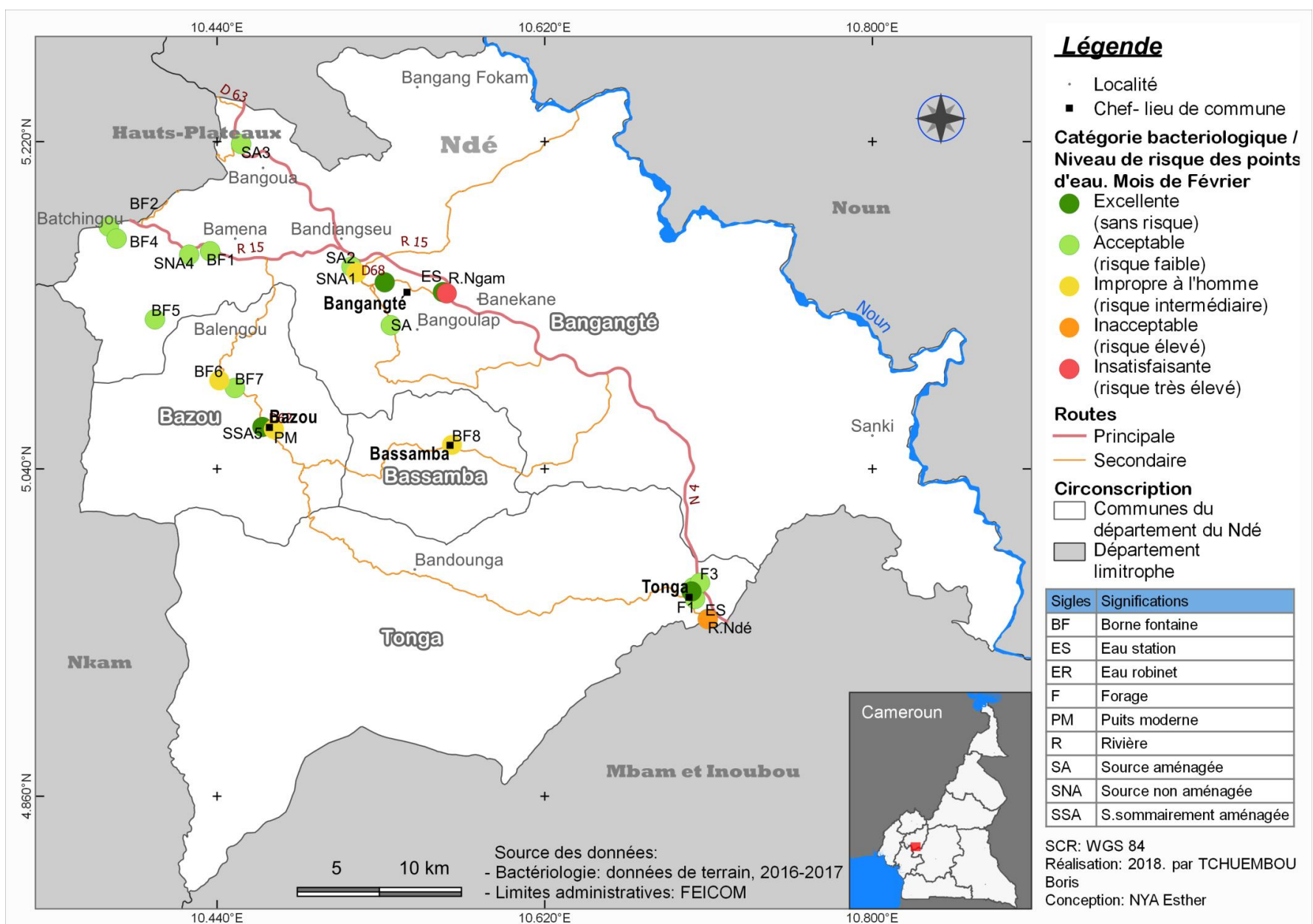


Figure 84 : Répartition spatiale de la qualité bactériologique des eaux en saison sèche

La contamination des eaux traitées et non traitées dans le département du Ndé a une origine diverse.

IV.1.3. Origine de la contamination des eaux dans le département du Ndé

Il s'agit de rechercher l'origine des substances toxiques dans l'eau, présentant des niveaux élevés de contamination et des microorganismes transmetteurs des maladies d'origine hydrique. Les animaux sont à l'origine de la contamination fécale. Les résultats de l'analyse bactériologique sont d'autant édifiants que lors de la visite des différents points d'eau, il a été constaté que la plupart des captages ne bénéficiaient d'aucune protection. Les animaux en divagation peuvent très bien s'y abreuver. La majorité des captages sont réalisés sur la montagne, zone de pâturage par excellence. Par ailleurs, l'état des points d'eau dénote l'absence d'un entretien régulier (planche 16).

Planche 16 : État de l'environnement des points d'eau



Décembre 2016

Photo Nya



Janvier 2017

Photo Nya

Photo 34 : Bac du captage villageois

L'environnement dégradant du captage de Batchingou justifie la très mauvaise qualité de l'eau qui alimente le tiers de la population de Tousseu, grand quartier de ce village.

Photo 35 : Activité de lessive à une SNA

À la SNA au quartier 3 de Bangangté, pendant que l'eau de boisson est puisée (A), la lessive se fait à côté (B). L'exercice de cette activité autour d'un point d'eau amélioré constitue une source potentielle de contamination.

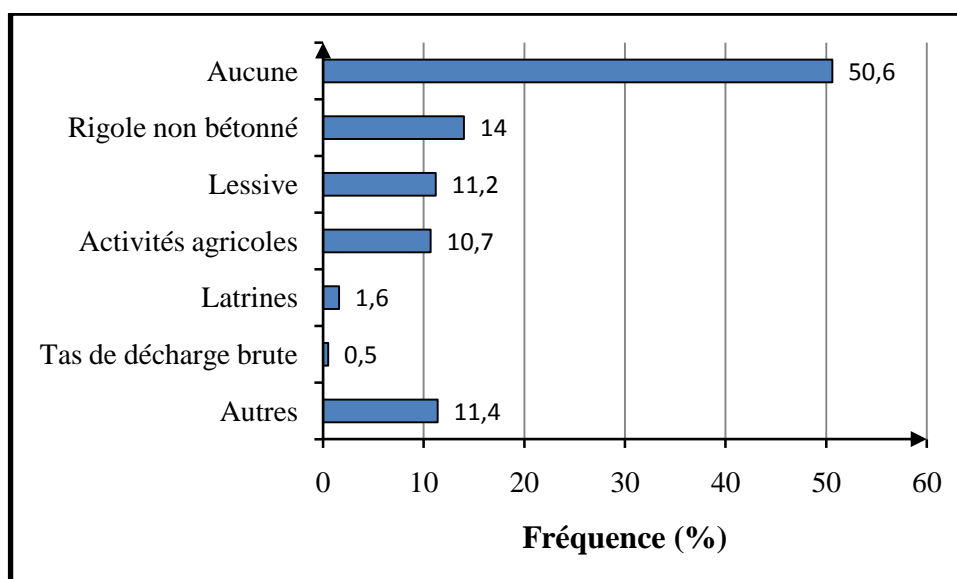
Il ressort de l'analyse de la planche 16 que l'homme à travers ses activités contribue à la dégradation physique et bactériologique des eaux de surface et souterraines (Mfonka et al., 2015). La proximité des eaux de source par rapport à la surface topographique, les rend

vulnérables sur le plan bactériologique car, c'est la nappe superficielle qui est à l'origine de la plupart des sources (Tanawa et al., 1998). Les résultats de l'analyse bactériologique qui a été effectuée corroborent avec ceux obtenus en 2012 par Kemayou, sur les eaux des sources à Bangangté, Nana et Tchoumkeu (2014), sur la qualité des eaux des réseaux SCANWATER des villages Bamena et Batchingou et Njikeu (2015), sur la qualité des eaux de surface et souterraines dans la ville de Tonga. Ces auteurs étaient parvenus à la conclusion que ces eaux étaient d'une qualité médiocre et qu'un traitement préalable était indiqué avant toute consommation humaine. Par ailleurs, les résultats de l'analyse bactériologique de l'eau prélevée à la source du captage Doumbock, montrent que certains paramètres ne sont pas conformes à la norme (annexe X, 3-4). De l'analyse de l'eau prélevée à la BF, on peut déduire que l'eau se dégrade considérablement lors de son transport. Il s'agit donc d'un risque qui dure dans le temps et dont les mesures doivent être prises pour y remédier.

Les résultats obtenus de l'analyse bactériologique des eaux de sources sont similaires à ceux obtenus par Nnanga et al. (2014). En effet, ces auteurs étudiant la relation entre la pollution des eaux de sources et forages et les maladies hydriques au quartier Mvogt-Betsi à Yaoundé, ont montré que la pollution de ces points d'eau est liée aux activités menées par l'homme dans le périmètre immédiat (déversement des ordures dans les rigoles et construction des latrines à moins de 3 m de la source d'eau). Dans ce quartier comme dans les villages du département du Ndé, c'est le caractère « plus claire » et plus « agréable » qui attire les populations. Ces dernières ont une confiance sans faille aux eaux des sources aménagées (Da Costa et al, 2005).

Les eaux traitées des réseaux CAMWATER et SCANWATER de Bamena et de la SSA de Bazou sont potables en saison sèche, les paramètres bactériologiques étant conformes aux normes de l'OMS et du Cameroun. En effet, même si les analyses montrent que l'eau de la SSA de Bazou est de qualité moyenne, une souillure de l'eau est possible lors du puisage. La stagnation de l'eau usée suite à un mauvais entretien des canalisations d'évacuation peut être à l'origine de la contamination de l'eau recueillie. Les eaux usées peuvent remonter accidentellement dans le récipient de puisage.

Les rigoles non bétonnées, la lessive et les activités agricoles constituent les principales sources de pollution au niveau des points d'eau. Dans le souci d'économiser l'eau, 11,2% de ménages font la lessive au point de puisage de l'eau de boisson et 10,7% pratiquent l'agriculture dans l'environnement immédiat du point d'eau de boisson (figure 85).



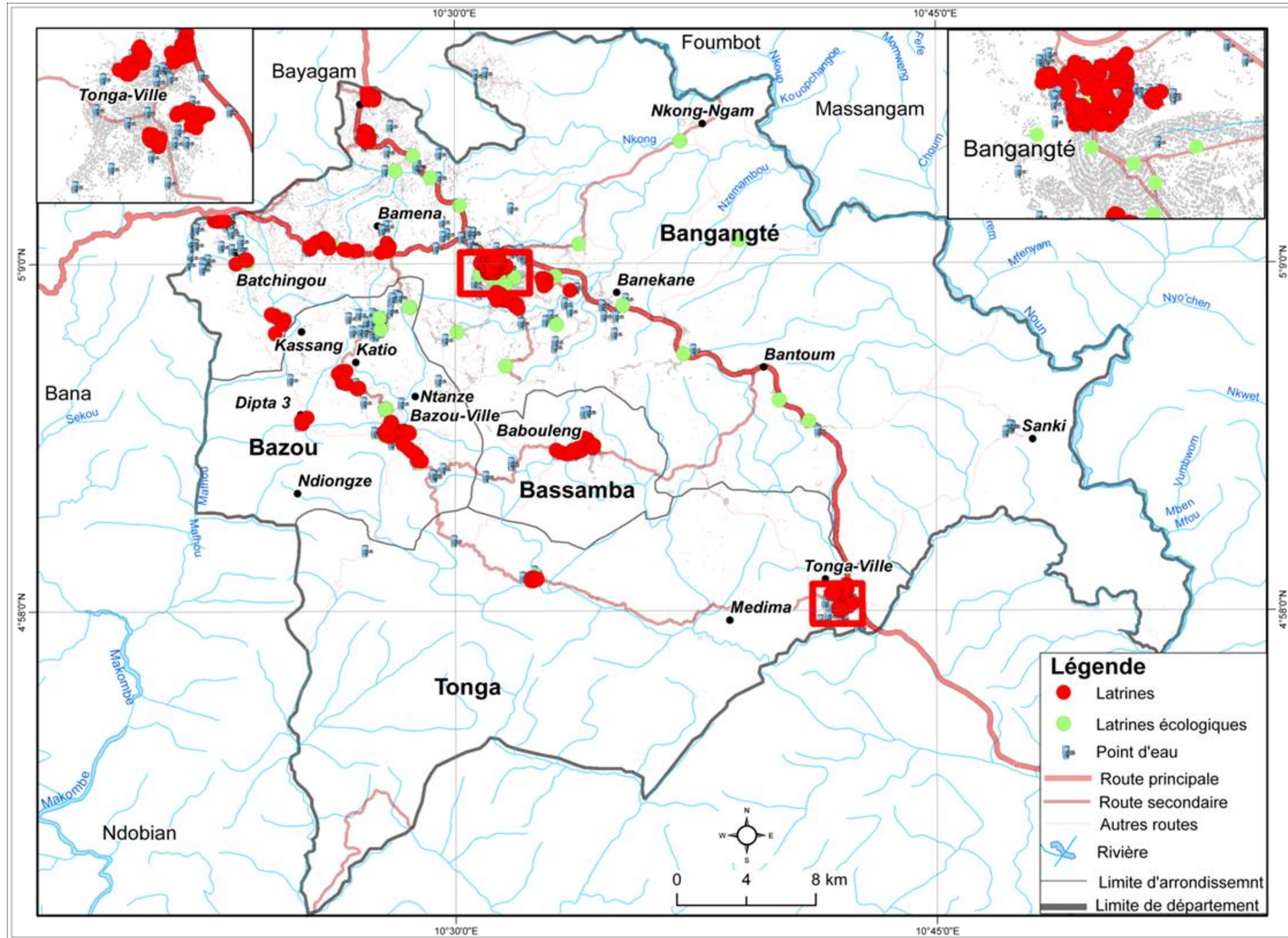
Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 85 : Sources de pollution autour du point d'eau

La proximité des latrines des points d'eau et les tas de décharge brute influencent très peu sur la dégradation de la qualité de l'eau dans le département du Ndé. La contamination de l'eau par les latrines est déclarée par 1,6% des ménages. Les latrines traditionnelles généralement à fond perdu, à travers le système de vase communiquant contaminent la nappe phréatique. La contamination est évidente lorsque ces ouvrages d'assainissement non améliorés sont situés en amont du point d'eau et à une distance inférieure à 15 mètres.

Les études ont montré que l'extension de la pollution à partir d'une latrine jusqu'aux eaux souterraines dépend de la vitesse de circulation des eaux (Aboubacrine et al., 1991). La pollution des eaux souterraines est rapide dans les zones où la nappe est peu profonde et où la roche fissurée est limitée par un recouvrement non épais. Pour donc déterminer le contrôle ou la localisation de la distance sur laquelle il y a doute ou risque de pollution, il est nécessaire de procéder à l'examen du sol et de disposer d'une bonne connaissance de la nappe et la vitesse de circulation des eaux.

La superposition des coordonnées géographiques des points d'eau et des latrines en vue du calcul des distances a permis de réaliser la figure 86. Il ressort de l'analyse de cette figure que 85 latrines géo référencées sont construites à une distance inférieure ou égale à 15 m des points d'eau de consommation. Selon l'INS (2013, p. 148), cette marge de sécurité est insuffisante pour assurer la protection de la nappe phréatique.



Source : Investigations de terrain, 2016-2018

Figure 86 : Position des points d'eau par rapport aux ouvrages d'assainissement

Quelques paramètres physico-chimiques ne respectent pas les valeurs guides (MES, turbidité, fer et phosphate). En saison humide, la présence des SF dans les échantillons malgré le traitement de l'eau indique une contamination d'origine fécale. Les eaux de la BF du captage villageois ne respectent aucune norme des paramètres physico-chimiques et bactériologiques d'une eau potable. Cette eau est fortement déconseillée pour la consommation humaine. De même, les eaux de la BF de Bassamba contiennent des microorganismes responsables de la transmission des maladies. Cette eau n'est pas potable. Les eaux souterraines et des sources ont une qualité acceptable, mais le risque sanitaire existe même s'il est faible.

Au regard des résultats obtenus, une faible proportion de la population du département du Ndé a accès à l'eau potable. Batchingou et Bassamba sont les deux villages où le taux d'accès à l'eau est supérieur à 50%. Malheureusement, ces eaux dans l'ensemble ne sont pas potables. Pourtant, d'après la nouvelle interprétation des termes utilisés dans l'ODD n° 6.1 relatif à l'accès à l'eau potable, une eau utilisée pour la réalisation des tâches ménagères doit être exempte des microbes pouvant entraîner sa dégradation (encadré 1).

Encadré 1 : Interprétation des termes utilisés dans la formulation de la cible 6.1 des ODD

Le programme commun UNICEF/OMS de suivi de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement créé en 1990, se charge d'évaluer régulièrement les progrès enregistrés au niveau international, régional et national en matière d'Eau, d'Assainissement et d'Hygiène (EAH). Dans le cadre du programme de développement durable à l'horizon 2030, la communauté internationale a adopté en septembre 2015, 17 ODD et défini 169 cibles pour mettre fin à la pauvreté, lutter contre les inégalités et l'injustice et faire face au changement climatique. Dans ce nouvel agenda post-2015, l'eau occupe une place de choix. L'ODD n° 6 stipule : « Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ». Cet ODD est constitué de 8 cibles. Le JMP donne une interprétation à chaque terme utilisé dans la cible 6.1 : « D'ici à 2030, assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable ». D'après ce programme, assurer :

l'accès : implique la disponibilité à proximité du domicile d'un point d'eau fiable et s'approvisionner en quantité suffisante pour couvrir les besoins domestiques ;

universel : s'applique à tous les contextes, y compris le domicile, les établissements scolaires, les centres de santé, les lieux de travail et les espaces publics ;

et équitable : implique la réduction et l'élimination progressive des inégalités entre les sous-groupes démographiques ;

à l'eau potable : eau utilisée comme boisson, pour la préparation des aliments et des repas, et pour l'hygiène personnelle. Cette eau doit être constamment exempte de tout pathogène et ne pas présenter des niveaux élevés de contamination par des substances toxiques ;

à un coût abordable : le paiement des services ne représente pas un obstacle à l'accès à l'eau ou n'empêche pas les individus de répondre à d'autres besoins fondamentaux.

Source : Gènevaux, 2018

L'accès à l'eau potable constitue une difficulté majeure pour les populations du département du Ndé. Lors des investigations de terrain, 18,8% des chefs de ménage ont déclaré que la mauvaise qualité de l'eau constitue le deuxième handicap pour s'approvisionner en eau potable après la longue file d'attente. La situation est très critique dans le village Bandounga, où 83,3% de la population consomment l'eau brute de la rivière Ndé. Bassamba vit une situation pareille. 55,8% des ménages reconnaissent, même s'ils n'ont pas d'autres choix, que l'eau du captage gravitaire est de mauvaise qualité (tableau 53). Les mauvaises pratiques d'assainissement contribuent incontestablement à la dégradation des eaux de surface et souterraines.

IV.2. MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Les méthodes d'évacuation des excréta et des eaux usées dans les ménages et les lieux publics sont très déterminantes pour la santé de l'homme. Les mauvaises pratiques d'assainissement et d'hygiène conduisent à la contamination du sol et des sources d'approvisionnement en eau. Il convient de déterminer le taux d'accès des populations du département du Ndé aux services d'assainissement.

IV.2.1. Typologie des ouvrages d'assainissement des excréta

Dans les communes du département du Ndé, l'assainissement autonome tout comme dans la plupart des pays en développement, est le mode le plus répandu. On distingue ainsi dans ce département, l'assainissement autonome individuel (ménages) et l'assainissement autonome communautaire (écoles, marchés, centres de santé, etc.).

IV.2.1.1. Modes d'évacuation des excréta dans les ménages

Les ménages dans les 4 communes du département du Ndé, ont recours à une diversité des systèmes d'évacuation des fèces humains. Le choix du système d'installation sanitaire dans les villes est conditionné par la disponibilité de l'eau en quantité suffisante et la présence d'un service de vidange des fosses. Le système d'évacuation des excréta et des eaux usées est essentiellement individuel. On distingue ainsi, les latrines traditionnelles et les latrines améliorées.

IV.2.1.1.1. Installations sanitaires traditionnelles

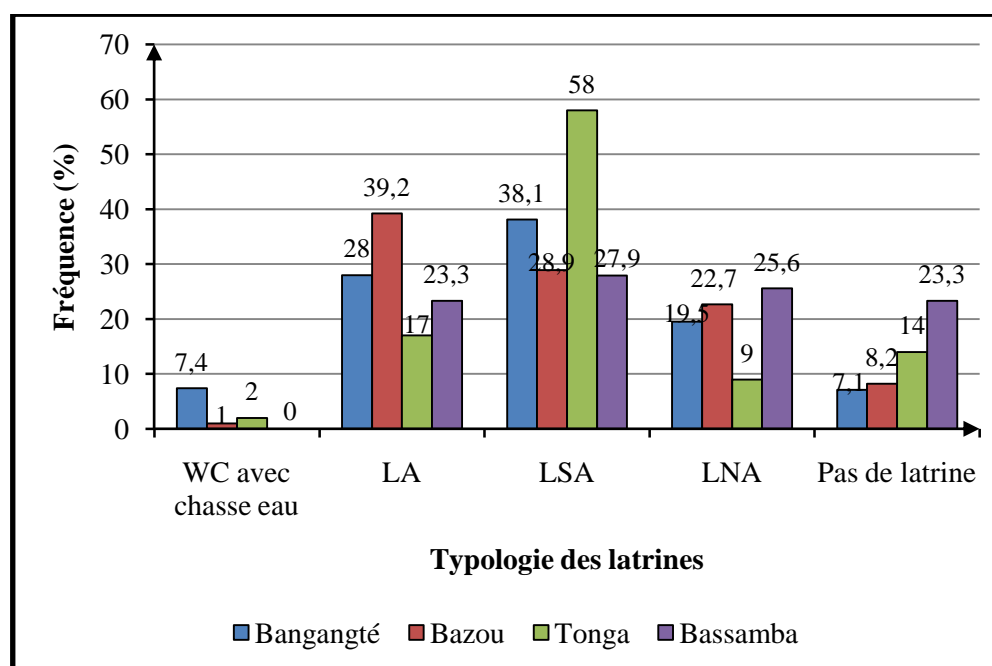
Ce sont des latrines peu profondes à fond perdu, réalisées par chaque ménage. Leur durée de vie est courte par rapport aux latrines améliorées (5-10 ans). On distingue dans cette

catégorie, les latrines non aménagées, les latrines à aménagement sommaire et les latrines aménagées.

IV.2.1.1.1. Latrines non aménagées (LNA)

Ce sont de simples trous, profonds de 1 à 5 m maximum, ayant une forme rectangulaire, carrée ou circulaire. Les morceaux de bois ou de planches constituent la dalle. Cet ouvrage est dépourvu de la superstructure, des murs, des portes et des toits, supposés assurer l'intimité de l'utilisateur et sa protection contre les intempéries (pluie, soleil). Par ailleurs, la dalle en matériau précaire (bois), constitue un gros danger pour l'utilisateur qui peut très facilement tomber dans le regard de défécation. Il est aussi difficile de viser le regard et par conséquent, les excréta déposés à l'air libre dégagent des odeurs nauséabondes et attirent les mouches qui viennent déposer leurs œufs, se reproduisent et transportent les microorganismes pathogènes.

La forte proportion des ménages ayant accès aux latrines non aménagées est enregistrée dans la Commune de Bassamba (25,6%). À Tonga, seulement 9% des ménages utilisent ce type d'ouvrage (figure 87).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 87 : Dispositifs utilisés par les ménages pour l'évacuation des excréta

Dans la Commune de Bazou, 22,7% des ménages ont déclaré utiliser les latrines non aménagées. En revanche, seulement 19,5% des ménages dans la Commune de Bangangté ont recours à cette installation sanitaire traditionnelle. La dalle en bois est difficile à nettoyer et à entretenir.

IV.2.1.1.2. Latrines sommairement aménagées (LSA)

Les latrines sont construites à partir des matériaux solides (briques de terre, parpaings) ou de récupération (planche, morceau de tôles). La dalle est soit crépie, soit cimentée. Un trou est réalisé dans la dalle pour permettre la défécation. La superstructure est constituée de mur (fait en briques de terre, parpaings, tôles ou planches) et rarement d'un toit. La porte et la toiture sont généralement absentes. L'intimité de l'utilisateur n'est pas toujours garantie. Ce mode est dominant dans les communes de Tonga (58%) et de Bangangté (38,1%).

Planche 17 : Latrines à aménagement sommaire dans le département du Ndé



Août 2016

Photo Nya

Photo 36 : Latrine non aménagée

Cette photo met en relief une LNA avec une dalle en bois (A) à Bandounga. Les fèces sur le bois attirent les mouches qui s'y déposent pour se nourrir. Ces mouches iront se déposer sur des aliments qui seront consommés par l'homme.



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 37 : Latrine sommairement aménagée

La photo 37 met en exergue une latrine ayant subi un léger aménagement. La dalle (A) est cimentée, le trou de la latrine est carrelé (B), le mur et la porte (C) sont en tôles.

IV.2.1.1.3. Latrines aménagées (LA)

Ce sont des latrines qui garantissent l'intimité, la sécurité et la protection de l'utilisateur. La dalle est crépie, lissée ou carrelée. La superstructure est constituée de murs, portes et toitures. Un pot est le plus souvent déposé sur le regard de défécation afin de faciliter l'utilisation pour les personnes du troisième âge. Le nombre des ménages le plus élevé utilisant ce type de latrine a été enregistré à Bazou (39,2%), suivi de Bangangté avec une proportion de 28% (figure 87).



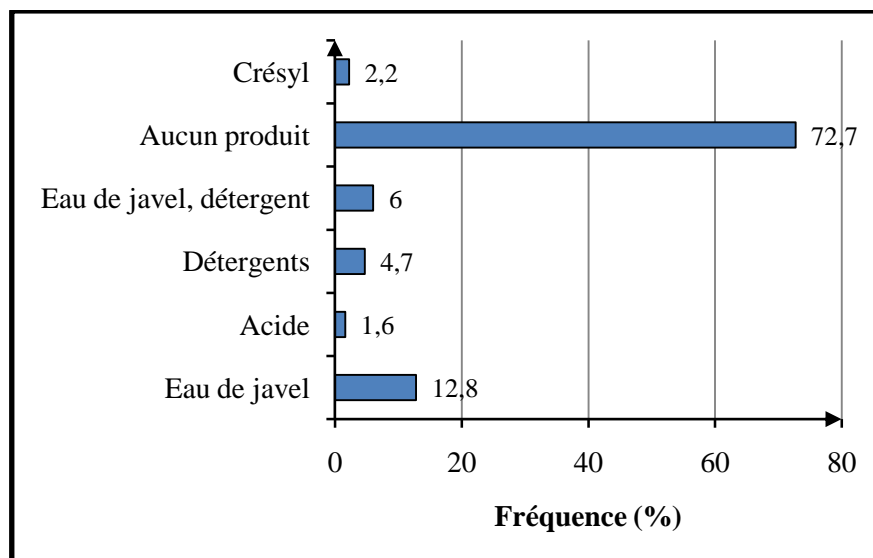
Décembre 2017

Photo Nya

Photo 38 : Latrine aménagée dans la ville de Bazou

La latrine sur la **photo 38** est très bien aménagée. La dalle est entièrement carrelée (A), le mur en parpaings (B), et la porte en bois (C). Il s'agit des matériaux définitifs qui garantissent l'intimité, la protection et la sécurité de l'utilisateur. L'entretien de la latrine est moins pénible.

En fonction du type de latrine, certains ménages utilisent les produits soit pour désinfecter l'installation sanitaire, soit pour chasser les mouches et les mauvaises odeurs. 12,8% des ménages utilisent l'eau de javel et 4,7%, les détergents pour le nettoyage (figure 88).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 88 : Produits utilisés pour l'entretien des latrines

L'acide est utilisé par 1,6% des ménages, pour faire baisser les fèces dans les fosses. Le crésyl permet à 2,2% des ménages de faire diminuer les odeurs. Les ménages qui n'ont pas de

latrines, ou qui ont des latrines avec dalle en bois, ou qui se contentent juste de balayer avec de l'eau, constituent 72,7% de ceux qui n'utilisent aucun produit.

La défécation dans la nature est une pratique d'assainissement observée dans le département du Ndé; pourtant, les ODD accordent une importance à l'assainissement (ODD 6.2). L'un des objectifs visés est de mettre un terme à la défécation dans la nature (encadré 2). Dans ce contexte, la Commune de Bassamba se place en tête de liste avec 23,3% des ménages qui ont déclaré ne pas disposer d'une latrine. En effet, les champs ou les petits trous d'environ 1 m sont leur lieu de soulagement par excellence. Dans la Commune de Bangangté, cette pratique est peu courante (7,1%).

Encadré 2 : Cibles de l'ODD n° 6 relatives à l'eau et à l'assainissement

L'ODD n° 6 se décline en 8 cibles:

6.1 : *D'ici à 2030, assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable.*

6.2 : *D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, dans les conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats et mettre fin à la défécation en plein air, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes, des filles et des personnes en situations vulnérables.*

6.3 : *D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant l'immersion des déchets en réduisant au minimum les émissions des produits chimiques et des matières dangereuses, en diminuant de moitié la proportion des eaux usées non traitées et en augmentant considérablement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau.*

6.4 : *D'ici à 2030, augmenter considérablement l'utilisation rationnelle des ressources en eau dans tous les secteurs et garantir la viabilité des retraits et de l'approvisionnement en eau douce afin de tenir compte de la pénurie d'eau et de réduire nettement le nombre de personnes qui souffrent du manque d'eau.*

6.5 : *D'ici à 2030, mettre en œuvre une gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontalière le cas échéant.*

6.6 : *D'ici à 2030, protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs.*

6.a : *D'ici à 2030, développer la coopération internationale et l'appui au renforcement des capacités des pays en développement en ce qui concerne les activités et programmes relatifs à l'eau et à l'assainissement, y compris la collecte de l'eau, la désalinisation, l'utilisation rationnelle de l'eau et le traitement des eaux usées, le recyclage et les techniques de réutilisation.*

6.b : *Appuyer et renforcer la participation de la population locale à l'amélioration de la gestion de l'eau et de l'assainissement.*

Source : UNICEF/OMS (2017)

Dans le département du Ndé, il est observé une faible concentration de l'habitat par rapport aux métropoles du Cameroun. Il y a encore suffisamment de l'espace inoccupé. La disponibilité des espaces vides peut expliquer le respect de la distance raisonnable entre une latrine et un point

d'eau. Parmi les ménages qui déclarent disposer d'un puits sur la parcelle, 51,8% construisent la latrine ou la fosse à plus de 30 m du point d'eau (tableau 61).

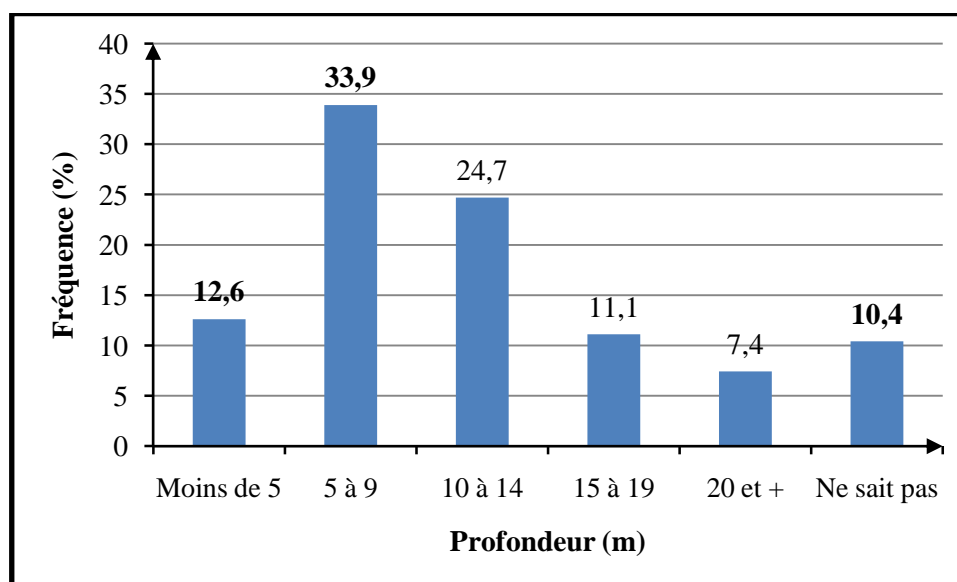
Tableau 61 : Distance qui sépare le puits de la latrine la plus proche

Distances	Effectif	Fréquence (%)
Moins de 10 m	2	2,4
10 à 14 m	5	6
15 à 19 m	4	4,8
20 à 24 m	10	12
25 à 29 m	19	22,9
30 m et plus	43	51,8
Total	83	100

Source : Investigations de terrain, 2016

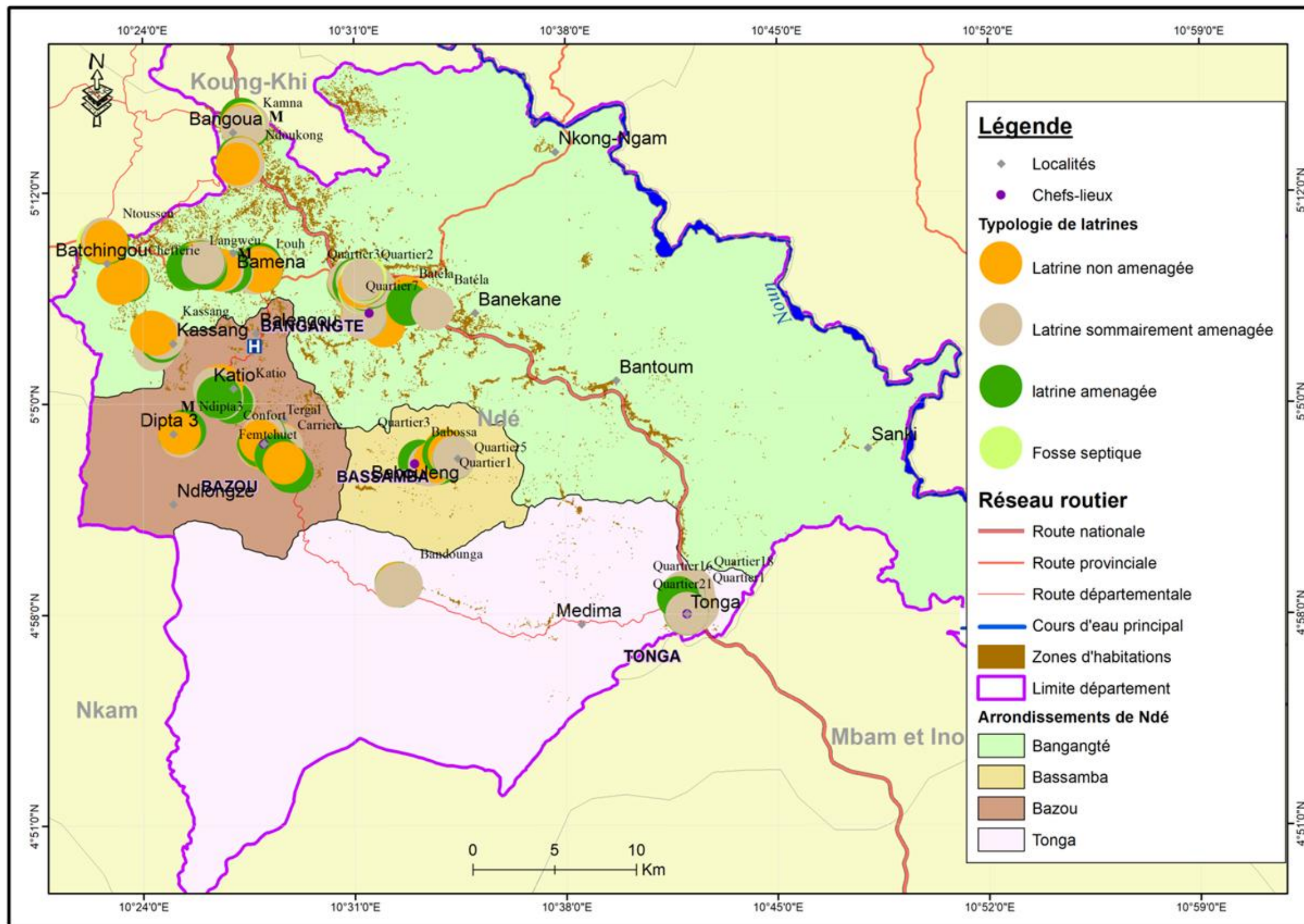
Il se dégage de l'analyse du tableau 61 que 8,4% seulement de propriétaires ne respectent pas la distance minimale de 15 m recommandée par l'OMS.

Les latrines traditionnelles sont peu profondes. Environ 46,5% d'entre elles ont une profondeur inférieure à 10 m (figure 89). Les latrines avec une profondeur supérieure ou égale à 10 m représentent une proportion de 43,2%. Généralement, ce sont des fosses septiques qui ont une grande profondeur. Il est très facile dans ce système d'assainissement, de contaminer la nappe phréatique.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 89 : Profondeur des latrines ou des fosses



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 90 : Répartition spatiale des latrines traditionnelles et modernes dans le département du Ndé

Il ressort de l'analyse de la figure 90 que les latrines traditionnelles individuelles constituent le mode d'assainissement qui prédomine dans les villes et les campagnes du département du Ndé. Les WC avec chasse d'eau sont les moins répandus dans les 4 communes. Les latrines à aménagement sommaire sont les plus nombreuses tant en milieu urbain (avec les proportions de 47,6%, 30,1%, 68,4% respectivement à Bangangté, Bazou et Tonga) qu'en milieu rural (soit des proportions de 17,6%, 26,5%, 25%, 27,9% à Bangangté, Bazou, Tonga et Bassamba). Dans les centres urbains, les latrines, dans l'ensemble, sont bien aménagées et les ménages nantis construisent des fosses septiques. Ainsi, le taux d'accès à des installations sanitaires améliorées dans le département du Ndé est respectivement de 35,4%, 40,2% pour les communes de Bangangté et de Bazou et de 22% et 23,2% pour les communes de Tonga et de Bassamba. 9,7% des ménages continuent de pratiquer la défécation à l'air libre.

IV.2.1.1.2. Installations sanitaires améliorées

Une latrine ou une toilette améliorée est une latrine qui répond aux conditions hygiéniques qui empêchent l'homme, l'animal ou l'insecte d'entrer en contact avec les excréta humains (toilettes à chasse d'eau, latrines ÉCOSAN, latrine VIP, etc.).

IV.2.1.1.2.1. Latrines à chasse d'eau

Les installations modernes sont situées à l'intérieur de l'habitation et rarement à l'extérieur. Ce type de latrine est équipé d'une petite cuvette encastrée dans une dalle et reliée à une fosse septique située à l'extérieur de la maison. La fosse septique est un réservoir souterrain qui reçoit les eaux usées provenant des toilettes ou eaux usées domestiques résultant de la préparation de la vaisselle, du bain et du lavage. La chasse d'eau permet d'évacuer les excréta et les eaux usées dans la fosse. L'utilisation de ce type de latrine exige de quantités d'eau importantes afin de pouvoir véhiculer les excréta de la toilette jusqu'à la fosse.

La fosse demande à être vidangée lorsqu'elle est pleine. Le confort de l'utilisateur est assuré, mais le coût d'utilisation demeure élevé. Très peu de ménages ont recours à ce type de sanitaire dans le département du Ndé. Les latrines à chasse d'eau sont plus répandues dans la ville de Bangangté (7,4% des ménages utilisent ce mode d'assainissement). La proportion des ménages disposant de cette installation sanitaire est très faible dans les 3 autres communes (3%). Dans la majorité de cas, les fosses sont mal aménagées. Elles ne sont pas étanches, avec les risques de contamination de la nappe d'eau souterraine.

En réalité, la plupart des habitations sont équipées d'un WC avec chasse d'eau. Cependant, la difficulté d'accès à l'eau potable ne permet pas leur utilisation. Tout récemment, il existe dans

la Commune de Bangangté un service de vidange des fosses dont le site de dépotoire est situé à Noumga. Ce service n'est pas encore véritablement fonctionnel. Le coût de vidange fixé par la municipalité n'est pas à la portée de tous (77 000 F CFA pour la vidange des fosses septiques et 57 000 F CFA pour la vidange des fosses traditionnelles). Les boues issues des WC et des fosses septiques sont traitées de manière naturelle à travers des plantes sélectionnées. Il s'agit d'une sorte d'économie circulaire, car les fèces que l'homme rejette sont récupérées, transformées et réutilisées dans l'agriculture. L'indisponibilité de l'eau contraint les populations à utiliser les latrines aménagées à l'extérieur.

Selon l'UNICEF/OMS (2017), l'accès aux services d'assainissement implique des infrastructures proches du domicile, pouvant être atteintes facilement et utilisées en cas de besoin (encadré 3).

Encadré 3 : Termes utilisés dans l'ODD n° 6.2 et interprétation normative

accès : implique des infrastructures proches du domicile, pouvant être atteintes facilement et utilisées en cas de besoin ;

de tous : convient à une utilisation par les hommes, les femmes, les filles et les garçons de tous âges, y compris des personnes handicapées ;

dans des conditions équitables : implique la réduction progressive et l'élimination des inégalités entre les sous-groupes de population ;

à des services d'assainissement : l'assainissement est la mise à disposition d'infrastructures et de services pour la gestion et l'élimination de l'urine et les fèces humaines en toute sécurité ;

et d'hygiène : l'hygiène est définie comme les conditions et les pratiques qui aident à maintenir et prévenir la propagation des maladies, y compris le lavage des mains, la gestion de l'hygiène menstruelle et l'hygiène alimentaire ;

adéquats : implique un système qui sépare hygiéniquement les excréta des contacts humains, ainsi que la réutilisation en toute sécurité, le traitement des excréta in situ, ou le transport vers une usine de traitement ;

mettre fin à la défécation en plein air : excréta des adultes ou des enfants qui sont déposés (directement ou après avoir été recouverts par une couche de terre) dans la brousse, un champ, une plage ou toute autre zone ouverte) ou déchargés directement dans un canal de drainage, rivière, mer ou tout autre plan d'eau, ou qui sont enveloppés dans un matériau temporaire et jeté.

L'accès à l'assainissement dans les 4 communes du département du Ndé varie selon les villages. Balengou est le village où la proportion des ménages qui parcourent une distance de plus de 30 m pour se soulager est élevée (11,8%). Dans l'ensemble, les ouvrages d'assainissement sont proches des domiciles. 85% des ménages déclarent se rendre à moins de

30 m pour faire leurs besoins (tableau 62). 18,7% des ménages ont accès à des latrines traditionnelles non améliorées⁵⁸.

Tableau 62 : Distance séparant le domicile de la latrine dans le département du Ndé

Villages		Distance séparant le domicile de la latrine			Total
		Moins de 30 m	30 m	Plus de 30 m	
Bangangté	N	187	19	25	231
	%	80,9	8,2	10,8	100
Bangoua	N	34	4	0	38
	%	89,5	10,5	0	100
Bamena	N	40	8	2	50
	%	80	16	4	100
Batchingou	N	15	4	1	20
	%	75	20	5	100
Bazou	N	59	1	3	63
	%	93,7	1,6	4,8	100
Balengou	N	25	5	4	34
	%	73,5	14,7	11,8	100
Tonga	N	70	4	2	76
	%	92,1	5,3	2,6	100
Bandounga	N	24	0	0	24
	%	100	0	0	100
Bassamba	N	35	8	0	43
	%	81,4	18,6	0	100
	%	93,7	1,6	4,8	100
Total	N	489	53	37	579
	%	84,4	9,1	6,4	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 62 que dans la ville de Bangangté, les latrines de 10,8% des ménages sont situées à une distance supérieure à 30 m. 80,9% des ménages parcourent une distance inférieure à 30 m. À côté de ce mode d'assainissement individuel, l'État à travers le financement de la BAD a réalisé tant sur des parcelles privées que sur des lieux publics des latrines sèches.

IV.2.1.1.2.2. Latrines ventilées à double fosses

Les latrines ventilées à double fosses sont couramment appelées latrines écologiques. Les toilettes sèches sont un bon moyen de neutraliser la propagation des pathogènes dans l'environnement. Ce sont des blocs de latrines construites uniquement pour la défécation. Il est strictement interdit de se laver ou de verser de l'eau dans la fosse. Un système de ventilation est prévu pour assurer l'aération de la fosse et permettre aux matières fécales de vite se décomposer.

⁵⁸ Latrines à fosse qui ne possède pas de dalle ou plateforme, latrines suspendues ou latrines à seau.

La ventilation est placée dans le sens contraire de la direction du vent. Les urines et les matières fécales tombent dans le même réceptacle.

Toutefois, le mélange des urines avec les fèces rend la fosse un peu plus humide, ce qui prolonge la durée de la décomposition de la matière organique. Ces latrines sont rencontrées uniquement dans 8 ménages dans la Commune de Bazou. Ces ménages ont été bénéficiaires dans le cadre d'un projet financé par la BAD. La superstructure comporte une seule cabine. La latrine est composée de deux fosses alternantes d'environ 1,60 m de profondeur. On utilise une fosse jusqu'à la remplir, puis on la referme et on utilise la deuxième fosse. Pendant ce temps, la matière organique de la première se décompose et au bout de deux ans (période généralement admise comme nécessaire à la disparition de tous les agents pathogènes), on peut la vidanger et utiliser la matière organique obtenue comme engrais naturel. Une nouvelle fosse est à nouveau vide et le même cycle peut se reproduire.

Planche 18 : Latrines ventilées à double fosses dans les ménages à Bazou



Janvier 2018

Photo Nya



Janvier 2018

Photo Nya

Photo 39 : Bloc de latrines sèches

Photo 40 : Vue interne latrine sèche

Les **photos 39 et 40** mettent en exergue une latrine sèche vue de l'extérieur et de l'intérieur dans la ville de Bazou. Cette latrine est équipée d'un système de ventilation pour évacuer les odeurs qui attirent les mouches, ainsi que l'humidité qui existe dans la fosse de stockage des fèces et urines. Le système est constitué par un tuyau de couleur noire (**photo 39, A**) pour assurer la circulation de l'air. Au bout du tuyau est mise une grille de maille fine (**B**) pour éviter l'entrée des mouches dans la fosse. La fosse (**photo 40, C**) est la première à être utilisée. La dalle amovible (**D**) couvre le trou de défécation de la deuxième fosse. Après déshydratation complète de la matière, la vidange s'effectue par le biais du regard (**photo 39, E**) et le sous-produit est utilisé comme compost. Le mauvais usage de la latrine s'observe à partir de la dissémination de la matière fécale sur la dalle.

Il a été constaté lors des investigations sur le terrain que les ménages bénéficiaires ont de la peine à faire un bon usage de ces latrines. Certainement l'absence de sensibilisation sur les bonnes pratiques d'utilisation et l'importance de leur usage justifie le mauvais entretien.

IV.2.1.2. Modes d'évacuation des excréta dans les lieux publics

Certaines écoles, marchés et centres de santé dans les 4 communes du département du Ndé disposent des latrines à chasse d'eau, sèches avec « séparation » et « sans séparation » des urines.

IV.2.1.2.1. Latrine à chasse d'eau

Ces latrines sont retrouvées dans les services administratifs et les lieux publics. La ville de Bangangté compte un bloc de latrines à 4 cabines devant de maison RDPC et deux complexes de toilettes genrées. Il s'agit des toilettes à fosse, qui conviennent à une utilisation par les hommes, les femmes et les personnes handicapées (planche 19).

Planche 19 : Complexe toilette genrée dans la ville de Bangangté



Mai 2018

Photo Nya

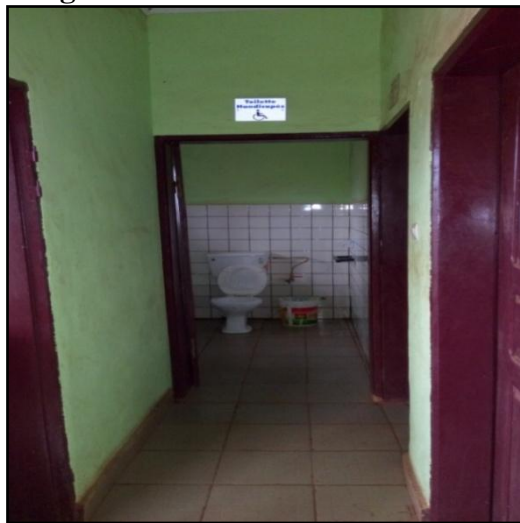
Photo 41 : Vue de face toilette genrée



Mai 2018

Photo Nya

Photo 42 : Bâtiment homme



Mai 2018

Photo Nya

Photo 43 : Toilette personnes handicapées

La **photo 41** est une vue de face de la latrine genrée ultra moderne au camp sable, centre-ville de Bangangté. Sur la **photo 42**, l'urinoir homme est visible. L'équipement de la latrine permet de respecter les règles d'hygiène. Le savon (C) et le robinet (D) servent au lavage des mains de l'utilisateur. Les personnes handicapées peuvent aussi fréquenter la latrine sans crainte (**photo 43**). Le dépôt des gourdes à l'entrée (**photo 41, A**), montre que la construction de la latrine a tenu compte des différentes cultures. Il faut disposer de 25 F CFA pour uriner, de 100 F CFA pour le WC et de 100 F CFA pour se baigner. Ce tarif répond au souci de favoriser l'accès de tous à l'assainissement (encadré 2).

IV.2.1.2.2. Latrines écologiques

L'assainissement écologique encore appelé ECOSAN est un concept d'assainissement permettant d'associer l'assainissement, l'agriculture et la protection de l'environnement pour améliorer le cadre de vie et contribuer à la sécurité alimentaire des populations. Il repose sur une gestion séparée des différents types de rejets domestiques. Ce type d'assainissement reproduit le cycle naturel en ramenant les urines et les fèces humaines assainies vers le sol. En effet, les fèces humaines sont responsables de la plupart des maladies. Il faut à travers la déshydratation assainir ces fèces pour se prévenir contre les maladies.

Tableau 63 : Avantages et inconvénients des latrines écologiques

Avantages	Inconvénients
Coût peu élevé par rapport aux toilettes à chasse manuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Ajout de la ventilation provoque une hausse du coût - Nécessité d'éduquer les ménages pour une utilisation judicieuse de la latrine, car une mauvaise utilisation peut entraîner la perte des avantages cités - Besoin de maintenir l'intérieur dans l'obscurité en gardant la porte toujours fermée - Durée de vie limitée
Facilité de construction	
Faible consommation de l'eau pour l'utilisation quotidienne	
Contrôle de la présence des insectes	
Absence des odeurs	
Durabilité de l'ouvrage si l'utilisation est faite de manière correcte (10-20 ans)	
Utilisation des sous produits de la fosse comme amendement du sol	
Réduction de la contamination de l'eau souterraine	
Vidange manuelle facile à réaliser par le déplacement des dalles amovibles conçues à cet effet	
Possibilité de réaliser la latrine sur quasiment tous types de sols	

Source : Esrey S. et al., 1998

Il ressort de l'analyse du tableau 63 que les latrines écologiques présentent deux principaux avantages : protection de la nappe phréatique contre la pollution d'origine fécale et faible consommation d'eau. La suppression de l'utilisation de l'eau pour évacuer les excréta permet une économie de 20% à 30% de la consommation annuelle d'un ménage (Ecocentre Pierre et Terre, 2016). Toutefois, pour une bonne utilisation, les ménages doivent être continuellement sensibilisés.

IV.2.1.2.2.1. Latrines écologiques à déviation d'urines dans la Commune de Bangangté

Ces latrines écologiques à recueil d'urines sont implantées uniquement dans les écoles, collèges et marchés de la Commune de Bangangté. Chaque bloc de latrines a 6 cabines. Dans chacun des blocs, 3 cabines sont conçues spécialement pour déféquer et 3 pour uriner. La

superstructure est construite au-dessus de 2 fosses de 2,3 m environ, utilisées alternativement pour stocker les fèces. Un réseau séparé permet de collecter les urines. Les 2 chambres à recueil des fèces sont surmontées d'une dalle de protection. Les chambres sont munies chacune d'un tuyau d'aération peint en noir. L'air chauffé par le soleil monte dans ces tuyaux. La couleur noire du tuyau augmente la chaleur et accélère le processus de déshydratation des fèces.

Le système repose sur une triple séparation. Seules les matières fécales tombent dans la fosse en cours d'utilisation. Une fois celle-ci pleine, la deuxième est utilisée comme réceptacle pendant que les matières de la première se dégradent pour devenir l'engrais naturel.

Les urines suivent un chemin différent. Elles sont récupérées dans un bocal de 20 l à partir d'un regard aménagé à côté du bloc de latrines. Les urines collectées sont ensuite stockées dans des cuves de 1000 l pendant au moins 1 mois, afin qu'elles s'hygiénisent. Elles pourront être diluées et utilisées comme fertilisants agricole. Les eaux usées sont orientées vers un puisard.

Planche 20 : Latrine écologique avec séparation des urines



Décembre 2016

Photo Nya



Décembre 2016

Photo Nya

Photo 44 : Bloc de latrine écologique

La Photo 44 présente la vue arrière de la latrine écologique à l'école publique de Bandiangseu. Les tuyaux (A) sont le système de ventilation prévu pour éviter les odeurs et dessécher rapidement les fèces. Le WC femmes est séparé de celui des hommes (B, C). La vanne (photo 45, D) des urines est ouverte le matin tandis que celle des eaux usées est fermée. Les urines collectées dans les bidons de 20 l (E) sont versées dans un bac de 1000 l (F). La cuve d'eau (photo 44, G) permet de recueillir et de stocker les eaux de pluies qui vont servir pour le nettoyage des latrines même en période d'étiage. La vanne des eaux usées est ouverte à la fin de la journée au moment du nettoyage et les eaux se déversent dans le puisard (photo 44, H).

Photo 45 : Bac de collecte des urines

La séparation des urines des fèces présente un triple avantage : elle permet d'éviter l'excès d'humidité dans la chambre de traitement, l'urine reste relativement exempte d'organismes pathogènes. Lorsque qu'elle n'est pas contaminée, elle constitue un excellent engrais naturel.

Au niveau des marchés, l'accès au WC coûte 50 F CFA et à l'urinoir 25 F CFA. Les dépenses liées au fonctionnement de la latrine est à la charge des gérants.

Tableau 64 : Répartition des latrines écologiques avec séparation des urines

Villages	Écoles/Collèges	Marchés	Cabines	Fonctionnalité
Bangangté	École publique groupe 4		6	Oui
	École évangélique Sagnam		6	Non
	École publique PRN II		6	Oui
	École publique Bantoum II		6	Oui
	École publique Banoumga		6	Oui
	CES Batéla		6	Oui
	CES Banékouane		6	Oui
Bangoua	École publique Bangoua		6	Oui
	École publique Bandiangseu		6	Oui
	École catholique Bangoua		6	Oui
Bahouoc	École publique Bahouoc		6	Oui
Batchingou	École publique Batchingou		6	Oui
Bangangté		Kafeng	6	Non
		Bantoum 3	6	Non
		PRN I	6	Non
Bamena		Bamena	6	Non
Bangoulap		Bangoulap	6	Non
Total	12	05	17	

Source : Service d'hygiène Commune de Bangangté, investigations de terrain, 2016-2018

À la lumière du tableau 64 élaboré à la suite des investigations de terrain, il a été constaté que dans les écoles, une seule latrine sur les 12 réalisées ne fonctionne plus depuis 2016. La situation est très grave dans les marchés où les 5 latrines écologiques ne sont plus fonctionnelles. En effet, depuis la construction des latrines en 2014, 3 seulement étaient fonctionnelles (Bamena, Kafeng et Bantoum 3). Les latrines écologiques des 2 autres marchés n'ont jamais fonctionné. La faible fréquentation des marchés est à l'origine du non fonctionnement des latrines dans les

villages Bangoulap et projet Route du Noun. Avec le temps, la faible implication de la Commune de Bangangté dans la gestion des latrines a contribué à les abandonner.

Dans les écoles, la corvée de l'eau est réservée aux élèves qui doivent soit partir de chez eux avec un bidon de 5 l, soit aller dans les bas-fonds chercher de l'eau pour assurer l'entretien des latrines. Très peu d'écoles sont équipées d'un point d'eau potable (tableau 65).

Tableau 65 : Situation des infrastructures et équipements dans les écoles à Bangangté

Écoles / Collèges	Toilettes	Point d'eau améliorée
École publique de Bangoua	Oui	Non
École publique de Bahouoc	Oui	Non
École publique de Bandiangseu	Oui	Non
École publique groupe 2 'A'	Oui	Oui
École publique d'application 3	Oui	Non
École publique groupe 4	Oui	Non
École publique Banoumga	Oui	Non
École publique Bantoum 2	Oui	Non
École publique Batchingou chefferie	Oui	Non
École publique Projet 2	Oui	Non
École publique Sagnam	Oui	Non
École publique de Noumtchouet	Oui ⁵⁹	Non
École catholique Bangoua	Oui	Oui
CES bilingue Batéla	Oui	Non
CES Banékouane	Oui	Non

Source : Investigations de terrain, 2016

La situation des équipements d'adduction d'eau dans les écoles et collèges n'est pas du tout satisfaisant. Dans les 15 écoles répertoriées, 2 seulement ont un point d'eau potable. La proportion des écoles primaires dotées d'une installation sanitaire améliorée et disposant d'un point d'eau amélioré est de 15,4%. Ce chiffre est très faible par rapport aux données du recensement scolaire 2014-2015 (57%) collectées par le MINEDUB (INS, 2017). L'inexistence des sources salubres d'eau dans ces établissements scolaires compromet les meilleures pratiques d'hygiène et expose ainsi les jeunes écoliers à des risques de santé.

⁵⁹ Les latrines écologiques sans séparation d'urine construites dans cette école et l'école publique de Bahouoc avec le soutien financier de l'AESN, la Lumière du Monde et l'Île-de-France en 2015, n'ont jamais été fonctionnelles.

IV.2.1.2.2.2. Latrines écologiques sans séparation des urines dans le département du Ndé

Ces installations sont implantées dans les écoles et les centres de santé des communes de Bangangté, Bazou et Tonga. Le nombre de cabines dans les écoles est fonction de l'effectif des élèves. Certaines écoles disposent d'un bloc de latrines d'une seule cabine et d'autres de 6 cabines. L'objectif visé à travers ces latrines est le même que celui des latrines avec séparation d'urine : assèchement complet de la matière fécale pour une exploitation du sous produit obtenu en agriculture. La différence réside au niveau du mélange des fèces avec les urines.

Planche 21 : Latrine écologique sans séparation d'urine



Décembre 2017

Photo Nya

Décembre 2017

Photo Nya

Photo 46 : Bloc de latrine ECOSAN

Photo 47 : WC fille latrine ECOSAN

La **photo 46** présente un bloc de latrine à 2 cabines à l'école maternelle de Bangoua : une cabine pour les garçons et une autre pour les filles. Le regard de défécation est carrelé (**photo 47, A**). Après avoir déféqué, l'enfant jette le papier utilisé dans le seau noir posé près du regard (**B**). À l'entrée de la latrine se trouve un sanitaire au milieu des 2 cabines pour le lavage des mains (**C**). La petite porte en fer (**photo 46, D**) permet d'effectuer la vidange de la fosse.

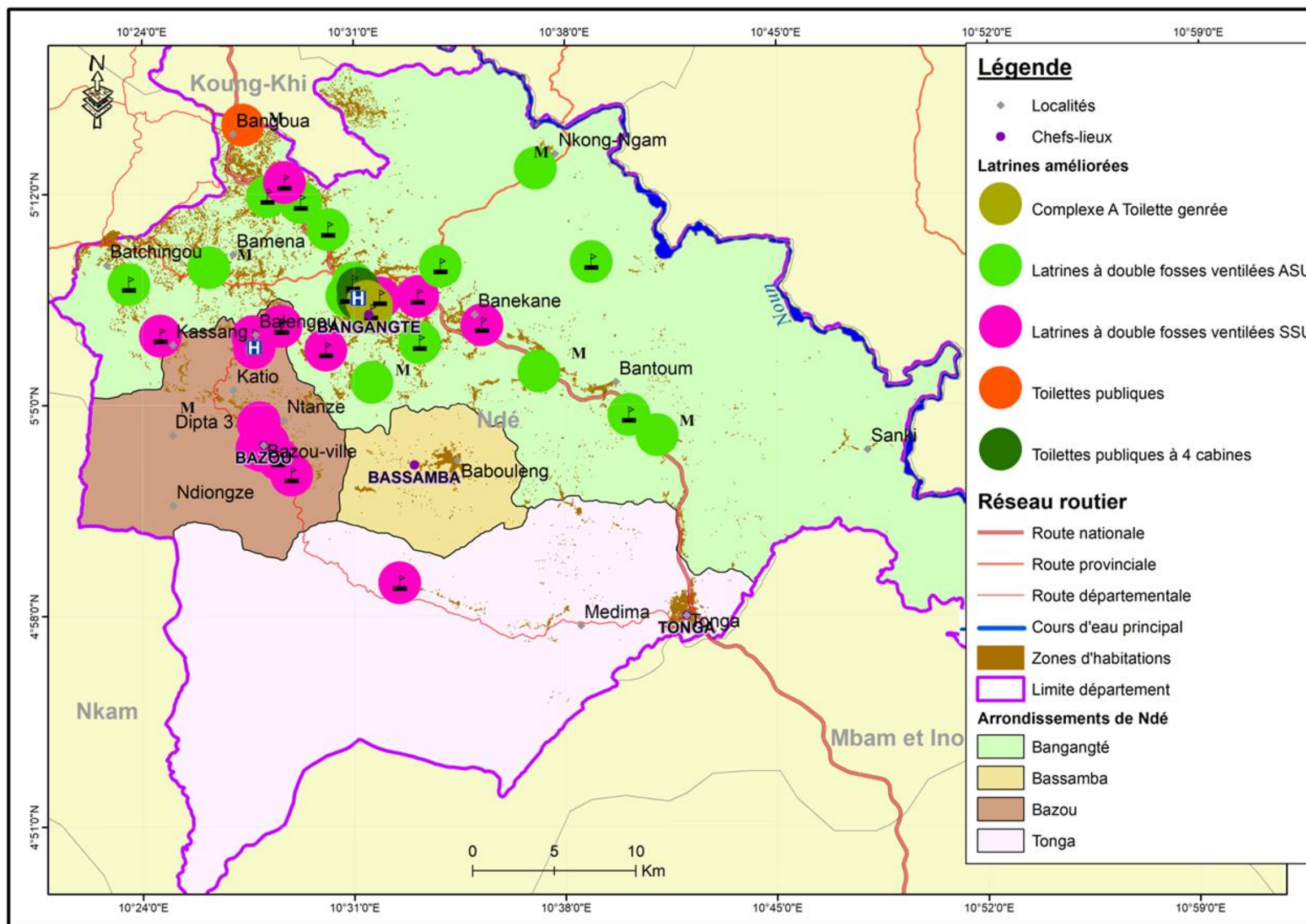
Les latrines écologiques sans séparation des urines sont construites dans les écoles, les centres de santé des communes de Bangangté, Bazou et Tonga (tableau 66).

Tableau 66 : Répartition des latrines écologiques sans séparation des urines

Communes	Villages	Écoles	CSI	Ménages	Blocs	Cabines	Fonctionnalité	
Bangangté	Bangangté	EP groupe 3			3	10	Oui	
		EP groupe 2 'A'			3	10	Oui	
		EP Banékane			1	6	Oui	
	Bangoua	EM Bangoua			1	2	Non	
	Bahouoc	EP Noumtchouet			1	6	Non	
		EP Bahouoc			1	6	Non	
Bazou	Bazou	CES Rural			1	1	Oui	
				1	1	1	Non	
				1	1	1	Oui	
				1	1	1	Non	
				1	1	1	Oui	
				1	1	1	Non	
				1	1	1	Non	
				1	1	1	Oui	
	Balengou			CSI		1	6	Oui
		EP Balengou				1	6	Oui
		EP Kassang				1	6	Oui
Tonga	Bandounga	EP			1	6	Non	
Total	06	10	01	08	22			

Source : Investigations de terrain, Commune de Bazou, 2016, 2017

Dans la Commune de Bazou, le centre de santé intégré de Balengou et les écoles publiques de Balengou et de Kassang bénéficient des latrines sèches à 6 cabines. Dans le centre urbain, 8 latrines ont été implantées dans des parcelles privées de certains ménages. Il ressort de l'analyse du tableau 65 que 3 latrines sur 6 construites dans la Commune de Bangangté ne fonctionnent pas. Il s'agit notamment des latrines dans les écoles des groupements Bangoua et Bahouoc. Dans le centre urbain de Bazou, 5 latrines sur 8 construites dans les parcelles privées ne sont pas utilisées. La seule latrine sèche existante à l'école publique de Bandounga ne fonctionne pas.



Source : Investigations de terrain, 2016-2018

Figure 91 : Répartition spatiale des latrines écologiques dans le département du Ndé

Il se dégage de l'analyse de la figure 91 que les latrines écologiques sont plus concentrées dans les communes de Bangangté et de Bazou. Le grand nombre de latrines respectueuses de l'environnement dans la Commune de Bangangté s'explique par la présence de plusieurs partenaires de développement qui interviennent pour améliorer les conditions de vie des populations. Par ailleurs, les latrines écologiques sont absentes dans la Commune de Bassamba. L'État est soucieux de l'équipement des installations sanitaires dans les écoles, les centres de santé et les domiciles privés. Toutefois, ces latrines écologiques protectrices de l'environnement et moins consommatrices d'eau sont une innovation dont les populations ont encore du mal à s'approprier.

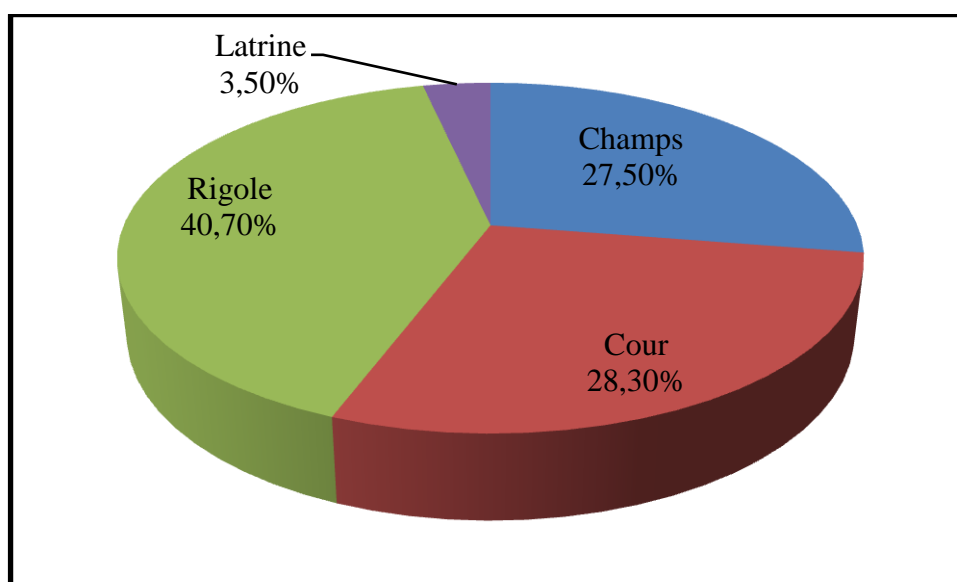
La mauvaise gestion des eaux usées et des ordures ménagères peut aussi contribuer à la contamination de l'eau.

IV.2.1.3. Modes d'évacuation des eaux usées et des déchets solides ménagers

L'évacuation des eaux usées et des ordures ménagères est effectuée par les ménages.

IV.2.1.3.1. Évacuation des eaux usées

Les eaux usées sont celles qui proviennent des activités domestiques telles que la cuisson, la lessive, la vaisselle, la douche. La rigole et la cour constituent les principales voies de rejet des eaux usées. 40,70% des ménages évacuent les eaux sales dans la rigole, contre 28,30% dans la cour (figure 92).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 92 : Modes d'évacuation des eaux usées dans les ménages

Par ailleurs, la plupart des habitations sont entourées de champs. 27,50% des ménages y déversent les eaux usées. Les latrines sont très peu utilisées comme réceptacles de ces eaux. Le plus souvent, ce sont les eaux provenant de l'hygiène corporelle et de l'entretien des latrines qui tombent dans les trous du WC. Les ménages, pour éviter les odeurs, préfèrent verser l'eau obtenue de la cuisson du haricot dans les latrines. 3,50% des ménages ont recours à ce mode d'évacuation des eaux usées. Les eaux usées déversées dans les rigoles à faibles pentes stagnent et constituent le plus souvent le lit de reproduction des insectes porteurs de maladies. Le rejet anarchique des déchets solides ménagers dans la nature contribue aussi à la contamination des eaux de surface et par conséquent à la propagation des maladies.

IV.2.1.3.2. Gestion des déchets solides ménagers

Les modes d'évacuation des déchets solides ménagers sont multiples et varient selon les villages. La société Hysacam, chargée de la collecte des déchets solides ménagers, est présente uniquement dans la ville de Bangangté. Les bacs à ordures sont déposés dans certains quartiers du centre urbain et 34,19% des ménages utilisent ces bacs pour évacuer leurs déchets solides.

À Bangangté, comme dans la plupart des villes camerounaises, on assiste à une production abondante des déchets ménagers qui sont déposés anarchiquement dans le paysage. Les populations ont plusieurs façons d'évacuer leurs déchets (tableau 67).

Tableau 67 : Modes d'évacuation des ordures ménagères à Bangangté

Quartiers	Modes d'évacuation des ordures ménagères						Total
	Bacs à ordures	Nature	Enfouies ou brûlées	Recyclées	Cours d'eau	Autres	
Famgo-neta 1	37	24	6	0	1	0	68
Quartier 1	84	29	11	12	1	0	137
Quartier 2	53	39	7	2	1	5	107
Quartier 3	46	12	41	0	0	0	99
Quartier 4	80	15	2	0	0	2	99
Quartier 5	42	5	8	8	0	0	63
Quartier 6	61	27	24	31	3	2	148
Quartier	26	15	17	1	0	0	59
Quartier 8	20	9	27	1	1	0	58
Taleum	41	0	1	18	0	0	60
Total	490	175	144	73	7	9	898
	55%	20%	16%	8%	1%	1%	100%

Source : MINDUH, 2015

Le tableau 67 montre que 55% des ménages de la ville de Bangangté jettent leurs ordures dans des bacs Hysacam. Mais il existe de grandes disparités entre les quartiers. C'est au quartier 4 que les bacs sont les plus utilisés (81% des ménages). Ce quartier est densément peuplé. Il est

bien desservi. Les bacs d'hysacam sont plus répandus essentiellement dans les quartiers structurés. Par contre, c'est au quartier 8 que l'on a recours le moins aux bacs Hysacam (34,5% des ménages). Ce quartier est faiblement peuplé. En outre, il est situé sur un site très accidenté. Le nombre de bacs à ordures par quartier dépend de l'effectif de la population et de l'état des voies de desserte locale. Par ailleurs, il faut relever que 16% des ménages enquêtés dans le cadre de l'élaboration du POS enfouissent leurs ordures. Seulement 8% des ménages recourent au recyclage, contre 20% qui jettent encore les ordures dans la nature (planche 22).

Dans l'ensemble du département du Ndé, une partie des déchets est déversée dans une fosse fumière. Cette pratique est beaucoup plus observée dans le village Bandounga (Commune de Tonga), où les populations vivent essentiellement de l'agriculture. Au total, 10,2% des ménages déversent les déchets dans une fosse fumière. Après une certaine période, les matières biodégradables sont utilisées comme intrants agricoles. Les maisons tant en zone urbaine qu'en zone rurale sont entourées de champs qui constituent le principal réceptacle des ordures dans le département du Ndé. 65,1% des ménages déclarent utilisés ce mode (tableau 68).

Tableau 68 : Modes d'évacuation des ordures ménagères selon les villages

Villages	Modes d'évacuation des ordures ménagères dans les ménages (%)						Total (%)
	Fosse fumière	Bac public	Champs	Rigoles	Incinération	Autres	
Bangangté	6	34,1	43,2	0,9	2,1	13,7	100
Bangoua	0	0	94,7	0	5,3	0	100
Bamena	8	0	92	0	0	0	100
Batchingou	0	0	100	0	0	0	100
Bazou	9,5	0	88,9	0	1,6	0	100
Balengou	2,9	0	97,1	0	0	0	100
Tonga	15,1	17,8	58,9	4,1	4,1	0	100
Bandounga	66,7	0	29,2	0	0	4,1	100
Bassamba	16,3	0	81,4	2,3	0	0	100
Total	10,2	16,1	65,1	1	1,9	5,7	100

Source : Investigations de terrain, 2016

L'incinération des déchets est très peu pratiquée par les ménages (1,9%). De même, un nombre insignifiant des ménages déversent les ordures dans les rigoles (1%). Les bacs publics existent uniquement dans les villes de Bangangté (34,1%) et de Tonga (17,8%). La proportion des ménages pratiquant l'incinération est plus élevée dans le village Bangoua (5,3%).

Planche 22 : Évacuation des ordures ménagères dans la ville de Bangangté



2015

Photo POS



2015

Photo POS

Photo 48 : Collecte des déchets ménagers

Photo 49 : Tas de décharge sauvage

La **planche 22** illustre le système d'évacuation des déchets solides ménagers dans la ville de Bangangté. La société Hysacam dispose d'un seul engin chargé de la collecte des déchets (**photo 48, A et B**). Les bacs à ordures (**C**) ont une faible capacité de stockage (entre 120 et 770 l). L'insuffisance de ces bacs encourage la multiplication des zones de dépôts spontanés, surtout dans les cours d'eau et dans les carrefours (**photo 49, B**).

À la tombée de fortes pluies, les ordures ménagères déversées anarchiquement dans la nature sont transportées dans les cours d'eau, contribuant ainsi à leur pollution. Ces eaux en aval sont utilisées par les ménages pour les activités de lessive, baignade, voire cuisson et boisson.

Conclusion

L'objectif de ce chapitre était de montrer que l'eau consommée par les populations du département du Ndé est de qualité médiocre et que le taux d'accès à un assainissement amélioré demeure encore faible. Les enquêtes-ménages ont permis d'identifier les points d'eau les plus fréquentés et les usages de l'eau collectée. Les différents points d'eau ont été observés pour mettre en relief le niveau d'aménagement, leur environnement et le comportement des usagers. Les eaux de la plupart des points observés ne sont pas recommandées pour la consommation humaine sans un traitement préalable. Les eaux, dans l'ensemble, sont colonisées par des microorganismes, responsables de la transmission des maladies d'origine hydrique.

Les paramètres physico-chimiques et bactériologiques des eaux du département du Ndé varient en fonction des saisons. L'analyse physico-chimique révèle la présence de certaines substances telles que le fer, le phosphate, les matières en suspension et la turbidité en excès dans

les eaux de consommation. L'analyse bactériologique montre une forte concentration des coliformes totaux, *Escherichia coli* et des streptocoques fécaux dans l'eau. Les *salmonelles* et les *shigelles* sont en nombre réduit et parfois absents. Le nombre de ces microorganismes augmente en saison sèche. Seules les eaux distribuées par le réseau CAMWATER et le réseau SCANWATER de Bamena ont une qualité excellente. Les eaux souterraines et de certaines sources ont une qualité acceptable. Les eaux de BF du captage villageois de Batchingou et celles de Bassamba sont fortement déconseillées pour la consommation humaine.

Le système d'évacuation des excréta et des eaux usées est essentiellement individuel. Dans les ménages, les latrines traditionnelles à fond perdu, très souvent pas aménagées ou mal aménagées sont dominantes. Très peu de personnes ont accès à une latrine améliorée comme les WC avec chasse d'eau. Ce mode d'assainissement est plus répandu dans la ville de Bangangté. Le nombre de ménages ayant accès à un service d'assainissement amélioré tel que défini par les ODD est encore très insuffisant (30,2%).

Dans les écoles, marchés et centres de santé, une nouvelle technologie se développe. Il s'agit des latrines ECOSAN, respectueuses de l'environnement et dont les sous produits peuvent être valorisés en agriculture. Les eaux usées sont déversées majoritairement dans les rigoles pas suffisamment drainées, tandis que les déchets solides ménagers sont plus déversés dans les champs. Si globalement, les eaux de consommation sont de mauvaise qualité, quelles sont les autres facteurs explicatifs de la dégradation de cette ressource ?

Conclusion de la deuxième partie

Cette partie consacrée uniquement au diagnostic et à l'évaluation de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé montre qu'une faible proportion des ménages dans les villes s'approvisionne en eau potable au réseau CAMWATER. En raison de la faible extension du réseau public de distribution de l'eau potable, de la qualité de l'eau, du coût, des contraintes dues au relief et l'intermittence du service, les populations connectées ou non à un réseau public recourent aux eaux de forages, sources, puits et bornes-fontaines pour la boisson aussi bien en zone urbaine qu'en zone rurale. L'inégale répartition spatiale des ouvrages de l'hydraulique et leur non-fonctionnement favorisent les longues distances pour s'approvisionner et augmentent le temps consacré à la collecte. La quantité d'eau consommée est fonction de la distance et du temps de collecte. Ainsi, la proportion des ménages ayant accès à l'eau de consommation est faible. En plus de l'insuffisance des quantités utilisées, les eaux de sources et de bornes-fontaines sont de mauvaise qualité. Les latrines traditionnelles à fond perdu très répandues dans le département sont quelque peu responsables de la dégradation de la qualité de l'eau. Les latrines écologiques (protecteur de l'environnement), option choisie dans les écoles, les marchés et les centres de santé ne sont pas fonctionnelles pour la plupart ou sont mal utilisées.

« L'eau et l'assainissement constituent deux des principaux moteurs d'amélioration de la santé publique (...) Quand nous arriverons à sécuriser l'accès à l'eau potable et à des infrastructures sanitaires adéquates pour tout le monde, sans tenir compte des diversités dans leurs conditions de vie, une grande bataille contre toutes sortes de maladies aura été gagnée » (Dr LEE Jong-Wook⁶⁰, 2004).

TROISIÈME PARTIE : ANALYSE DES STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'accès à l'eau potable et à l'assainissement est une préoccupation majeure pour tous les acteurs concernés. L'objectif de cette partie est d'identifier les acteurs à l'œuvre dans la gestion de l'eau et de l'assainissement en analysant les problèmes générés par la mauvaise gestion en vue de proposer des stratégies et des actions concrètes pour une amélioration. Le chapitre cinq met donc en évidence les acteurs impliqués dans la gestion de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé. En outre, ce chapitre analyse les problèmes que posent la gestion et les conséquences qui découlent d'une mauvaise gestion. Le chapitre six est centré sur les solutions pratiques en vue de l'amélioration quantitative et qualitative des services de l'eau potable et de l'assainissement.

⁶⁰ Dr LEE Jong-Wook est Directeur Général de l'OMS.

CHAPITRE V : GESTION DES SERVICES DE L'EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

L'eau est un bien commun. De ce fait, chaque citoyen doit être concerné par sa gestion. Le secteur de l'eau a ainsi subi une réforme à travers la loi n° 98/005 du 14 avril 1998 qui offre la possibilité à une multitude d'acteurs de participer à la gestion de cette précieuse ressource. Toutefois, chaque personne qui désire offrir de l'eau destinée à la consommation humaine est tenue de se conformer aux normes de l'OMS et du Cameroun (article 11). Une mauvaise gestion de l'eau et de l'assainissement peut contribuer à la dégradation de la santé et entraîner des conséquences graves. L'objectif de ce chapitre est de montrer qu'en dépit de la multiplicité des acteurs à l'œuvre, la mauvaise gestion de l'eau et de l'assainissement engendre des conséquences sur les plans sanitaires, socio-économiques et environnementaux. Pour atteindre cet objectif, la méthodologie s'appuie sur l'observation, l'enquête-ménage, l'enquête sanitaire, l'entretien semi directif et les focus groups.

V.1. ACTEURS EN CHARGE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'État et ses services déconcentrés, les collectivités territoriales décentralisées, les partenaires au développement, les ONG, les associations et les populations constituent les acteurs qui interviennent dans la gestion de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé. Le mode de gestion des systèmes d'approvisionnement en eau potable en zone urbaine diffère de celui de la zone rurale. En application de la loi portant régime de l'eau, le décret n° 2005/493 du 31 décembre 2005 fixe les modalités de délégation des services publics de l'eau potable et de l'assainissement liquide en milieu urbain et périurbain. Ce service était confié, d'une part à la CAMWATER et d'autre part, à la CDE. Plus récemment, le décret du 20 février 2018 portant réorganisation de la CAMWATER vient mettre fin au contrat d'affermage.

V.1.1. État et services déconcentrés

L'État, à travers les différents Ministères (MINEE, MINDDEVEL, MINEPAT, MINSANTE, MINADER), définit la stratégie et assure la coordination du secteur de l'eau potable et de l'assainissement. Le Cameroun étant engagé dans le processus de décentralisation

depuis 1996, l'État s'appuie au niveau local sur les services déconcentrés et les CTD. Pour booster le taux d'accès à l'eau potable (75% en 2020) et à l'assainissement (60% en 2020), la stratégie adoptée par ce dernier consiste à réaliser 700 000 branchements en milieu urbain, 40 000 EPE, 1 200 000 latrines et réhabiliter 6 000 EPE en zone rurale (MINEPAT, 2016). C'est ainsi que dans le département du Ndé, l'État a financé pour la réhabilitation de 3 forages à PMH dans 3 villages : Bangangté, Maham et Bahouoc (photo 50).



Juin 2019

Photo Nya

Photo 50 : Forage carrefour Madja réhabilité

Ce forage a connu une interruption de service pendant 8 ans (2012-2019). La Commune de Bangangté sur fond propre a essayé de le rendre fonctionnel en 2018 sans succès. Depuis le mois de mars, le BIP 2019 a permis à l'entreprise Hydro-élect SARL sous la supervision technique de la DDEE-Ndé de le remettre en service. Bien que l'eau coule, il faut fournir beaucoup d'efforts physiques et attendre des minutes pour qu'elle coule.

V.1.1.1. MINEE

C'est le Ministère qui assure la gestion de la ressource « eau et de l'assainissement » sur l'étendue du territoire camerounais. Il est le principal acteur en charge de l'élaboration, de la mise en œuvre et de l'évaluation de la politique du gouvernement en matière de production, de transport et de distribution de l'eau potable. Par ailleurs, il est chargé de l'élaboration des plans de stratégies gouvernementales en matière d'alimentation, de la prospection, de la recherche et de l'exploitation des eaux dans les villes et les campagnes. En outre, il assure la tutelle des

établissements et sociétés de production, de transport, stockage et de redistribution de l'eau (GWP-MINEE, 2009d, p. 39). Au niveau local, il est représenté par la Délégation Départementale de l'Eau et de l'Énergie. Ce service est chargé :

- du contrôle technique des projets relatifs au domaine de l'eau ;
- du suivi de l'exécution des programmes d'action dans les domaines de l'eau et de l'assainissement ;
- du contrôle technique des projets relatifs au domaine de l'eau ;
- des bilans des ressources en eau ;
- de la mise à jour des fichiers des ouvrages d'assainissement ;
- de l'animation et de l'appui des instances locales de concertation en matière de gestion rationnelle, participative et durable de l'eau et de l'assainissement ;
- de la maintenance des installations d'hydraulique rurale ;
- de la synthèse des statistiques départementales en matière d'eau et d'assainissement liquide.

Dans la pratique, la DDEE du Ndé joue le rôle de maître d'œuvre dans la plupart des projets financés par l'État dans les zones urbaines et rurales. Par ailleurs, dans toutes les 4 communes du département du Ndé, les forages financés par l'État, dans le cadre des BIP et du plan d'urgence triennal ont été exécutés sous le contrôle de la DDEE.

Planche 23 : Forages réalisés dans le cadre des BIP



Août 2016

Photo Nya

Photo 51 : Puits équipé d'une PMH

Ce puits moderne est implanté au quartier carrière dans la ville de Bazou. Réalisé en 2013, il est encore fonctionnel malgré de petites pannes qui surviennent de temps à autre. Cependant, l'activité agricole pratiquée dans le périmètre immédiat du point d'eau (H) peut entraîner sa dégradation.



Janvier 2018

Photo Nya

Photo 52 : Forage en panne

Ce forage localisé à Banenga II et réalisé en 2017, est tombé en panne 5 mois après. La margelle (A) et la pompe (B) constituent l'équipement de l'ouvrage. La dalle anti-bourbier (C), le rebord (D), le canal d'évacuation des eaux (E) et le puisard (F) protègent contre l'infiltration des eaux et le drainage des eaux usées.

V.1.1.2. MINDDEVEL

Pour accélérer le processus de décentralisation au Cameroun, la partition du MINATD a donné lieu à deux ministères : le Ministère de l'Administration Territoriale (MINAT) et le Ministère de la Décentralisation et du Développement Local (MINDDEVEL). C'est ce nouveau Ministère qui assure désormais la tutelle administrative des CTD. L'action du MINDDEVEL est visible à travers l'intervention du FEICOM, placé sous sa tutelle technique.

Le FEICOM, opérationnel depuis 1977, apporte une double assistance financière aux communes dans l'optique de favoriser le développement et améliorer le cadre de vie des populations. L'État camerounais lui a assigné 5 missions :

- l'entraide entre les communes par les contributions de solidarité et les avances de trésoreries ;
- le financement des travaux d'investissements communaux ;
- la centralisation et la redistribution des centimes additionnels communaux depuis 1998 ;
- la couverture des frais relatifs à la formation des personnels communaux et des personnels d'état civil ;
- la mise à la disposition des communes de la dotation générale de la décentralisation (DGD)⁶¹, conformément au décret présidentiel du 5 août 2009.

Il accomplit sa mission en participant à la réalisation des projets d'utilité publique tels que les projets sociaux. Structure financière, le FEICOM est une banque qui met des fonds à la disposition des communes sous forme de prêts pour le financement des infrastructures hydrauliques. Ces prêts sont remboursables dans un délai de 10 ans. Dans cette logique, le FEICOM, depuis 2008, finance à l'échelle du département du Ndé, la construction des ouvrages d'alimentation en eau potable et d'assainissement. Cette structure a financé la construction d'une dizaine de forages dans la Commune de Bangangté. Dans la Commune de Tonga, elle a financé la construction d'un forage motorisé au Centre Médical d'Arrondissement (CMA), 2 autres dans le village Bandounga dont un au Centre de Santé Intégré (CSI) et l'autre à la chefferie. Ces ouvrages sont destinés à approvisionner les populations en eau potable via les BF. Malheureusement, la plupart des ouvrages réalisés connaissent des pannes régulières et ne sont presque pas fonctionnels.

⁶¹ La DGD est une compensation versée aux collectivités locales en contrepartie des transferts de compétences de l'État opérés lors des lois de décentralisation (Pierre Merlin et al., 1988).

Planche 24 : Projets d'hydraulique financés par le FEICOM



Octobre 2017

Photo Nya

Photo 53 : Forage en panne équipé d'une PMH



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 54 : Forage abandonné

Le forage de la **photo 53**, situé au carrefour Madja, réalisé en 2010, a fonctionné pendant 8 mois. Après, il devenait très pénible de pomper l'eau, qui remontait avec beaucoup de boues et dégageait une odeur malsaine. En janvier 2017, la commune a procédé à la remise en service de cet ouvrage. Toutefois, un mois après, le même problème s'est répété et le point d'eau est à nouveau abandonné. C'est aussi le cas du forage situé à l'entrée chefferie Batchingou, réalisé la même année (**photo 54**). La couleur rougeâtre de l'eau, n'encourage pas les usagers à la boire, encore moins à l'utiliser pour les activités domestiques. On observe en outre sur les **photos 53** et **54**, l'absence d'une rigole pour le drainage des eaux usées.

Par ailleurs, le FEICOM intervient aussi dans le financement des ouvrages d'assainissement dans les communes du département du Ndé. Il a contribué à la construction des latrines à fosse ventilée dans les communes de Bangangté, Bazou et Tonga.



Décembre 2017

Photo Nya

Photo 55 : Latrine sèche à l'école publique de Banékane

Ce bloc de latrines écologiques à 6 cabines a été réalisé en 2012, sous financement BAD et FEICOM. Elles ne sont pas fréquemment utilisées par les élèves. L'absence d'un point d'eau dans l'enceinte de l'école, rend difficile l'entretien de cet ouvrage

En outre, la Commune de Bassamba dispose des revenus encore très modeste. De ce fait, elle a bénéficié en 2016, d'une dotation générale de décentralisation⁶², allouée aux communes à faibles revenus et celles dont le montant des ressources transférées au titre de l'exercice 2016 par le BIP est inférieur à 100 000 000 F CFA (Commune de Bassamba, 2016).

V.1.1.3. MINEPAT

C'est un acteur public de financement des projets d'alimentation en eau potable dans les communes du département du Ndé. Ce ministère assure la mise en œuvre et le suivi de tous les programmes de coopération liés au développement du secteur de l'eau. Il joue le rôle de maître d'ouvrage dans certains projets de l'hydraulique.

⁶² Un montant de 28 000 000 F CFA a été accordé en vue de la réhabilitation de 2 sources de captage d'eau en montagne, phase II (Commune de Bassamba, 2017).

Planche 25 : Projets financés par le MINEPAT dans la Commune de Bangangté



Avril 2017

Photo Nya

Photo 56 : Forage équipé d'une PE



Avril 2017

Photo Nya

Photo 57 : Exposition du tuyau



Avril 2017

Photo Nya

Photo 58 : Réservoir d'eau du forage



Avril 2017

Photo Nya

Photo 59 : Borne-fontaine alimentée par le forage

Le forage d'une profondeur de 70 m (**photo 56**) est construit à Mveu, un quartier isolé du village Bangoua. Il a été réalisé en fin 2015, grâce au financement BIP 2015 et financé en grande partie par le MINEPAT. L'eau pompée par énergie électrique, est conduite dans le tuyau PVC non enterré (**photo 57**, A) et stockée dans le réservoir de 40 m³ (**photo 58**, B). Le tuyau est exposé à la casse, pouvant entraîner une infiltration des eaux de ruissellement et par conséquent la contamination de l'eau. Le compteur est sécurisé dans une petite pièce collée au réservoir (C). La distribution de l'eau est assurée à travers 4 BF (**photo 59**, D), réparties dans le quartier. Cependant, depuis sa réalisation en 2015, cet ouvrage n'était pas encore fonctionnel jusqu'à notre passage.

En outre, ce Ministère a financé la réhabilitation de 2 systèmes d'adduction d'eau (captage d'eau en montagne, phase I), dans la Commune de Bassamba⁶³.

⁶³ BIP pontuel MINEPAT, exercice 2014. Le montant était de 21 974 626 F CFA (DDEE-Ndé, 2018).

Planche 26 : Ouvrages de production d'eau dans la Commune de Bassamba



Décembre 2016

Photo Nya



Décembre 2016

Photo Nya

Photo 60 : Source 2 de captage gravitaire

Photo 61 : Bac de retenue d'eau

Cette planche met en relief la contribution du MINEPAT à l'amélioration de l'accès à l'eau potable des populations dans la Commune de Bassamba. La **photo 60** présente la deuxième source de captage. Les tuyaux sont le système de vidange prévu pour maintenir le point d'eau en bon état. L'eau captée à la première source, est ensuite acheminée dans un bac en aval (**photo 61**), contenant du massif filtrant pour sa filtration. L'eau ainsi filtrée est stockée dans un réservoir de 18 m³. Cette deuxième source vient en renfort à la première en saison sèche, lorsque que le niveau d'eau baisse. Son état dénote l'inactivité du comité de gestion. Le bac de captage (**photo 60, b**) contenant les crépines et le massif filtrant est à ciel ouvert.

Grâce à l'État, la Commune de Bassamba est à nouveau connectée à un réseau d'approvisionnement en eau à travers les BF et les branchements individuels après l'arrêt du fonctionnement du réseau SCANWATER.

Ce Ministère intervient également à travers les actions menées par le Programme National de Développement participatif (PNDP), placé sous sa tutelle. Le PNDP est l'un des cadres opérationnels de la stratégie de réduction de la pauvreté mis en place par le gouvernement camerounais avec le soutien de plusieurs partenaires techniques et financiers tels que l'Union Européenne. Le processus de décentralisation étant enclenché, le gouvernement entend se servir du PNDP pour donner aux populations à la base, les moyens effectifs leur permettant de prendre elles-mêmes en charge leur développement. Dans cette optique, l'une des missions de ce programme consiste à doter les CTD des moyens d'une participation effective au processus de développement à travers le renforcement des capacités techniques et financières. Ainsi, le PNDP se démarque par son soutien financier aux microprojets dans les zones rurales.

Planche 27 : Ouvrages cofinancés par le PNDP et la Commune de Bangangté



Décembre 2017

Photo Nya



Décembre 2017

Photo Nya

Photo 62 : Puits motorisé



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 63 : Vue interne station de traitement



Décembre 2017

Photo Nya

Photo 64 : Vue externe station de traitement **Photo 65 : Borne-fontaine**

Le puits moderne, profond de 25 m, est très bien sécurisé (**photo 62**). L'eau est refoulée à la station de traitement (**photo 63**). Au niveau de la station, l'eau passe dans un filtre (A) et tombe dans le bac de 1000 l (B), où est injectée la solution de chlore. Le Dosatron (C) permet de doser le chlore proportionnellement au débit de l'eau entrant. L'eau traitée est stockée dans un réservoir d'1 m³ (**photo 64, D**), situé au-dessus de la chambre de traitement. Les populations sont desservies via la BF (**photo 65, E**), située à moins de 30 m de la station.

Grace à ce programme, le village Bantoum 3 dans la Commune de Bangangté, bénéficie d'une mini-adduction d'eau potable à partir d'un puits motorisé (planche 27). La réalisation de

cet ouvrage dont le coût s'élève à 12 780 052 F CFA, est la résultante d'un cofinancement PNDP/Commune de Bangangté (Commune de Bangangté, 2018).

V.1.1.4. MINADER

Il assure des missions liées au développement de l'hydraulique villageoise. En 2015, il a financé pour la réalisation de 7 forages équipés d'une PMH dans le département du Ndé (tableau 69).

Tableau 69 : Actions physiques réalisées ou en cours de réalisation en 2015

Nature du BIP	Montant (F CFA)			Taux de réalisation (%)	Observations
	Alloué	Engagé	Reliquat		
Forage à Kouba	8 000 000	7 920 585	79 415	99	Marché attribué
Forage à EEC Balengou	8 000 000	7 920 585	79 415	99	Marché attribué
Forage à la chefferie de Naadun	8 000 000	7 920 585	79 415	99	Marché non attribué
Forage à Meneu	8 000 000	8 000 000	0	100	
Forage à Banékane	8 000 000	7 920 585	79 415	99	Marché attribué
Forage à Banenga II	8 000 000	7 920 585	79 415	99	Marché attribué
Forage à Bangoua	8 000 000	8 000 000	0	100	Marché attribué

Source : MINEPAT, 2016

De l'analyse du tableau 69, il ressort que le montant alloué par le MINADER pour la construction des forages équipés d'une PMH est de 8 000 000 F CFA. Il est important de noter que sur 130 forages commandés pour la totalité des communes de la Région de l'Ouest dont 7 dans les communes de Bangangté et de Bazou, seuls 6 (04 dans le département du Ndé et 02 dans le Noun) ont été livrés. Le reste est en cours de réalisation ou en cours de forclusion.

V.1.1.5. MINSANTE

Ce Ministère doit travailler de concert avec les collectivités sur la surveillance sanitaire, la promotion de l'hygiène et la lutte contre les maladies liées à l'eau. L'action du service déconcentré de ce département ministériel n'est vraiment pas perceptible à l'échelle du département, au vue du diagnostic de l'état des lieux. Malgré les multiples rapports qui font état de la récurrence des maladies hydriques dans le département, aucune action concrète n'est engagée pour réduire leur expansion.

V.1.2. CAMWATER et ex-CDE

Ce sont les 2 organismes ayant reçu de l'État camerounais, délégation des services publics de l'eau en milieu urbain et périurbain en 2008.

V.1.2.1. CAMWATER

En tant que société de droit public, l'État a confié à la CAMWATER la réalisation et le contrôle de la qualité de l'exploitation du service public de distribution d'eau. Elle a un très grand rôle à jouer dans la fourniture de l'eau potable aux populations. Sa mission consiste à :

- planifier, réaliser les études, la maîtrise d'ouvrage, la recherche et la gestion des financements pour l'ensemble des infrastructures et ouvrages nécessaires au captage, à la production, au transport, au stockage et à la distribution de l'eau potable ;
- construire, assurer la maintenance et la gestion des infrastructures de production, de stockage et de transport de l'eau potable ;
- contrôler la qualité, l'exploitation du service de distribution d'eau potable et des autres missions confiées aux sociétés chargées de l'exploitation du service de distribution de l'eau ;
- informer et sensibiliser les usagers au service public de l'eau potable et celui de l'assainissement liquide en milieu urbain et périurbain.

Cette société a été réorganisée par le décret n° 2018/144 du 20 février 2018. Dans son article 3, l'État confie désormais à la CAMWATER la gestion des biens et droits affectés au service public de l'eau, ainsi que l'exploitation du service public de production, de transport et de distribution de l'eau potable en milieu urbain et périurbain. Cette société intervient dorénavant dans la gestion des biens et l'exploitation du service de l'hydraulique urbaine.

En matière d'exploitation du service public de production, de transport et de distribution de l'eau potable, elle a pour missions : i) l'exploitation des moyens de production, de transport et de distribution de l'eau potable ; ii) la production, le transport et la distribution de l'eau potable ; iii) l'entretien des infrastructures de traitement de l'eau et des activités liées à la fonction commerciale, notamment le relevé, la facturation et l'encaissement des recettes.

Cet acteur est le maître d'ouvrage de tous les équipements de distribution de l'eau en milieu urbain et périurbain. Il est resté presque inactif pendant des dizaines d'années. La vétusté des équipements dans la ville de Bazou, limite l'accès des populations de cette contrée à l'eau potable. Le réseau CAMWATER s'étend sur une distance de 17,342 km seulement. La ville de Bangangté, dans la même situation est sortie du lot, par la mise en œuvre du Projet d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Semi Urbain (PAEPA-MSU). Ce

projet a été rendu possible grâce à l'accord de prêt que l'État camerounais avait signé avec la BAD. L'objectif visé est d'améliorer l'accès des populations à l'eau potable, afin de porter le taux de desserte à 75% à l'horizon 2030 (MINEPAT, 2009). Les travaux ont consisté à :

- la réalisation d'un nouveau captage d'eau brute sur la rivière Ngam moyennant la construction d'un seuil déversant (20 m de long ; 3 m de haut) avec un débit de 120 m³/h ;
- la construction d'une nouvelle station de pompage ;
- la réalisation d'une nouvelle filière de traitement de l'eau de 68 m³/h (planche 28) ;
- la réhabilitation de la filière existante ;
- la réhabilitation du réservoir de la brasserie et construction d'un nouveau réservoir de 500 m³ ;
- la pose d'une conduite de refoulement FN DN 300 et 2 800 ml entre la station de traitement et le réservoir de la brasserie ;
- l'extension du réseau sur une distance d'environ 21,7 km. La longueur du réseau est passée de 50,073 km à la création de la station à 52,373 km en 2016 ; puis à 71,773 km en 2017.
- la construction de 20 BF payantes dans la ville de Bangangté et sa périphérie.

Planche 28 : Nouveaux équipements du réseau CAMWATER à Bangangté



Septembre 2016

Photo Nya



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 66 : Nouveau exhaure

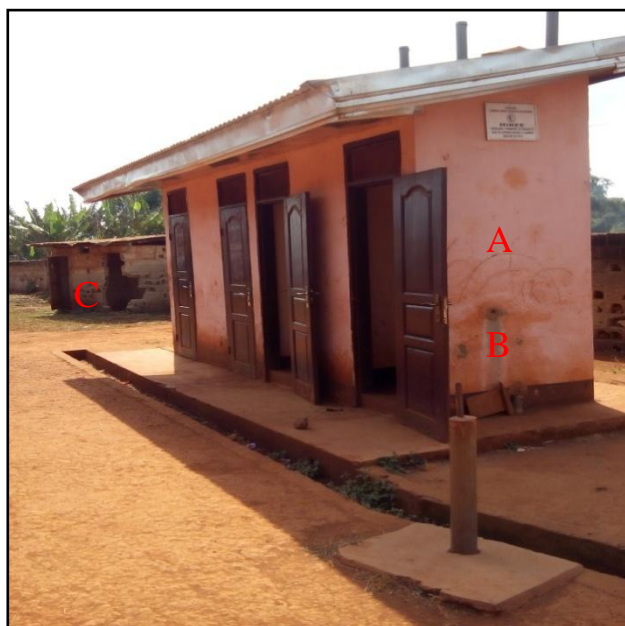
Photo 67 : Nouveaux filtres et décanteur

Pour faire face à la variabilité climatique qui contribue à l'abaissement du niveau des sources d'eau dans la ville de Bangangté, un barrage de retenue (photo 66, A), pour contenir de l'eau et une nouvelle station de pompage d'eau brute (B), constituée de 3 pompes immergées ont été réalisés. L'eau captée est refoulée dans l'ouvrage C pour la décantation et ensuite dans l'ouvrage D, pour la filtration (photo 67).

Le financement octroyé par la BAD permet aussi de construire des latrines améliorées dans les domiciles et sur les lieux publics.

Dans le secteur de l'assainissement des excréta, ce prêt accordé par la BAD a permis aux écoles du centre urbain, de bénéficier des latrines sèches dans 2 écoles (école publique d'application 3 et école publique groupe 2 « A »), de se doter d'un bloc de toilettes modernes à 4 cabines, à l'hôpital de district et à la maison RDPC⁶⁴. 2 toilettes genrées ont été implantées au camp sable et au marché B.

Planche 29 : Latrines améliorées dans la ville de Bangangté



Décembre 2017

Photo Nya



Photo Nya

Photo 68 : Latrine sèche à 4 cabines

Photo 69 : Toilette à chasse eau

Grâce à la construction du bloc de latrines à 10 cabines à l'école publique groupe 2 'A', la sécurité, la dignité et le confort des élèves sont assurés (photo 68, A). Il existait certainement au départ, un robinet pour l'hygiène des mains après utilisation de la latrine (B). Les élèves de cette école ne vont plus se soulager dans l'ancienne latrine traditionnelle (C), à dégradation très poussée. Les portes hermétiquement fermées de la latrine à chasse eau manuelle à l'hôpital de district (photo 69), est la preuve que cet ouvrage n'est pas fonctionnel.

Dans la ville de Tonga, la population est restée longtemps non connectée à un réseau de distribution publique de l'eau potable, malgré l'existence d'un cours d'eau bien drainé (Ndé). L'État camerounais a obtenu un financement sous forme de prêt auprès de la Dexia banque de Belgique. Ce financement a permis à la CAMWATER de procéder à la réhabilitation, au renforcement et à l'extension des systèmes d'adduction d'eau d'une quarantaine de centres déjà équipés et à l'équipement d'une dizaine de villes encore non équipées. C'est ainsi que les travaux dans la ville de Tonga ont consisté à la construction:

- d'une station de captage en rivière (équipée de 2 pompes immergées) ;

⁶⁴ Les blocs de latrines publiques à l'hôpital de district de Bangangté et à l'entrée de la maison RDPC n'ont jamais été fonctionnels.

- d'une station de traitement équipée d'un décanteur lamellaire, de deux filtres à sable, des unités de préparation et de dosage des produits de traitement de l'eau ;
- de la pose d'une conduite principale de 4 m en PEHD OD 160, SDR 17 ;
- d'un réservoir de 200 m³ en béton ;
- d'une pose de 24 km du réseau de distribution en PEHD ;
- d'un bâtiment abritant les services liés à la distribution de l'eau potable et la maison d'habitation du chef de centre.

Planche 30 : Ouvrages du réseau CAMWATER à Tonga



Août 2016

Photo Nya



Août 2016

Photo Nya

Photo 70 : Décanteur

Photo 71 : Filtres à eau

La **photo 70** présente le chef de centre (A) entrain d'expliquer le comportement de l'eau brute au niveau du décanteur (B). Les deux filtres à sable (**photo 71, C**) sont situés entre l'exhaure et la station de traitement.

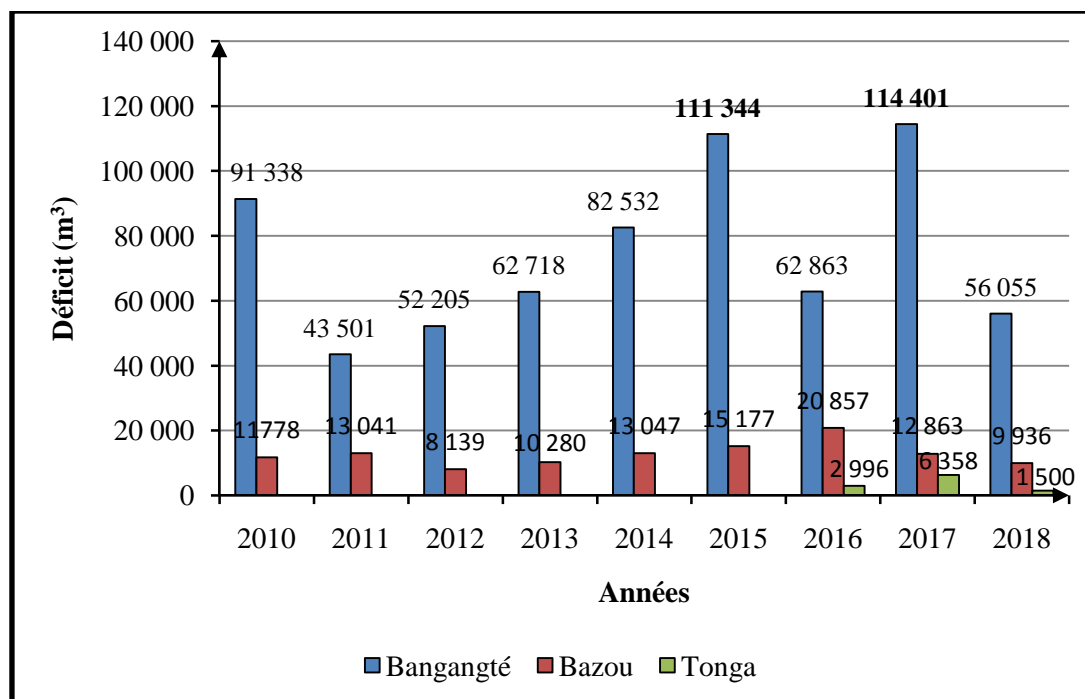
Les ouvrages ci-dessus bien que neufs connaissent de temps en temps des pannes électromécaniques qui impactent sur les activités de production et de distribution.

V.1.2.2. Ex-CDE

L'ensemble des équipements sus-présentés rend possible l'exploitation du réseau. Dans la mission qui lui avait été confiée par l'État camerounais, ce fermier avait la responsabilité d'assurer la gestion de l'eau, à travers l'exploitation des infrastructures d'adduction d'eau potable mises à sa disposition par le concessionnaire. De ce fait, la production et la distribution de l'eau potable, ainsi que l'entretien des ouvrages et les activités liées à la commercialisation de

l'eau (relevé, facturation et encaissement des recettes), relevaient de ses compétences (MINEE, 2007).

La production de l'eau dans les 3 villes du département du Ndé demeure insuffisante. Les coupures d'électricité et les pannes électromécaniques en sont les causes principales (figure 93).



Source : DRO CDE, 2018, investigations de terrain (2016-2019)

Figure 93 : Évolution du déficit imputable aux coupures d'électricité dans les 3 centres

Le centre de Bangangté est très affecté par les coupures électriques intensifiées qui impactent sur les activités de production et de distribution d'eau. Les années 2015 et 2017 qui correspondent à la période de réhabilitation et d'extension sont celles où on n'a pas pu produire respectivement 111 344 m³ et 114 401 m³ d'eau (Reporting CDE, 2011-2018). Dans la ville de Bazou, les années 2015 et 2016 sont remarquables. Le délestage a empêché de produire respectivement 15 177 m³ et 20 857 m³ d'eau. En cas de coupures d'électricité, les ménages qui sont desservis par refoulement ne peuvent pas bénéficier des services de l'eau, ce qui limite la quantité d'eau consommée.

En outre, les pannes qui surviennent régulièrement sur les équipements limitent la production de l'eau. Depuis la réhabilitation des ouvrages de production et de distribution en 2016, les pannes sont de moins en moins récurrentes. Les pertes de production d'eau sont passées de 18 255 m³ en 2015 à 1 320 m³ en septembre 2018 à la station de Bangangté (tableau 70).

Tableau 70 : Déficit de production (m³) imputable aux pannes électromécaniques

Années Villes	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bangangté	5 500	23 298	15 810	8 638	18 255	14 147	2 682	1 320
Bazou	180	360	480	90	375	849	90	0
Tonga						0	1 700	1 500

Source : DRO CDE, 2019, investigations de terrain (2016-2019)

Au regard du tableau 70, la station de Bangangté a connu, dans les années 2012 et 2015, des pannes électromécaniques, qui ont empêché de produire respectivement pour ces 2 années 23 298 m³ et 18 255 m³ d'eau (Reporting CDE, 2011-2018). Avec les travaux de réhabilitation, la baisse de la production liée à l'état défectueux des infrastructures a grandement chuté (1 320 m³). Bien que la station de Bazou soit un réseau plus ancien par rapport à celle de Tonga, les pannes liées à l'état des ouvrages impactent très peu la production. À Tonga, le fermier n'a pas pu produire en 2018, 1 500 m³ d'eau à cause du dysfonctionnement des ouvrages. Or, la satisfaction des clients dépend des quantités d'eau produite.

Au niveau de la distribution, le nombre d'abonnés actifs dans la ville de Bangangté est passé de 2 640 en 2011 à 3 154 en septembre 2018 (tableau 71).

Tableau 71 : Évolution de la clientèle et niveau de service d'AEP

Villes	AA ⁶⁵ /AD ⁶⁶	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bangangté	AA	2 640	2 745	2 765	2 674	2 767	2 824	3 082	3 154
	AA desservis 24/24	414	519	539	578	513	598	1 856	1 928
	% d'AA desservis	15,7	18,9	19,5	21,6	18,5	21,1	60,2	61,1
Bazou	AA	576	630	654	617	640	671	779	798
	AA desservis 24/24	576	630	650	617	639	671	779	798
	% d'AA desservis	100	100	99,4	100	99,8	100	100	100
Tonga	AA						371	614	637
	AA desservis 24/24						371	614	637
	% d'AA desservis						100	100	100

Source : DRO CDE, 2019, investigations de terrain (2016-2019)

Dans la ville de Bazou, ce chiffre est passé de 576 à 798 abonnés actifs en septembre 2018. Cependant, certains abonnés actifs ne bénéficient pas des services de l'eau potable en permanence. Dans les villes de Tonga et de Bazou, les clients connectés au réseau de la CAMWATER sont alimentés de façon régulière. Cependant, lors des investigations, ces derniers ont déclaré que l'eau coule à des heures précises de la journée (à partir de 2h du matin jusqu'à 10h). Par contre, dans la ville de Bangangté, le pourcentage des abonnés actifs bénéficiant des

⁶⁵ Abonnés actifs.

⁶⁶ Abonnés desservis.

services de l'eau, est passé de 15,7% en 2011 à 61,1% en septembre 2018 (tableau 69). Malgré la construction de nouveaux équipements, 38,9% d'abonnés en septembre 2018 ne sont pas approvisionnés en permanence (Reporting CDE, 2011-2018).

La situation était critique en 2015, où cette proportion de clients bénéficiant du service avait chuté à 18,5%. Pour satisfaire toute sa clientèle au regard du peu d'eau produite, l'ex- CDE de 2012 à 2016, a procédé à un rationnement du service (tableau 72).

Tableau 72 : Planning de rationnement dans la ville de Bangangté de 2012 à 2016

Jours de la semaine	Période	Quartiers
Tous les lundis	Matin	Marché 'B', Banékané
	Soir	Mfeutom-UdM-Abattoir Banékouané
Tous les mardis	Matin	CETIC-Prison
	Soir	Quartier 2, Hôpital, Madja
Tous les mercredis	Matin	Quartier 1, Descente Fan's
	Soir	Mfeutom-UdM-Abattoir Banékouané
Tous les jeudis	Matin	CETIC-Prison
	Soir	Quartier 2, Hôpital, Madja
Tous les vendredis	Matin	Marché 'B', Banékané
	Soir	Mfeutom-UdM-Abattoir Banékouané
Tous les samedis	Matin	Quartier 1, Descente Fan's
	Soir	Quartier 2, Hôpital, Madja
Tous les dimanches	Matin	CETIC-Prison
	Soir	Quartier 2, Hôpital, Madja

Source : Investigations de terrain, 2016

De l'analyse du tableau 72, il ressort que les quantités d'eau produites ont été si faibles que tous les quartiers connectés au réseau n'ont pas pu bénéficier de ce rationnement. Même les quartiers bénéficiaires ne disposaient pas de l'eau 24h/24. L'eau coulait en matinée et en soirée 2 à 3 fois par semaine. Les quartiers 3, 7 et 8 ont été complètement sevrés de ce sésame. Certains ménages payant l'entretien compteur sans bénéficier du service ont été poussés à résilier leur abonnement.

La situation a légèrement changé avec les travaux de réhabilitation et d'extension du réseau. Le nombre d'abonnés actifs est passé de 2 824 en 2016 à 3 154 en septembre 2018 (tableau 71), soit une augmentation de 330 abonnés en 2 ans. Le chiffre record, atteint en 2017,

est la résultante des branchements sociaux⁶⁷, financés par la BAD. Ce partenaire financier a pris en charge 90% les frais de branchement. Lancé de fin 2015 à fin 2016, le client supportait juste les 10% du montant total hors taxes du devis de branchement et la totalité des frais d'abonnement. Il était attendu en ce qui concerne la ville de Bangangté, 723 branchements sociaux sur 15 000 dans 18 villes secondaires au Cameroun. Longtemps restées sans voir de l'eau coulée au robinet, les populations pessimistes, n'ont pas pu s'engager massivement. La moitié des branchements attendus n'a pas été réalisée. Les ménages dans les autres villes bénéficiaires, à l'instar de la ville de Bangangté, ont peu souscrit à ces branchements. C'est ainsi que la ville de Tonga, qui au départ n'était pas intégrée dans ce projet, a du bénéficier des branchements à faible coût.

Par ailleurs, la Régie communale de l'eau de la Commune de Bangangté a construit 20 BF pour la vente de l'eau, et exécuté les branchements à ces différents points d'eau (tableau 73).

Tableau 73 : Répartition des bornes-fontaines dans la ville de Bangangté

Noms des quartiers	Nombre de bornes-fontaines
Quartier 1	2
Quartier 2	3
Quartier 3	1
Quartier 4	2
Quartier 5	2
Quartier 6	2
Quartier 7	2
Quartier 8	2
Hôtel Ngonsi	1
Toukop	1
Madja	1
Banékané	1
Total	20

Source : Régie Communale de l'eau, 2017 ; investigations de terrain, 2016 et 2017

Il se dégage de l'analyse du tableau 73 une faible et inégale répartition spatiale des BF payantes dans la ville de Bangangté. Le quartier 2 a bénéficié à lui seul de la construction de 3 BF. Certains quartiers n'ont pas pu bénéficier d'une BF à cause des litiges sur l'espace de construction. D'autres encore, n'ont pas pu être dotés du nombre de BF initialement prévu en raison de l'inexistence du réseau dans le quartier ou de la faible extension. Enfin, certains quartiers n'ont pas pu bénéficier de plus d'une BF parce que leur chef n'est pas du parti politique au pouvoir. Ainsi, sur les 25 BF initialement prévues, 20 ont été réalisées (photo 72).

⁶⁷ Les branchements sociaux sont des branchements à usage domestique réservés aux couches les plus défavorisées de la population, notamment les ménages pauvres vivant avec moins d'un dollar par jour et par personne.



Octobre 2017

Photo Nya

Photo 72 : Borne-fontaine payante au quartier 2 de Bangangté

Cette photo présente une borne-fontaine dont la construction est inachevée par la Commune de Bangangté. Le futur fontainier pourra, en plus de la vente de l'eau, exercer un petit commerce à proximité.

Toutefois, les frais d'abonnement à verser à la CAMWATER (108 000 F CFA), est à la charge du fontainier. À l'heure actuelle, 9 BF seulement sur les 20 sont fonctionnelles.

L'État a toujours reçu de la BAD un financement pour réaliser les réseaux d'approvisionnement en eau potable et les ouvrages d'assainissement en zone rurale. La Commune de Bazou est l'une des bénéficiaires du Projet d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural (PAEPA-MRU). Le Délégué Régional de l'Eau et de l'Energie de l'Ouest (DREEO), dans son rôle de maître d'œuvre, a supervisé les travaux, mis en place le comité de gestion de l'eau et participé à sa formation. Ce projet consistait à alimenter le village Balengou en eau potable à travers 2 forages, d'une profondeur de 19,11 m pour le premier, et 51,20 m pour le deuxième (planche 31). Le débit estimé est de 3 m³/h pour le premier et 3,5 m³/h pour le second. L'eau stockée dans un réservoir, est distribuée à la population via 15 BF positionnées le long des rues et réalisées en 2015.

Planche 31 : Ouvrages d'AEP dans le village Balengou



Mars 2018

Photo Nya



Mars 2018

Photo Nya

Photo 73 : Forage 1



Mars 2017

Photo Nya

Photo 74 : Forage 2



Mars 2017

Photo Nya

Photo 75 : Panneaux solaires

Photo 76 : Château d'eau

Les forages 1 et 2 (**photo 73 et 74**), sont équipés d'une pompe solaire, à travers l'énergie emmagasinée par les 2 plaques de la **photo 75**. Une partie de l'eau pompée est stockée dans un réservoir de 25 m³ à 8 m du sol (**76, A**). L'environnement physique des ouvrages de production dénote l'absence d'entretien.

Cependant, sur les 15 BF, 5 sont fonctionnelles. Le temps qu'il fait influence sur le pompage de l'eau. Lorsque le ciel est nuageux, le voyant rouge qui signale le fonctionnement du générateur photovoltaïque clignote. Dans cette condition, la pompe n'est pas fonctionnelle. Uniquement le 2^{ème} forage fonctionne. Le 1^{er} depuis sa création a été improductif⁶⁸. Il faut

⁶⁸ L'improductivité de ce forage est liée à la mauvaise réalisation de cet ouvrage qui n'a pas tenu compte de la réglementation en vigueur sur la profondeur d'un forage (minimum 40 m). La profondeur de ce forage (19,11 m) ne

attendre souvent 2 jours pour que le château soit rempli. Pour gérer la faible production de l'eau, l'artisan réparateur en charge de la production et de la distribution procède à un rationnement du service. Les quartiers bénéficiant d'une BF fonctionnelle s'approvisionnent 2 fois par semaine. Par ailleurs, le débit d'écoulement est très faible à certains endroits. Il faut attendre une trentaine de minutes, pour qu'un bidon de 20 l se remplisse. En 2020, ces ouvrages hydrauliques ne sont plus fonctionnels et la population de Balengou centre est sevrée de l'eau potable.

Dans le domaine de l'assainissement, la stratégie nationale vise à augmenter le taux d'accès aux installations sanitaires améliorées de 40,4% en 2014 (INS, 2015 : ECAM 4) à 57% en 2020 (MINEE, 2011). Pour atteindre cet objectif, 8 domiciles privés dans la ville de Bazou, 2 écoles publiques dans le village Balengou et le CSI de ce village, ont bénéficié des blocs de latrines sèches à 1 et 6 cabines.

Planche 32 : Latrines sèches dans la Commune de Bazou



Janvier 2018

Photo Nya Janvier 2018

Photo Nya

Photo 77 : Bloc de latrines sèches à 6 cabines Photo 78 : Bloc de latrines sèches

La **photo 77** représente un bloc de latrines sèches à 6 cabines au CSI de Balengou. Les tuyaux qui assurent la ventilation de la fosse du bloc de latrine à une cabine ne sont plus en bon état (**photo 78**).

correspond même pas à la profondeur d'un puits dans cette localité des hautes terres de l'Ouest. C'est ce qui explique l'assèchement de cet ouvrage qui, au début de son fonctionnement, a failli griller la pompe solaire.

V.1.3. Collectivités Territoriales Décentralisées et partenaires étrangers

L'État camerounais, à travers la loi n° 2004 du 22 juillet 2004, assigne à la commune, la mission générale de développement local et d'amélioration du cadre et des conditions de vie de ses habitants (article 3, alinéa 1). Les compétences transférées aux CTD sont les suivantes :

- alimentation en eau potable ;
- lutte contre l'insalubrité et les nuisances ;
- protection des ressources en eaux souterraines et superficielles ;
- élaboration des plans d'action pour l'environnement ;
- gestion au niveau local, des ordures ménagères.

En complément de la loi de 2004, le décret n° 2010/0239 du 26 février 2010, dans son article 5, définit clairement les missions de la commune dans l'alimentation en eau potable en tant que maître d'ouvrage et gestionnaire des forages et des puits au niveau local:

- réaliser les études, la construction et l'aménagement des puits et des forages ;
- assurer l'entretien et la maintenance de l'ensemble des puits et des forages communaux ;
- prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer l'hygiène et la salubrité autour des puits et des forages ;
- entretenir et assurer la maintenance des ouvrages d'alimentation en eau potable ;
- assurer la tenue communale des ouvrages d'alimentation en eau potable.

Ce transfert de compétences de gestion de l'eau aux communes créé un lien entre la gestion de l'eau par la communauté et les stratégies nationales pour l'alimentation en eau potable. La commune doit être garante de la qualité de l'eau⁶⁹, assurer le suivi du bon fonctionnement des Comités de Gestion des Points d'Eau (CGPE) et appuyer la communauté en cas de pannes importantes⁷⁰. Conscient du fait que la charge de travail peut être lourde par rapport aux moyens transférés, la loi de 2004, dans son article 3, alinéa 2, autorise les communes en plus de leurs propres moyens, à solliciter le concours des populations, des organisations de la

⁶⁹ L'article 6 du décret n° 2010/0239 du 26 février 2010 stipule que le contrôle de la qualité des eaux de consommations provenant des puits et des forages gérés par la commune est assuré à tout moment par un personnel de l'État, relevant des administrations chargées de l'eau, de l'environnement et de la santé publique, assermenté et commis à cet effet.

⁷⁰ Les pannes de moins de 50 000 F CFA sont gérées par le CGPE à travers le recouvrement des frais auprès des ménages bénéficiaires. En cas de pannes de plus de 50 000 F CFA, le CGPE et la commune se partagent les frais équitablement (GIZ et al., 2014).

société civile, des autres collectivités territoriales, de l'État et des partenaires internationaux. Le nouveau contexte de la décentralisation est donc favorable à la recherche des partenaires de développement, pour financer les projets d'amélioration de l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement. Dans le département du Ndé, la Commune de Bangangté s'active dans ce domaine.

C'est ainsi qu'en 2011, est né le projet MODEAB. La Commune de Bangangté a été le véritable promoteur de ce projet qui a permis de réhabiliter les réseaux SCANWATER dans 6 villages.

V.1.3.1. Acteurs des projets d'AEPA dans la Commune de Bangangté

Plusieurs projets liés à l'eau et à l'assainissement se sont réalisés dans la Commune de Bangangté. MODEAB est l'un des projets qui ont donné un rayonnement international à cette commune. Les acteurs qui se sont mobilisés dans la réalisation de ce projet sont au nombre de 8.

V.1.3.1.1. MINEE

Par le biais du Délégué Départemental du Ndé, le MINEE a été impliqué dans la mise en œuvre du projet à travers la supervision des travaux de construction, de réhabilitation des forages et des réseaux d'eau. Par ailleurs, il a participé à la réception des travaux, dans son rôle d'ingénieur du marché. Le MINEE a réduit les frais de douane de 50% de la pompe solaire, envoyée par l'Association des enfants du Ndé de Paris, en remplacement de la pompe solaire de Sanki, tombée en panne en 2013.

V.1.3.1.2. Commune de Bangangté

Initiateur du projet et maître d'ouvrage, elle a signé des conventions de partenariat de financement et d'appui conseil avec l'AIMF, Veolia Environnement, SIAAP, pour l'accompagner et réaliser le projet d'accès durable à l'eau et à l'assainissement dans la commune. En outre, l'une de ses responsabilités a consisté à la mise en œuvre et à veiller à la bonne exécution des travaux et de l'effectivité des services de qualité dans les villages, les écoles et les marchés ciblés. Par ailleurs, la Commune de Bangangté a apporté une contribution financière de 80 900 €. Avec le prix national FEICOM (50 000 000 F CFA) gagné en 2012 pour les meilleures pratiques communales, la commune avec l'accord des conseillers municipaux a donné une quote-part de 36 077 635 F CFA pour la construction de la station de boues de vidange (Commune de Bangangté, 2016).

V.1.3.1.3. Fondation Veolia Environnement

La Fondation Veolia Environnement créée en 2004 conduit un mécénat financier de soutien à des initiatives locales dans 3 domaines précis : l'insertion professionnelle, la solidarité et l'environnement (eau et assainissement). Dans le cadre du projet MODEAB, l'investissement de la Fondation a porté sur la réalisation et la réhabilitation des infrastructures. À travers son mécénat de compétences, elle a porté assistance à la commune dans la mise en œuvre du projet. Ses volontaires ont effectué plusieurs missions sur le terrain pour accompagner l'équipe du projet dans la réalisation des diagnostics techniques sur les forages, les études de faisabilité, les appels d'offres, le montage et la mise en place de la Régie communale de l'eau, la formation des exploitants, la construction des latrines, le transfert des compétences aux techniciens du projet. Cette fondation est le deuxième partenaire financier de ce projet, avec une contribution de 350 000 €.

Dans le domaine de l'assainissement, le camion hydro cureur d'une valeur de 60 000 000 F CFA hors douane, destiné à faire le service de vidange des fosses et des WC est l'œuvre de cette fondation (Commune de Bangangté, 2016).

V.1.3.1.4. Agence de l'Eau Saine Normandie (AESN)

Depuis les années 1990, cette agence accorde à l'Afrique, des aides à la réalisation des travaux d'alimentation en eau ou d'assainissement généralement initiés par les collectivités locales. Cet acteur a contribué 250 000 € pour la construction des infrastructures d'accès à l'eau potable. En 2015, cette agence a également été le principal partenaire financier de la construction des latrines écologiques dans 2 écoles publiques à Bahouoc.

V.1.3.1.5. Association Internationale des Maires Francophones (AIMF)

En tant que partenaire porteur du projet, elle a assuré la coordination des différents acteurs. Elle est aussi intervenue dans le choix des actions à mener. L'AIMF est le principal partenaire financier du projet. Elle a contribué à hauteur de 489 100 €.

V.1.3.1.6. Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération de Paris

Depuis 2005, le SIAAP intervient dans 2 continents (Afrique et Amérique du Sud) à travers un financement répondant à 3 types d'intervention : contribution logistique et matérielle, expertise technique et appui à la maîtrise d'ouvrage. Cet appui se matérialise par la formation des techniciens et personnels des services d'assainissement. Dans la Commune de Bangangté, le SIAAP intervient uniquement dans le domaine de l'assainissement. Il a contribué seul au

financement des latrines écologiques dans les marchés et en milieu scolaire (130 000 €). En outre, il a pris en charge les aspects de sensibilisation, d'éducation, de communication aux pratiques d'hygiène, à l'utilisation et à l'entretien des latrines. Sur le plan technique, il a mis à disposition son expertise à travers le personnel sur la partie « valorisation et utilisation des urines » en aval du projet.

Soucieux de protéger l'environnement et d'anticiper sur les effets du changement climatique, le SIAAP s'est engagé dans la construction d'une station des boues de vidange à Noumga à travers une contribution financière de 462 449 685 F CFA. Cette nouvelle station a pour ambition de traiter les déchets solides et liquides produits par les ménages et les lieux publics.

V.1.3.1.7. MINBASE

Le Délégué Départemental de l'Education de Base a été d'un grand apport dans la sélection des 10 écoles, devant bénéficier de ces ouvrages écologiques. Il fallait opérer ce choix dans la demande des directeurs de 64 écoles.

V.1.3.1.8. ERA-Cameroun

Cette ONG a été retenue pour faire des sondages dans les ménages, les marchés, et accompagner la commune dans les animations et les sensibilisations aux pratiques d'hygiène à travers des affiches, etc. Elle a aussi contribué à la mise en place des CUE.

En dehors des acteurs du projet MODEAB, plusieurs autres interviennent et précisément dans le village Bangoua. Les plus actifs sont ceux ayant contribué à la réhabilitation du forage de Lah-Gwi et la construction du puits motorisé de Bandiangseu. Les travaux de ces 2 ouvrages ont été financés à hauteur de 200 000 €, soit un montant de 131 110 000 F CFA, par le PRODESO⁷¹, MODEAB, la Commune de Bangangté, l'Association des enfants du Ndé⁷² et les communautés de Bangoua et de Bandiangseu. Toutefois, les différentes parties n'ont pas versé leur quote-part. Il s'agit des communautés Bangoua et Bandiangseu. Sur les 14 431 495 F CFA attendus, Bangoua a versé 1 000 000 et Bandiangseu, 3 000 000 F CFA. Le BIP 2015, d'un montant de 8 000 000 F CFA, a permis de combler le gap (Régie communale de l'eau de Bangangté, 2018).

⁷¹ Programme de Développement Solidaire. C'est un dispositif d'aide au développement signé entre le Cameroun et la France en 2009.

⁷² L'association des enfants du Ndé est une association née de la diaspora en 2002, pour l'entraide et la solidarité avec les enfants originaires du département du Ndé. Avec le soutien technique et financier de la Fondation Véolia Environnement, partenaire de développement de la commune depuis 2006, l'association des enfants du Ndé a coordonné le projet de traitement et valorisation des boues d'assainissement dans la Commune de Bangangté.

En outre, lors de la phase pilote de la réhabilitation du réseau SCANWATER à Bangoua, l'AESN a soutenu financièrement l'Association des enfants du Ndé en 2010 par la mise à disposition de la somme de 17 000 000 F CFA pour la construction d'un bloc sanitaire avec toilettes, urinoirs, et douches au marché Kamna, deuxième plus grand marché de la Commune de Bangangté (Régie communale de l'eau de Bangangté, 2018). La gestion de cette latrine était à la charge du chef de village. L'absence de l'eau a conduit à l'arrêt de fonctionnement de ce bloc sanitaire.

V.1.3.1.9. Ingénieurs Sans Frontière (ISF)

Les ISF n'interviennent pas dans le projet MODEAB. Cependant, ils ont contribué à l'alimentation des populations de Bandiangseu en eau potable. Les ISF sont une association à but non lucratif fondée le 14 octobre 2003 par les jeunes ingénieurs souhaitant œuvrer pour le développement humain à travers l'accès à la technologie. L'objectif visé par cette association composée d'ingénieurs et d'étudiants en ingénierie est l'amélioration de la qualité de vie des communautés à l'aide des projets durables qui en cherchant la satisfaction des besoins de l'homme, préservent les ressources naturelles. C'est ainsi qu'en 2015, cette association a réalisé à Bandiangseu un ouvrage de captage d'eau souterraine avec pompe à énergie solaire pour renforcer le réseau à énergie électrique sujet au délestage. Malheureusement, cette nouvelle technologie ne génère pas des résultats escomptés. Plusieurs arrêts sont enregistrés sur le système solaire. Le pilotage de l'entretien des installations à distance ne favorise pas un bon entretien (Wanang, 2018).

V.1.3.2. Gestion du service public de l'eau potable et de l'assainissement dans la Commune de Bangangté

Le service public de l'eau désigne l'ensemble des activités et moyens déployés pour proposer aux populations un accès équitable à une eau de qualité, en quantité suffisante et à un tarif abordable (pS-Eau, 2014). Le mode de gestion délégué à un exploitant est celui adopté. Le service est constitué de la Régie communale de l'eau qui représente le Maître d'Ouvrage, d'un exploitant du réseau, d'un Comité d'usagers de l'eau et les populations.

V.1.3.2.1. Acteurs locaux de la gestion de l'eau dans la Commune de Bangangté

À l'échelle communale, plusieurs acteurs interviennent dans la gestion de l'eau et de l'assainissement.

- ❖ **Commune de Bangangté.** Elle assure la maîtrise d'ouvrage des infrastructures.

- ❖ **Conseil communal de l'eau et de l'assainissement (CCEA).** Il décide des grandes orientations sur la base du niveau d'accès des populations à l'eau et à l'assainissement, ainsi que des difficultés qui entravent l'évolution du service de l'eau.
- ❖ **Régie communale de l'eau.** Elle appuie et contrôle les exploitants et les CUE. En outre, elle suit le fonctionnement du service public de l'eau afin de rédiger un rapport à la fin d'année. Ce rapport est présenté lors du CCEA. Partant d'un diagnostic élaboré, les solutions sont envisagées pour l'année suivante.

Dans chaque groupement de la Commune de Bangangté, les acteurs sont aussi divers dans la gestion de l'eau.

- **Exploitant.** Il assure la gestion technique (production et distribution de l'eau) et financière du service (encaisse toutes les recettes et paye toutes les dépenses d'exploitation et de redevance).
- **Maintenancier.** Il intervient à la demande de l'exploitant pour les pannes électromécaniques.
- **Comité des Usagers de l'Eau.** Les membres de ce comité désignés au sein des communautés, ont pour rôle de défendre les intérêts des usagers. Ils interviennent également pour sensibiliser les populations sur la nécessité d'entretenir les équipements et de s'acquitter des frais dus au service de l'eau potable. Le comité se réunit une fois par mois pour traiter des questions liées au fonctionnement du réseau.
- **Clients.** Ils doivent payer leur consommation et participer aux assemblées générales annuelles du CUE, où ils peuvent porter des doléances sur la qualité du service rendu par l'exploitant.

V.1.3.2.2. Gestion du réseau SW dans la Commune de Bangangté

Les recettes collectées sont réparties entre les différents acteurs pour assurer l'entretien et la maintenance du réseau (tableau 74).

Tableau 74 : Redevance sur volume d'eau vendu (F CFA/m³) en 2018

Réseaux	Bandiangseu	Bamena	Batchingou	Sanki	Bantoum 3	Babou
Régie	40	20	40	100	100	100
CUE	40	30	40	100	100	100
Renouvellement	70	75	90			

Source : Régie communale de l'eau, investigations de terrain (2016-2019)

Il ressort de l'analyse du tableau 74 que la redevance sur le volume d'eau vendu permet le fonctionnement de la Régie, du CUE et la réalisation des extensions du réseau. Le montant dédié au renouvellement est bloqué dans un compte ouvert à MC². Dans le réseau SCANWATER, ce montant varie de 20 F CFA à Bamena à 90 F CFA pour le renouvellement à Batchingou. Au niveau des ouvrages qui desservent les populations à travers les BF, le montant prélevé dans la vente du m³ pour l'entretien du réseau est élevé. Il varie de 450 F CFA à Sanki à 500 F CFA à Bantoum 3 et Babou. L'argent ne peut être débloqué du compte de renouvellement sans l'autorisation de la Mairie.

À Batchingou, où le captage est gravitaire, les populations ne s'accordent pas avec le mode de gestion mis en place par la commune. Une infirme partie est connectée au réseau. Le reste se débrouille avec l'eau du captage villageois, dont les analyses ont révélé la présence des microorganismes pathogènes. Les 5 BF réalisées dans le cadre du projet ne sont toujours pas fonctionnelles.

Le système de gestion à Sanki, Batoum 3 et Babou est différent de celui des autres localités. Il n'existe pas dans ces 3 villages des branchements individuels. Les usagers s'approvisionnent à 1 BF à Bantoum 3 et à Babou. À Sanki, 2 BF assurent l'approvisionnement des populations. Le volume du m³ est facturé à 1000 F CFA. À Bantoum 3 et à Babou, chaque technicien du réseau a droit à 100 F CFA/m³ vendu, et chaque fontainière 200 F CFA/m³. À Sanki, par contre, les 2 fontainiers ont chacun 350 F CFA/m³ vendu. Le bidon de 20 l coûte 25 F CFA. Le forage de Sanki connaît des interruptions de longues durées qui poussent les populations à retourner aux anciennes sources dont la qualité est très médiocre. La pression est devenue très faible à la BF située au carrefour. Les populations, majoritairement concentrées dans ce secteur, sont obligées de parcourir une distance supérieure à 500 m pour s'approvisionner.

Sur son fond propre, la Commune de Bangangté a financé l'aménagement d'une source à Banékane en 2012, une autre au quartier 3 en 2014, la source de Mabit en 2016 (planche 33) et plus récemment en novembre 2017 la construction d'un puits équipé d'une pompe électrique à Babou.

Planche 33 : Ouvrages réalisés par la Commune de Bangangté



Janvier 2018

Photo Nya

Photo 79 : Source aménagée à Mabit

La source aménagée de Mabit est située dans un bas-fond. Il n'est pas facile en saison pluvieuse, avec la pente raide, de s'y approvisionner.



Mai 2018

Photo Nya

Photo 80 : Latrine écologique

La construction de la latrine écologique au CES de Banékouane est la preuve que la commune s'engage dans la lutte contre la défécation à l'air libre. On note l'absence d'un point d'eau potable dans l'enceinte de l'établissement.

En outre, la Commune de Bangangté a changé la pompe à motricité humaine et les tuyaux du forage de Feutap en novembre 2016, après que l'ouvrage soit tombé en panne, il y avait déjà 4 mois. Elle a aussi essayé le dépannage du forage de Madja, qui malheureusement, n'a pas fonctionné. En 2018, elle a construit au CES de Banékouane, un bloc de latrines écologiques à 6 cabines, avec séparation des urines (photo 80).

V.1.3.3. Gestion des latrines écologiques dans la Commune de Bangangté

Pour assurer la gestion durable des latrines écologiques dans les écoles, la Commune de Bangangté a créé un Comité d'Education à l'Environnement (CEE), constitué des élèves des niveaux 2 et 3, des enseignants, des parents d'élèves et du Directeur d'école. Chaque membre a un rôle à jouer.

Les élèves assurent l'entretien des latrines, la collecte et le stockage des urines. Ils sont aussi chargés d'accompagner les tout petits à l'utilisation des différentes latrines. Les maîtres de service s'assurent des heures d'ouverture et du bon entretien des latrines. Les parents à travers l'APE, veillent au renouvellement des consommables (savon, gang, cache nez, eau de javel, papiers hygiéniques). Tous ces membres participent à la préparation des champs et assurent le marquage des urines stockées pour le temps d'hygiénisation.

Planche 34 : Champs agricoles fertilisés par l'urine à Bangoua



Mai 2018

Photo Nya



Mai 2018

Photo Nya

Photo 81 : Champ fertilisé à l'urine

Photo 82 : Champ fertilisé par l'engrais chimique

Les photos 81 et 82 mettent en relief les champs de cultures fertilisés par l'urine et l'engrais chimique à l'école publique de Bangoua Sud. On note une nette différence entre les 2 champs. Le champ fertilisé avec l'engrais naturel a des feuilles vertes foncées (photo 81), tandis que celles avec l'engrais chimique mélangé à l'urine ont une couleur verte mais moins foncée (photo 82).

Les urines récupérées et stockées pendant un temps relativement court (3-4 mois) constituent un fertilisant pour les cultures. 1 litre d'urine est dilué avec 2 litres d'eau en saison sèche pour éviter la toxicité (Temgoua et al., 2017). Pendant la saison de pluies, 1 litre d'urine est utilisé pour 1 litre d'eau. On creuse autour du pied des plantes et on verse 2 gobelets de 0,5cl. Si l'urine est en quantité suffisante, le champ est fertilisé 2 fois pour une récolte (Entretien Directeur de l'école, 2016).

La production des urines est fonction de l'effectif de chaque école. La moyenne est d'1 bidon de 20 litres par jour. La déshydratation des excréta permet à long terme (6 à 10 ans), la production d'un engrais naturel hygiénique et simple d'utilisation.

Dans les marchés, la gestion des latrines a été confiée à des commerçants (planche 35).

Planche 35 : Latrines écologiques dans les marchés de la Commune de Bangangté



Février 2016

Photo Nya



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 83 : Latrine écologique hors usage

Photo 84 : Gestionnaire latrine écologique

La latrine écologique au marché périodique de Kafeng, est abandonnée et un feu de brousse a détérioré les tuyaux de ventilation (**photo 83**). Le gestionnaire du marché de Bantoum 3, dans une cabine de la latrine et tenant en main, les gangs de nettoyage déjà très usés (**photo 84**). Ces 2 latrines ne sont plus fonctionnelles.

Dans les marchés de Bantoum 3 et Kafeng, les gestionnaires doivent aller chercher de l'eau à des centaines de km. C'est en fin 2016 que le marché de Bantoum 3 a été équipé d'une BF. Seule la latrine du marché de Bamena a fonctionné sur une période de 2 ans (tableau 75), avec un taux de fréquentation élevé pendant les week-ends.

Tableau 75 : Évolution de la fréquentation de la latrine écologique au marché Bamena

M A	J		F		M		A		M		J		J		A		S		O		N		D	
	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S
2013	1	20	0	7	2	8	0	10	0	1	0	2	0	9	0	11	1	5	1	2				
2014			0	17	0	41	0	44	0	21	0	26	0	21	0	23	4	34	0	32	4	40	2	28
Total	1	20	0	24	2	49	0	44	0	22	0	28	0	30	0	34	5	39	1	34	4	40	2	28

Source : Gestionnaire latrine, 2016

À cause de la mauvaise utilisation par les usagers, l'entretien de cette latrine n'était pas respecté, tel que prescrit par les concepteurs. Les eaux se versaient parfois dans la fosse, empêchant ainsi, l'exploitation des excréta comme compost. Finalement, cette latrine, régulièrement fréquentée, a cessé de fonctionner en 2016.

V.1.3.4. Gestion de l'eau dans la Commune de Tonga

La Commune de Tonga, n'ayant pas suffisamment de moyens, finance juste les réparations des ouvrages de l'hydraulique. À cet effet, elle se bat, même si c'est parfois sans succès, à mettre en service les 3 forages motorisés, financés par le FEICOM en 2011. En outre, cette ville a bénéficié de l'aménagement de 7 forages, fruit de la coopération internationale avec le Japon. La ville compte 21 quartiers. Chaque forage bénéficie aux habitants de 3 quartiers (tableau 76).

Tableau 76 : Répartition spatiale des forages volonta dans la ville de Tonga

Quartiers d'implantation	Quartiers bénéficiaires
Quartier 1	Quartiers 1, 2 et 21
Quartier 3	Quartiers 3,4 et 7
Quartiers 6	Quartiers 6, 12 et 13
Quartier 9	Quartier 9, 10 et 11
Quartier 14	Quartier 14, 5 et 19
Quartier 15	Quartier 14, 18 et 20
Quartier 16	Quartiers 8, 16 et 17

Source : Commune de Tonga, investigations de terrain (2017)

Réalisés en 1996, 6 forages sur 7 sont encore fonctionnels. Le non fonctionnement du dit forage est dû à la scission du quartier 16. Les promoteurs ont pris le temps de mettre sur pied les comités de gestion et surtout de procéder à la formation efficace des artisans réparateurs.

La proximité géographique des quartiers n'a pas toujours été avantageuse pour tous. Certains quartiers comme le 18 et le 21, doivent traverser la route pour s'approvisionner. La contribution au départ était fixée à 1000 F CFA/an/ ménage. Ce montant était presque insignifiant par rapport à la quantité et à la qualité de l'eau qui est consommée. Le refus des uns à donner la contribution exigée pour assurer l'entretien et la maintenance a entraîné un désordre dans le recouvrement des frais. Cependant, en cas de panne, les usagers font des contributions forfaitaires pour la réparation.

Les communes de Bazou et de Bassamba, avec des ressources très limitées, sont encore à la recherche des financements, auprès de l'État, des élites et des partenaires de la coopération internationale pour améliorer l'accès de leur communauté à l'eau potable et à l'assainissement.

V.1.4. Autres acteurs de la gestion de l'eau dans le département du Ndé

Font partie de cette catégorie, les autorités traditionnelles, les ONG, les élites, les associations et la population.

V.1.4.1. Autorités traditionnelles

L'autorité traditionnelle défend les intérêts de sa communauté et se rassure que certains de ses besoins prioritaires sont comblés. C'est dans cet élan que les chefs supérieurs de Balengou et de Bangoua se sont démarqués dans le département du Ndé, par leurs œuvres sociales.

Le Roi des Balengou, quelques années après son intronisation, a résolu d'améliorer l'accès des populations de sa communauté à l'eau potable à travers un captage gravitaire d'une source d'eau pérenne à Tchila. Le réseau SCANWATER n'alimentait pas ce quartier qui abritait la chefferie. Avec le soutien des notables, des élites et des populations, ce captage est devenu une réalité. Ce réseau, qui s'étend sur une longueur de 8 km, couvre 5 quartiers : Tchila, Ndepla, Ngoko, Katio et Diop. À Tchila, les ménages participent à hauteur de 300 F CFA/mois pour l'entretien du réseau. À Diop, ce montant est de 500 F CFA. Au quartier Katio, les populations doivent contribuer 6 000 F CFA par an. Pour les ménages s'approvisionnant à la BF, ce montant est de 200 F CFA par mois.

Planche 36 : Ouvrages de production et distribution de l'eau à Katio



Août 2016

Photo Nya



Août 2016

Photo Nya

Photo 85 : Source de captage gravitaire à Tchila

Photo 86 : Borne-fontaine fonctionnelle

La *photo 85* présente la source de captage d'eau alimentant le village Katio. L'environnement physique de ce point d'eau dénote à suffisance l'absence d'entretien. Les enfants doivent patienter pour collecter de l'eau à la seule BF fonctionnelle située au carrefour Ngankeu (*photo 86*).

Dans le village Bangoua, le chef, lors de sa tournée après son intronisation en 2004, a constaté que les doléances de la population portaient sur l'approvisionnement en eau, car la SCANWATER avait cessé de fonctionner en 2003. Ainsi, en 2005, accompagné par ses élites et

sa population, il fera réaliser un captage gravitaire dans le quartier Peup, mais la qualité de l'eau était mauvaise (photo 87). Le chef, lors d'un voyage en France en 2006, sensibilisera la diaspora Bangoua sur la qualité de l'eau consommée dans son village. Avec le soutien de l'association des enfants du Ndé, il a collecté des partenaires étrangers un financement qui a permis de réhabiliter le réseau (photo 88). C'est en se fondant sur l'expérience réussie de Bangoua, que ce projet s'est étendu plus tard sur tous les villages de la Commune de Bangangté.

Planche 37 : Ouvrages réalisés sous l'initiative du chef de village Bangoua



Avril 2017

Photo Nya



Février 2016

Photo Nya

Photo 87 : Bac de captage

Photo 88 : Plaque de l'inauguration du projet

La **photo 87** représente le bac de captage gravitaire à la source du quartier Peup. Cette source, en plus de son faible débit, est située à 1517 m d'altitude et donc ne peut alimenter que les zones en deçà. Les quartiers comme Kamna (1734 m), Ndoukong (1595), Peup Nord (1645 m) étaient privés de l'eau. En 2006, les partenaires étrangers (**photo 88**), ont financé la mise en service du réseau SCANWATER dans ce village, sous l'initiative du chef supérieur.

V.1.4.2. ONG

L'œuvre des ONG est très visible dans le département du Ndé, et plus précisément dans le village Batchingou. L'ONG GAB, créée par une ressortissante de la diaspora, est basée en Suisse. La contribution des volontaires est exploitée pour financer les projets prioritaires de la population Batchingou dont celui de l'eau. L'absence d'un point d'eau potable au CSI et dans les établissements scolaires de ce village a boosté le GAB, à financer un projet de captage gravitaire au mont Doumbock. Ce réseau, à partir de 3 sources captées au Mont, alimente la population de Batchingou à travers une quinzaine de BF (planche 38).

Planche 38 : Ouvrages de captage gravitaire au mont Doumbock à Batchingou



Juillet 2016

Photo Nya



Juillet 2016

Photo Nya

Photo 89 : 3^{ème} source de captage gravitaire

Photo 90 : Bac de décantation des 3 sources

La source n°3, réalisée sous les rochers (photo 89), se trouve à 1722 m d'altitude. Les 3 sources sont reliées à un bac de décantation (photo 90, A), où l'eau est filtrée avec du sable. Elle est ensuite stockée dans un réservoir de 40 m³ enterré.

V.1.4.3. Associations et communautés

V.1.4.3.1. Associations

Les associations de base interviennent dans la gestion de l'eau à travers l'aménagement des sources naturelles. Cependant, l'aménagement d'un bac de lavage à proximité de la source pousse les populations à faire la lessive autour du point d'eau (planche 39).

Planche 39 : Sources aménagées par les associations à Bazou



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 91 : Source sommairement aménagée

La source sommairement aménagée en 2004, située au quartier « Source » dans la ville de Bazou est l'œuvre de l'Association des Elèves et Etudiants du Village Bazou. L'absence d'un système de drainage, explique le niveau élevé des eaux usées (B) par rapport au tuyau d'alimentation (A). Le risque de contamination de l'eau devient une évidence.



Août 2016

Photo Nya

Photo 92 : Source aménagée

Cette source située à Ndipta III a été aménagée en 2010 par l'association des femmes kofi de Yaoundé. Elle pose 2 problèmes : le drainage des eaux usées (A) et la pratique de la lessive (B) dans le périmètre immédiat. La mousse du savon peut facilement se retrouver dans le récipient de collecte d'eau. Par ailleurs, les usagers sont exposés aux problèmes dermatologiques avec les pieds plongés dans une eau sale.

V.1.4.3.2. Communautés

Les élites, la population et les comités de gestion des points d'eau (CGPE), œuvrent aussi pour l'amélioration de l'accès à l'eau potable.

V.1.4.3.2.1. Apport des élites et des populations dans la gestion des ouvrages d'AEP

L'élite intervient dans le financement des mini réseaux d'AEP et la maintenance des ouvrages de l'hydraulique. Le cas des captages gravitaires réalisés dans les villages Balengou et Batchingou sont des exemples patents. Le quartier Kassang à Balengou est actuellement approvisionné en eau potable grâce à un projet de captage gravitaire au mont Batchingou, initié par le chef et financé à hauteur de 24 000 000 F CFA, par un fils adoptif de ce village. Ce projet avait pour ambition de desservir tout le village Balengou en eau potable, afin de combler les besoins des populations et attirer les investisseurs. Malheureusement, l'eau captée alimente seulement Kassang, village voisin de Batchingou, à travers 4 BF installées par la communauté de ce quartier.

En outre, dans le village Mangou à Bazou, une élite a financé le captage d'une source avec pompe à énergie solaire. La population s'approvisionne à travers 2 BF. Les frais de maintenance sont aussi à la charge de cette élite.

Dans le village Batchingou, les élites majoritairement et la population du quartier Tousseu, en 1982, ont œuvré pour réaliser un captage villageois qui jusqu'à ce jour, continue d'approvisionner les habitants. Le captage d'eau au Mont Doumbock, est l'œuvre d'une élite de la diaspora qui, à travers la mise sur pieds de l'association du « Groupe d'Action pour Batchingou », a rassemblé les fonds nécessaires pour la réalisation de ce projet. Les populations ont manifesté leur adhésion à travers une participation physique (planche 40).

Planche 40 : Participation des populations aux travaux d'AEP à Batchingou



Novembre 2013

Photo Yepdieu

Photo 93 : Creusage des tranchées



Novembre 2013

Photo Yepdieu

Photo 94 : Transport du matériel au mont

Les *photos 93 et 94* illustrent l'implication des bénéficiaires dans la réalisation de ce projet à Batchingou. Sur la *photo 93*, les populations creusent les tranchées (*A*) pour l'enfouissement des tuyaux d'alimentation (*B*). Sur la *photo 94*, elles participent au transport sur le dos, des sacs de sable (*c*) et de ciment à plus de 1600 m au mont.

Les populations sont les principales bénéficiaires des aménagements. Elles sont donc mises à contribution pour assurer le bon fonctionnement et la pérennité des ouvrages. De ce fait, leur rôle se limite à l'entretien des points d'eau, le bon usage du système d'exhaure et une modeste contribution financière pour assurer la maintenance. Cette contribution varie de 500 à 1 000 F CFA/mois pour les forages et puits à motricité humaine. Malheureusement, une infirme partie de la population consent à payer pour le service de l'eau.

V.1.4.3.2.2. Rôle des comités de gestion des points d'eau et des artisans réparateurs

Le CGPE est un groupe de personnes volontaires élu pour assurer la bonne gestion et l'entretien d'un ouvrage hydraulique et ainsi garantie avec l'appui organisationnel, technique et

financier de la commune l'accès à l'eau potable (GIZ, 2015). Institué et formé par un responsable de la DDEE, le CGPE a une triple responsabilité dans la gestion de l'eau potable. De ce fait, il est chargé de : i) fixer le prix de l'eau et les modalités de paiement pour financer les dépenses liées à l'entretien et à la maintenance de point d'eau moderne (PEM) ; ii) maintenir l'environnement du point d'eau propre à travers l'organisation des campagnes de nettoyage et de débroussaillage ; iii) sensibiliser les usagers à l'hygiène et aux bons comportements afin d'éviter les maladies hydriques ou une panne du PEM dû à une mauvaise manipulation. Les CGPE sont peu nombreux dans le département du Ndé. 73 ménages ont déclaré l'existence d'un CGPE dans leur localité.

Après la réalisation des ouvrages, les artisans réparateurs sont formés en un temps relativement très court par l'entreprise pour assurer la maintenance du point d'eau qui inclut le diagnostic interne, le remplacement des pièces vétustes, la réparation des pannes et le suivi préventif.

Au total, plusieurs acteurs interviennent dans la gestion actuelle de l'eau dans les 4 communes du département du Ndé. Au regard de la figure 94, l'État est le principal acteur dans ce département. Son rôle se limite à la construction des ouvrages. Les partenaires étrangers interviennent à travers le financement et un appui technique à la phase de réalisation des projets d'hydraulique. Dans les villages Balengou et Batchingou, les populations, les élites et les ONG sont les principaux acteurs qui contribuent à l'amélioration de l'accès des populations à l'eau potable. Chaque acteur agit plus dans son arrondissement d'origine dans le but d'être apprécié par la population et se faire un nom au village. C'est ainsi que certains projets destinés à une localité à population démunie sont détournés au profit des localités où aucun besoin ne se fait sentir. Ainsi, certaines élites utilisent leur position dans les ministères pour construire des ouvrages dans les villages qui bénéficient à une minorité ou qui leurs seront profitables lors de leur séjour. L'extension du réseau CAMWATER dans le village Bangoua est révélateur de cette situation. Tandis que plus de la moitié du quartier 3 situé en plein centre urbain et à forte concentration humaine est dépourvu de la canalisation, ce réseau s'étend jusqu'à l'hôpital protestante de Bangoua où les habitations sont dispersées. Bien que cela ne profite pas au concessionnaire d'investir dans une zone peu rentable, certains quartiers du centre urbain sont marginalisés. Il en est de même pour le forage à énergie électrique construit au quartier Mveu à Bangoua. La population de ce quartier estimée à 1000 habitants, ne peut pas supporter les charges liées à l'entretien et à la maintenance de cet ouvrage. Mais, parce qu'un fils de ce quartier est cadre au MINEPAT, il a usé de sa position pour réaliser cet ouvrage.

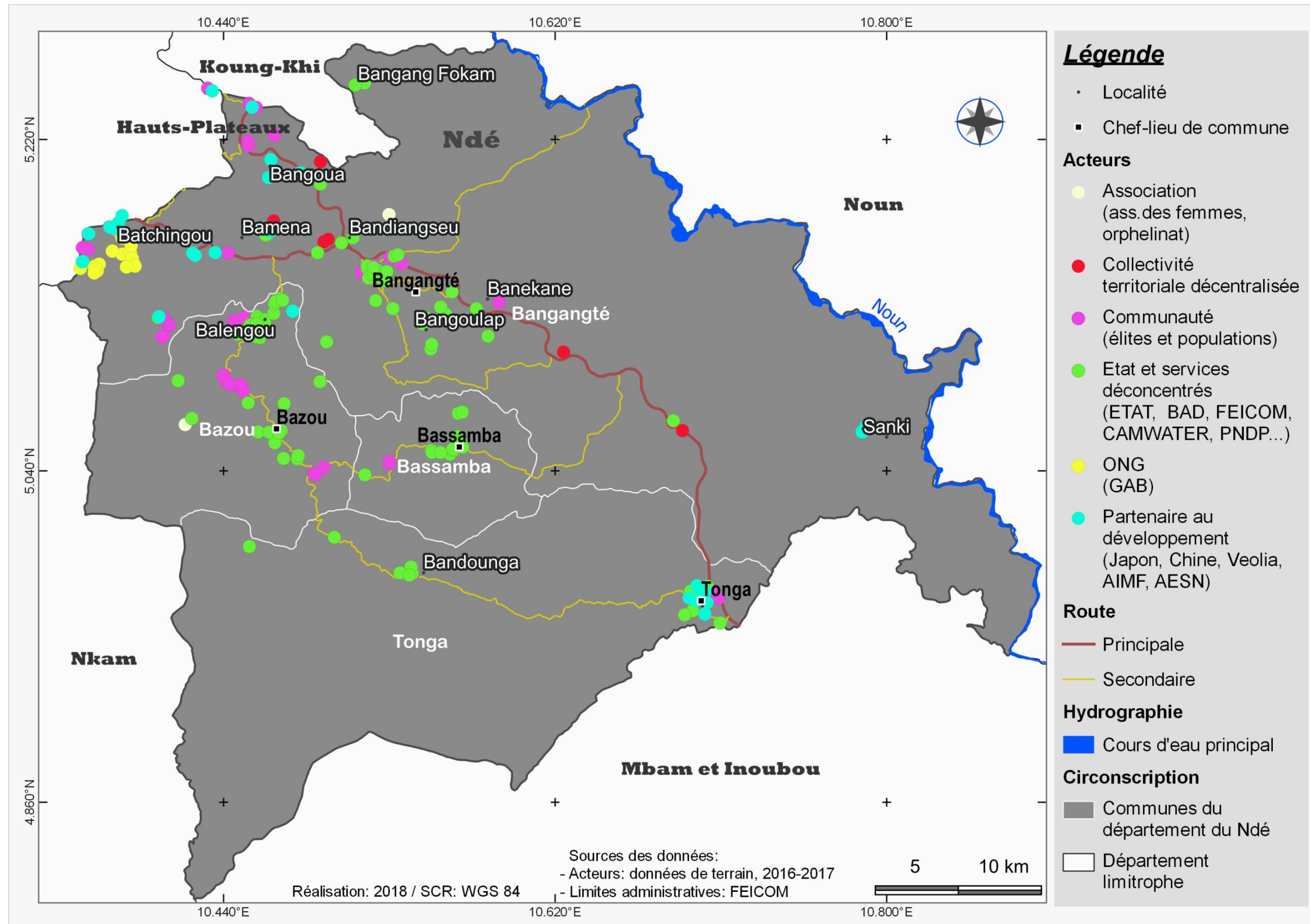


Figure 94 : Zones d'intervention des acteurs des services d'eau et d'assainissement dans le département du Ndé

V.2. GOULOTS D'ÉTRANGLEMENT À LA GESTION DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Les acteurs de la production, de la distribution de l'eau potable et des services d'assainissement sont confrontés à de nombreuses difficultés qui entravent la bonne gestion de ce secteur. Les responsabilités sont attribuées d'une part à l'État, et d'autre part aux populations. Les difficultés sont vécues différemment selon qu'on est en zone urbaine et périurbaine ou en zone rurale.

V.2.1. Problèmes liés à l'environnement institutionnel

V.2.1.1. Au niveau de l'hydraulique urbaine

La gestion de l'hydraulique urbaine a été confiée à la CAMWATER et à l'ex-CDE. Dans les villes de Bangangté et de Bazou dotées du réseau public de distribution, les équipements de production datent d'une trentaine d'années. On note dans ces 2 villes, une faible extension du réseau de distribution et l'insuffisance des canalisations dans les quartiers à habitat spontané. Cette situation s'explique par l'insuffisance des moyens financiers mobilisés pour la construction des ouvrages et la configuration du relief de l'ensemble du département. En effet, les ménages pauvres habitant les pentes abruptes et les vallées sont généralement très éloignés des axes routiers et par conséquent du réseau. Plus la distance est longue, plus le coût du branchement est élevé. Cette situation limite l'augmentation du nombre des abonnés.

L'ex-CDE ne parvenait toujours pas à produire suffisamment de l'eau potable pour satisfaire la demande des usagers. Malgré le projet d'extension et de réhabilitation du réseau CAMWATER dans la ville de Bangangté, ce fermier a produit en septembre 2018, 415 748 m³ d'eau, soit une moyenne journalière de 1 522,9 m³ distribués à 3 154 abonnés actifs (Reporting CDE, 2005-2018). Cette quantité est loin de répondre aux besoins d'une population prétendant à ce service et qui est estimée à 100 000 habitants. La baisse de pression et les coupures fréquentes de l'énergie électrique expliquent en partie l'insuffisance de la production. À cette faible production, s'ajoutent les problèmes d'ordre technique (tableau 77). Les pertes enregistrées dans le réseau de distribution sont énormes.

Tableau 77 : Évolution de la performance technique du réseau CAMWATER

Années	Bangangté				Bazou			
	Prod. (m ³)	Dist. (m ³)	Perte (m ³)	Rend. Dist. (%)	Prod. (m ³)	Dist. (m ³)	Perte (m ³)	Rend. Dist. (%)
2005	292 408	185 257	107 151	63,3	47 130	34 550	12 580	73,3
2006	385 875	212 032	173 843	54,9	42 282	25 597	16 685	60,5
2007	442 381	204 914	237 467	46,3	43 367	31 174	12 193	71,9
2008	419 647	202 130	217 517	48,1	45 018	26 354	18 664	58,5
2009	323 621	222 381	101 240	68,7	46 348	25 332	21 016	54,6
2010	290 202	198 986	91 216	68,6	43 314	26 540	16 774	61,3
2011	293 212	198 275	94 937	67,6	47 039	27 399	19 640	58,2
2012	246 996	177 783	69 213	72	53 425	34 405	19 020	64,4
2013	210 747	158 955	51 792	75,4	53 446	38 407	15 039	72
2014	338 442	195 171	143 271	74,6	52 460	43 240	9 220	82,4
2015	261 487	191 704	69 783	73,3	60 779	47 031	13 748	77,4
2016	313 893	219 837	94 056	70	66 733	50 428	16 305	75,6
2017	523 878	294 404	229 474	56,2	60 631	58 147	2 484	95,9
2018	415 748	230 206	185 542	55,4	51 596	48 938	2 658	94,8

Source : DRO CDE, investigation de terrain (2016-2019)

Il se dégage de l'analyse du tableau 77 que dans la ville de Bangangté, l'ex-CDE entre 2005 et septembre 2018, a enregistré des pertes d'eau produite pendant la distribution. Ces pertes varient entre 51 792 et 237 467 m³ d'eau. Les pertes les plus élevées ont été enregistrées en 2007. L'année 2013, qui enregistre le rendement de distribution le plus élevé sur cette période du contrat d'affermage (75,4%), est également celle qui enregistre la production la plus faible. Pareillement, l'année 2017, qui enregistre la perte la plus élevée après 2010 (229 474 m³), est celle qui enregistre aussi la production la plus élevée de la période d'analyse. Ainsi, les pertes sont minimales lorsque la production est faible et importantes lorsque que la production est élevée. La société perd ainsi, plus de 25% de son revenu potentiel. Le rendement de la distribution devient de plus en plus faible depuis la réhabilitation et l'extension du réseau en 2015. Il est passé de 74,3% en 2014 à 55,4 en septembre 2018 (Reporting CDE, 2005-2018).

Contrairement à la ville de Bangangté, la station de Bazou a le taux de rendement le plus élevé des centres du département du Ndé en 2017. Les pertes lors de la distribution varient de 2 484 m³ (4,1%) en 2017 à 19 640 m³ (42%) en 2011 (tableau 77). Dans cette ville, les pertes sont faibles lorsque la production est élevée. Exceptionnellement, entre 2014 et 2018, le rendement du réseau est supérieur à 75% (Reporting CDE, 2005-2018). Le vieillissement des tuyaux de distribution doit être aussi l'une des causes des pertes enregistrées dans le réseau de

distribution dans les villes de Bangangté et de Bazou. Ces pertes sont occasionnées par l'absence de maîtrise des points de fuites d'eau et l'incivisme des populations qui cassent les tuyaux pour s'approvisionner surtout en saison sèche.

La station de Tonga, bien que bénéficiant d'un réseau neuf, est aussi confrontée aux difficultés de même ordre. Les pertes sont plus importantes au niveau de la distribution. Contrairement à Bangangté, le rendement de la distribution est meilleur, car supérieur à 75%, valeur requise pour apprécier positivement la qualité d'un réseau (tableau 78).

Tableau 78 : Rendement de la distribution dans la ville de Tonga de 2015 à 2018

Années	Production (m ³)	Distribution (m ³)	Perte (m ³)	Rend. Distribution (%)
2015	2 111	1 789	322	84,75
2016	28 766	23 776	4 990	82,65
2017	43 106	38 063	5 043	88,30
2018	38 021	31 777	6 244	83,58

Source : DRO CDE, investigations de terrain (2016-2019)

Au cours de l'année 2016, sur une production de 28 766 m³ d'eau potable, le fermier a perdu 4 990 m³ (17,3%) pendant la distribution. La moyenne des pertes d'eau dans le réseau de distribution ex-CDE est inférieure à 20% (Reporting CDE, 2015-2018).

Les pertes enregistrées dans le réseau empêchent la population connectée de disposer de l'eau en permanence. Cette situation explique la floraison des puits dans les villes du département du Ndé. Les abonnés préfèrent être indépendants de l'eau du réseau public qui ne coule que 3 à 4 fois par semaine. Malgré les travaux de réhabilitation, le rationnement sous une autre forme est maintenu pour maîtriser les fuites d'eau dans le réseau de distribution.

La CAMWATER fait face également à la couleur de l'eau qui ne respecte pas les caractéristiques d'une eau potable. La définition élémentaire stipule qu'une eau potable doit être incolore, inodore et sans saveur. Les résultats de l'analyse bactériologique ont montré que l'eau distribuée par ce fermier est de bonne qualité. Du point de vue physico-chimique, certains paramètres tels que la turbidité, les MES et le fer sont en excès par rapport à la norme. Ces résultats confirment la réalité vécue sur le terrain.

Les populations de Bangangté et de Tonga témoignent que l'eau régulièrement, sort du robinet avec une coloration rougeâtre (photo 95).



Juin 2019

Photo Nya

Photo 95 : Eau CAMWATER recueillie dans une bassine à Banékane

Au regard de la couleur de l'eau à sa sortie du robinet, les abonnés ne sont plus disposés à la boire. À cet état, l'eau est utilisée uniquement pour le nettoyage de la maison.

Après décantation, un dépôt boueux apparaît au fond du récipient. L'eau bien que traitée au niveau de la station, prend cette couleur en raison de la vétusté des canalisations et du mauvais entretien des équipements de distribution (absence de purge des canalisations et du nettoyage des réservoirs de stockage). L'entretien avec le chef du quartier 2 à Bangangté a permis de clarifier la perception des consommateurs de l'eau distribuée par le fermier (encadré 4).

Encadré 4 : Perception de la qualité de l'eau du réseau CAMWATER à Bangangté

Au regard de l'eau de la CAMWATER, on a trop de problèmes. Il y a de quoi les gens doivent tomber malades à Bangangté. Cette eau n'est pas traitée. J'ai eu à recueillir cette eau dans une bouteille et laisser quelque part dans la chambre. En une semaine, on voit une couche qui se dépose au fond. Alors que l'eau CAMWATER ne coule pas tous les jours à Bangangté, dès que ça arrive, c'est la boue.

S'il est admis qu'une eau de mauvaise couleur peut être exempte de bactéries, il n'en demeure pas vrai qu'à l'œil nu, elle n'est pas agréable à boire. Les populations se servent de l'eau du réseau essentiellement pour les activités domestiques. Dans la ville de Tonga, en plus de la couleur de l'eau, un autre problème déclaré par les ménages est l'excès de l'hypochlorite de

calcium dans l'eau qui ne donne pas un goût agréable à l'ingestion. La préférence dans les 2 villes est plus portée vers les eaux de sources et des forages n'ayant fait l'objet d'aucun contrôle de qualité.

La CAMWATER ne parvient pas à approvisionner les clients de manière continue. La discontinuité du service d'eau potable qu'elle soit dues à des coupures de l'énergie électrique ou à des fuites dans le réseau, sont des déterminants majeurs de la qualité de l'eau. Les coupures quotidiennes (station de bazou) et hebdomadaires (stations de Bangangté et de Tonga), entraînent une faible pression d'approvisionnement et un risque accru de contamination à l'intérieur des canalisations. Elles contribuent également à la diminution des volumes d'eau utilisés, ce qui est susceptible d'avoir des conséquences sur les pratiques d'assainissement et d'hygiène. Cette discontinuité par ailleurs, force les ménages le plus souvent à se procurer de l'eau à partir des sources de qualité douteuse. Les travaux de Mbaha et al. (2018), montrent que la situation n'est pas différente dans la métropole doualaïse. À Yaoundé, les coupures intermittentes d'eau touchent pratiquement 92% de ménages (INS/EPESS, 2012 in INS, 2013).

Les problèmes d'ordre technique liés au manque de maîtrise des fuites d'eau dans le réseau et au traitement de l'eau, relèvent en grande partie de l'insuffisance et de la qualification du personnel de la CAMWATER. En effet, la charge de travail est énorme pour le personnel recruté. Le nombre est de 5 pour Bangangté, 2 pour Bazou et 1 pour Tonga. Un seul individu ne peut pas assurer plusieurs tâches avec efficacité. Le chef de centre dans la ville de Tonga doit en même temps être au bureau, sur le terrain pour effectuer des branchements et à la station pour la production de l'eau. Il est évident de procéder dans ses multiples fonctions à un sous ou surdosage du produit désinfectant. Au nombre réduit du personnel s'ajoute la mauvaise volonté de certains recrutés d'intervenir sans motivation et dans un bref délai en cas de fuite d'eau signalée. Les cassures de tuyaux durent des semaines, laissant ainsi l'eau non comptabilisée coulée dans la nature. En outre, le personnel recruté à la station pour la production de l'eau est constitué des personnes formées sur le tas.

V.2.1.2. Au niveau de l'hydraulique rurale

Le transfert des compétences aux CTD ne s'est pas accompagné d'un transfert direct des ressources. La DDEE du Ndé et les 4 communes rencontrent des difficultés dans l'exécution de la mission qui leur a été confiée par l'État du Cameroun.

V.2.1.2.1. Insuffisance des ressources humaines, matérielles et financières

La bonne gouvernance de l'eau est tributaire des structures formelles et informelles solides et des ressources humaines de qualité. Cependant, la DDEE du département du Ndé dispose de peu de ressources humaines, matérielles et financières pour accompagner les CTD dans l'exécution de leur programme sectoriel. Le manque de matériel et d'équipement technique, ne permet pas de faire des études ni d'assurer le suivi des projets sur le terrain. L'absence d'un moyen de locomotion entrave de manière significative les activités en matière de prospection, d'animation et de redynamisation des comités de gestion, le suivi et le contrôle régulier des ouvrages en cours d'exécution. La Délégation locale du MINEE souffre de l'absence d'un personnel qualifié dans le domaine de l'hydraulique. Le responsable actuel de ce service a une formation en froid et climatisation. Il a reçu une formation en hydraulique sur le tas, et par conséquent, est limité dans l'appréciation d'un projet d'hydraulique.

L'assainissement quant à lui, est considéré comme une composante des projets d'eau potable et non comme une priorité qui peut être traitée de manière spécifique. La délégation n'a pas un regard sur le suivi et le fonctionnement des ouvrages d'assainissement qui, pour la plupart sont en pannes faute de sensibilisation sur leur utilisation. Dans l'ensemble du département, il est observé un manque criard des structures d'assainissement. Ceux des ouvrages existant ne sont généralement pas exécutés conformément aux règles de l'art, d'où leur mauvais fonctionnement (DDEE, 2011).

Les communes font face aux mêmes difficultés. Leurs capacités sont inadaptées à leur mandat : personnel insuffisant, manque de compétences. Seule la Commune de Bangangté bénéficie de l'expertise technique de 2 techniciens supérieurs de génie rural et d'un responsable du service d'hygiène et d'assainissement, en détachement du MINSANTE. Les manquements observés dans les dossiers d'appel d'offres s'expliquent par l'absence d'un hydrogéologue, qualifié pour des études de la structure géologique de cette zone de socle. Le manque de qualification technique ne permet pas aux communes de détecter les erreurs commises par les bureaux d'études et les entreprises lors de l'étude de faisabilité et d'implantation des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement. La lenteur dans la passation des projets de forage et l'arrivée tardive du carton de crédit du paquet minimum contribuent à l'exécution tardive des ouvrages de qualité. Les malfaçons sont observées sur les ouvrages réalisés dans le cadre du BIP. La collaboration entre la DDEE-Ndé et les maires des 4 communes est faible.

L'absence de suivi par le personnel de l'État et communal lors de la phase d'implantation, donne la liberté au prestataire de réaliser des ouvrages qui ne respectent pas les règles de l'art. Il ressort de l'entretien avec le chef de Ndipta 3, dans la Commune de Bazou, que l'eau provenant du puits équipé d'une PMH réalisé dans son village sous financement BIP 2014 est d'une qualité médiocre. Quelques temps après sa réalisation, l'eau pompée contenait de la boue. Ayant fait appel à un artisan réparateur, le technicien a révélé que le puits est peu profond et la crépine qui permet de purifier l'eau est absente. Cet exemple est révélateur de l'état actuel des puits et forages qui ne fonctionnent pas dans les communes du département du Ndé.

Au niveau du service public de l'eau potable, le manque de pièces de rechanges prolonge la durée des réparations des pannes survenues sur le réseau. L'usage de l'énergie solaire qui est une nouvelle technologie envisagée pour résoudre les problèmes de coupures intempestives ne donne toujours pas satisfaction, car l'entretien et la maintenance ne sont pas encore maîtrisés par les acteurs locaux. L'absence de recyclage des exploitants du réseau ne permet pas d'assurer le bon fonctionnement des équipements. Des interruptions liées au délestage et aux fuites ne sont toujours pas maîtrisées par les exploitants. La différence entre le volume d'eau produit et le volume introduit dans le réseau est grande (tableau 79). Les pertes enregistrées à la distribution passent de 1 684 m³ dans le réseau de Bamena en 2014 à 14 910 m³ en 2018. Les pertes enregistrées dans le réseau de Batchingou sont énormes. Elles passent de 4 700 m³ en 2014 à 21 557 m³ en 2018 (Régie communale de l'eau de Bangangté, 2019). Les conduites de distribution sont en très mauvais état de fonctionnement dans ces 2 villages. De très grosses fuites sont observées sur ces conduites. Le personnel insuffisant et incompetent ne parvient pas à les détecter à temps.

Tableau 79 : Quantité d'eau perdue dans les réseaux de Bamena et Batchingou

Années	Bamena			Batchingou		
	Vol. prod. (m ³)	Vol dist. (m ³)	Perte (m ³)	Vol. prod. (m ³)	Vol dist. (m ³)	Perte (m ³)
2014	35 389	33 705	1 684	11 803	7 102	4 700
2015	35 992	27 767	8 225	17 852	6 505	11 347
2016	43 062	27 508	15 554	17 134	6 271	10 863
2017	39 055	21 149	17 906	26 304	8 970	17 334
2018	36 190	21 280	14 910	31 143	9 586	21 557

Source : Régie communale de l'eau, investigations de terrain (2016-2019)

Dans les villages où les populations s’approvisionnent à partir d’un point d’eau amélioré, la formation des artisans réparateurs sur un temps relativement court est à l’origine de leur incapacité à assurer la maintenance des ouvrages de l’hydraulique.

V.2.1.2.2. Faible niveau d’implication des acteurs locaux dans la gestion de l’hydraulique

L’État continue à avoir une forte emprise sur certains projets d’AEPA, en déléguant de moins en moins la gestion aux communes. La réalisation du projet d’approvisionnement en eau potable et assainissement en milieu rural (PAEPA-MRU), dans le village Balengou, en est une illustration parfaite. Ce projet, initialement porté par la population, et soumis à la commune, portait sur un captage gravitaire au Mont Batchingou, pour alimenter le village Balengou, peuplé de plus de 12 000 âmes. Pour des raisons non dévoilées, ce projet, financé en grande partie par la BAD, a été transformé en réalisation de 2 forages à pompe solaire, sans approbation ni de la commune, ni consultation des bénéficiaires. La technologie mobilisée n’a pas tenu compte du climat de la localité, de la capacité technique et financière des bénéficiaires à assurer la maintenance. La disposition des 15 BF le long des rues, n’a pas pris en compte les zones de fortes concentrations humaines pour réduire les distances. La mise sur pied d’un comité de gestion du point d’eau, sans la présence d’un personnel communal, vise à répondre aux besoins non pas des populations, mais du projet. La coordination de ce projet par le niveau central, est à l’origine de sa faible appropriation par toutes les parties prenantes (Maire, populations, Délégué Départemental Eau et Energie-Ndé). Selon Jaglin (2006), l’un des problèmes qui freinent l’appropriation des innovations socio-économiques nécessaires à l’amélioration de l’accès à l’eau potable en Afrique subsaharienne est lié au mode de gouvernance dominant des systèmes d’AEP qui sollicite très peu les bénéficiaires à toutes les phases de réalisation et de fonctionnement.

Le cas du village Batchingou, illustre les conséquences de l’absence de participation dans l’appropriation des ouvrages de l’hydraulique. L’un des objectifs du projet MODEAB était d’améliorer l’AEPA des populations défavorisées à travers la maintenance et la pérennisation des ouvrages d’hydraulique. Cependant, Les aspirations d’une minorité faisant partie des conseillers municipaux ont été prises en compte. Le mode de gestion a été imposé une fois le projet réalisé.

La faible implication des bénéficiaires est à l’origine de la mise hors service des latrines écologiques sur les marchés. Culturellement, les latrines sont construites derrière les habitations. Aucun être humain n’est fier de savoir qu’il est vu par les autres lorsqu’il se soulage.



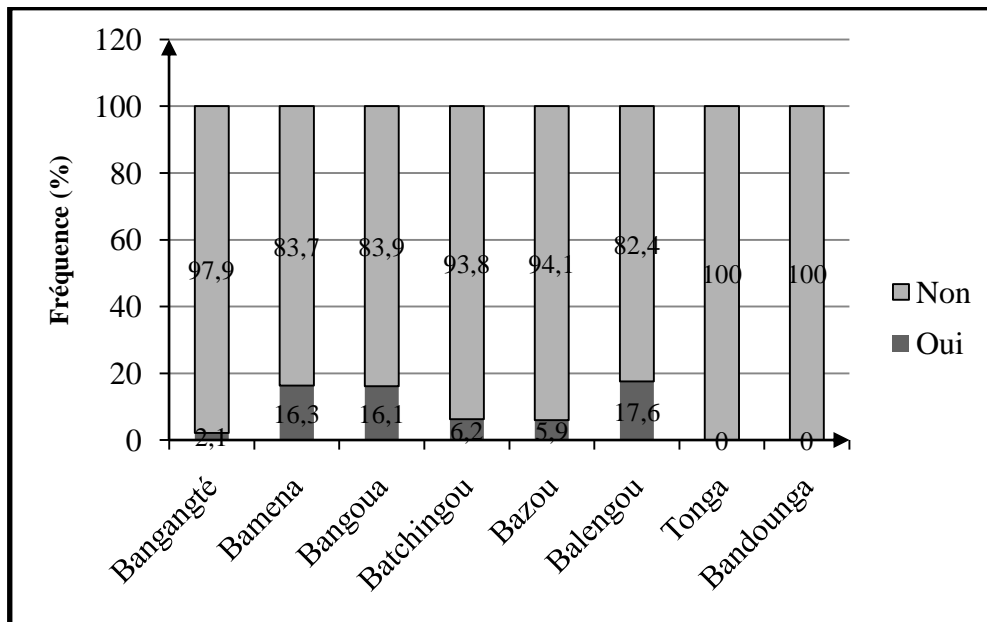
Septembre 2016

Photo Nya

Photo 96 : Latrine écologique au cœur du marché de Bantoum 3

La position centrale de la latrine limite sa fréquentation. Elle est hors usage depuis 2016.

Le niveau d'implication, surtout des bénéficiaires, dans les projets d'alimentation en eau potable et assainissement est très faible dans le département du Ndé (figure 95).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 95 : Répartition spatiale des personnes consultées lors de la conception et l'exécution des projets d'AEPA

Il ressort de l'analyse de la figure 95 que le taux de consultation à la phase de conception et d'exécution des projets est nul dans la Commune de Tonga. Le village Balengou a le taux de consultation le plus élevé (17,6%). Il s'agit des projets qui sont portés par les élites et les associations. La consultation des populations est très faible dans la ville de Bangangté (2,1%).

La mentalité des principaux bénéficiaires des ouvrages réalisés dans le domaine de l'eau et de l'assainissement entrave la bonne gestion de ceux-ci.

V.2.2. Difficultés liées aux comportements des populations et aux pratiques d'hygiène

V.2.2.1. L'état d'esprit des usagers de l'eau

Les populations sont souvent réticentes pour payer les services de l'eau potable. Elles estiment que l'État ou une ONG en réalisant un ouvrage, doit penser de manière concomitante à la maintenance. L'absence de participation à la construction des ouvrages, limite la bonne appropriation. Très souvent, elles refusent de verser le montant exigé mensuellement par le CGPE pour assurer l'entretien et la maintenance. Pourtant, la dimension économique de l'eau potable se justifie par le fait que l'eau pour devenir potable et accessible sous sa forme utilisable, a d'abord subi une extraction, un traitement et un transport (Vincent, 2003). Les pannes ne leur sont pas préoccupantes (planche 41).

Planche 41 : Cas d'incivisme enregistré au point d'eau potable



Juillet 2016

Photo Nya



Juillet 2016

Photo Nya

Photo 97 : Robinet borne-fontaine en panne Photo 98 : Fouille de la vanne

Le robinet de la BF est en panne (photo 97). Le gestionnaire du réseau, en attendant le remplacer, a fermé la vanne de distribution. Bien que cette vanne soit enterrée, la fillette (A), se livre, au creusage à la main (photo 98, A) pour ouvrir la vanne et puiser l'eau. À la fin du puisage, elle sera incapable de refermer la vanne et l'eau va continuer à s'écouler dans la nature.

V.2.2.2. Pratiques d’hygiène et d’assainissement inhérentes aux difficultés d’AEP

L’insuffisance des points d’eau fonctionnels et la discontinuité du service de l’eau potable tant en zone urbaine qu’en zone rurale, poussent les populations à s’approvisionner dans les rivières (photo 99).



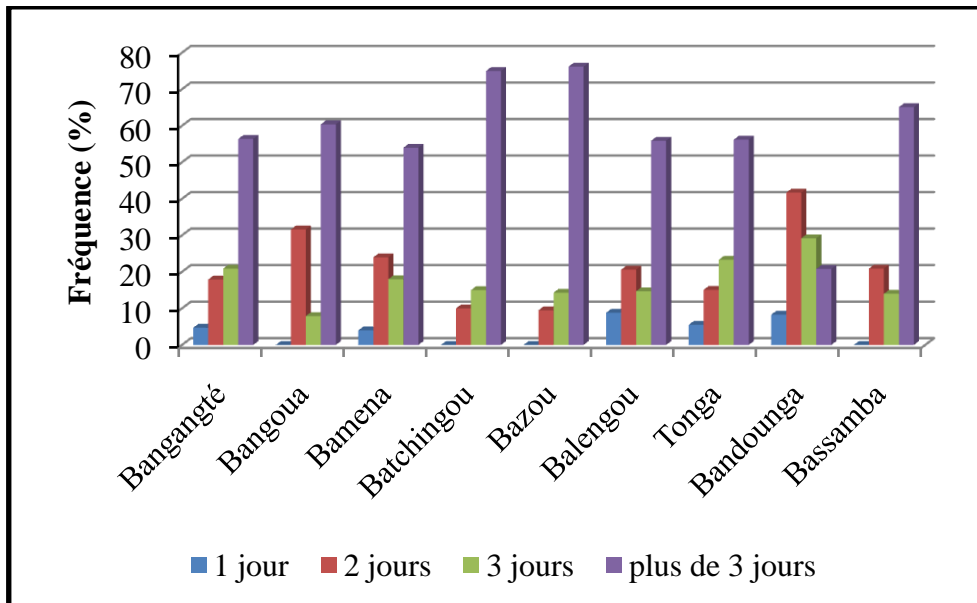
Mai 2018

Photo Nya

Photo 99 : Usage de l’eau du marigot par les populations de Banékouane

L’eau du marigot est utilisée pour la lessive et la vaisselle.

La discontinuité du service de l’eau, la fréquence des pannes et les longues distances parcourues pour s’approvisionner en eau sont les raisons qui poussent les ménages à stocker ce sésame pendant plusieurs jours. La durée de conservation de l’eau de boisson est très élevée dans toutes les 4 communes du département du Ndé (figure 96).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 96 : Durée de stockage de l’eau à domicile

Il se dégage de l'analyse de la figure 96 que 58,4% des ménages conservent l'eau au-delà de 3 jours. Dans la Commune de Bassamba, 65,1% des ménages conservent l'eau de boisson au-delà de 3 jours. 60,5% des ménages de Bangoua sont dans la même lignée. Dans la ville de Tonga, 56,2% des ménages pour réduire la corvée de l'eau, stockent l'eau de boisson pendant plusieurs jours. À Bangangté, les populations du quartier 7 ont recours aux moto-taximen pour s'approvisionner en eau de boisson dans des sources naturelles situées à une distance éloignée du domicile. Pour réduire les dépenses et les longues files d'attentes au point d'eau, 56,4% des ménages conservent de l'eau à boire pendant des semaines. La mauvaise manipulation de l'eau est à l'origine de la détérioration de sa qualité au sein des ménages (Feumba et al., 2009).

Les populations se servent en général des bidons de 20 l pour transporter l'eau (tableau 80).

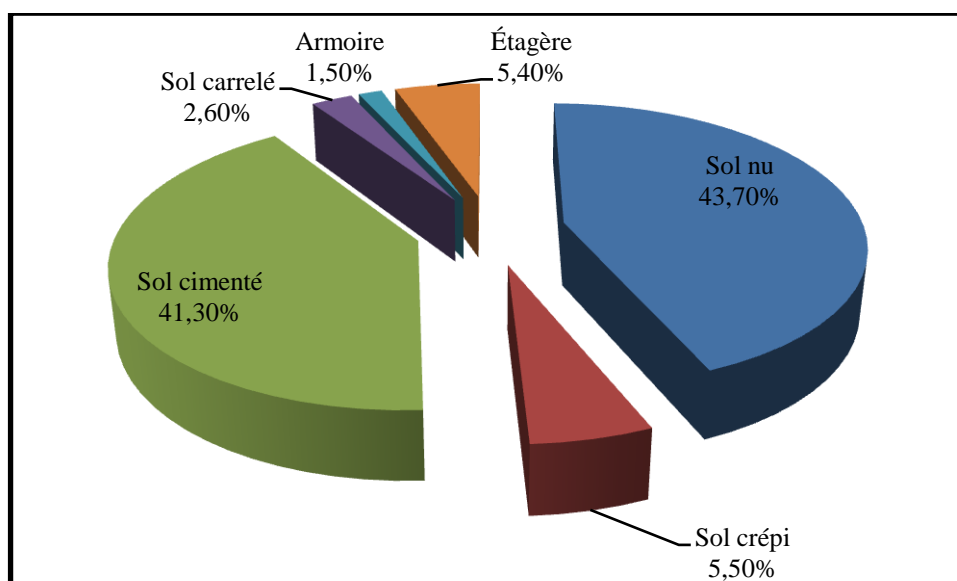
Tableau 80 : Répartition des récipients de transport de l'eau dans le département du Ndé

Nature des récipients de transport de l'eau	Effectif	Fréquence (%)
Bidons	450	77,7
Seau avec couvercle	4	0,7
Bouteilles d'eau minérale	12	2,1
Bidons, seau	74	12,8
Bidons, bouteilles d'eau	39	6,7
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 80 que la proportion des ménages utilisant les bouteilles d'eau minérale est très faible (2,1%). Pareillement, les bidons sont utilisés par 77,7% et 72,3% des ménages pour le transport et le stockage de l'eau à domicile (investigations de terrain, 2016).

Le lieu de stockage de l'eau de boisson a aussi une influence sur la détérioration de la qualité de l'eau. 43,7% des ménages déposent les récipients contenant l'eau de boisson sur un sol nu. Seuls 5,4% se servent d'une étagère (figure 97).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 97 : Lieu de stockage des récipients d'eau de boisson

Pourtant, l'étude menée dans un écosystème urbain à Yaoundé par Ngnikam et al. (2007), a montré que la qualité de l'eau conservée dans un récipient posé au sol se dégrade rapidement que lorsque le récipient est posé sur une étagère.

La fréquence de nettoyage du récipient de conservation de l'eau de boisson est un paramètre important à prendre en considération dans la vitesse de détérioration de la qualité de l'eau (tableau 81).

Tableau 81 : Fréquence de nettoyage des récipients de conservation de l'eau de boisson

Fréquence	Effectif	Fréquence (%)
Avant chaque remplissage	185	32
Une fois tous les deux jours	18	3,1
Une fois par semaine	173	29,9
Une fois toutes les deux semaines	105	18,1
Une fois par mois	91	15,7
Autres	7	1,2
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Il ressort de l'analyse du tableau 81, que 18,1% des ménages lavent les récipients une fois toutes les deux semaines. 32% des ménages nettoient les récipients avant de les remplir à nouveau et 15,7% procèdent au lavage des récipients de conservation de l'eau de boisson une

seule fois par mois. La faible fréquence de nettoyage des récipients contribue à une accumulation des particules solides d'une eau turbide qui entraîne la contamination.

Dans la plupart des cas, 83,9% procèdent à un simple rinçage avec de l'eau uniquement. Seulement 16,1% utilisent le savon, le détergent et le sable pour rendre les récipients propres (tableau 82).

Tableau 82 : Entretien des récipients de stockage de l'eau de boisson

Entretien des récipients de stockage de l'eau de boisson	Effectif	Fréquence (%)
Lavage à eau avec du savon	79	13,6
Lavage à eau avec détergent	9	1,6
Rinçage à l'eau uniquement	486	83,9
Lavage à eau avec du sable	5	0,9
Total	579	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Une grande majorité a conscience de la possibilité de dégradation de la qualité de l'eau lors des phases de transport et de stockage. Les bidons de 20 l, bien que pratiques d'utilisation, semblent offrir une ouverture très petite pour un nettoyage efficace. Les risques de contamination par le dépôt des matières solides après décantation de l'eau sont évidents.

Les manquements observés dans la gestion actuelle de l'eau et de l'assainissement dans les communes du département du Ndé, sont à l'origine des actions qui concourent à la dégradation. La contamination par les agents pathogènes est le problème de qualité de l'eau le plus répandu dans les pays en développement en raison des services d'eau et d'assainissement dangereux (OMS/UNICEF, 2017).

V.3. EFFETS DES DIFFICULTÉS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À UN SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT VIABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'inégale répartition des ouvrages d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, leur insuffisance et les mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement entraînent inéluctablement des impacts sanitaires, socio-économiques et environnementaux.

V.3.1. Sur le plan sanitaire : les maladies hydriques

L'eau, ressource indispensable à toute vie, peut également être source de nombreuses maladies et donc, provoquer la mort. Les maladies d'origine hydrique sont des maladies

contractées par ingestion, par contact direct ou encore les infections pour lesquelles l'eau est un habitat d'hôtes de larves ou de parasites. Les organismes responsables des infections peuvent être des bactéries, des virus, des protozoaires et des helminthes.

V.3.1.1. Microorganismes responsables de la transmission des maladies hydriques

V.3.1.1.1. Bactéries

Les bactéries sont de très petits organismes unicellulaires et sans noyau qu'on rencontre partout (Désille, 2012). Ces êtres vivants sont très présents dans les excréments humains et animaux. Elles sont très sensibles à l'inactivation par désinfection. Les plus connues sont le *vibrio cholerae* (responsable du choléra), les *salmonelles* (qui déclenchent les diarrhées et fièvres typhoïde), l'*Escherichia coli* (souche 0157-H7) et les *shigelles* (responsables de l'amibiase). On les retrouve dans les localités d'accès difficiles à l'eau et à l'assainissement.

V.3.1.1.2. Virus

Ce sont les agents pathogènes les plus petits et donc les plus difficiles à éliminer par des procédés physiques tels que la filtration. Ces microorganismes utilisent un autre être vivant pour se reproduire. La plupart des virus sont pathogènes. Les matières fécales constituent la principale source de virus humain dans l'eau. Certains virus tels que l'adénovirus, peuvent être moins sensibles à la désinfection solaire que les bactéries et les parasites. Les plus connus sont les virus des hépatites A et E et le virus de la poliomyélite. Les mauvaises conditions sanitaires et pratiques d'hygiène sont à l'origine de la transmission de ces maladies.

V.3.1.1.3. Protozoaires

Ce sont des organismes unicellulaires. Les protozoaires constituent le groupe d'agents pathogènes les moins sensibles à l'inactivation par désinfection. Ce sont des microorganismes beaucoup plus grands que les bactéries et les virus. Les protozoaires sont des organismes de taille moyenne, et par conséquent, peuvent facilement être éliminés par des procédés physiques. Parmi ces microorganismes, le *cryptosporidium* est très résistant à la désinfection au chlore. Par contre, le rayonnement ultraviolet (UV) est très efficace pour éliminer ce pathogène (OMS, 2017). Les plus connus présents dans l'eau sont l'*entamoeba histolytica*, le *cryptosporidium* et les *giardias*. L'homme et le bétail sont à l'origine de son existence.

V.3.1.1.4. Helminthes

Les helminthes sont des organismes multicellulaires. Ils sont encore appelés vers. Les vers intestinaux sont plus gros que les bactéries, les virus, les protozoaires et sont plus visibles à l'œil

nu. Les helminthes ont besoin d'un hôte pour survivre et la transmission se fait par les excréments humains ou animaux. Elles ne se transmettent pas généralement par ingestion de l'eau, mais plutôt par contact direct d'une personne avec de l'eau contaminée.

Ainsi, ces microorganismes sont responsables de nombreuses maladies qui affectent la population du département du Ndé. Prüss et al., (2002), suggère un regroupement des maladies liées à l'eau en 4 catégories :

- ◆ **Waterborne.** Il s'agit des infections dont l'agent est véhiculé passivement par l'eau et qui sont liées à la qualité de l'eau. La typhoïde, le choléra, les hépatites A et E, les diarrhées et la dysentérie font parties de cette catégorie ;
- ◆ **Water-washed.** Ce sont des pathologies dont la fréquence diminue lorsque les quantités d'eau disponible augmentent. Le manque d'hygiène, provoqué par l'indisponibilité de l'eau, est le plus souvent la cause principale. Sont rangés dans cette catégorie, les diarrhées, le choléra, la dysentérie, les hépatites A et E, le trachome et les infections de la peau et des yeux (gale, teignes, conjonctivites bactériennes) ;
- ◆ **Water-based.** Ce sont des maladies dont l'agent causal a un cycle comportant une phase aquatique obligatoire. L'homme les contracte lorsqu'il est en contact avec une eau de mauvaise qualité. Dans ce groupe, on distingue les schistosomiasis, le ver de Guinée, les bilharzioses, etc. ;
- ◆ **Water-related.** Ce sont des maladies dont le vecteur se reproduit dans l'eau ou pique à proximité. C'est le cas du paludisme, de l'onchocercose, de la filariose et de la fièvre dengue (tableau 83).

Tableau 83 : Maladies véhiculées par l'eau et ses agents

Origine	Agents pathogènes	Modes de transmission	Pathologies
Bactéries	<i>Salmonelle typhique</i>	Féco-oral	Typhoïde
	<i>Salmonelle paratyphique A et B</i>		Paratyphoïde
	<i>Shigella</i>		Dysenterie bacillaire
	<i>Vibrio cholerae</i>		Choléra
	<i>Escherichia coli</i>		Diarrhée
Virus	Virus de des hépatites A et E	Féco-oral	Hépatites A et E
	Entérovirus		Poliomyélite
	Virus Nowalk		Gastro-entérite aigue
	Rotavirus		Gastro-entérite chronique
	Adénovirus		Conjonctivite
Protozoaire	<i>Entamoeba histolytica</i>	Féco-oral	Amibiase
	<i>Giardia Lambia</i>		Gastro-entérite
	<i>Cryptosporidium</i>		Cryptosporidiose
Vecteur	Plasmodium	Insecte	Paludisme

Source : Opas, 1999, cité par Fondation Nationale de la Santé, 2013 ; Humphrey et al., 2018

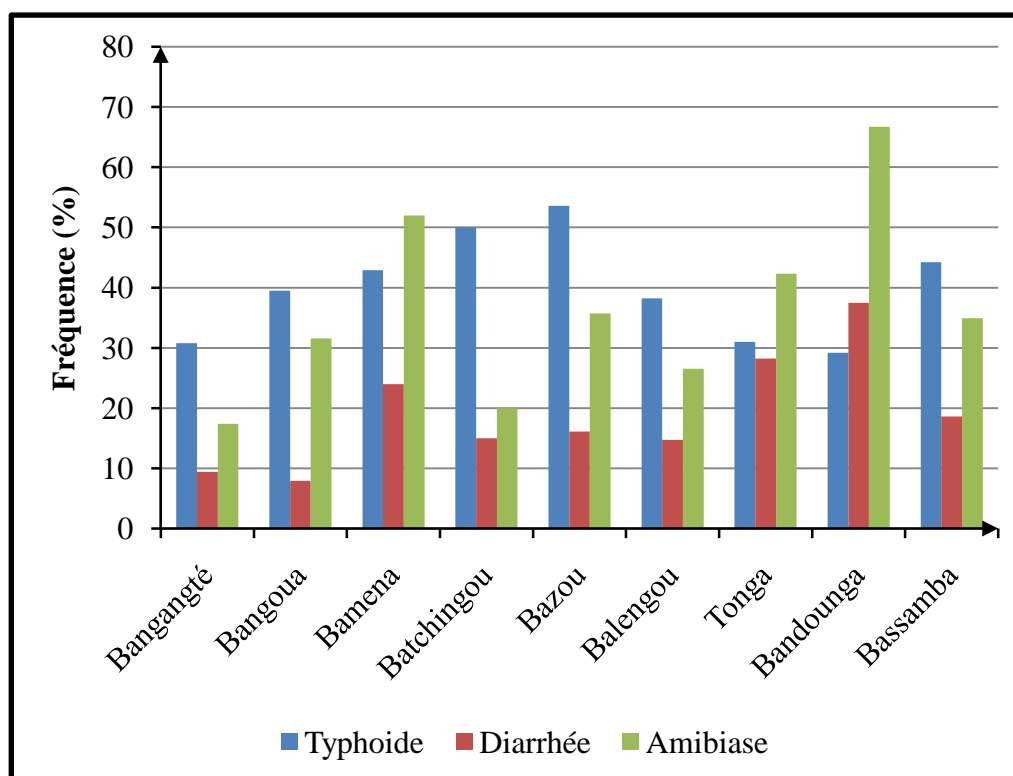
Il se dégage de l'analyse du tableau 83 que les bactéries, virus et protozoaires se transmettent à l'homme par la voie féco-orale. En raison de l'insuffisance et de la mauvaise qualité de l'eau dans le département du Ndé, les maladies hydriques y sont fréquentes.

V.3.1.2. Identification des maladies d'origine hydrique dans le département du Ndé

La connaissance des maladies hydriques qui affectent les populations du département du Ndé s'est faite à l'aide des enquêtes-ménages et de l'exploitation des registres de consultation dans les centres de santé.

V.3.1.2.1. Maladies hydriques déclarées dans les ménages

Les maladies hydriques qui affectent les membres d'un ménage sont au nombre de 3 : typhoïde, diarrhées et amibiase. La typhoïde et l'amibiase sont les deux principales pathologies qui viennent en tête (figure 98).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 98 : Répartition des ménages souffrant des pathologies hydriques

Il ressort de l'analyse de la figure 98, que dans le département du Ndé, 36,9% des ménages ont souffert de la typhoïde, 16,1% de la diarrhée et 30,5% de l'amibiase au cours des 3 derniers mois qui ont précédé le passage sur le terrain. Toutefois, il faut noter que la récurrence des maladies varie selon les villages. Dans les villes de Bangangté, de Bazou, de Bassamba et les

villages Batchingou et Balengou, la typhoïde est la maladie hydrique la plus dominante. Elle est due essentiellement à l'ingestion d'une eau souillée. Les eaux dans ces localités sont fortement colonisées par les *salmonelles*. La consommation des aliments contaminée en est la deuxième cause. À Bangangté, 30,8% des ménages sont affectés par cette pathologie. Dans le village Batchingou, ce taux est de 50%. Dans la ville de Bazou, 53,6% des ménages ont souffert de la typhoïde. Par contre, à Bamena et dans la Commune de Tonga, se répandent l'amibiase. Dans le village Bamena, 52% des ménages ont souffert de cette maladie. À Tonga, la proportion est de 42,3%. Les diarrhées, occupent le troisième rang des maladies hydriques contractées par les populations dans le département du Ndé. Exceptionnellement, à Batchingou et à Bandounga, elles occupent la deuxième position (15% et 37,5%).

Contrairement à la typhoïde, les mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement sont la principale cause des maladies diarrhéiques et des dysenteries. Leur transmission par ingestion d'une mauvaise eau est courante.

V.3.1.2.2. Maladies hydriques dénombrées à partir des centres de santé

Les données cliniques ont permis d'identifier les autres maladies liées à l'eau et non prises en compte dans le questionnaire d'enquête. L'accent a été mis sur l'exploitation du registre de consultation après les résultats du laboratoire et le quartier de provenance des malades, afin de faire le lien avec la difficulté d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Seuls les malades provenant des localités de chaque centre de santé ont été comptabilisés.

Dans le département du Ndé, le paludisme occupe le premier rang des maladies liées à l'eau. L'anophèle femelle se sert de l'eau pour se reproduire avant de piquer l'homme. Les eaux stagnantes favorisent leur développement. 40,4% des ménages déversent les eaux usées dans les rigoles généralement non drainées (figure 92).

De 2012 à 2016, ont été dénombrés dans le CSI de Bangangté, 2 361 cas de patients souffrant du paludisme. Cette pathologie est suivie de la typhoïde avec 2 047 cas (tableau 84).

Tableau 84 : Données cliniques CSI de Bangangté de 2012 à 2016

Pathologies	Années					Total
	2012	2013	2014	2015	2016	
Paludisme	99	714	595	217	736	2 361
Typhoïde	561	477	411	151	447	2 047
Diarrhées	41	19	23	12	18	113
Amibiase	15	7	22	9	12	65
Helminthiase	143	144	117	39	140	583
Conjonctivite	10	3	5	0	1	19
Dermatose	38	18	23	11	23	113
Total	907	1 382	1 196	439	1 377	5 301

Source : Investigations de terrain, CSI de Bangangté, 2017

Ce résultat corrobore celui obtenu dans les ménages. Les maladies liées à l'insuffisance de l'eau potable affectent énormément les populations dans la ville de Bangangté. Il s'agit des helminthiases, de la dermatose et de la conjonctivite. Les couches sociales défavorisées font la lessive, la vaisselle et parfois se douchent dans les rivières. Au total, 5 301 cas de maladies hydriques ont été recensés dans ce centre de santé.

Dans le village Bangoua, la typhoïde était en nette régression avec 54 cas dénombrés en 2008 contre seulement un seul cas enregistré en 2012. Cette période correspond à la phase d'exécution du projet de réhabilitation des forages SCANWATER. Cependant, avec l'arrêt de fonctionnement de ce réseau lié aux problèmes de gestion, le nombre de personnes souffrant de cette pathologie est en augmentation depuis 2014 (tableau 85).

Tableau 85 : Données cliniques CSI de Bangoua de 2012 à 2016

Pathologies	Années					Total
	2012	2013	2014	2015	2016	
Paludisme	44	107	181	230	297	859
Typhoïde	1	8	49	129	119	306
Diarrhées	1	12	10	8	7	38
Amibiase	3	8	7	3	19	40
Helminthiase	1	14	54	45	39	153
Dermatose	5	6	11	10	10	42
Total	55	155	312	425	491	1 438

Source : Investigations de terrain, CSI de Bangoua, 2017

L'amibiase est la pathologie qui occupe l'avant dernier rang. Cette maladie a baissé de 2013 à 2015. On enregistre cependant en 2016, 19 cas.

À Batchingou, la typhoïde et les helminthiases occupent le deuxième et le troisième rang après le paludisme. Cependant, on note une régression des maladies à partir de 2013 (tableau 86).

Tableau 86 : Données cliniques CSI de Batchingou de 2011 à 2015

Pathologies	Années					Total
	2011	2012	2013	2014	2015	
Paludisme	159	93	83	109	190	634
Typhoïdes	41	67	59	20	17	204
Amibiases	28	13	21	03	10	75
Diarrhées	12	08	00	05	01	26
Helminthiase	32	11	36	31	10	120
Dermatose	11	22	13	00	06	52
Total	283	214	212	168	234	1 111

Source : Investigations de terrain, CSI de Batchingou, 2017

À cette date, le projet MODEAB est en cours de réalisation. Parallèlement, le captage d'eau à la source Doumbock est réalisé. Les maladies persistent parce que plus de la moitié de la population de Tousseu consomment l'eau du captage villageois à forte concentration des *salmonelles* et des *shigelles*. Par ailleurs, certaines BF du captage gravitaire de Doumbock sont fermées à cause du manque de volonté des populations à contribuer financièrement pour assurer l'entretien et la maintenance.

Dans le village Bamena, le CSI a recensé de 2011 à 2015, 1 977 cas de maladies hydriques. La typhoïde et les helminthiases occupent le deuxième et le troisième rang. On remarque une baisse significative de toutes les maladies, exception faite des dermatoses dont le nombre de cas est de 23 en 2015 (tableau 87).

Tableau 87 : Données cliniques CSI de Bamena de 2011 à 2015

Pathologies	Années					Total
	2011	2012	2013	2014	2015	
Paludisme	289	279	253	210	149	1 180
Typhoïde	78	85	89	69	47	368
Diarrhées	22	06	02	01	05	36
Amibiase	06	04	02	04	04	20
Helminthiase	58	67	54	49	39	267
Conjonctivite	08	05	02	07	05	27
Dermatose	12	13	11	20	23	79
Total	473	459	413	360	272	1 977

Source : Investigations de terrain, CSI de Bamena, 2017

La persistance des dermatoses s'explique par l'utilisation des eaux de rivière pour le lavage corporel et la lessive. Le faible revenu des ménages et la faible extension du réseau SCANWATER peuvent en être la cause.

Dans la Commune de Bazou, les diarrhées et la typhoïde occupent le deuxième et le troisième rang des maladies recensées au EEC-CSI de Bazou. Quelle que soit l'année, les maladies sont permanentes. Les maladies ont baissé de 2013 à 2014 (tableau 88).

Tableau 88 : Données cliniques EEC-CSI de Bazou de 2012 à 2016

Pathologies	Années					Total
	2012	2013	2014	2015	2016	
Paludisme	143	126	141	176	118	704
Typhoïdes	33	10	10	09	05	67
Amibiases	10	08	11	05	08	42
Diarrhées	23	19	22	21	18	103
Parasitoses intestinales	09	11	05	03	01	29
Conjonctivite	02	04	02	02	01	11
Dermatose	06	00	03	02	05	16
Total	226	178	194	218	156	972

Source : Investigations de terrain, EEC-CSI de Bazou, 2017

Cependant, en 2015, on enregistre une augmentation de 24 cas. Toutefois, l'année 2016 est celle où on a enregistré le moins de cas.

Dans la Commune de Tonga, les diarrhées et les helminthiases occupent le deuxième et troisième rang après le paludisme (tableau 89).

Tableau 89 : Données cliniques CMA de Tonga de 2011 à 2015

Pathologies	Années					Total
	2011	2012	2013	2014	2015	
Paludisme	405	300	390	296	573	1 964
Typhoïde	04	09	02	00	03	18
Diarrhées	64	62	49	36	37	248
Amibiase	10	10	12	08	17	57
Helminthiase	48	52	59	35	44	238
Conjonctivite	10	01	01	01	07	20
Dermatose	06	24	24	13	11	78
Total	547	458	537	389	692	2 623

Source : Investigations de terrain, CMA de Tonga, 2017

Le résultat obtenu est très proche de celui obtenu par les enquêtes-ménages. Le nombre de cas de patients souffrant de la typhoïde est très insignifiant (18 cas). Ce résultat est très logique, car la population utilise l'eau du forage du quartier 1 pour la boisson. Cette population avoue que cette eau est la plus potable de tous les 7 forages réalisés par les Japonais. Les résultats de l'analyse bactériologique de l'eau ont confirmé leur déclaration. Les cas des helminthiases, de dermatose, de conjonctivite et d'amibiase élevés constatés s'expliquent par le recours des populations à l'eau de la rivière Ndé pour toutes les activités domestiques. À Bandounga, à cause de multiples pannes du forage motorisé, les populations recourent à l'eau de rivière colonisée par les microorganismes pathogènes comme palliatif.

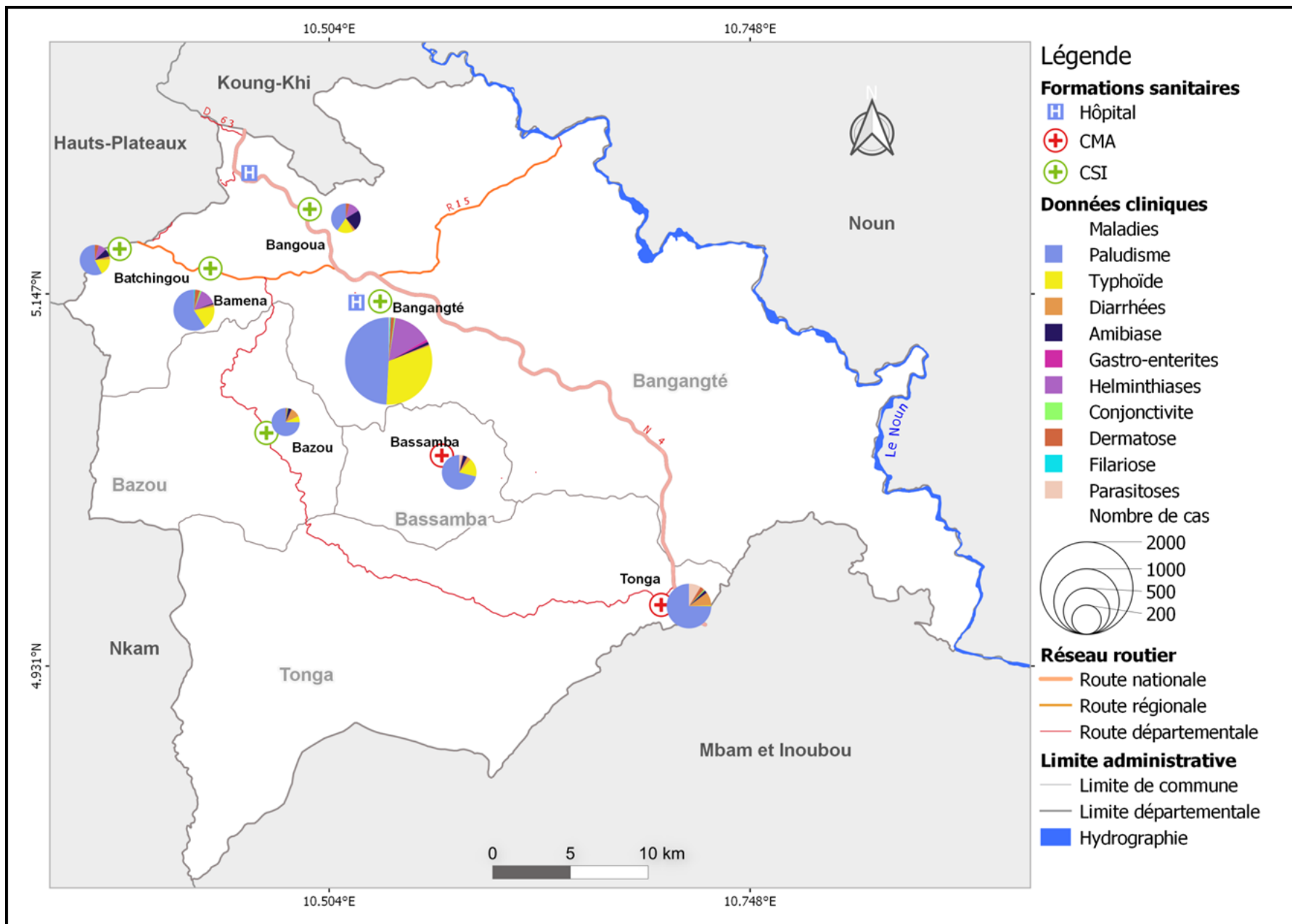
Dans la Commune de Bassamba, la réhabilitation du système d'adduction d'eau potable n'a eu aucun impact sur la réduction des maladies hydriques dans la localité. La typhoïde et les diarrhées occupent le deuxième et le troisième rang. En 2016, le nombre de patients souffrant des diarrhées est en augmentation (21 cas). Le nombre de personnes affectées par les helminthiases croît. Pourtant, le projet a été réalisé en 2015 (tableau 90).

Tableau 90 : Données cliniques CMA de Bassamba de 2013 à 2016

Pathologies	Années				Total
	2013	2014	2015	2016	
Paludisme	157	139	131	394	821
Typhoïdes	67	39	50	43	199
Amibiases	08	09	16	10	43
Diarrhées	02	04	17	21	44
Helminthiase	11	10	04	13	38
Dermatose	02	03	04	01	10
Total	247	204	222	482	1 155

Source : Investigations de terrain, CMA de Bassamba, 2017

La moyenne des cas de patients souffrant des maladies d'origine hydrique ramenée au nombre d'années étudiées est très significative (figure 99). Elle met en relief les différentes pathologies qui affectent les populations dans les différents villages du département du Ndé. Les maladies hydriques liées à l'insuffisance ou la carence et la qualité de l'eau sont récurrentes dans ce département. Il s'agit de la typhoïde, de la diarrhée, de l'amibiase, des parasitoses intestinales et des dermatoses. Ces maladies ont deux principales modes de transmission.



Source : Investigations de terrain, 2016 ; formations sanitaires dans les communes du département du Ndé

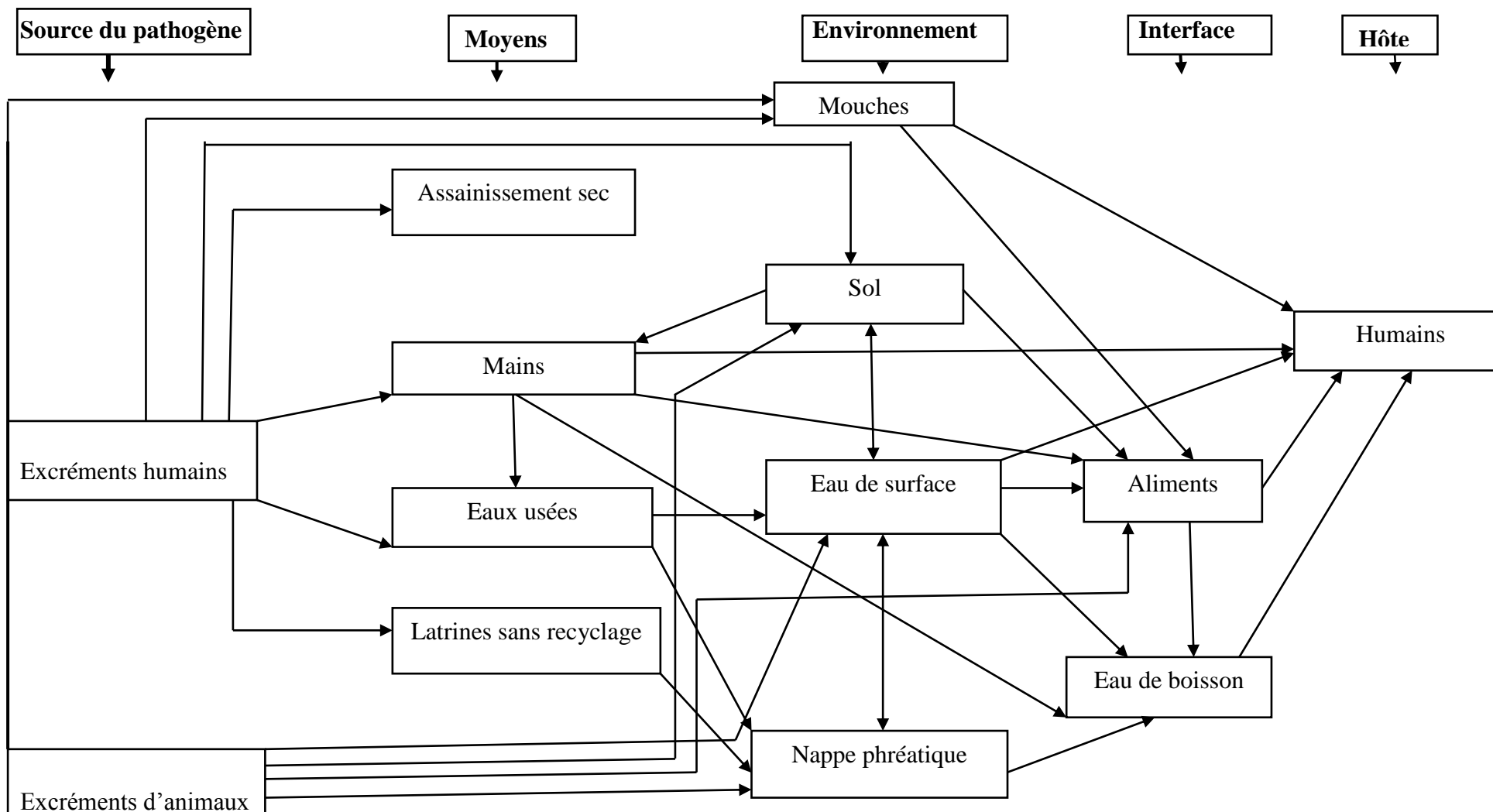
Figure 99 : Répartition spatiale des maladies hydriques dénombrées dans les centres de santé

V.3.1.3. Modes de transmission des maladies d'origine hydrique

Les différentes maladies analysées ont leurs propres voies de transmission. La plupart des maladies diarrhéiques proviennent des fèces infectées ou l'absorption des aliments contaminés. L'évacuation inadéquate des fèces humaines et animales conduit à la contamination du sol et des sources d'approvisionnement en eau (figure 100). Les fèces fournissent l'occasion aux mouches, de déposer leurs œufs, de se reproduire et de se nourrir sur les matières exposées et d'infecter les patients potentiels. Elles attirent aussi les animaux domestiques. Les germes présents dans les excréments humains qui pénètrent dans la bouche, peuvent être présents dans l'eau, la nourriture, ainsi que sur les mains ou objets sales.

Dans les différents registres de santé consultés, l'amibiase et les helminthiases sont des pathologies récurrentes. Ses pathologies bactériennes sont généralement associées à un mauvais assainissement des urines et des excréta. Les helminthiases sont les parasitoses les plus répandues en cas de contamination fécale. La contamination se fait soit directement par ingestion des kystes ou d'œufs présents dans l'eau des puits et des sources ou dans les aliments souillés, soit indirectement par simple contact cutané avec le parasite qui se trouve dans le sol mouillé (Nguendo, 2008).

Il se dégage de l'analyse de la figure 100 ci-dessous que les maladies hydriques ont pour origine la dissémination des excréments humains et animaux dans l'environnement. Ces fèces sont transportées par les mouches qui viendront se reproduire dans l'eau et se déposer sur les aliments. L'homme contracte la maladie à travers la consommation des eaux et des aliments non protégés. Il la contracte aussi à travers les mains qui sont entrées en contact avec les excréments et n'ont pas été lavées. L'assainissement écologique protège le sol, les eaux de surface et souterraines contre toute contamination. À l'inverse, les eaux usées, les latrines traditionnelles et les fosses septiques non étanches contribuent à la pollution des eaux.



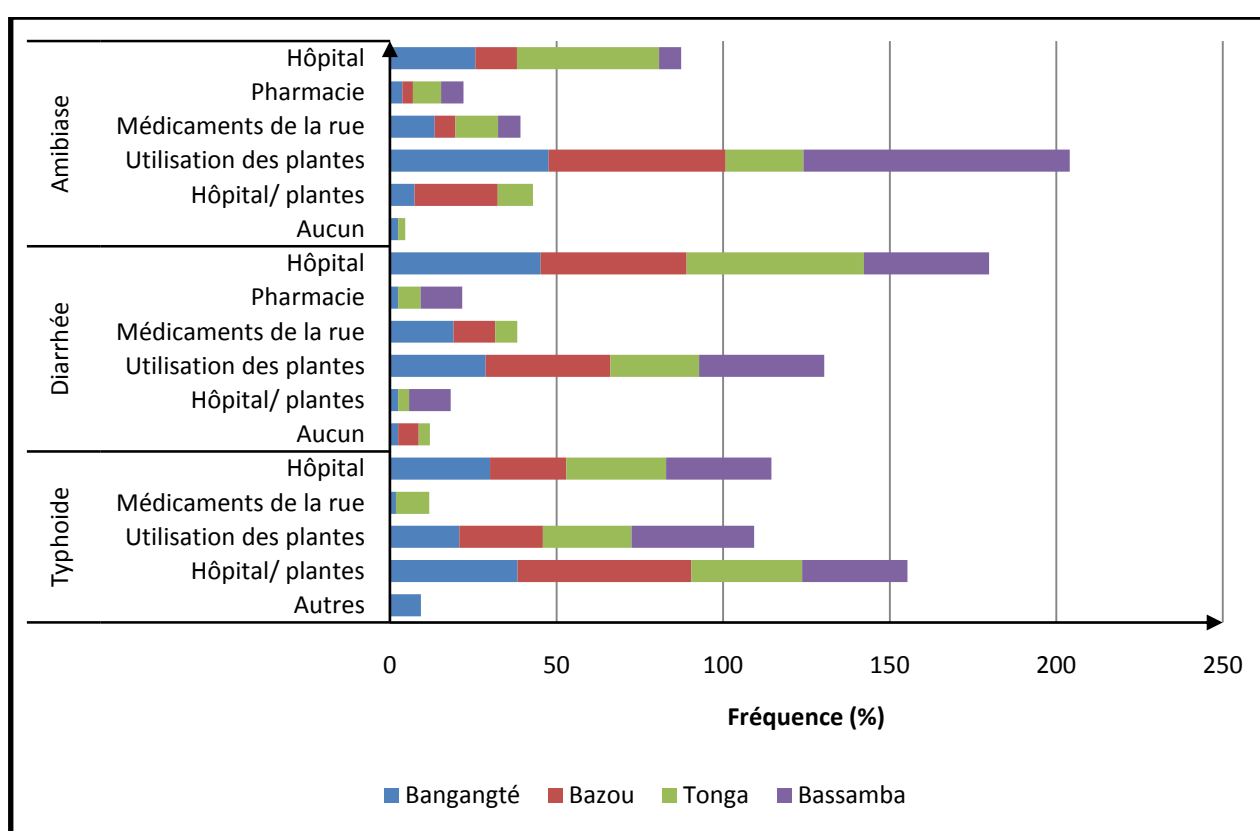
Source : Adaptée de Prüss et al. (2002), Fewtrell et al. (2005)

Figure 100 : Voies de transmissions fécales-orales des maladies d'origine hydrique

Les quantités d'eau insuffisantes, la mauvaise qualité de l'eau et l'usage des systèmes d'assainissement non améliorés sont à l'origine de la récurrence des maladies hydriques dans les communes du département du Ndé. Face à la santé dégradante, les moyens de traitement envisagés par les populations dépendent du type de maladie contractée.

V.3.1.4. Moyens de traitement des maladies d'origine hydrique

Le recours au traitement varie en fonction des communes. La proportion des ménages qui payent les médicaments dans la rue pour se soigner de la typhoïde est très faible (11,7%). Par contre, dans les 4 communes, les ménages associent au traitement moderne le traitement indigène (figure 101).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 101 : Méthodes de traitement des maladies hydriques dans le département du Ndé

D'après les déclarations, le virus de cette pathologie est très résistant, et il faut donc combiner plusieurs traitements pour l'éliminer. La forte proportion des ménages utilisant ces deux moyens est enregistrée dans la Commune de Bazou (52,1%). Dans la Commune de Bassamba, 36,8% des ménages se soignent à l'indigène.

Les maladies diarrhéiques sont très dangereuses. La diarrhée contribue à la déshydratation complète de l'individu. Quelle que soit la commune, les ménages se rendent à l'hôpital pour se soigner. Tonga enregistre la forte proportion des ménages qui se rendent dans une formation sanitaire lorsque la maladie survient (53,3%). Les populations utilisent également des plantes, qui limitent la fréquence des selles (32,6%). Toutefois, il convient de remarquer que dans les communes de Bangangté, Bazou et Tonga, environ 12% des ménages ne suivent pas un traitement.

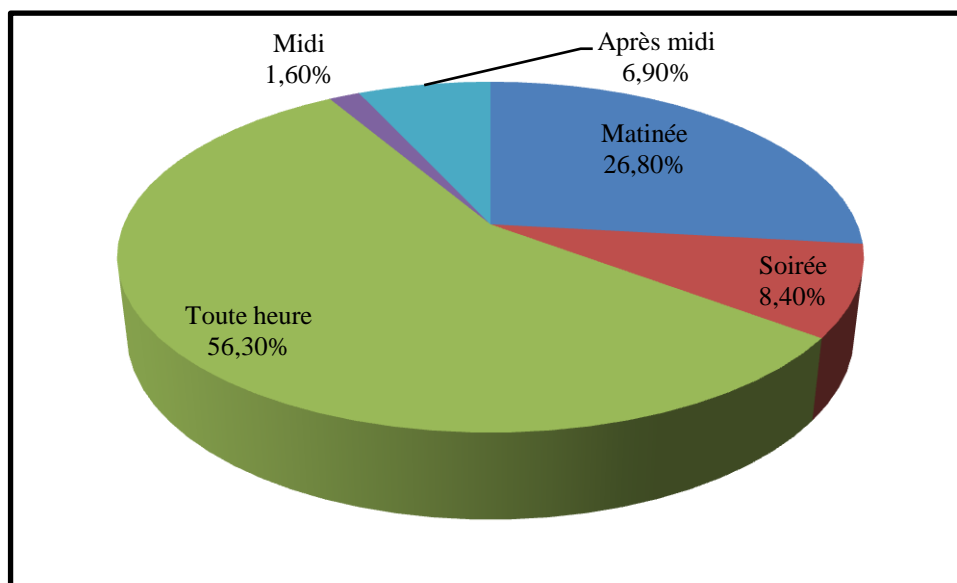
Les populations du département du Ndé sont convaincues que l'amibiase ne se soigne pas à l'hôpital. Elles se rendent dans une formation sanitaire lorsque la douleur devient atroce. La plupart des ménages suivent le traitement à l'indigène. Dans la Commune de Bassamba, 80% des ménages font recours à la pharmacopée. Ils utilisent des écorces sous forme de poudre et mélangées soit à l'huile rouge, soit à l'huile de palmiste pour se soigner.

V.3.2. Répercussions socio-économiques de l'insuffisance et de la qualité de l'eau

L'insuffisance des points d'eau améliorés et le recours aux systèmes d'assainissement non améliorés entraînent des conséquences sur les conditions de vie des populations du département du Ndé.

V.3.2.1. Risques d'agression et bagarres au point d'eau

Pendant la saison sèche ou en cas de coupures prolongées du réseau public de distribution d'eau potable, les sources et les forages sont fortement sollicités. Pour éviter la bousculade, certains ménages choisissent de s'approvisionner soit très tôt le matin, soit très tard le soir. C'est le cas dans la ville de Bangangté avec la forte fréquentation de la source aménagée du groupe 4, alors que le débit baisse considérablement en saison sèche. En matinée, entre 4 h et 7 h, 26,8% des ménages s'approvisionnent en eau, risquant ainsi d'être agressés (figure 102). En soirée, à partir de 19 h, 8,4% des ménages vont à la recherche de l'eau. La situation est grave parce qu'il n'existe pas de lampadaires ni sur les routes qui conduisent aux points d'eau, ni même aux points d'eau. La source du groupe 4 est fréquentée 24h/24.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 102 : Moments de collecte de l'eau de boisson en saison sèche

Un habitant de la ville de Bangangté décrit la situation qui prévaut à la source en cas de coupure d'eau du réseau CAMWATER (encadré 5).

Encadré 5 : Déclaration du chef de quartier 3

La source aménagée fonctionne 24h/24, mais la zone n'est pas électrifiée. C'est la loi du plus fort qui régule le puisage. Plusieurs enfants sont venus puiser de l'eau et à cause des bousculades liées à l'affluence, ils ont perdu connaissance et j'ai été interpellé. Les premiers soins dans ce cas, sont d'abord assurés par moi, avant l'arrivée des parents. Nous avons aussi souvent trouvé des serpents morts éjectés par le robinet.

Il ressort de cet entretien que la qualité de l'eau n'est pas assurée. Puisque les populations utilisent les bidons pour puiser de l'eau à ces heures tardives, elles ne peuvent pas identifier les microorganismes véhiculés par l'eau.

S'agissant de l'assainissement, les latrines lorsqu'elles ne sont pas aménagées ou l'ont été sommairement aménagées, la sécurité et la dignité de l'utilisateur ne sont pas assurées.

V.3.2.2. Risques d'accidents

Dans la ville de Tonga, les populations du quartier 21 s'approvisionnent au forage du quartier 1 et ceux du quartier 18, au forage du quartier 15. Ces ménages doivent absolument traverser la route principale bitumée, régulièrement fréquentée par les voitures et les motos. Lors des investigations de terrain, les parents ont mentionné certains cas d'accidents provoqués par la recherche de l'eau.

V.3.2.3. Pertes de temps et troubles de sommeil des populations

Il ressort des investigations que 44, 2% des ménages estiment qu'il existe une longue file d'attentes aux points d'eau fréquentés. 34,8% des usagers attendent pendant plus d'une heure pour recueillir l'eau. Ce temps perdu se repercute sur le niveau d'éducation et les activités du ménage. Les ménages connectés au réseau CAMWATER doivent se lever parfois tôt pour recueillir l'eau, car les coupures perdurent en journée. Ce réveil précoce engendre des troubles de sommeil, susceptibles d'affecter la santé et les rendements professionnels ou scolaires.

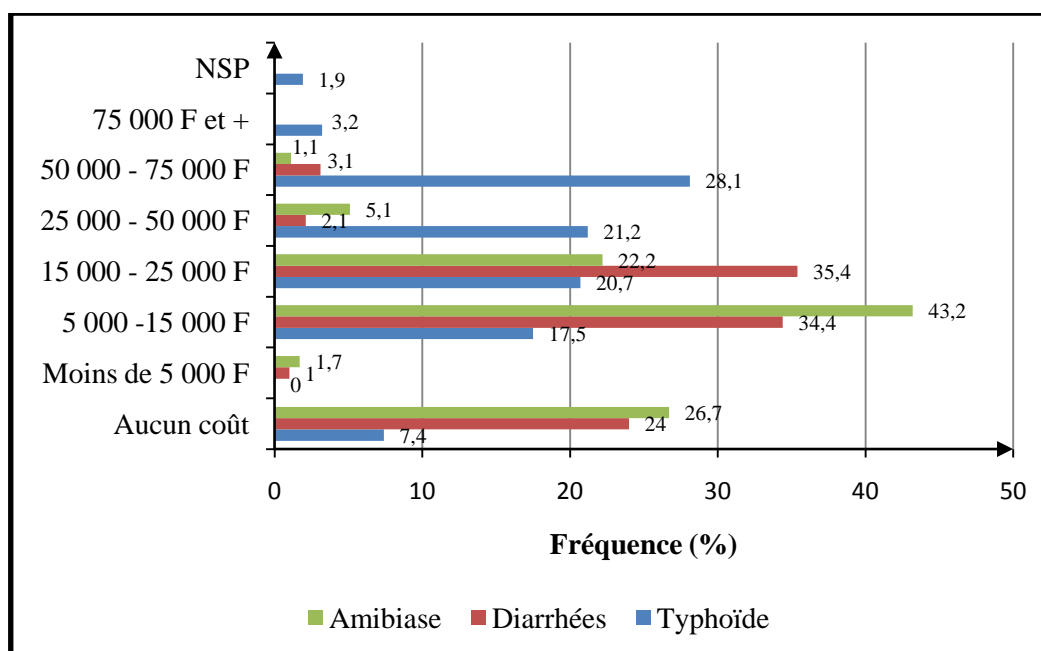
Les ménages qui utilisent des latrines sans toiture sont soumis aux intempéries et à la violation de leur intimité. Le temps d'attente par exemple que la pluie cesse influence sur l'exécution des activités programmées.

V.3.2.4. Coûts associés à l'accès à l'eau potable et à l'assainissement

Les ménages qui ne disposent pas d'un branchement individuel payent quatre fois plus cher leur consommation. Le prix de l'eau à une BF varie entre 25 et 50 F CFA le bidon de 20 l. Parmi les ménages qui s'approvisionnent en eau de boisson à une BF payante, 71% payent 50 F CFA par bidon de 20 l et 29% 25 F CFA. Ces ménages payent en moyenne la consommation de 1 m³ à 1 250 F CFA alors que la CAMWATER facture le m³ à 293 F CFA sans taxes incluses et le réseau SCANWATER à 350 F CFA/m³.

Par ailleurs, dans le quartier 7 à Bangangté, les ménages sans moyens de locomotion, payent 500 F CFA à un moto-taximan, pour aller puiser 4 bidons de 20 l de l'eau à la source aménagée de Banékouane. Pareillement, les habitants de Balengou-centre, payent le même montant à un moto-taximan pour aller chercher de l'eau à la source Bernadette. Ces dépenses affectent le budget familial de ces populations à bas revenus. Cet argent aurait servi pour payer la scolarité des enfants, ainsi qu'à assurer leur alimentation.

Les maladies hydriques générées par la consommation ou le contact avec une eau souillée occasionnent des dépenses supplémentaires et la baisse de la productivité. Les ménages dépendent d'importantes sommes pour retrouver leur santé, surtout lorsqu'il s'agit du traitement des maladies récurrentes telles que la typhoïde, l'amibiase, les diarrhées, etc. (figure 103).



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 103 : Coût du traitement des maladies hydriques les plus récurrentes

Il ressort de l'analyse de la figure 103 que 28,1% des ménages dépensent entre 50 000 F et 75 000 F CFA pour un traitement complet de la typhoïde. 35,4% et 43,2% des ménages dépensent respectivement entre 15 000 – 25 000 F CFA et 5 000 – 15 000 F CFA pour le traitement des diarrhées et de l'amibiase. Au niveau national, 70% des dépenses de santé concernent des maladies provoquées par un accès inadéquat à l'eau et à l'assainissement (MINEE, 2012). Le coût du traitement des maladies hydriques peut appauvrir la famille, qui peut recourir à toutes ses ressources ou à la vente de certains de ses biens précieux pour se soigner. L'argent injecté dans le traitement des maladies, pouvait aussi aider les parents à économiser pour assurer l'avenir de leurs enfants ou répondre à d'autres besoins prioritaires ou fondamentaux du ménage.

Par ailleurs, la personne malade devient inactive et perd des journées de travail. Elle ne peut pas si c'est le chef de ménage, assurer ses responsabilités familiales. Les maladies entraînent aussi une faiblesse du système immunitaire. Le malade n'a plus assez de force pour pratiquer les activités agricoles. Si le ménage dépend majoritairement des fruits de son dur labeur, alors, il peut être vulnérable à la sous alimentation.

V.3.3. Incidences sur l'environnement

Avec le phénomène des migrants de retour dans le département du Ndé, on assiste à la mise en valeurs des bas-fonds marécageux par l'intensification des cultures maraîchères. Pour

avoir des rendements élevés, les agriculteurs utilisent les produits phytosanitaires, et jettent les emballages dans les cours d'eau. On assiste ainsi à la contamination des sols et des eaux de sources et rivières. Ce phénomène est observé dans les drains qui sillonnent la zone urbaine à Bangangté et qui se déversent dans le Ngam, capté pour l'alimentation des populations.

En outre, les ménages contribuent à la pollution des sources et rivières par l'évacuation des eaux usées, le déversement des ordures ménagères et l'exposition des eaux grises dans la nature (planche 42).

Planche 42 : Ouvrages d'assainissement contribuant à la dégradation de l'environnement



Août 2016

Photo Nya

Photo 100 : Latrine à canon à Bandounga

La fosse peu profonde de cette latrine se vidange automatiquement lorsqu'elle est pleine dans le marigot (A).



Avril 2018

Photo Nya

Photo 101 : Latrine écologique à Bangoua

La présence des eaux grises (A) à la surface du sol contribuent à la dégradation de l'environnement et à la transmission des maladies. Les élèves dans cet environnement sont exposés à des risques sanitaires.

Des latrines sont situées, dans des proportions variables, aux abords des puits, dans un rayon de moins de 20 m : 1 latrine (28,9%), 2 latrines (3,6%) et 3 latrines (1,2%). L'usage des latrines à canon dans les zones marécageuses est une pratique qui porte atteinte à la sécurité sanitaire des eaux de surface. Or ces eaux sont les plus sollicitées par les populations pour la lessive, la baignade et la vaisselle. La défectuosité des tuyaux d'évacuation des eaux usées et des urines dans certaines écoles de la Commune de Bangangté contribue à la pollution de l'environnement à travers la stagnation des eaux grises (photo 101). Ces eaux constituent le nid de poule des insectes ou moustiques responsables de la transmission des maladies hydriques aux élèves.

Conclusion

Parvenue au terme de cette analyse sur la gestion actuelle de l'eau et de l'assainissement dans les communes du département du Ndé, il a été constaté que plusieurs acteurs interviennent dans ce secteur, pour favoriser le développement local. Ces derniers agissent selon des logiques qui leur sont propres. Les acteurs locaux non institutionnels se déploient chacun dans son arrondissement, voire village d'origine.

Le service local déconcentré en charge de l'eau et de l'assainissement manque de moyens logistiques, matériels et humains pour accompagner les communes dans la gestion durable des points d'eau potable et des ouvrages d'assainissement. Les communes, quant à elles, ne sont pas encore dotées des compétences techniques nécessaires pour mieux assumer le rôle de maître d'ouvrage qui leur incombe dorénavant dans l'approvisionnement en eau et l'assainissement. En zone urbaine, les coupures prolongées de l'énergie électrique impactent grandement la production de l'eau potable par le concessionnaire. En outre, le faible rendement de la distribution lié à l'absence de maîtrise des fuites d'eau, ne permet pas à la CAMWATER de satisfaire les besoins en eau de ses clients dans la ville de Bangangté. L'insuffisance des ressources financières, l'absence de suivi des ouvrages réalisés et l'inexistence des CGPE consécutives à la mauvaise gouvernance, expliquent à suffisance la mise hors service de la plupart des points d'eau et latrines écologiques. Quel que soit le milieu géographique, la faible implication des populations, principales bénéficiaires des ouvrages dans les projets d'alimentation en eau potable et assainissement en zone rurale, est un facteur qui limite l'appropriation des ouvrages. Par ailleurs, les populations, non seulement ne payent pas facilement pour l'entretien et la maintenance des points d'eau, mais aussi contribuent à leur dégradation à travers des mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement.

De ce fait, la mauvaise gestion de l'eau et de l'assainissement tant par les acteurs de l'offre que les acteurs de la demande pose de sérieux problèmes aux conséquences multiples. Ainsi, se confirme partiellement la troisième hypothèse de ce travail qui stipule que les acteurs du théâtre de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les communes du département du Ndé sont multiples et que la gestion actuelle entraîne la dégradation de la ressource hydrique aux conséquences sanitaires, socio-économiques et environnementales. Malgré le déploiement des acteurs, les populations de ce département n'ont pas toujours accès à une eau en quantité suffisante, de bonne qualité et de même à un assainissement amélioré. Après cette radiographie, le prochain chapitre sera consacré sur la recherche des solutions durables pouvant permettre au département du Ndé d'atteindre l'ODD relatif à l'eau et à l'assainissement en 2030.

CHAPITRE VI : STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

Introduction

L'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé est un problème réel qui affecte les populations de cette localité des Hauts Plateaux de l'Ouest. L'éloignement des points d'eau, la pénibilité du puisage, l'insalubrité de l'eau, l'intermittence du service, les files d'attente autour des points d'eau et un assainissement défectueux sont des obstacles récurrents de l'AEPA. Malgré les initiatives locales favorisées par la mise en œuvre de la décentralisation, les quantités d'eau disponibles sont insuffisantes pour satisfaire les besoins d'une population en pleine croissance. L'eau consommée par les populations les expose à des risques sanitaires graves. Après le diagnostic territorial réalisé sur la base des investigations de terrain, ce chapitre a pour ambition de relever les défis de l'AEPA. Autrement dit, il s'agit de proposer des actions concrètes pouvant améliorer l'accès des populations à l'eau potable et à l'assainissement. Pour atteindre cet objectif, la méthodologie utilisée s'appuie sur les recherches documentaires, les entretiens avec des personnes ressources, les focus groups et l'enquête-ménage.

VI.1. DÉCENTRALISATION ET AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

La décentralisation est définie par l'article 2, alinéa 1, de la loi n° 2004/017 du 22 juillet 2004 comme : « *Le transfert par l'État, aux collectivités territoriales décentralisées, de compétences particulières et des moyens appropriés* ». Le Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement (Pierre Merlin et al., 1988) la définit comme une action qui vise à diminuer la concentration des activités, des pouvoirs et des compétences dans un lieu central physique (région capitale le plus souvent) et (ou) un centre de pouvoir (l'État). Elle est donc un mode de gestion de la chose publique qui confère à la Commune ou à la Région des pouvoirs étendus lui permettant de s'administrer, de se gérer, bref de décider de son avenir par elle-même (MINATD et al., 2012). Dans le domaine de l'eau et de l'assainissement, la politique de décentralisation s'est traduite par le transfert des compétences de l'État aux collectivités territoriales décentralisées. Depuis 2010, à la faveur des lois sur la décentralisation, le MINEE a engagé le processus de transfert de certaines compétences aux communes (FEICOM et al., 2014). Malgré l'adoption de cette forme de gouvernance qui vise l'amélioration des conditions de vie des populations locales, une mauvaise qualité des infrastructures exécutées est observée sur le terrain. L'improductivité des ouvrages de captage d'eau souterraine et la faible appropriation par

les bénéficiaires sont liées en partie à l'absence des compétences et de l'implication des acteurs locaux. Il faut toutefois reconnaître que la décentralisation en cours a boosté l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé.

VI.1.1. Application des textes relatifs à la gestion des ouvrages d'AEPA

La politique du haut vers le bas où les acteurs locaux ne sont toujours pas associés aux projets de leurs régions continue de prévaloir dans le département du Ndé. Dans le contexte actuel de décentralisation, les communes sont désormais responsables du service de l'eau et de l'assainissement sur l'étendue du territoire communal. Elles jouent un rôle central, car en tant que responsables de la création des ouvrages d'AEPA, elles doivent s'assurer que le service fourni aux usagers est de qualité et répond à leurs attentes. En tant que maître d'ouvrage, les communes doivent être associées dès la phase de conception des projets. On ne peut pas se porter garant d'un ouvrage dont on n'a pas la maîtrise.

La réalisation des projets PAEPA-MSU et PAEPA-MRU initiés respectivement dans la ville de Bangangté et le village Balengou n'a pas impliqué la DDEE, les communes et les bénéficiaires. Dans le cas de Balengou, la solution technique adoptée ne reflète pas les besoins exprimés par la Commune de Bazou et les populations, d'où la retissance de la population locale à accepter cette innovation (encadré 6). Il ressort de l'entretien avec un Magistrat Municipal de cette commune, que les textes qui consacrent la mission des CTD dans le domaine de l'eau et de l'assainissement n'ont pas été respectés. Les difficultés rencontrées sur le terrain sont liées au pilotage du projet par les services centraux en charge de l'eau. Le cahier des charges n'a pas été respecté. Le village devrait bénéficier de 2 forages. Le premier forage complètement tari, en réalité, est un puits (19,11 m). Un seul forage est insuffisant pour satisfaire la demande d'une population de plus de 5 000 habitants. Si la commune avait été impliquée dans le projet, elle aurait veillé à ce qu'un troisième forage soit réalisé, en remplacement du premier qui est improductif. Les décisions ont été prises au niveau central sans tenir compte des aspirations réelles ou profondes de la commune et des populations.

Pour une réelle décentralisation des services de l'eau et de l'assainissement, les textes en vigueur doivent être appliqués et certains révisés afin que l'assainissement soit véritablement intégré dans la gestion des ressources en eau. La participation et la mobilisation de multiples parties prenantes sont des éléments fondamentaux du processus d'élaboration des politiques publiques dans le domaine de l'eau et de l'assainissement.

Encadré 6 : Avis d'un magistrat municipal sur l'exécution du projet PAEPA-MRU

Initialement, l'eau devrait partir de Batchingou pour alimenter Balengou. Malheureusement, ce n'est pas ce qui s'est passé. La commune s'est sentie hors jeu dès lors que les dossiers de base de ce projet n'étaient plus révisés pour cadrer avec ce qu'ils voulaient faire. La Mairie a demandé que les documents soient harmonisés pour ressembler au projet de base porté par la population. Ils sont partis de leur révision et ont estimé que la commune était très regardante. Ils ont mis la commune hors jeu et ils ont joué leur rôle comme ils ont voulu.

Le projet transformé n'est pas à l'avantage des bénéficiaires. Les Balengou ne bénéficient pas de cette eau. Les élèves du lycée de Balengou, pour qui l'eau était prioritaire, n'ont pas accès à l'eau. L'État sait pourtant que Balengou a l'eau potable.

Je suis sûr que le forage solaire aura trop de difficultés. Le débit de pompage est élevé quand le ciel est dégagé. Personne n'a été formée pour gérer la nouvelle technologie de l'énergie solaire. Quand il y aura panne, qui va financer la réparation ? Il y a eu des manquements dans le montage de ce projet que jusqu'à maintenant je considère comme un puits d'un individu, un puits d'un particulier, qu'il a décidé de relier à quelques BF au profit des populations qu'il a choisies. En réalité, cet ouvrage était prévu pour l'alimentation de tout Balengou. C'est pour cela que le captage devrait partir de Batchingou. L'installation réalisée n'arrive pas à satisfaire un seul quartier du village.

Le comité de gestion a été élu sans association de la commune. Maintenant, si le comité n'a pas les moyens pour assurer l'entretien et la maintenance, il ne va s'en prendre qu'à ceux qui les ont mis en place. Pour mettre un comité en place, on doit définir le cadre de travail : la composition, les sources de revenus et les dépenses. On définit également un canevas de travail pour la gestion de l'ouvrage et le fonctionnement du comité. Quand on les a élus, on l'a fait sur la base de quoi ? De quels textes ? Le comité va beaucoup souffrir.

Quand j'ai vu le projet de la BAD, j'ai dit qu'on pouvait se servir de ces moyens pour renforcer les capacités d'extension du captage réalisé par une élite du village en construisant des châteaux de manière à ce que l'eau descende, charge plusieurs châteaux dispersés sur le territoire de Balengou et coule à flot.

Trop d'égoïsme. Tu ne peux pas me donner un cadavre et tu me demandes de le faire revivre. C'est mort, c'est mort. On ne sollicitera pas la Mairie en cas de panne parce que la Mairie ne connaît rien sur la conception et le fonctionnement de ces ouvrages. On m'a invité à Bafoussam pour la rétrocession. J'ai relevé que le projet a échoué et je n'ai rien signé.

VI.1.2. Transfert des ressources humaines et financières aux communes

Le transfert des ressources constitue encore un frein à la bonne gouvernance de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé comme partout ailleurs au Cameroun. Le contrôle et le suivi des ouvrages de l'hydraulique et de l'assainissement est une tâche lourde qui exige un personnel communal aux compétences avérées. Cependant, les communes ne disposent pas d'un personnel suffisant et qualifié pour assurer le rôle de maître d'ouvrage. L'augmentation du budget alloué aux communes pourra leur permettre de recruter des personnes qualifiées pour les

accompagner dans l'accomplissement de leurs missions. Elles seront aussi à même de contribuer à l'aménagement des sources dans les localités où il n'existe pas des points d'eau améliorés.

Les communes ont le devoir d'apporter une assistance financière aux CGPE pour la réparation des pannes dont le montant est supérieur à 50 000 F CFA. Une cotisation communale de 2 000 F CFA par mois et par point d'eau versée par le CGPE à partir des fonds collectés auprès des ménages pour l'entretien et la maintenance aidera les communes à prendre en charge les réparations et à constituer un fond pour la réalisation des nouveaux projets d'AEP. La multiplication des sources de prélèvement des taxes peut également les aider à atteindre cet objectif. S'il y a une réelle volonté politique et si le budget est revu à la hausse, alors les ouvrages en panne seront très vite réparés.

VI.1.3. Coopération entre les acteurs de la gestion de l'eau et de l'assainissement

Les textes relatifs à la décentralisation prévoient le soutien qui doit être apporté aux communes dans l'exercice de leurs compétences. Selon l'article 11 de l'arrêté n° 2010/00000298/A/MINEE du 1 septembre 2010, le Ministère en charge de l'eau apporte un appui technique aux communes en organisant des formations qui permettent aux CTD d'acquérir soit la capacité technique nécessaire, soit la capacité de mobiliser l'expertise technique externe. Toutefois, la réalité est autre sur le terrain. À l'issue des entretiens menés avec le service technique des communes, aucun séminaire de renforcement de capacités n'a été organisé par les services régionaux et départementaux de l'eau. Chaque acteur agit selon les moyens qui lui sont propres. Les répercussions de cet individualisme sont visibles sur le terrain. Les différents services d'eau interviennent en vase clos.

Relever le défi de l'amélioration de l'accès à l'eau potable ne saurait se limiter à la simple réalisation des infrastructures. Cette vision réductrice constitue probablement un des principaux enjeux de l'accès à l'eau potable. Il faut dépasser le mythe de la technologie pour encourager une approche holistique des services d'eau et d'assainissement. Les préoccupations liées à la gestion des systèmes, aux comportements et aux pratiques doivent être prises en compte par les politiques publiques. Pour atteindre ces objectifs, les acteurs locaux doivent collaborer et cheminer ensemble. Un travail en synergie permettra de disposer des informations fiables sur l'état de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé.

Dans les centres urbains du département, la CAMWATER manifeste de la réticence à collaborer avec les structures décentralisées du MINEE et les CTD probablement parce que leur service semble ne pas répondre aux attentes de la clientèle. Une étroite collaboration entre ces 3

principaux acteurs permettra de s'assurer de la disponibilité, de l'accessibilité et de la qualité de l'eau qui est distribuée à la population. En zone rurale, la durée des pannes sera réduite si la DDEE, les communes et les CGPE travaillent ensemble.

VI.2. GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

La mise en oeuvre de la décentralisation au Cameroun exige une forte implication des acteurs locaux dans la gestion des services d'eau et d'assainissement. L'État met en œuvre le droit à l'eau potable et à l'assainissement par le biais des outils législatifs, réglementaires, politiques, stratégiques et les allocations des budgets associés. Les ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement sont confiés aux CTD qui avec le soutien incontournable des bénéficiaires doivent en assurer la pérennité. Dans un contexte marqué par la décentralisation, la gestion de l'eau dans les 4 communes du département du Ndé est déléguée à des exploitants privés (système de réseau) et aux CGPE (forages et puits équipés d'une PMH).

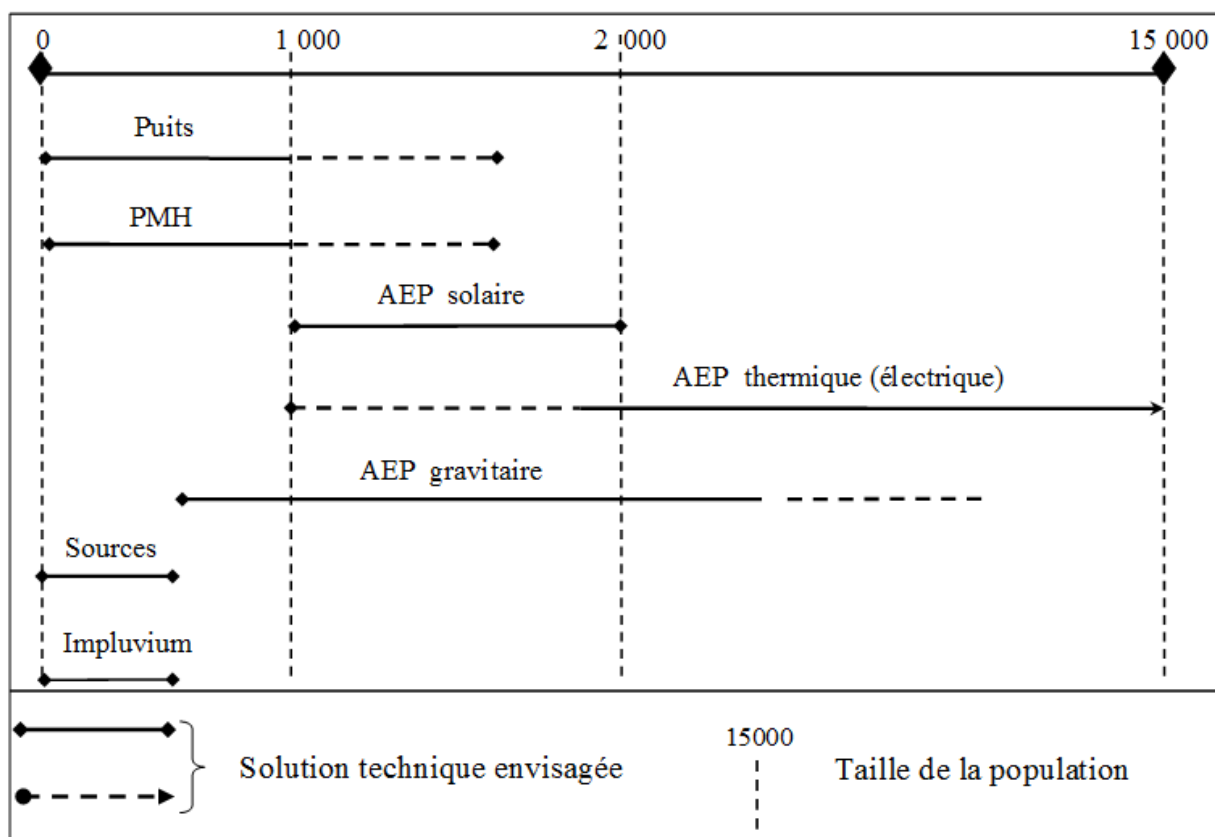
VI.2.1. Collectivités territoriales décentralisées : piliers de l'amélioration de l'AEPA

L'alimentation en eau potable relève des services communaux. À travers l'élaboration du PCD⁷³, les populations expriment leurs besoins prioritaires. Ces besoins sont portés à l'État par les communes. Toutefois, les solutions techniques envisagées sont inadaptées aux réalités locales⁷⁴. Il revient aux communes qui ont une maîtrise de leur territoire de solliciter auprès de l'État et des partenaires au développement, la construction des ouvrages qui prennent en compte la taille de la localité à approvisionner (figure 104), la capacité des bénéficiaires à assurer l'entretien et la maintenance et les conditions climatiques et hydrogéologiques.

Il ressort de la figure 104 ci-dessous que plus une localité regroupe un faible nombre d'habitants, moins la solution technique fera appel à un haut niveau de technicité. Dans une localité de moins de 1 500 habitants, un système de production et de distribution de l'eau fonctionnant avec de l'énergie thermique ne peut être viable. Les charges d'entretien et de renouvellement ne peuvent pas être supportées par un nombre limité des ménages.

⁷³ Le Plan Communal de Développement est un guide d'actions et un outil stratégique de négociation pour les conseils municipaux, qui résulte d'une réflexion concertée entre les différents acteurs du développement (élus, partenaires, population, services déconcentrés) agissant sur le territoire de la commune. Il définit en fonction des besoins et des moyens locaux, les principales orientations d'aménagement et de développement social et économique de la communauté concernée par le délai choisi (Ewodo Ekani et al., 2012).

⁷⁴ Lors des investigations de terrain, les points d'eau où chaque ménage a droit à 40 litres d'eau par jour ont été relevés. La fixation de cette quantité ne prend pas en compte la taille du ménage. Avec une telle quantité, les ménages sont obligés de puiser cette eau uniquement pour la boisson et dans une moindre mesure la cuisson. La vaisselle, la lessive et parfois l'hygiène corporelle se font au marigot.



Source : Adaptée d'Aubourg G. et al. (2009)

Figure 104 : Systèmes d'approvisionnement en eau adaptés à la taille des localités

À l'inverse, le pompage solaire, qui est un équipement de petite puissance, est inadapté aux localités ayant une population supérieure à 2 000 habitants. Les capacités de production sont trop faibles pour satisfaire la demande de tous les usagers d'une grosse localité⁷⁵. Les puits et les forages équipés d'une PMH sont adaptés pour les localités abritant moins de 1 000 habitants.

L'AEP gravitaire est le système le plus envisagé par les populations rurales dans les communes de Bangangté, Bazou et Bassamba. La configuration du relief se prête à ce mode d'alimentation en eau. Par ailleurs, le coût de revient de la production et de la distribution de l'eau potable est faible par rapport aux systèmes utilisant l'énergie solaire et mécanique. Lorsque le système est bien entretenu, l'eau est disponible à tout moment. Les communes du département du Ndé doivent initier et soutenir les projets de captage d'eau gravitaire⁷⁶ qui

⁷⁵ Dans le village Balengou, le forage à pompe solaire malgré le système de rationnement adopté par l'artisan réparateur ne parvient pas à satisfaire les besoins en eau d'une population estimée à 5 000 habitants. La production de l'eau par rapport aux bénéficiaires d'une part est très faible. D'autre part, le climat qui règne dans cette localité impacte davantage sur la production. Le projet avait prévu la construction de deux forages. Cependant, le deuxième, aux caractéristiques d'un puits (19,11 m) n'a jamais été fonctionnel.

⁷⁶ La gestion du système de captage gravitaire dans les villages de Batchingou, Balengou et Bassamba est confrontée à de nombreux problèmes. Les populations consentent difficilement à payer les frais pour assurer l'entretien et la maintenance. Elles estiment que l'écoulement de l'eau est gravitaire et par conséquent ne nécessite aucun coût.

permettent d'alimenter les populations à bas revenus à moindre coût. Avec ce système, les branchements individuels et les BF sont autorisés, ce qui réduit les distances pour s'approvisionner en eau. Les Magistrats Municipaux peuvent, lorsque le besoin se fait ressentir, demander une dérogation au Ministère en charge de l'eau pour transformer les forages attribués en construction de mini adduction d'eau potable.

Dans le département du Ndé, l'absence de suivi des infrastructures d'hydraulique et des CGPE explique en partie la lenteur dans la réparation des ouvrages en panne. Il n'existe pas une réelle collaboration entre le CGPE qui doit rendre compte du fonctionnement du point d'eau, la commune, responsable du suivi du bon fonctionnement du CGPE et la DDEE qui doit apporter un appui technique à la gestion des ouvrages d'eau et d'assainissement. Pourtant, pour mettre en œuvre la décentralisation et impulser ainsi le développement local, les 4 communes ont bénéficié du recrutement des agents communaux de développement. Cependant, l'action de ces agents au vu de la mission qui leur a été confiée, est invisible. Leur mission première consiste à veiller au bon fonctionnement des infrastructures hydrauliques. À ce sujet, ils sont chargés :

- d'accompagner les changements de comportements des populations pendant la phase de construction des points d'eau améliorés ou des latrines publiques, de mobiliser et d'impliquer les bénéficiaires pour assurer la pérennité des ouvrages et de promouvoir des comportements hygiéniques adaptés ;
- d'assurer la collaboration avec l'ensemble des acteurs : le bon fonctionnement des infrastructures hydrauliques dépend de l'implication d'une multitude d'acteurs qui doivent être liés entre eux par des contrats définissant clairement les obligations des uns et des autres. L'agent communal de développement intervient en favorisant le travail de réseau entre les CGPE, l'artisan réparateur, le fournisseur des pièces de rechange, la DDEE, les acteurs de la société civile et les populations ;
- de garantir la qualité de l'eau potable et l'assainissement de la commune. Cette garantie requiert que de simples actions de suivi et de contrôle de la qualité des ouvrages et de l'eau potable soient effectuées en collaboration avec le service technique de la commune.

À l'heure actuelle, les communes du département du Ndé ne disposent pas d'informations fiables sur le nombre de points d'eau améliorés fonctionnels. Par ailleurs, le nombre de CGPE

Quand bien même une panne surgit, elles attendent l'intervention de celui qui a financé pour la réalisation. Pour résoudre ce problème, le comité de gestion des points d'eau doit mettre au point des compteurs d'eau simples, peu coûteux et fiables. L'installation des compteurs est très utile pour contrôler la consommation et les pertes. Elle est également importante pour recueillir les données aux fins de la planification et de l'évaluation et disposer d'une base équitable pour le calcul des tarifs.

fonctionnels est inconnu, car la plupart n'ont pas une existence légale auprès de l'autorité communale. Dans ce contexte, les actions envisagées visant à améliorer l'accès des populations à l'eau potable ne peuvent être viables. Si les agents communaux s'activent dans le sens de l'accomplissement de leurs missions, les communes sur la base des informations reflétant la réalité du vécu des populations pourront planifier des actions conduisant à une gestion efficace et durable de leurs ouvrages d'hydraulique et d'assainissement.

Le coût des services d'eau potable constitue un obstacle à l'accès à l'eau potable pour les populations sans activités génératrices de revenus dans les zones rurales du département du Ndé (encadré 7). Les populations de Batchingou, bénéficiaires du projet MODEAB, au vu de la solution technique adoptée se plaignent du prix du m³ d'eau⁷⁷. À Bamena, les plaintes portent sur le coût du m³ d'eau et de l'entretien du compteur⁷⁸. Il est certes vrai que des tarifs élevés garantissent la rentabilité et la durabilité du projet. Toutefois, ce prix doit prendre en compte le niveau de vie des bénéficiaires et les habitudes locales (difficulté à payer les services de l'eau). Le prix de l'eau doit rester accessible aux plus démunis (prix social). Le paiement des services ne doit pas constituer un obstacle à l'accès à l'eau potable ou empêcher les individus de répondre à d'autres besoins fondamentaux tels que se nourrir, se loger, se soigner, etc. (ODD n° 6.1). La Commune de Bangangté en accord avec l'exploitant du réseau de ces 2 villages doit revoir la tarification des services d'eau. La révision du prix de l'eau pourra contribuer à l'augmentation du taux d'accès à l'eau potable et réduire ainsi le recours des populations aux eaux de qualité insalubre.

⁷⁷ Dans le village Batchingou, où l'adduction en eau potable est gravitaire, l'exploitant facture le m³ d'eau à 350 F CFA et l'entretien compteur à 500 F CFA.

⁷⁸ Dans le village Bamena alimenté par un forage à énergie mécanique, le m³ d'eau est facturé à 350 F CFA et l'entretien compteur 1000 F CFA. Ce prix est supérieur à celui d'un compteur du réseau CAMWATER (930 F CFA TTC).

Encadré 7 : Raisons du faible taux d'accès à l'eau potable dans la Commune de Bangangté

Quand la Mairie implantait le projet, elle nous a fait comprendre que c'était à notre faveur. Nous les avons aidés et hébergés même tout le long du projet. Les BF gratuites à la fin du projet sont devenues des BF payantes. Le groupement Tousseu s'est révolté et a cotisé pour réhabiliter l'ancien captage. La grande mère ne peut pas acheter de l'eau pour boire ses comprimés. La Mairie vend le m³ d'eau à 350 F CFA et l'entretien compteur coûte 500 F CFA. Si les robinets publics étaient gratuits pour les mamans, on ne devait pas avoir les problèmes avec la Mairie. Un jeune est capable de tirer l'eau chez lui et payer sa consommation mensuelle. On ne peut pas prendre ma chose et me la revendre.

On constate que sur 4 Km de parcours, il n'y a pas de BF. Même quand on disposerait de l'argent, on doit parcourir 2 Km pour aller au carrefour payer l'eau à la BF à 25 F CFA/20 litres.

À la fin du projet, l'eau a été gratuite au niveau des BF pendant une semaine et après, l'eau était vendue à 25 F CFA/bidon de 20 l. Comment peut-on enlever l'huile sur nous pour nous faire frire ? On devrait faire une petite réduction dans la paye de l'entretien. Nous avons sollicité à la chefferie que le bidon de 20 l soit vendu à 10 F CFA. Nous nous sommes séparés sans entente. Les villageois ne sont pas abonnés parce qu'il n'y a pas de robinet public gratuit. Si les BF de la Mairie étaient gratuites, le captage villageois n'allait pas être réhabilité.

Source : Focus group avec les gestionnaires du captage villageois de Batchingou, 2017

Il ressort de cet entretien que la population souhaite que la Mairie revoie la tarification de l'eau tant au niveau des branchements particuliers qu'au niveau des BF publiques. La baisse du coût de l'eau pourra aussi contribuer à la remise en service des 6 BF publiques non fonctionnelles depuis la fin du projet dans le village Batchingou.

VI.2.2. Contribution des comités de gestion des points d'eau (CGPE)

Les CGPE jouent un rôle central dans la gestion des infrastructures hydrauliques. Les membres choisis sur la base du volontariat doivent maîtriser leurs missions. Le choix des membres se fait sur la base des compétences individuelles et sur la volonté des élus à se rendre disponibles pour servir la communauté. L'existence d'un CGPE doit être officialisée auprès de la commune. À l'issue des investigations de terrain, il ressort que certains membres du CGPE attendent une rémunération par rapport au service rendu dans la communauté (encadré 8). Les membres élus doivent accepter de faire du bénévolat.

La durabilité d'un point d'eau dépend du fonctionnement du comité de gestion. L'inexistence ou l'absence de fonctionnement des CGPE est à l'origine de l'abandon de la plupart des points d'eau dans le département du Ndé. Lorsque le point d'eau tombe en panne, l'artisan réparateur formé par le maître d'œuvre est incapable de déterminer la nature de la panne.

Avant la mise en service d'un point d'eau moderne (PEM), le CGPE doit recenser tous les ménages, potentiels bénéficiaires. Il doit aussi continuellement sensibiliser les usagers sur la nécessité de payer les services d'eau et donner les détails sur la gestion de l'argent collecté. Le recouvrement des frais dus permet d'assurer la maintenance de l'ouvrage sur le long terme. En outre, l'absence de transparence dans le fonctionnement du CGPE a entraîné la dissolution de certains comités. La population a toujours besoin de savoir comment son argent est géré. La communication des comptes d'exploitation à la population favorise un rapport de confiance et peut constituer une source de motivation à payer le service. Les populations seront aussi disposées à payer si le service rendu par le CGPE (disponibilité permanente de l'eau potable) est satisfaisant.

La gestion durable des PEM en milieu urbain et rural dans le département du Ndé repose sur l'engagement des 4 communes à organiser et à financer un service de l'eau et d'assainissement de qualité d'une part, et d'autre part, sur l'action des CGPE. Ces 2 acteurs constituent le pilier d'un système de maintenance et de gestion efficace. Cependant, la durabilité est compromise si les principaux bénéficiaires ne s'approprient pas les infrastructures hydrauliques et d'assainissement.

Encadré 8 : Déclaration d'un membre du CUE sur les attentes par rapport au service rendu

Pour notre gestion, on n'a rien reçu. Mon temps perdu. Quand j'appelle temps perdu, excusez-moi Madame. J'avais un programme, directement vous êtes venus. Je suis en train de perdre mon temps. Je n'ai rien comme récompense. Ça fait la 6^{ème} année. Le responsable de la régie communale de l'eau est venu ici, il nous a dit c'est vous-mêmes les usagers qui vont gérer votre BF. S'il s'agit de payer les gens, c'est toujours vous qui allez décider et payer les gens. Mon fontainier avec qui je fonctionne a 35%. La trésorière n'a que son savon. À la fin du mois ça dépend comment on a fonctionné, on départage, elle a son savon, 500 F CFA. Moi, les frais de téléphone. J'ai mes 1000 F CFA. Comme maintenant tu peux partir, tout à l'heure Francis me bip, je rappelle et je dis voilà, voilà, voilà. Donc à la fin du mois ce n'est que ça que j'ai. Et dernièrement, on a fait notre assemblée générale, la population du village a décidé de nous donner 300 l d'eau/ membre du comité parce que par mois on a 300 F CFA pour puiser notre eau.

Or, je ne sais pas. Je me pose toujours la question que comment se fait-il que la Mairie peut envoyer quelque chose dans un village, les dirigeants n'ont rien ? Ou c'est notre alentour qui bloque nos activités ? Je ne sais pas. Parce que lui-même le responsable de la régie, Madame le Maire peut sortir peut être un budget que ça là c'est pour le comité, pour les dirigeants. Là ça entre dans la pomme de main de Francis, il bloque. Il vient peut être nous exploiter comme nous sommes encore les villageoises.

Source : Anonyme, 2018

VI.2.3. Nécessité d'une forte implication des populations locales dans la gestion des ouvrages d'eau et d'assainissement

La participation des bénéficiaires est le gage de la réussite des projets d'eau et d'assainissement. Selon Bonnal (1995), cité par Simard (2008),

« La participation des populations consiste à leur restituer un pouvoir d'initiative dans la définition et la mise en œuvre des actions et programmes qui concernent leur propre avenir. Cela signifie que les intervenants extérieurs et les États reconnaissent les paysans, les éleveurs, les artisans, etc. comme des acteurs du développement, des partenaires à part entière et non comme les cibles d'un projet extérieur ou les moyens de mettre en œuvre des décisions prises sans eux (...). Une intervention n'est donc participative que si elle résulte de compromis, explicites et négociés, entre les intérêts des différents acteurs. »

Il ressort de ce qui précède que la participation des populations locales à la réalisation des projets de développement est essentielle pour leur réussite. Malheureusement, les porteurs ou les initiateurs des projets d'eau et d'assainissement dans le département du Ndé n'ont pas pu tirer des leçons de l'échec du réseau SCANWATER. L'absence de participation a été à l'origine de l'abandon de ces ouvrages d'hydraulique.

Très peu de projets mis en oeuvre dans le département du Ndé impliquent les populations locales dans leur chaîne de réalisation. Les populations subissent les ouvrages qui sont mis à leur disposition (encadré 9). Le mode de gestion n'est pas négocié en amont avec les principaux bénéficiaires. Les populations sont informées des modalités de gestion seulement lors de la mise en service des ouvrages ; ce qui contribue au rejet de plusieurs ouvrages. Le principal défi consiste à gérer durablement les ouvrages d'AEPA. La réalisation et la durabilité dépendent directement du support des populations locales. Leur participation dans la conception du projet (choix de la ressource, technologie utilisée, niveau de service et emplacement des infrastructures) aide à prévenir des problèmes d'ordre :

- social : une distribution inéquitable des infrastructures ;
- technique : technologie inappropriée aux besoins de la communauté, au climat ou le manque de connaissances et de ressources pour l'opération et la maintenance des installations.

La participation des populations peut prendre plusieurs formes :

- versement d'une contribution financière pour la construction des ouvrages d'eau potable et d'assainissement ;

- investissement humain (creusage des tranchées⁷⁹, transport du sable, gravier, fourniture de la nourriture aux employés et hébergement des membres de l'équipe du projet) ;
- investissement intellectuel. Les personnes éclairées au sein des communautés peuvent donner des idées pertinentes sur les sites d'implantation des ouvrages et sur le mode de gestion à mettre en place ;
- renforcement des capacités avec développement des compétences d'action. Les populations de Batchingou ont contribué pour la réalisation des 2 captages gravitaires gratuits. À Balengou également, le captage gravitaire et la réhabilitation du réseau SCANWATER en 2020 sont le fruit d'une contribution financière, matérielle et intellectuelle des populations de ce village. Cette participation se fait légèrement sentir dans les projets portés par la commune, les ONG et les élites. Par contre, il a été noté, à travers des entretiens avec les populations, l'absence de leur participation dans les projets pilotés directement par les services centraux en charge de l'eau (projet PAEPA-MSU dans la ville de Bangangté et projet PAEPA-MRU dans le village Balengou).

Encadré 9 : Intervention d'un membre de la communauté sur le projet PAEPA-MRU

L'État a bien pensé, mais le projet n'a pas été bien mené. La qualité du travail n'est pas appréciable. Ceux qui ont exécuté le projet l'ont fait précipitamment. Les emplacements des BF n'ont pas été indiqués par personne d'entre nous. On a trouvé qu'on construisait déjà les BF. C'est à la demande qu'on dit qu'il y a un bureau. On a voté et on nous a formés. Alors que les gens ont déjà commencé à creuser les tranchées, ils ont déjà mis la pompe. Certaines BF ne devraient pas être situées à l'endroit où vous voyez. Quand vous venez dans un carrefour pour mettre une BF, je ne vois pas à qui cela profite. On serait descendu mettre dans un coin du quartier pour qu'un enfant ne quitte plus loin de la colline, pour traverser la route et venir puiser l'eau ici.

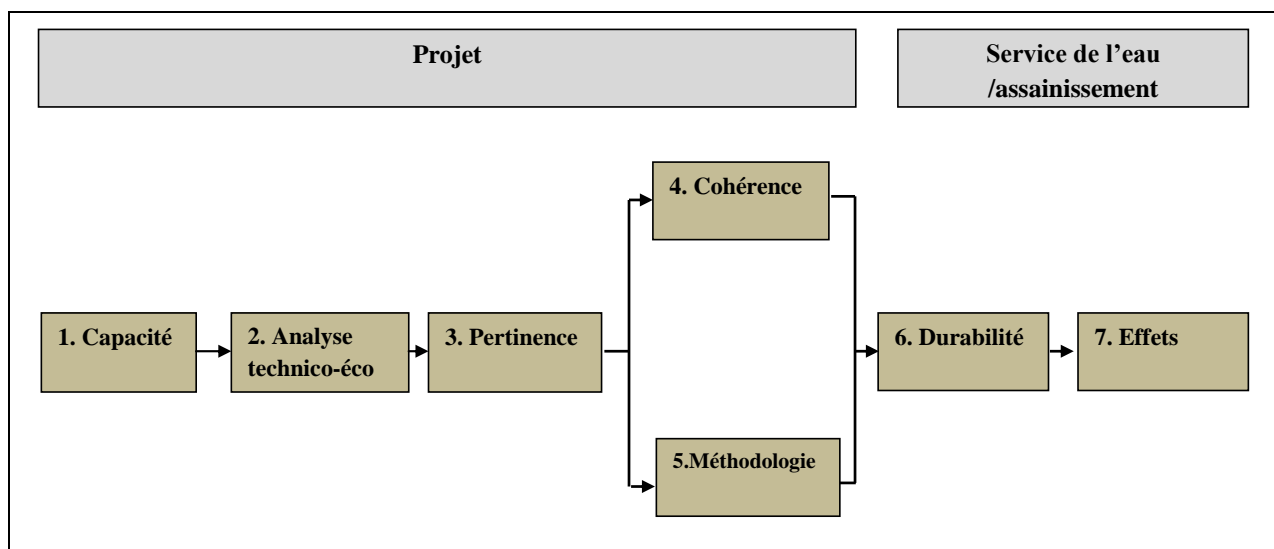
Ils ne nous ont pas consultés. Ils ont fait de manière à ce que ce soit moins cher pour eux. Quand le technicien voit qu'il doit faire une tranchée, descendre avec le tuyau pour le quartier, ça va être trop cher pour lui. Il commence à construire les BF n'importe où pour faciliter son travail. Or, il y a des endroits où 3 BF ne sont pas distantes. Le plus grand quartier de Balengou a 2 BF et là où ils ont mis le château, personne n'a l'eau. Les personnes sans eau peuvent à tout moment empêcher l'écoulement de l'eau, car on ne peut pas prendre l'eau devant ta porte et c'est à 5 Km que tu dois aller chercher l'eau. Normalement, on devrait mettre une BF au niveau du château, même pour le nettoyage de cet ouvrage.

Le chef du village n'a pas aussi été impliqué lors de la phase de conception. Si on avait rencontré le chef, c'est lui qui devait indiquer la position des BF. L'eau devait être captée au mont Batchingou. Le captage gravitaire était l'idéal. Cette eau nécessite les moyens pour l'entretenir. Un panneau solaire coûte 11 000 000 F CFA. Avec ce système, il faut un compteur, car l'entretien coûte cher. Le chef a demandé aux notables d'écrire qu'ils ne sont pas contents du projet. Nous-mêmes qui sommes membres du comité avons peur que ce projet ne soit pas durable, car si après 1 an, ils s'en vont et qu'après 1 ou 2 mois on n'a pas encore recueilli même 50 000 F CFA, on se retrouvera au point zéro ayant dépensé 157 000 000 F CFA pour rien.

⁷⁹ La contribution directe à une partie des travaux sous forme de la mise à disposition de main d'œuvre pour creuser les tranchées destinées à l'enfouissement des canalisations permet de réduire le coût du projet en limitant les investissements nécessaires et les frais de gestion générés (UNESCO et al., 2004).

Il ressort de cet entretien que l'exclusion des populations, principales bénéficiaires des ouvrages, est à l'origine du mauvais choix technique, de l'inégale répartition des points d'eau et du mauvais choix du site d'implantation des ouvrages. Pour une meilleure appropriation des ouvrages qui leur sont destinés, les différents projets doivent associer le plus largement possible les populations aux prises des décisions et à l'exécution des opérations. Un processus participatif efficace lors de la phase de conception des projets d'eau et d'assainissement est très important pour une meilleure identification des besoins et la sélection des technologies les plus adaptées aux conditions locales. Le choix des technologies adaptées d'AEPA facilite la faisabilité, l'exploitation et l'entretien qui ont un rôle capital à jouer dans la durabilité. La participation à la prise des décisions, la contribution financière ou encore l'apport en main d'œuvre sont les principaux leviers de l'appropriation des infrastructures mises à la disposition des populations

Tout porteur d'un projet d'AEPA dans le département du Ndé doit comprendre que la réussite d'un projet dépend de 7 critères bien définis (figure 105). Le respect de cette procédure leur évitera d'accumuler des échecs au fil du temps.



Source : Adaptée d'Aubourg G. et al. (2009)

Figure 105 : Critères de qualité d'un projet eau, assainissement et hygiène

Il ressort de l'analyse de la figure 105 que la durabilité d'un projet d'adduction d'eau, d'assainissement et d'hygiène et les effets induits dépendent étroitement de la capacité du demandeur, de la capacité technique et financière, de la pertinence, de la cohérence et de la méthodologie adoptée pour atteindre l'objectif visé.

❖ **Capacité du demandeur**

Celui qui demande une subvention auprès des bailleurs de fonds doit jouir d'une expérience suffisante en matière de gestion de projet. Il doit être en mesure de montrer qu'il dispose des compétences requises pour mener le projet à terme ou assurer la bonne gestion du projet. Si la collectivité ou l'association porteuse du projet ne possède pas des compétences nécessaires, elle pourra mobiliser les expertises en s'entourant des personnes ressources capables de renforcer ses capacités.

❖ **Viabilité technique et financière**

Ce second critère relève des compétences en matière d'ingénierie technique et financière. La viabilité technique et financière permet de s'assurer d'une part que la solution technique proposée est la mieux adaptée aux besoins réels des populations et d'autre part que les différents coûts liés au projet sont justifiés.

❖ **Pertinence**

Elle consiste à s'assurer que le projet et les différentes actions qui en découlent ont une raison d'être au regard des besoins locaux et des réalités du contexte d'intervention. Un projet est pertinent s'il répond à une demande exprimée par l'autorité locale compétente et aux besoins prioritaires des bénéficiaires, s'il s'inscrit dans la politique nationale, régionale et locale de l'eau et de l'assainissement et s'il est en adéquation avec d'autres actions menées dans la zone.

❖ **Cohérence**

Elle consiste à vérifier que la manière de faire du projet a été conçue de façon logique. On vérifie que les objectifs du projet ont été bien justifiés, que les activités entreprises ou programmées vont permettre d'atteindre le but visé. Il s'agit enfin de voir si les moyens mobilisés vont permettre d'exécuter les activités programmées.

❖ **Méthodologie**

Elle fait référence aux différentes méthodes d'intervention et de réalisations adoptées. D'abord, les potentiels bénéficiaires doivent être identifiés. Ensuite, ils doivent être associés à toutes les étapes du projet, de la formulation à la mise en œuvre. Un adage populaire déclare que : « *un projet pour le peuple, sans le peuple est contre le peuple* ». L'implication des bénéficiaires à toutes les phases du projet assure la garantie d'une gestion viable des infrastructures. Enfin, le partage des rôles et des responsabilités entre les différents acteurs mobilisés dans le cadre du projet doit s'effectuer.

❖ **Durabilité**

Elle concerne l'impact du projet sur une longue période après son achèvement. La durabilité implique à long terme l'utilisation appropriée et le bon état des infrastructures

fournies, la conservation et l'utilisation des connaissances acquises par les bénéficiaires pendant le projet. Elle implique aussi la continuité de l'organisation de la communauté développée par le projet (CGPE, CUE, CEE). Elle est testée par les questions telles que « est-ce-que des acteurs permanents garantiront la pérennisation des objectifs du programme une fois le projet terminé ? Le pays hôte et les bénéficiaires se sont-ils appropriés le projet et ont-ils la motivation et la capacité de continuer ? ».

❖ Effets

La mise en place d'un service public d'eau et d'assainissement doit entraîner des changements qui peuvent être économiques, sociaux, institutionnels ou politiques. Sur le plan socio-économique par exemple, la réalisation d'un projet d'AEPA devrait contribuer à la réduction des distances pour puiser l'eau ou la création de nouveaux emplois dans la localité.

À la question sur l'appréciation des différents projets d'AEPA réalisés dans le département du Ndé, 76,6% les qualifient de bons contre 22,4% qui pensent que les projets réalisés sont de mauvaise qualité (tableau 91).

Tableau 91 : Appréciation des projets d'AEPA par les populations

Fréquence (%) Villages	Appréciation faite du projet			Total (%)
	Bon (%)	Moyen (%)	Mauvais (%)	
Bangangté	55,6	0	44,4	100
Bangoua	51,6	0	48,4	100
Bamena	81,4	7	11,6	100
Batchingou	37,5	18,8	43,8	100
Bazou	73,5	2,9	23,5	100
Balengou	97,1	0	2,9	100
Tonga	100	0	0	100
Bandounga	78,3	0	21,7	100
Bassamba	100	0	0	100
Total	75,6	2	22,4	100

Source : Investigations de terrain, 2016

Ces chiffres, dans la réalité, cachent des disparités. En effet, dans la Commune de Bangangté, la proportion des ménages qui pensent que les projets n'ont pas eu d'effets positifs est plus élevée. À Batchingou, 43,8% des ménages jugent le projet mauvais parce qu'ils n'ont pas été éclairés sur les modalités d'accès au SPE avant la réalisation du projet. En outre, le prix de l'eau limite l'accès des principaux bénéficiaires à l'eau potable. Dans la ville de Bangangté, malgré la réhabilitation et l'extension du réseau CAMWATER, le projet PAEPA-MSU est un

échec pour 44,4% des ménages. Des quartiers en plein centre urbain ne sont toujours pas connectés au réseau. Les $\frac{3}{4}$ des BF réalisées pour les couches sociales démunies ne sont pas fonctionnelles. Au quartier 2, une élite a financé la construction d'un forage motorisé devant approvisionner les ménages à travers 4 BF. Malheureusement, l'eau ne coule pas à cause de l'assèchement de la nappe. Dans la Commune de Bassamba et le village Balengou, respectivement 100% et 97,1% des ménages font une bonne appréciation des projets de captage gravitaire. En effet, avec cette solution technique, le service de l'eau est continu et les frais pour l'entretien et la maintenance sont à la portée de tous les usagers. Dans la ville de Tonga, le don japonais de 7 forages équipés d'une PMH (roue) est apprécié de tous les ménages. 23 ans après sa réalisation, 6/7 des forages continuent d'approvisionner les populations de façon continue.

L'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé dépend des actions concrètes entreprises par les acteurs. L'État doit réaliser des ouvrages de qualité, car la pérennité d'un forage équipé d'une PMH dépend d'abord de sa conception technique. Les forages, sont une option de la politique publique d'accès des populations à l'eau potable. Le type de pompes⁸⁰ et la source d'énergie envisagée doivent répondre aux attentes de la population. Pour assurer la durabilité des infrastructures hydrauliques, l'État, à travers les services déconcentrés en charge de l'eau, doit apporter un soutien technique et financier aux CTD et aux CGPE.

La mise sur pied d'un mécanisme de suivi et de contrôle des ouvrages d'hydraulique villageoise et d'assainissement permettra aux CTD d'assurer une gestion efficace des équipements qui leur sont confiés. Cette action n'est possible qu'à travers une étroite collaboration avec la DDEE, les CGPE, les CUE, les CEE, les gestionnaires des latrines écologiques dans les marchés et les populations.

Les autorités traditionnelles du département du Ndé souhaitent que les CTD impliquent davantage les chefs des villages et des quartiers, qui ont une certaine autorité sur la population dans la gestion des points d'eau. La commune doit faire des descentes régulières sur le terrain pour identifier les besoins réels des communautés, consulter les bénéficiaires et les associer à la prise de décisions pour une décentralisation efficace. Même si le réseau CAMWATER couvre la moitié du périmètre urbain, les populations démunies ne disposent pas assez de moyens pour souscrire le branchement. L'aide de la commune consiste à construire des puits modernes, à

⁸⁰ Les pompes en provenance de l'Inde et de la Chine qui sont les plus couramment utilisées sont faites de matériaux de piètre qualité, mais à bas prix (AFD, 2011). Ces pompes lâchent très rapidement.

réviser le prix de l'eau (Commune de Bangangté) et à aménager des sources pour cette couche sociale défavorisée.

La production et la distribution de l'eau ont un coût. Les populations, en payant pour le service d'eau et d'assainissement, contribuent au bon fonctionnement du service et par conséquent à sa pérennité. Pour les puits et forages communautaires, le montant exigé d'un ménage est de 500 F CFA par mois.

Les interventions menées dans le département du Ndé jusqu'à l'heure actuelle privilégient plus l'aspect quantitatif que qualitatif de l'eau. Pourtant, à l'ère de la réalisation des ODD, la qualité de l'eau fait partie intégrante des objectifs visés.

VI.3. DÉFIS POUR UNE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'alimentation en eau potable dans les 4 communes du département du Ndé se fait par les réseaux CAMWATER (dans les centres urbains), SCANWATER (en zone rurale de la Commune de Bangangté), les sources, les puits et les forages (zones urbaines et rurales). Les résultats des analyses bactériologiques faits à l'Université de Dschang (laboratoire de physiologie animale et microbiologie, 2016 et 2017) ont montré que la plupart des eaux provenant des sources et des bornes-fontaines sont impropres à la consommation humaine. La sécurité bactériologique des approvisionnements en eau de boisson repose sur l'interposition de barrières multiples, du captage au consommateur, en vue de prévenir ou de limiter la contamination de l'eau, préjudiciable à la santé. La stratégie privilégiée doit mettre l'accent sur la prévention ou sur la réduction de la pénétration des agents pathogènes dans les sources d'eau et sur un recours aux procédés de traitement visant à éliminer les agents pathogènes. 6 actions concrètes peuvent permettre aux 4 communes du département d'améliorer la qualité de l'eau de consommation aussi bien aux points de captage d'eau que dans les ménages.

VI.3.1. Nécessité des analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux

L'État du Cameroun, à travers la loi n° 98/005 du 14 avril 1998, accorde de l'importance autant à la quantité qu'à la qualité de l'eau disponible. Dans son article 11, cette loi stipule que chaque personne qui désire offrir de l'eau destinée à la consommation humaine est tenue de s'assurer de la conformité de la qualité de cette eau aux normes en vigueur. L'analyse de l'eau relève d'un triple souci (Duchemin, 1998) : i) disposer d'éléments scientifiques incontestables sur la qualité de l'eau afin de comprendre sur quels points il faudra agir pour protéger la ressource et pour améliorer la qualité de l'eau ; ii) créer la confiance dans le service de l'eau en

jouant d'une totale transparence vis-à-vis des populations consommatrices ; iii) se doter d'une légitimité. Malheureusement, dans le département du Ndé, les actions menées jusqu'ici s'attardent plus sur la quantité disponible que sur la qualité d'eau. Dans ce département comme partout ailleurs au Cameroun, l'on se préoccupe beaucoup plus des aspects du génie civil (qui contribue à assurer la sécurité de l'eau) qu'à la qualité des eaux. Les analyses physico-chimiques et bactériologiques sont rarement effectuées (Tanawa et al., 1998).

Dans les centres urbains, la CAMWATER réalise trimestriellement l'analyse de l'eau. Les prélèvements sont effectués à l'exhaure et à la station de production de l'eau. Aucun prélèvement n'est effectué au niveau du robinet du consommateur pour s'assurer que l'eau produite ne se dégrade pas lors de la distribution.

L'analyse de l'eau prélevée au robinet du consommateur dans le cadre de cette thèse a montré la présence du fer et des MES en excès. Ces 2 paramètres témoignent du caractère trouble de l'eau consommée et de sa couleur rougeâtre. La couleur de l'eau est à l'origine des plaintes des clients de la CAMWATER. Or selon l'OMS (1985), le goût et la couleur de l'eau ne doivent pas être déplaisants pour les consommateurs. La couleur de l'eau peut être révélatrice d'une forme de pollution ou d'un défaut de fonctionnement lors du traitement ou de la distribution.

L'analyse régulière de l'eau le long de la chaîne de production et de distribution permet d'identifier l'origine de la pollution et les mesures à envisager pour remédier à la situation. Les paramètres *in situ* tels que le pH, la température et la turbidité doivent être pris chaque fois avant le traitement de l'eau, car le dosage du désinfectant est fonction de ces paramètres. Il est souhaitable de réaliser les analyses de l'eau au moins une fois par mois, afin de se rendre compte de son état. Le service déconcentré du MINEE en charge de la surveillance et du contrôle de la qualité de l'eau doit effectuer des visites inopinées à la station de captage afin de s'assurer que l'eau distribuée à la population est de bonne qualité. Ce service doit veiller à ce que le concessionnaire mette à sa disposition les résultats de l'analyse effectuée.

Dans les zones non couvertes par le réseau CAMWATER, les CTD en tant que promotrices des ouvrages d'alimentation en eau de boisson, doivent veiller à la qualité de l'eau consommée par la population du territoire communal. Les résultats de l'analyse bactériologique des eaux du réseau SCANWATER dans les villages Bamena et Batchingou indiquent une contamination d'origine fécale. Depuis, les analyses bactériologiques de l'eau faites dans le cadre de la mise en service du réseau d'alimentation en eau dans 7 villages de la commune de

Bangangté (GEOFOR, 2011), l'exploitant du réseau n'a pas encore effectué des analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau. Pourtant, selon le cahier des charges de délégation de la gestion du service public de l'eau potable (annexe XI), l'exploitant, en tant que responsable du maintien de la qualité de l'eau dans le système de distribution, doit faire un suivi de l'évolution de la qualité avec la Régie Communale de l'Eau. L'ensemble des analyses et frais afférents sont à sa charge (article 12 relatif à la qualité de l'eau)⁸¹.

Il est vrai que les analyses de l'eau coûtent très cher. Cependant, il est nécessaire de s'assurer que l'eau consommée par la population ne présente pas un risque pour sa santé. L'absence des analyses de l'eau ne rassure pas les CUE qui doivent garantir la bonne qualité de l'eau aux usagers (encadré 10).

Encadré 10 : Des hésitations sur la qualité de l'eau du réseau SCANWATER

Nous sommes des profanes. L'exploitant du réseau de Batchingou nous dit que le niveau de chlore est bon. C'est la Mairie qui allait être là à tout moment pour nous rassurer de la qualité de l'eau produite par l'exploitant. Si vous nous demandez est-ce que l'eau que nous sommes en train de fournir à la population est vraiment potable, je ne pourrai pas vous répondre. C'est la Régie Communale de l'Eau qui doit répondre pour que je puisse confirmer.

Source : Anonyme, 2016

La Commune de Bangangté doit mettre la pression sur l'exploitant de ce réseau pour que les analyses de l'eau soient effectuées 2 fois par an : une en saison humide et l'autre en saison sèche. Ces analyses vont permettre d'évaluer la variation inter saisonnière de la qualité de l'eau et d'envisager les mesures à prendre en vue de l'amélioration. Au cours de l'assemblée générale annuelle, les résultats de l'analyse de l'eau doivent être présentés aux usagers pour les rassurer de la qualité de l'eau mise à leur disposition. Il s'agit, par ailleurs, d'une action qui peut inciter les populations à abandonner les sources traditionnelles pour solliciter un branchement.

Il est important de procéder à des analyses avant de mettre un forage ou un puits en service. La DDEE du Ndé et les 4 communes⁸² du département doivent disposer d'une mallette d'analyses pour assurer le contrôle des paramètres *in situ* lors de la phase d'exécution des forages. L'analyse de la qualité de l'eau fait partie du cahier des charges du prestataire sollicité

⁸¹ Cet article précise que les paramètres à analyser et la fréquence des analyses seront définis en accord avec le MINEE. Cet article pêche en ce qu'il ne précise pas clairement les paramètres qui doivent être analysés pour garantir la sécurité sanitaire de l'eau. Par ailleurs, l'absence de précision sur la fréquence des analyses démontre le manque d'intérêt accordé au contrôle de la qualité de l'eau de consommation.

⁸² La Commune de Bangangté dans le cadre du projet MODEAB a bénéficié d'une mallette d'analyse permettant de mesurer le pH de l'eau, sa température et sa conductivité. Cependant, les responsables de la Régie Communale de l'Eau ne sont pas habiles dans la manipulation de cet appareil et par conséquent ne l'utilise pas pour la mesure des paramètres physiques de l'eau.

pour la réalisation des forages. Le service déconcentré de l'eau dont la tutelle technique est assurée par le MINEE, doit vérifier que lors de la phase d'essais de pompage, le prestataire prélève l'eau souterraine qu'il analyse dans un laboratoire agréé. Les ingénieurs du MINEE doivent appliquer rigoureusement les clauses techniques contractuelles pendant l'exécution des projets de construction des forages pour garantir leur meilleure réalisation. De ce fait, il s'avère urgent de doter la DDEE des moyens de locomotion leur permettant d'assurer le suivi des projets de la phase des études géophysiques à celle de réception.

Dans les 4 communes du département du Ndé, les puits modernes et les forages particuliers sont des palliatifs à l'indisponibilité des services d'approvisionnement en eau potable. Les populations pensent que la construction d'un puits ou d'un forage équipé d'une pompe électrique les met à l'abri de la consommation d'une eau de qualité douteuse. Il est important de procéder à l'analyse des paramètres physico-chimiques et bactériologiques de l'eau en vue de déceler les méthodes de traitement à utiliser pour rendre cette eau potable. Toutes les eaux de consommation dans le département doivent être analysées régulièrement par les acteurs de l'offre des services publics et privés d'eau potable⁸³.

L'analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau est insuffisante pour déterminer la qualité de l'eau (encadré 11). Il s'agit d'une information ponctuelle qui indique la qualité de l'eau au moment du prélèvement. Par ailleurs, la qualité de l'eau peut se dégrader dans le réseau ou entre la source et le point d'utilisation par le consommateur. Pour assurer un contrôle efficace de la sécurité sanitaire de l'eau de boisson, des inspections sanitaires doivent être associées à cette analyse pour une meilleure interprétation des résultats.

Encadré 11 : Limites des analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau potable

Les analyses de l'eau sont un procédé fastidieux qui coûte cher. Analyser la totalité de l'eau d'une communauté n'est pas faisable ; seul un petit volume de l'eau distribuée à la communauté peut être analysé. En outre, la transmission des résultats d'analyses de qualité de l'eau à la communauté et aux autorités sanitaires prend souvent du temps. Les résultats des analyses de qualité de l'eau donnent peu d'informations sur le moment, la raison et le lieu d'un phénomène de contamination. Les analyses sont et seront toujours une part importante de la vérification de la sécurité sanitaire de l'eau de boisson. Toutefois, il convient d'adopter une approche complémentaire pour mieux protéger le consommateur et tout d'abord pour réduire le risque d'intrusion d'agents contaminants dans le réseau d'eau de boisson.

Source : OMS, 2017

⁸³ Les analyses de l'eau peuvent être effectuées à Dschang (laboratoire Chimie des sols et de l'environnement, laboratoire physiologie animale et microbiologie) ou à Yaoundé (Centre Pasteur, laboratoire WASTERWATER RESEARCH UNIT à la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, le laboratoire d'Analyses Géochimiques des Eaux (LAGE) et le Centre de Recherche Hydrologique situés à Nkolbisson).

VI.3.2. Inspections sanitaires des ouvrages de production et de distribution de l'eau

L'inspection sanitaire est une activité exploratrice et une évaluation sur le terrain par une personne qualifiée, de toutes les installations composant un système d'approvisionnement en eau potable, ainsi que de toutes les conditions et les pratiques touchant ce système qui pourraient être à l'origine de quelques risques que ce soit sur la santé et le bien-être du consommateur (OMS, 2007). Il se dégage de cette définition que l'inspection sanitaire est une activité de constat, destinée à identifier les défaillances d'un système d'approvisionnement en eau potable. Selon le décret n° 2001/162/PM du 8 mai 2001 fixant les modalités de désignation des agents assermentés pour la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux, les inspecteurs et inspecteurs-adjoints⁸⁴ de l'eau sont mandatés par le MINEE pour réaliser les inspections sanitaires (article 1, alinéa 2).

Les inspections sanitaires dans les réseaux CAMWATER, SCANWATER et les mini-adductions d'eau potable doivent être effectuées régulièrement. La réalisation répétée de cette action permet d'interpréter les changements obtenus dans la qualité de l'eau de boisson qui sera relevée dans les programmes d'analyses physico-chimiques et bactériologiques. La fréquence des inspections sanitaires dépend :

- de la population desservie ;
- de la taille de l'installation et de sa vulnérabilité aux sources de pollution ;
- des conditions géographiques et des difficultés d'accès ;
- de l'effectif et de la qualification du personnel technique.

Les inspections sanitaires vont permettre d'assurer une bonne utilisation et la maintenance des ouvrages de l'hydraulique. Elles constituent un outil qui pourra servir aux comités de gestion des points d'eau pour réaliser le suivi des systèmes de distribution. 3 principaux types de facteurs doivent être pris en compte dans les inspections sanitaires.

- ❖ Facteurs de risque à la source. Il s'agit des sources de contamination fécale dans l'environnement : latrines, décharges de déchets solides et élevage.
- ❖ Facteurs à risques liés à la distribution. Ce sont les facteurs qui permettent à la contamination microbiologique d'atteindre le circuit de distribution de l'eau, mais qui ne sont pas de contamination directe (canalisations non étanches, ouvrages de protection endommagés).

⁸⁴ Les inspecteurs et inspecteurs-adjoints de l'eau doivent être désignés par le MINEE parmi les fonctionnaires des catégories A,B, C et les contractuels d'administration spécialisés dans le domaine de l'eau et en service au MINEE (article 7, alinéas 1et 2).

- ❖ Facteurs de risques indirects. Ce sont des facteurs qui favorisent le développement des risques précédents, mais qui n'entraînent pas la contamination de la ressource (absence de clôture).

Les inspections sanitaires doivent être conduites à l'aide de formulaires standardisés⁸⁵ adaptés selon le système d'approvisionnement (captage d'eau souterraine et d'eau de surface). Elles peuvent donner une idée raisonnable correcte de la qualité bactériologique de l'eau et sa vulnérabilité aux contaminations. Toutefois, il est nécessaire de compléter cette information avec les analyses de la qualité de l'eau. Les résultats de l'inspection sanitaire peuvent être croisés avec les données sur la qualité de l'eau sous forme d'une analyse de risque comme le montre le tableau 92.

Tableau 92 : Évaluation de la priorité des mesures correctives pour les approvisionnements en eau de boisson

		Scores de risque d'après l'inspection sanitaire			
		0-2	3-5	6-8	9-10
Classification en fonction d'<i>Escherichia coli</i>	A : < 1				
	B : 1-10				
	C : 11-100				
	D : > 100				

A	B	C	D
Risque faible : aucune action requise	Risque intermédiaire : action faiblement prioritaire	Risque élevé : action plus fortement prioritaire	Risque très élevé : action urgente requise

Source : Adapté de Lloyd et al.(1991), OMS (2017)

Il se dégage de l'analyse du tableau 92 que lorsque le score de l'inspection sanitaire est compris entre 0 et 2 et que la moyenne d'*Escherichia coli* dans un échantillon de 100 ml est

⁸⁵ Les formats des inspections sanitaires sont indiqués en annexe XII.

égale à 0, alors il n'existe aucun risque sanitaire. Par conséquent, l'eau peut être consommée sans crainte. En revanche, lorsque le score de l'inspection sanitaire est compris entre 3 et 10, et la qualité bactériologique comprise entre 1 et > 100 , des actions prioritaires doivent être envisagées en fonction de la nature du risque.

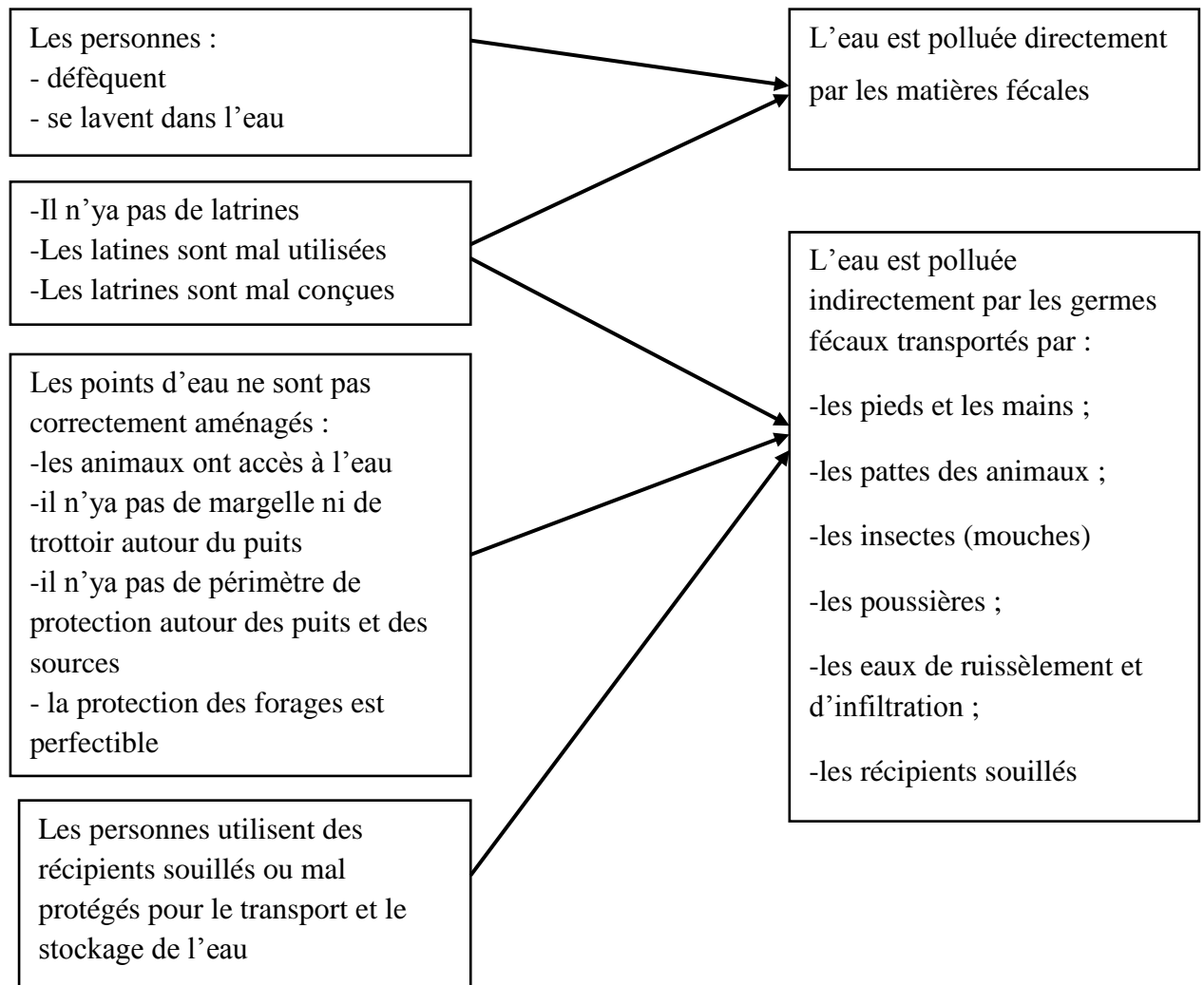
L'analyse combinée des inspections sanitaires et des données sur la qualité de l'eau peuvent être utilisées pour identifier les causes principales de la contamination de l'eau de boisson et pour adopter les mesures nécessaires à sa maîtrise. Cette combinaison joue un rôle très important comme base pour une bonne prise de décisions efficace et rationnelle.

VI.3.3. Rôle de l'enquête sanitaire dans la surveillance et le contrôle de la qualité de l'eau

L'enquête sanitaire inclut les inspections sanitaires. Selon l'OMS (1985), l'enquête sanitaire est une inspection sur le terrain accompagnée d'une évaluation, par quelqu'un de qualifié, de toutes les conditions, installations et pratiques relatives à la distribution d'eau qui entravent ou qui pourraient entraîner, un danger quelconque pour la santé ou le bien-être du consommateur. Les analyses physico-chimiques et bactériologiques aussi soigneuses qu'elles soient, ne sauraient fournir des informations précises sur les conditions qui règnent à la source et à l'intérieur d'un système de distribution. Les échantillons d'eau prélevés ne reflètent que la situation à un moment donné. L'enquête sanitaire permet donc de réaliser les tâches suivantes :

- identifier les sources de contamination afin de définir les actions permettant d'y remédier ;
- valider le système d'approvisionnement en eau ;
- estimer la gravité d'une situation au moyen d'une analyse de risque ;
- définir les actions prioritaires à mener ;
- identifier les problèmes récurrents afin d'adapter les stratégies et les méthodologies.

Le but final de l'enquête sanitaire est de déterminer toutes les situations qui permettent un contact des fèces avec l'eau représentant une source potentielle de contamination (figure 106). Les enquêtes sanitaires doivent être réalisées dans le département du Ndé par le personnel des Ministères en charge de l'eau et de la santé publique. Elles doivent être effectuées régulièrement afin de permettre l'interprétation des changements observés dans la qualité de l'eau de boisson révélée par la surveillance physico-chimique et bactériologique. L'enquête sanitaire doit aussi comporter la recherche des sources de la saveur et de la couleur de l'eau consommée. Une fois la cause identifiée, il faut chercher à résoudre le problème.



Source : Adaptée de Action contre la faim, 2006

Figure 106 : Risque fécal

Il se dégage de l'analyse de la figure 106 que l'enquête sanitaire s'effectue du point de captage à la conservation de l'eau dans les ménages. Cette action sur toute la chaîne d'un système d'approvisionnement en eau permet ainsi d'identifier l'origine de la source de contamination de l'eau.

Il faut procéder aux enquêtes sanitaires lors de la mise en service de nouvelles sources d'approvisionnement en eau et lorsque les analyses de laboratoire révèlent un danger potentiel pour la santé. Par ailleurs, lorsque les registres de consultation des patients signalent la fréquence des maladies d'origine hydrique comme cela a été le cas lors des investigations de terrain, il est nécessaire de procéder à une enquête sanitaire. Le passage de la saison humide à la saison sèche s'accompagne en général d'un changement brusque de la qualité de l'eau. L'enquête sanitaire peut permettre d'identifier les modifications à apporter dans le traitement de l'eau.

VI.3.4. Établissement du périmètre de protection autour des points de captage d'eau

La qualité de l'eau distribuée au robinet du consommateur dépend de la qualité de l'eau superficielle ou de la nappe souterraine dans laquelle l'eau est prélevée. Préserver les ressources destinées à la consommation humaine doit être une priorité tant au niveau national, que local. La majorité des points de captage d'eau dans le département du Ndé ne sont pas protégés. L'absence d'un muret de protection favorise la fréquentation des sites par les animaux. La pratique de l'agriculture avec utilisation des intrants et des pesticides en amont et en aval des bassins versants du Ndé et du Ngam rend les eaux superficielles et souterraines vulnérables à la pollution. La construction des bacs à lavage près des points d'eau favorise les activités de lessive qui peuvent altérer la qualité de l'eau. Les sources en montagne et dans les bas-fonds marécageux dans les 4 communes du département sont ainsi soumises à des risques de pollution bactériologique. La mise en place des périmètres de protection⁸⁶ constitue une obligation légale pour les collectivités locales. Parmi les compétences transférées aux communes en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles figurent la protection des ressources en eaux souterraines et superficielles. Les périmètres de protection s'affirment comme l'outil privilégié pour préserver et diminuer toute cause de pollution susceptible d'altérer la qualité des eaux captées. La délimitation des périmètres de protection est nécessaire pour maintenir dans le temps la qualité initiale de l'eau.

Le cadre réglementaire de la gestion intégrée des ressources en eau au Cameroun dans le but de préserver la qualité de l'eau captée prévoit la détermination de 3 périmètres de protection pour appréhender les risques de pollution provenant des activités exercées à proximité des ouvrages (article 9, alinéa 1 du décret n° 2001/163/PM du 8 mai 2001 réglementant les périmètres de protection autour des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potabilisables).

VI.3.4.1. Périmètre de protection immédiat (PPI)

Le périmètre de protection immédiat est obligatoire pour tout point de captage d'eau. Il correspond au terrain d'implantation de l'ouvrage. Le but du PPI est d'empêcher la dégradation des ouvrages et d'éviter les déversements des substances polluantes à proximité immédiate du point de captage. D'après l'article 10, alinéa 1 du décret n° 2001/163/PM du 8 mai 2001, le forage des puits, l'évacuation ou l'enfouissement des ordures ménagères et des excréta, le passage des animaux, l'épandage des fumiers, de tout engrais organique ou chimique et de tout

⁸⁶ Le périmètre de protection est établi autour des sites de captage d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource en application de la réglementation en vigueur.

autre pesticide fertilisant ou insecticide sont des activités interdites à l'intérieur du PPI. De manière générale, tout fait ou toute activité de nature à altérer directement ou indirectement la qualité des eaux ou de la viabilité des ouvrages et équipements d'hydraulique doivent être interdits dans l'environnement immédiat des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potables. Le rayon du PPI dépend des caractéristiques hydrodynamiques de la nappe. Selon la nature des roches, la seule activité autorisée dans cette zone est celle liée à l'exploitation du captage.

Pour éviter l'intrusion des hommes ou des animaux sauvages ou domestiques dans les lieux de captage, une clôture doit être construite tout au tour du point d'eau. L'article 2 du décret n° 2001/163/PM du 8 mai 2001 précise que la barrière qui délimite le PPI doit être édifiée en matériaux définitifs. Dans les sources de captage gravitaire, les risques d'éboulement peuvent menacer physiquement certains ouvrages. Le massif de Batchingou est aujourd'hui une zone propice à l'élevage bovin et ovin (Mbatchou, 2012). Les gestionnaires de l'eau dans ce village posent le problème de la transhumance des bœufs au niveau des captages qui contribue à la souillure de l'eau (encadré 12). Le chef du village, appuyé par la Commune de Bangangté, dans un esprit de collaboration avec les pasteurs sédentaires doit veiller au respect scrupuleux de la réglementation en vigueur sur la protection des différents sites d'eau exploités pour la consommation humaine.

Le maraîchage dans le département du Ndé est devenu une activité très rentable. Pour l'accroître, les jardiniers installés en amont des points de captage d'eau utilisent des produits chimiques pour fertiliser leurs maraîchers. Ces produits polluent l'eau et la rendent insalubre. Dans le souci de préserver la qualité des eaux, les communes et la Délégation Départementale de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable (DDEPDED) doivent intensifier les campagnes de sensibilisation auprès des agriculteurs sur l'usage des pesticides et des engrais chimiques dans le périmètre immédiat des points d'eau.

Encadré 12 : Cause de dégradation de la qualité de l'eau sur le massif de Batchingou

Les Mbororos avec les bœufs constituent un grand problème. Les bœufs déposent leurs excréments dans l'eau captée, même dans l'eau gérée par la Commune de Bangangté. Hier, la Mairie a fait un grillage pour entourer la zone de captage. Malheureusement, ce grillage est détruit par les bœufs. Nous avons fait pareil avec les bambous au niveau de notre captage. Cela a toujours été détruit par les bœufs. C'est pourquoi, aujourd'hui, nous venons mettre l'eau de javel dans le regard pour purifier l'eau.

Source : Focus group avec les gestionnaires du captage villageois de Batchingou, 2017

VI.3.4.2. Périmètre de protection rapprochée (PPR)

Le but de ce périmètre est de protéger le point de captage d'eau vis-à-vis des migrations souterraines de substances polluantes. Ce périmètre délimite un secteur de quelques hectares en général, autour ou en amont de l'ouvrage. Il est déterminé en fonction des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère et de la vitesse de transfert entre le point d'émission d'une pollution éventuelle et le point de prélèvement. Toutes les activités susceptibles de nuire à la qualité des eaux à l'intérieur du PPR sont interdites ou admises par des prescriptions particulières (constructions, rejets, dépôts, épandages).

VI.3.4.3. Périmètre de protection éloignée (PPE)

Ce périmètre est facultatif. Il correspond à la zone d'alimentation du point d'eau, voire l'ensemble du bassin versant. Il peut se justifier quand certaines activités sont à l'origine d'importantes pollutions et lorsque les prescriptions particulières peuvent réduire significativement les risques sur le captage. À l'intérieur de cette zone sont également réalisées les actions de communication et de sensibilisation.

L'établissement d'un périmètre de protection n'est pas un fruit du hasard. Une étude hydrogéologique permettant d'identifier la vulnérabilité de la ressource et les moyens de protection à mettre en place doit au préalable être réalisée. Sur la base de cette étude, les 4 communes du département du Ndé doivent recruter un hydrogéologue agréé pour identifier les périmètres selon les 3 niveaux de protection. Une enquête auprès des ménages de la localité est importante pour déceler les actions qui concourent à la dégradation du point de captage.

La sécurité sanitaire de l'eau de boisson peut être effectivement et durablement améliorée si les acteurs locaux adoptent une démarche préventive de gestion des risques sanitaires.

VI.3.5. Nécessité d'élaboration d'un Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau

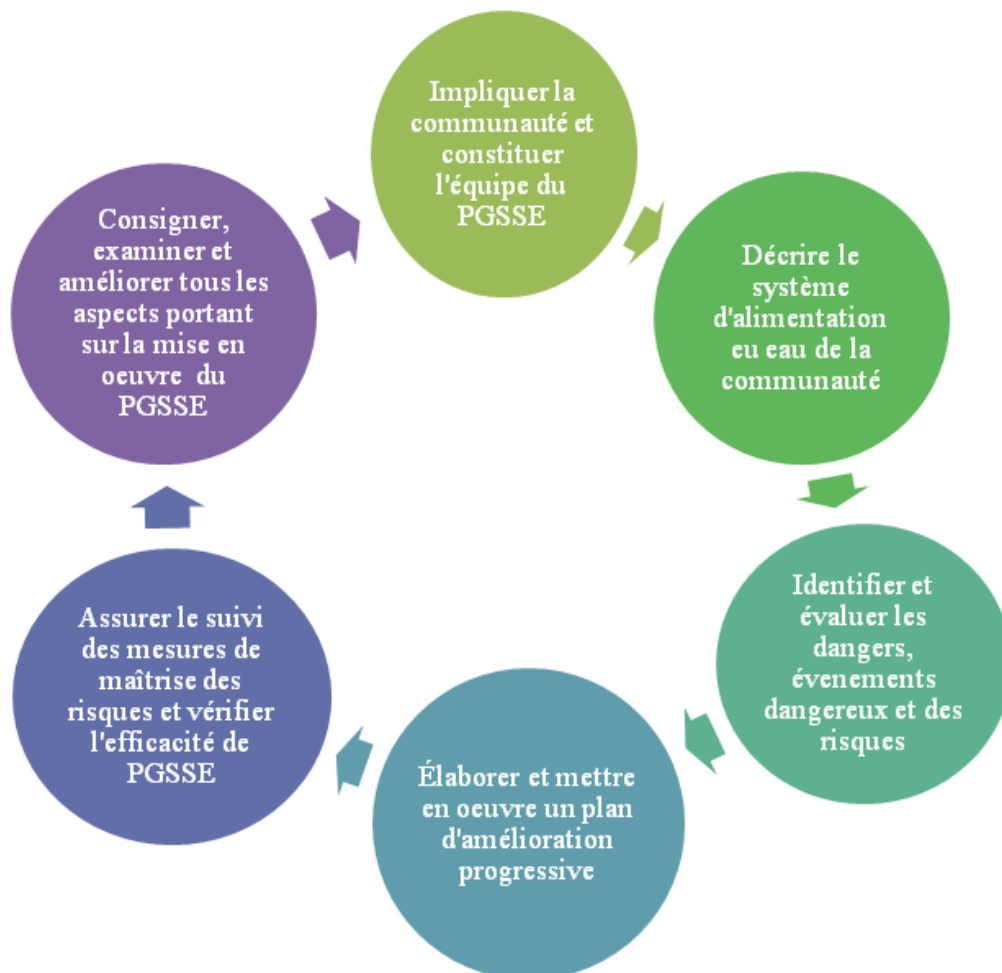
Tout changement soudain dans l'environnement local doit entraîner une investigation qui permet de confirmer ou non que l'eau de boisson reste toujours potable. Cette investigation peut aussi permettre de transmettre les informations sur la mise en place des mesures correctives. Le Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau (PGSSE) est une méthode globale d'évaluation et de gestion des risques englobant toutes les étapes d'un système d'approvisionnement du point de captage jusqu'au consommateur. Il met l'accent sur la gestion préventive des risques. Il est donc impératif que les risques pour la sécurité sanitaire de l'eau de boisson soient identifiés, classés par ordre de priorité et gérés pour protéger la qualité de l'eau de boisson avant la

survenue des problèmes. Cette démarche s'appuie sur la méthode d'inspection sanitaire, qui donne des résultats rapides et permet d'identifier clairement les points devant faire l'objet d'amélioration. Selon l'OMS (2011), le PGSSE est « *le moyen le plus efficace pour garantir en permanence la sécurité sanitaire de l'approvisionnement en eau de boisson* ».

L'élaboration d'un PGSSE a un double objectif :

- rechercher et empêcher la contamination de l'eau de la source au point de consommation ;
- donner aux consommateurs une implication et un contrôle plus important sur la préservation de la qualité de l'eau de boisson.

Un PGSSE s'élabore en plusieurs étapes (figure 107).



Source : Adaptée de Smith et al. (2015), OMS (2017)

Figure 107 : Étapes d'élaboration et de mise en œuvre d'un PGSSE

Impliquer la communauté et constituer l'équipe du PGSSE est un moyen essentiel pour :

- identifier les aspirations et les besoins de la communauté concernant son approvisionnement en eau grâce à un processus participatif soucieux d'équité ;
- tirer partie des connaissances et des expériences locales pour identifier, évaluer et gérer les risques ;
- identifier les ressources communautaires auxquelles on pourra faire appel lorsque le besoin se fera sentir ;
- entamer un dialogue entre la communauté et d'autres parties prenantes (gouvernements, ONG, services en charge de l'eau, agents de santé publique) ;
- sensibiliser davantage au rôle possible des membres de la communauté dans la protection et l'amélioration de leur système d'approvisionnement en eau.

La réussite d'un PGSSE dépendra de la participation de la communauté tout au long du processus d'élaboration.

Pour être membre d'une équipe de PGSSE, les prétendants doivent remplir un certain nombre de critères :

- avoir une bonne connaissance de leur système d'approvisionnement en eau (SAE) et être un usager de ce système ;
- être responsable de l'exploitation quotidienne du SAE ou avoir contribué à sa construction ;
- posséder les connaissances et la capacité pour identifier et caractériser les risques possibles pour le SAE, de la source jusqu'au consommateur ;
- être des personnalités influentes dans la localité ;
- avoir une bonne connaissance du bassin hydrologique et de l'historique du SAE.

Il sera nécessaire d'introduire un personnel de santé comme expert à consulter.

Après cette première étape, il faut procéder à une **évaluation du SAE**. Cette phase exige une collecte des données sur le SAE. Il faut disposer des informations sur le captage, le point de prélèvement, le réseau de distribution et les détails sur les techniques de traitements utilisés et les méthodes de stockage de l'eau de boisson. Cette étape permet d'identifier les dangers⁸⁷ et évaluer les risques potentiels. Les dangers peuvent être des agents physiques ou chimiques et

⁸⁷ Les événements dangereux renvoient à des possibles contaminations ou interruptions de l'approvisionnement en eau. Le risque est évalué sur la probabilité ou la fréquence d'occurrence des risques.

bactériologiques (forte teneur de l'eau en fer, MES, phosphore et présence des SF, *Escherichia coli*, *salmonelles* et *shigelles* dans l'eau) susceptibles d'avoir un impact sur la santé humaine.

La surveillance opérationnelle⁸⁸ consiste à identifier les points de contrôle critique et les mesures de contrôle⁸⁹. Le contrôle qui se concentre sur la conformité des facteurs de risques sanitaires et physico-chimiques aux limites opérationnelles fixées doit se réaliser une fois par semaine ou par mois. Une fois les points de contrôle identifiés et les mesures de contrôle mises en œuvre, une vérification est nécessaire pour déterminer si les contrôles sont efficaces pour réduire ou pour éliminer les risques et s'assurer que les objectifs de qualité de l'eau sont atteints ou conservés. Les analyses de l'eau seront une part importante de la vérification de la sécurité sanitaire de l'eau. Les résultats de l'analyse seront révélateurs de la bonne marche du PGSSE.

Gestion et communication sont l'étape ultime de l'élaboration d'un PGSSE. Les procédures de gestion doivent documenter, détailler les actions et les procédures nécessaires en conditions opératoires normales. Elles doivent aussi donner des précisions sur les mesures qui doivent être prises si un événement dangereux se produit et affecte la qualité de l'eau ou la continuité de l'approvisionnement en eau. Ces procédures de gestion doivent être communiquées aux membres de l'équipe de PGSSE. Elles doivent être revues périodiquement, car un PGSSE doit être dynamique.

Un PGSSE est un outil qui aidera la communauté du département du Ndé à gérer les risques susceptibles de menacer leur approvisionnement en eau. La préparation d'un PGSSE doit impliquer les professionnels de l'eau, le personnel de santé et la communauté locale pour collecter les informations, identifier les risques potentiels qui peuvent affecter la qualité de l'eau et agir pour minimiser les risques de contamination.

Le PGSSE est une évaluation systématique des risques dans un SAE. Il s'agit d'une approche englobant tous les niveaux du système d'alimentation en eau, du pompage au consommateur. En identifiant les principaux risques et en mettant en place des mesures de prévention, le PGSSE offre aux fournisseurs d'eau un outil de gestion des risques liés à l'eau et un cadre pour atteindre les cibles en matière de qualité de l'eau définies par l'OMS. La mise en œuvre d'un tel plan dans la gestion de l'eau potable dans le département du Ndé améliorera au

⁸⁸ La surveillance opérationnelle est une observation programmée et constante réalisée au moyen des listes de vérification pour l'inspection visuelle sur site et les mesures simples de qualité de l'eau dans le but d'évaluer si les mesures des risques destinés à prévenir, éliminer ou réduire les agents contaminants donnent des résultats escomptés (OMS, 2017).

⁸⁹ Une mesure de contrôle est toute action et toute activité pouvant être mise en œuvre pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité sanitaire de l'eau, ou pour réduire ce risque à un niveau acceptable (OMS, 2009).

jour le jour la gestion des risques et l'exploitation du réseau d'approvisionnement en eau aboutira à une amélioration constante de la qualité de l'eau potable.

Pour que le PGSSE soit vraiment efficace, l'audit doit être effectué. L'audit⁹⁰ est un élément essentiel de la vérification du PGSSE. Il doit être réalisé par des personnes ne faisant pas partir de l'équipe du PGSSE, mais qui ont reçu une formation technique ou ont une compréhension du concept de PGSSE. La fréquence des audits sera fonction de la gravité des événements affectant la qualité ou la disponibilité de l'eau potable, du nombre de plaintes des consommateurs et du résultat des évaluations des risques effectués par le distributeur de l'eau et par l'organisme d'audit.

VI.3.6. Adoption des méthodes de traitement de l'eau et des bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement

Dans les 4 communes du département du Ndé, les populations ont une préférence pour les eaux de sources qu'elles estiment potables parce que claires à l'œil nu contrairement aux eaux du réseau CAMWATER régulièrement de couleur rougeâtre⁹¹. Or, les résultats de l'analyse bactériologique de ces points d'eau naturels ont signalé la présence des microorganismes pathogènes responsables de la transmission des maladies d'origine hydrique. La consommation de ces eaux exige au préalable l'adoption d'une mesure préventive ou des méthodes pouvant permettre de réduire les risques sanitaires. Ainsi, conscients du fait que la consommation d'une eau de qualité douteuse peut être à l'origine des maladies, 15,2% des ménages enquêtés utilisent une eau « potable » contre 7,3% qui respectent les règles d'hygiène (tableau 93).

Tableau 93 : Mesures de prévention contre les maladies hydriques

Mesures	Effectifs	Fréquence (%)
Traitement de l'eau	91	15,7
Utilisation de l'eau potable	88	15,2
Respect des règles d'hygiène	42	7,3
Courte durée conservation eau de boisson	12	2,1
Utilisation eau potable, respect des règles d'hygiène	29	5
Autres	2	0,3
Aucune mesure	315	54,4
Total	579	100

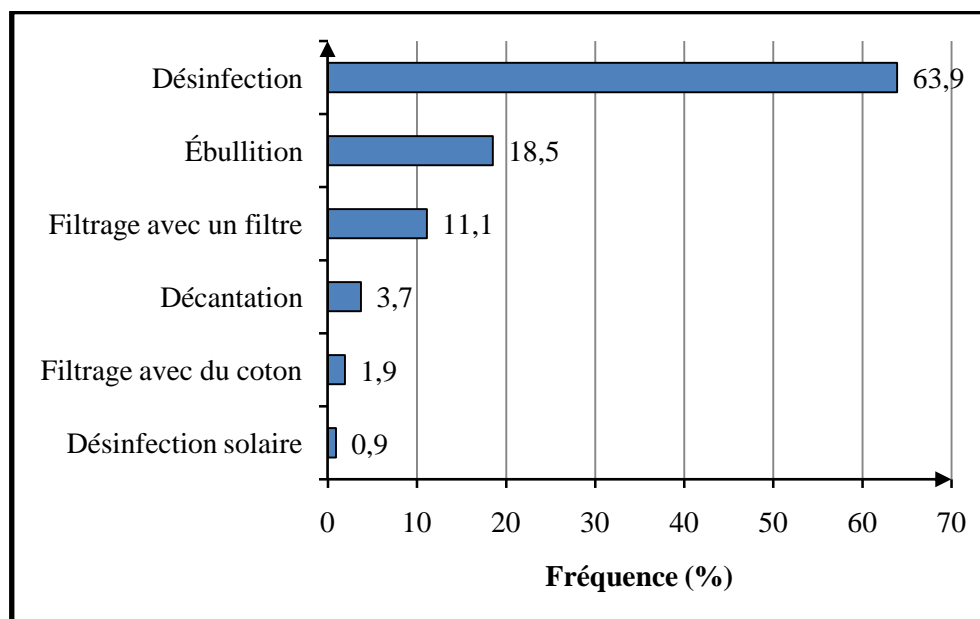
Source : Investigations de terrain, 2016

⁹⁰ L'audit d'un PGSSE est un contrôle indépendant d'un PGSSE en vue de confirmer son exhaustivité, sa bonne mise en œuvre et son efficacité (OMS, 2017).

⁹¹ La contamination d'un réseau public de distribution d'eau s'accroît avec la longueur des canalisations, le nombre de branchements individuels, lors des baisses de pression et surtout lorsque l'alimentation est intermittente.

Il ressort de l'analyse du tableau 93 que 54,4% des ménages dans les 4 communes du département ne prennent aucune précaution pour limiter les risques d'exposition aux maladies hydriques. Le traitement de l'eau est effectué par 15,7% seulement des ménages.

Pour rendre l'eau potable, 63,9% des ménages dans le département du Ndé désinfectent l'eau avec le chlore (figure 108). L'ébullition pratiquée par 18,5% des ménages est la deuxième méthode la plus utilisée pour le traitement de l'eau. La désinfection par les rayons solaires est très peu connue et par conséquent pratiquée par 0,9% des ménages seulement.



Source : Investigations de terrain, 2016

Figure 108 : Méthodes de traitement de l'eau dans le département du Ndé

Le traitement de l'eau est fonction du niveau d'étude atteint. 31,4% des chefs de ménage qui procèdent au traitement ont atteint le niveau supérieur. Par contre, 92,2% des chefs de ménage qui ne potabilisent pas l'eau n'ont jamais été à l'école. Au regard du tableau 92 et de la figure 108, la plupart des ménages dans les 4 communes du département du Ndé sont très peu informés ou ont une connaissance vague des risques associés à l'eau contaminée. Il est donc salutaire pour les municipalités, appuyées par le personnel des services déconcentrés en charge de l'eau et de la santé d'organiser régulièrement dans les centres de santé, les chefferies de chaque localité et les lieux publics, des séances de sensibilisation et d'éducation sur les méthodes de préservation de la qualité de l'eau. Les fournisseurs de l'eau provenant des captages gravitaires doivent être sensibilisés sur la nécessité de traiter l'eau qu'ils mettent à la disposition des populations. Les populations sont responsables de la préservation de la qualité de l'eau

pendant la collecte et le transport manuel de cette eau. Il est donc judicieux à l'échelle du ménage de traiter l'eau.

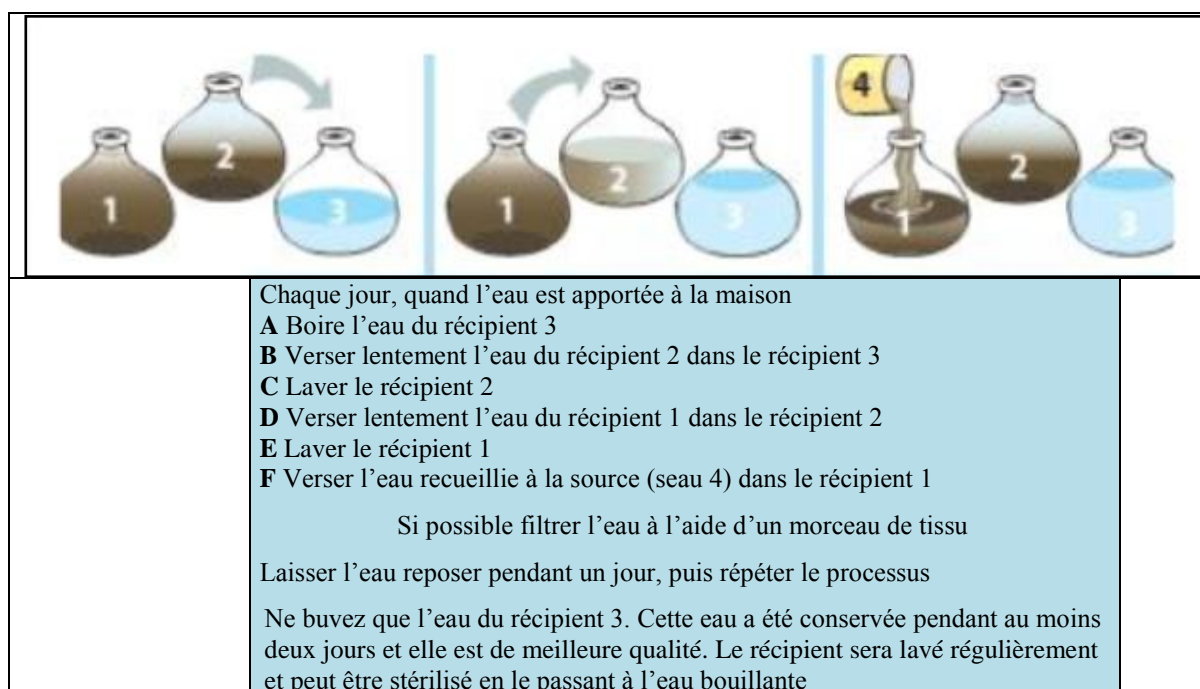
VI.3.6.1. Méthodes de traitement de l'eau de consommation

Selon l'OMS (1994), l'objectif fondamental du traitement de l'eau est de protéger le consommateur des microorganismes pathogènes et des impuretés désagréables ou dangereuses pour la santé humaine. Les méthodes de traitement de l'eau nécessitent une bonne éducation pour que les techniques soient appliquées convenablement. Les procédés de traitement doivent tenir compte de la qualité physique et bactériologique de l'eau à traiter, de la source d'approvisionnement en eau, des ressources financières des ménages et de la disponibilité des produits ou matériels pour le traitement sur le marché local. L'eau traitée doit en permanence être analysée car, sa qualité varie dans le temps. Le traitement de l'eau à la source et à domicile permet de réduire les maladies diarrhéiques respectivement de 11% et 39% (UNICEF, 2009). Il existe une diversité des méthodes de traitement de l'eau.

VI.3.6.1.1. Décantation

Cette méthode consiste à débarrasser l'eau des MES qui se déposent au fond d'un récipient sous l'effet de leur propre poids. Le stockage inerte de l'eau dans de bonnes conditions d'hygiène pendant une journée, permet d'éliminer 50% de la plupart des bactéries. Si le stockage est prolongé à 2 jours, des réductions supplémentaires peuvent être obtenues (Désille, 2012). Le stockage rend possible la décantation, qui permet aux particules solides et à certains pathogènes de descendre au fond du récipient. L'eau retirée dans la partie supérieure du récipient de stockage est alors moins contaminée que l'eau dans la partie inférieure. Le système de traitement avec 3 pots où l'eau est chaque jour transférée d'un récipient à l'autre, permet d'assurer une meilleure clarification de l'eau. Le procédé consiste à :

- verser l'eau prélevée à la source dans un récipient 1, bien lavé à l'eau chaude;
- ensuite, verser lentement l'eau du récipient 1 dans le récipient 2 et laver le récipient 1 à l'eau chaude;
- enfin verser lentement l'eau du récipient 2 dans un récipient 3 et laver le récipient 2 à l'eau chaude (figure 109).



Source : Adaptée de Désille, 2012

Figure 109 : Décantation à l'aide de 3 pots

L'eau à boire est toujours prélevée du récipient 3. La qualité de cette eau est améliorée, car elle a été stockée pendant au moins deux jours. Les trois récipients utilisés doivent être régulièrement nettoyés. Cette méthode peut être utilisée en complément d'une filtration.

Les populations riveraines qui consomment les eaux brutes du Ngam et du Ndé doivent absolument procéder à une décantation, suivie d'une filtration car, ces eaux superficielles sont très turbides en saison pluvieuse (> 20 NTU). De même, dans le village Batchingou, les populations qui recourent à l'eau du captage villageois pour la boisson doivent au préalable la décanter et la filtrer.

VI.3.6.1.2. Filtration

C'est un procédé qui permet d'éliminer les matières solides, les germes pathogènes, certaines substances chimiques et certains goûts et odeurs. La filtration peut se faire à l'aide d'un tissu, du sable et de la bougie.

VI.3.6.1.2.1. Filtration à l'aide d'un tissu

Cette filtration permet d'éliminer les impuretés solides de l'eau, ainsi que les larves d'insectes susceptibles de s'y trouver. La méthode consiste à transférer l'eau d'un récipient à un autre en la faisant passer à travers un tissu, de préférence en coton. La filtration à l'aide d'un

tissu est parfois utilisée de manière spontanée par les populations lorsque la turbidité de l'eau est élevée (> 5 NTU). Pour recourir à cette méthode, il faut utiliser un tissu propre et suffisamment épais pour retenir les impuretés car s'il est sale, les éléments polluants pourront être transmis à l'eau.



Photo Croix Rouge

Photo 102 : Filtration de l'eau à l'aide d'un tissu en coton

Le tissu utilisé pour la filtration doit être lavé et séché au soleil pour tuer les germes qui restent au-dessus. Pendant la saison humide, quand le soleil est moins présent, un désinfectant comme le javelisant permet de décontaminer le tissu.

VI.3.6.1.2.2. Filtration à l'aide du sable

C'est une méthode d'épuration qui consiste à faire passer l'eau à traiter à travers un lit de sable qui, au regard de ses propriétés filtrantes, est en mesure de retenir un grand nombre de particules solides et de microorganismes. Le filtre qui contient le sable est le plus souvent en béton ou en plastique. Le filtre à sable nécessite un nettoyage régulier pour conserver les capacités de traitement suffisantes. Le nettoyage à réaliser porte sur les différents éléments du filtre, y compris le sable.

VI.3.6.1.2.3. Filtration céramique

La filtration céramique utilise un matériau poreux, le plus souvent ayant la forme d'une bougie ou d'un pot. Les bougies ou pots en céramique sont souvent réalisées à partir d'un mélange d'argile et de matières organiques (sciure de bois, balle de riz, etc.) qui une fois séché, est cuit au four : les éléments combustibles brûlent, laissant la place à un réseau de fines pores à travers lesquels l'eau à traiter peut circuler. Certains filtres en céramique contiennent également de l'argent colloïdal, aux propriétés antibactériennes. L'efficacité de ce filtre est étroitement liée à la qualité de sa fabrication et à la taille des pores⁹². Régulièrement, les pores de la céramique s'obstruent suite à l'accumulation des particules présentes dans l'eau, diminuant ainsi le débit de filtration. Le nettoyage du filtre se fait en frottant la surface du filtre avec la brosse et un rinçage à l'eau. Ces filtres sont destinés au traitement d'eau relativement claire, car si l'eau est lourdement chargée en MES, les pores de la céramique se bouchent rapidement.

La filtration n'est pas un moyen de traitement satisfaisant. Cependant, filtrer l'eau avant de la désinfecter permet d'améliorer significativement la qualité du liquide. L'analyse physique de l'eau au robinet d'un client de la CAMWATER a révélé que la turbidité de l'eau dans la ville de Bangangté varie de 10,7 NTU en saison humide à 6,8 NTU en saison sèche. Dans la ville de Tonga, elle varie de 5,3 à 3,1 pendant les 2 saisons. Avec une turbidité supérieure à 5 NTU, il est impératif pour les populations, d'adopter une méthode de filtration, afin de réduire au maximum le nombre de particules solides présentes dans l'eau. Les eaux de sources, de forages, de puits moderne et de certaines BF d'apparence claire et de turbidité inférieure à 5 NTU ne nécessitent pas une filtration en amont.

VI.3.6.1.3. Désinfection

C'est l'étape finale du processus de traitement de l'eau. La désinfection permet de s'assurer de la destruction des germes pathogènes, de leur interdire l'accès au réseau de distribution et de prévenir une reprise de la croissance bactérienne dans les canalisations. On peut désinfecter l'eau en la faisant bouillir, en y ajoutant du chlore ou en la mettant au soleil.

VI.3.6.1.3.1. Ébullition

L'ébullition est une méthode très efficace de désinfection de l'eau, qui permet de tuer la majorité des pathogènes (la plupart étant tués à partir d'une température de 70°C). L'eau doit être portée à ébullition à gros bouillons. Une fois l'eau bouillie, on la laisse refroidir dans le

⁹² Les pores doivent être suffisamment petits pour qu'on parle de microfiltration.

récepteur couvert et à un lieu sûr. Pour la conserver, il faut bien nettoyer les récipients de stockage pour éviter une recontamination.

VI.3.6.1.3.2. Chloration

La chloration est l'une des méthodes utilisées pour assurer la désinfection de l'eau. Le chlore est un agent désinfectant d'une très grande disponibilité et d'une simple utilisation. Il détruit efficacement les bactéries et autres microorganismes, mais il est moins efficace pour les parasites.

Le chlore est disponible sous différentes formes : solide (tablette, hypochlorite de calcium), liquide (eau de javel). Les produits commercialisés ont souvent des niveaux de dilution variable. Il convient donc de suivre scrupuleusement les instructions du fabricant pour effectuer des dosages adéquats.

Sous la forme solide, **aquatabs** est un comprimé de désinfection de l'eau pour prévenir les diarrhées et les troubles gastro-intestinaux en éliminant les microorganismes transmis par l'eau de boisson. Ce comprimé est actuellement utilisé uniquement dans la partie septentrionale du Cameroun et la Région de l'Est⁹³ dans le cadre du Programme d'Accès aux Services de Santé de la Reproduction (PAS-SR), pour réduire l'incidence des maladies diarrhéiques. Aquatabs est un comprimé d'utilisation très simple. Lorsque l'eau est relativement claire, 1 comprimé est la dose requise pour 20 litres.

Si la turbidité de l'eau est élevée ou si l'eau est boueuse, le ménage doit procéder d'abord à une décantation, ensuite à un filtrage avec du coton ou un tissu à linge propre avant de la désinfecter avec 2 comprimés. L'eau traitée par aquatabs est une eau débarrassée de tout microbe (bactéries ou virus).

Au regard de l'efficacité de ce désinfectant et de son utilisation simple, le Ministère de la Santé Publique peut autoriser sa vulgarisation dans les 6 autres Régions du pays où la qualité de l'eau consommée expose ou rend vulnérables les populations aux risques sanitaires. Si cette option est possible, l'État camerounais doit accorder une subvention afin qu'aquatabs soit accessible surtout aux couches sociales à bas revenus.

⁹³ Le ministre de la santé a donné l'autorisation de la vulgarisation de ce comprimé dans les quatre Régions du Cameroun pour apporter une assistance sociale aux populations défavorisées. Le paquet contient 100 comprimés et coûte 1 500 F CFA au consommateur et 1 300 F CFA au grossiste. Un blister de 10 aquatabs coûte 150 F CFA au consommateur et 130 F CFA au grossiste. Le prix est bas parce que le produit dans le cadre de ce programme est subventionné (ACMS Garoua, 2018).



Avril 2018

Photo Nya

Photo 103 : Boîte de 10 plaquettes de 10 comprimés d'Aquatabs

Nous voyons sur la photo 103 une boîte d'aquatabs contenant 100 comprimés chlorés.

Pour les réseaux publics de distribution de l'eau, le chlore sous forme de poudre, est recommandé pour la désinfection de l'eau. Le chlore est une solution concentrée qui peut causer des brûlures. Lors de la manipulation de ce produit, les responsables doivent porter des gants, un cache nez et des lunettes pour assurer leur protection. Le dosage (tableau 94) doit être fonction du pH et de la turbidité de l'eau.

Tableau 94 : Dose du chlore en poudre à utiliser pour rendre l'eau potable

Concentration de chlore actif ⁹⁴ désiré (%)	Volume d'eau en litre		
	100	500	1000
	Poids du chlore nécessaire en Kg		
0,1	0,15	0,8	1,5
1,0	1,5	7,7	15,4
2,0	3,1	15,4	30,8
3,0	4,6	23,1	46,2
4,0	6,2	30,8	61,5
5,0	7,7	38,5	76,9

Source : CAMWATER, 2018

À la lumière du tableau 94, si l'on veut obtenir une concentration du chlore actif de 0,1%, il faut utiliser 1,5kg de ce désinfectant pour traiter 1 m³ d'eau. La préparation ou le stockage ne doit jamais se faire dans un récipient en métallique car, cela inactive le chlore. Pour que l'action

⁹⁴ Le chlore actif tu ou rend inactif de manière extrêmement fiable 99% des microorganismes pathogènes présents dans l'eau et permet d'éviter le recontamination (WHO, 2004).

du chlore soit efficace, l'eau à traiter doit impérativement avoir une turbidité inférieure à 5 NTU⁹⁵ (idéalement 1 NTU et un pH compris entre 6 et 8).

Les puits sont la principale source d'approvisionnement en eau de consommation dans les villes de Bangangté et de Tonga. Pour améliorer la qualité des eaux de ces ouvrages, les ménages peuvent utiliser le chlore en poudre. Toutefois, les propriétaires des puits doivent au préalable consulter un hydrogéologue pour évaluer la quantité d'eau disponible en saison sèche et en saison pluvieuse. Une fois ce volume connu, il y a nécessité de prélever un échantillon pour les analyses physico-chimiques et bactériologiques. Le dosage du chlore est fonction de la quantité et de la qualité de l'eau à traiter. Pour un traitement efficace, les ménages doivent se rapprocher du service technique de la CAMWATER ou des bureaux d'études agréés opérant dans le traitement de l'eau afin d'obtenir des informations précises sur l'utilisation du chlore.

Sous la forme liquide, le chlore est connu sous le nom d'eau de javel. En raison de sa disponibilité et de son coût, ce produit est le plus utilisé pour potabiliser l'eau dans les ménages. Toutefois, les populations doivent avoir une bonne connaissance sur l'utilisation de cette forme de chlore. Une cuillère à café de javel permet de traiter 20 litres d'eau (UNICEF, 2018). Pour une eau souterraine (puits), une capsule d'eau de javel est suffisante pour traiter 20 litres. Pour une eau de surface, 2 capsules sont suffisantes pour le traitement de 20 litres (USAID et al., 2012). Au niveau de l'habitat individuel, les populations des 4 communes du département du Ndé peuvent utiliser cette forme de chlore disponible sur le marché pour potabiliser l'eau de boisson.

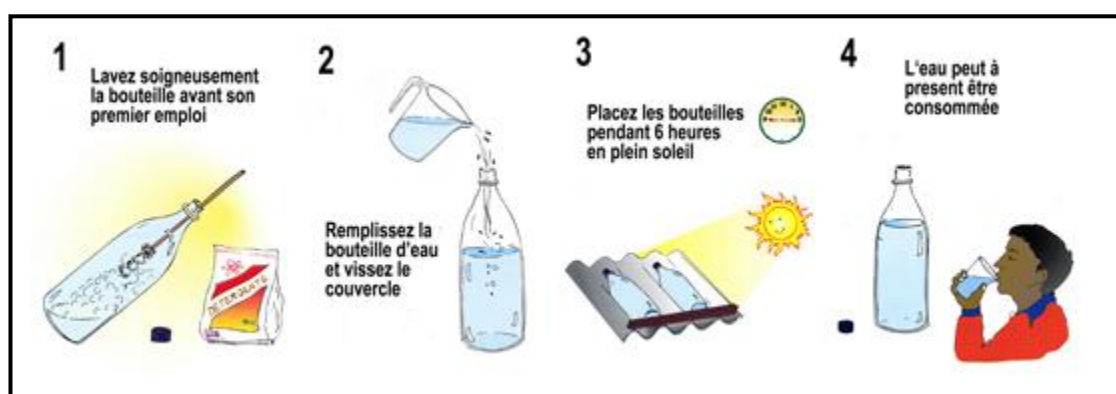
Quelle que soit la méthode de désinfection chimique, il faut toujours attendre au minimum 30 minutes après injection du produit désinfectant pour consommer l'eau traitée.

VI.3.6.1.3.3. Énergie solaire (SODIS)

La désinfection de l'eau par le soleil est une méthode de traitement simple qui utilise les rayonnements solaires pour détruire les bactéries et les virus pathogènes présents dans l'eau. Son efficacité à éliminer les protozoaires dépend de la température atteinte lors de l'exposition au soleil et des conditions climatiques et météorologiques. Une eau très turbide c'est-à-dire de plus de 30 NTU, ne peut être purifiée par SODIS.

⁹⁵ En présence d'une turbidité (> 5 NTU), la décantation et la filtration sont nécessaires pour diminuer la turbidité et améliorer l'action du chlore. La présence des MES inhibe l'action du chlore, favorisant ainsi la présence des bactéries. Une turbidité < 1 NTU et un pH < 8 et les conditions normales de chloration (0,5 mg/l du chlore résiduel au moins 30 minutes de contact) permettent de réduire de plus de 99% le nombre d'*Escherichia coli* et de certains virus, à l'exception des kystes ou ovocytes de protozoaires (OMS, 1994).

La désinfection solaire est une méthode recommandée à l'échelle des ménages où les quantités d'eau à traiter sont assez réduites. Les microorganismes pathogènes qui causent les diarrhées sont sensibles à 2 effets de la lumière du soleil : le rayonnement dans le spectre et la chaleur. Ces 2 effets agissent en synergie, ce qui produit un effet combiné plus important que le cumul de 2 effets pris isolément. Cette méthode consiste à remplir l'eau contaminée dans des bouteilles en plastiques (2 litres au maximum) transparentes et de les exposer en plein soleil pendant 6 heures (figure 110). Durant l'exposition au soleil, les pathogènes sont détruits. Si la couverture nuageuse dépasse 50%, il est nécessaire d'exposer les bouteilles plastiques 2 jours consécutivement, afin de produire une eau propre à la consommation. Néanmoins, si la température de l'eau dépasse 50°C, une heure d'exposition est suffisante pour obtenir une eau potable (EAWAG et al., 2005).



Source : Adaptée de Action contre la faim, 2006

Figure 110 : Différentes étapes de traitement de l'eau par les rayons solaires

L'efficacité de la méthode peut être encore augmentée si les bouteilles en plastique sont peintes en noir sur la moitié de leur surface ou sont exposées sur des surfaces réfléchissantes comme l'aluminium ou de la tôle ondulée. La méthode SODIS améliore la qualité de l'eau de boisson et réduit le risque de contracter une maladie transmise principalement par l'eau de boisson. La méthode SODIS est bien adaptée pour la population de Bangangté, car l'insolation est de 8h/jour (Tsalefac, 1983).

Les études ont montré qu'il y a détérioration importante de la qualité de l'eau entre sa collecte à la source et le moment où elle est bue (Ngnikam et al., 2007). Le traitement et le stockage sécurisé de l'eau à domicile constituent une stratégie moins coûteuse et plus efficace pour les ménages. Toutes les méthodes de traitement de l'eau précitées contribuent à améliorer la qualité de l'eau de boisson. Cependant, ces procédés présentent des avantages et des limites (tableau 95) ; d'où la nécessité de les connaître avant d'opérer un choix.

Tableau 95 : Analyse comparée des méthodes de traitement de l'eau

Méthodes	Avantages	Limites
Décantation	-Simplicité de la mise en œuvre -Coût pratiquement nul -Réduction importante des impuretés et des germes pathogènes	-Désinfection incomplète -Temps d'attente
Filtration à l'aide d'un tissu et céramique	-Simplicité de la mise en œuvre -Coût quasiment nul (filtration sur tissu) -Très utile en prétraitement -Longue durée d'utilisation (filtre en céramique)	-Traitement sommaire ne pouvant pas rendre l'eau potable si elle est contaminée à la source -Coût élevé du filtre en céramique -Débit faible de production -Entretien nécessaire du filtre
Ébullition	-Simplicité de la mise en œuvre -Tue les bactéries nocives et autres germes pathogènes	-Rareté ou coût élevé des combustibles (bois, charbon, gaz, pétrole) -Changement du goût de l'eau
Désinfection avec du chlore en poudre, liquide ou en comprimé	-Simplicité de la mise en œuvre -Efficace pour éliminer les bactéries et les virus -Effet durable de la chloration	-Risques dans la manipulation -Coût non négligeable -Inefficace pour inactiver certains parasites comme le <i>cryptosporidium</i> -L'efficacité contre les SF demande des concentrations plus élevées et des périodes de contact plus longues -Eau relativement claire (turbidité < 5 NTU). -Mauvaise saveur si la dose administrée est élevée
Désinfection solaire	-Simple et facile à comprendre -À la portée de tous -Réduction de la pollution de l'air par la combustion des sources énergétiques écologiques -Amélioration de la qualité bactériologique de l'eau de boisson -Goût inchangé de l'eau	-Dépend des conditions climatiques locales -Nécessite une eau claire (turbidité < 5 NTU), des bouteilles plastiques en bon état -Qualité chimique de l'eau inchangeable -Méthode inappropriée pour le traitement de grandes quantités d'eau

Source : OMS (1994), EAWAG et al. (2005), Désille (2012), WHO (2013, 2016, 2019)

Il ressort de l'analyse du tableau 95 ci-dessous que la décantation et l'ébullition sont des méthodes simples et pratiques, à la portée de toutes les couches sociales. Le traitement de l'eau par les rayons solaires présente aussi beaucoup d'avantages. Les bouteilles d'eau minérales sont disponibles dans la localité. Il suffit juste que le ménage respecte scrupuleusement la durée d'exposition en fonction du temps qu'il fait. L'ébullition permet d'éliminer les causes bactériennes, parasitaires et virales de la diarrhée. Le chlore est très efficace pour la désinfection de l'eau. Toutefois, la manipulation de ce produit sous forme liquide comme solide demande de consulter des personnes bien expérimentées dans le domaine.

En plus du traitement de l'eau à domicile, les ménages doivent adopter de bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement.

VI.3.6.2. Meilleures pratiques d'hygiène et d'assainissement

L'accès à l'eau est insuffisant pour favoriser le bien-être de l'homme. Pour son épanouissement, l'homme a besoin de vivre dans un environnement propre et sain, d'où l'importance de l'assainissement et de l'hygiène. Les pratiques d'hygiène insuffisantes autant qu'une eau souillée sont une source importante d'infection. Une manipulation incorrecte de l'eau à domicile entraîne sa contamination. De ce fait, les interventions qui visent à améliorer la qualité de l'eau doivent toujours envisager la sensibilisation sur les pratiques d'hygiène et d'assainissement.

Pour lutter contre les méfaits de l'eau contaminée, 3 niveaux d'action sont envisageables.

VI.3.6.2.1. Promotion de l'hygiène

La plupart des interventions en faveur de l'eau et de l'assainissement privilégient la réalisation des équipements au détriment des actions visant à promouvoir des comportements hygiéniques chez les usagers. Pourtant, une hygiène adaptée génère des impacts sanitaires positifs. Sensibiliser les usagers à l'hygiène contribue à réduire les risques de transmission des maladies hydriques. La promotion du lavage des mains est le premier niveau d'action à mettre en œuvre. Cette action vise à éliminer les germes pathogènes présents au niveau des mains. Le lavage correcte des mains avec du savon est une pratique qui impacte fortement la réduction des maladies diarrhéiques de l'ordre de 44% (figure 111). Par ailleurs, le lavage des mains avec de l'eau coulante et du savon est un geste barrière qui permet de réduire l'expansion du Coronavirus dans le monde. Le caractère primordial des pratiques d'hygiène ressort dans l'ODD n° 6, cible 2, qui stipule : *« D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, dans les conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats et mettre fin à la défécation en plein air, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes, des filles et des personnes en situations vulnérables »*. L'un des facteurs clés pour favoriser le lavage des mains est la disponibilité en eau potable. S'il n'y a pas d'eau à proximité, et qu'il est nécessaire d'effectuer de longs trajets pour s'en procurer, les ménages ne l'utiliseront que rarement pour se laver les mains. L'accès à l'eau potable apparaît donc comme un préalable ou une action complémentaire à la sensibilisation du lavage des mains.

Pour y parvenir, le personnel de santé et communal (responsable du service d'hygiène et d'assainissement) doit, organiser régulièrement des campagnes d'éducation, d'information et de

communication adaptées aux différents publics. Dans les écoles, un accent doit être mis sur le lavage des mains après défécation. Il faut donc envisager équiper toutes les écoles d'infrastructures d'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement adéquats (encadré 13).

Encadré 13 : Importance des services d'eau, d'hygiène et d'assainissement dans les écoles

Si l'on veut préparer les générations futures et leur construire un avenir prometteur, il faut, dès à présent, leur donner l'opportunité de s'approprier l'AEPHA et de le pratiquer. Tout cela passe par la sensibilisation, la communication, l'éducation, le plaidoyer, la mobilisation des ressources humaines, matérielles et financières. Il faut envisager de construire des écoles d'AEPHA dans l'ensemble de la carte scolaire. L'école du futur, c'est une école d'AEPHA. Une école d'AEPHA devrait avoir, outre les structures d'accueil des infrastructures d'accès à l'eau, à l'hygiène et à l'assainissement adéquats (latrines séparées filles / garçons pour les élèves et hommes / femmes pour les enseignants avec un dispositif de lavage des mains, un point d'eau ou une connexion à un réseau CAMWATER... C'est un défi de taille, mais pas impossible à surmonter. Il s'agit de bien planifier les interventions de l'État et des partenaires pour y parvenir.

Source : Ministre de l'éducation de base, 2012

VI.3.6.2.2. Facilitation de l'accès à l'assainissement

Les germes pathogènes responsables des maladies diarrhéiques sont en grande partie hébergés dans les matières fécales humaines et animales⁹⁶. Environ 829 000 personnes meurent chaque année de diarrhée à cause de l'insalubrité de l'eau et du manque d'assainissement et d'hygiène (WHO, 2019). La réalisation d'ouvrages d'assainissement est un second niveau d'action à envisager pour réduire les risques de contamination de l'eau potable. Dans les ménages des 4 communes du département du Ndé, les latrines existantes ne sont toujours pas adéquates. De nombreuses écoles publiques dans le département sont dépourvues d'ouvrages d'assainissement améliorés. Même lorsqu'ils existent, les ouvrages ne sont pas fonctionnels ou sont mal utilisés. Il s'avère important et urgent d'entreprendre de vastes programmes de réalisation des ouvrages adaptés et surtout techniquement fonctionnels. L'amélioration de l'accès à l'assainissement et à l'hygiène dans les établissements scolaires peut avoir des effets positifs sur la santé des élèves et des enseignants. Les élèves peuvent acquérir des connaissances relatives à l'eau et à l'assainissement (aussi bien en classe que dans la pratique), qui permettront d'améliorer leur compréhension, et celle de leurs familles, de la corrélation entre l'eau et la santé. Les programmes de réalisation devraient être soutenus par les campagnes de sensibilisation, ainsi que des séminaires d'information et de formation sur les techniques d'assainissement. Ces tâches régaliennes ont été assignées aux services déconcentrés en charge

⁹⁶ Les fèces sont un contaminant très dangereux. 1 gramme de fèces peut contenir : 10 000 000 de virus, 1 000 000 de bactéries, 1 000 kystes de parasites et 100 œufs de parasites (UNICEF, 2008).

de l'eau et aux CTD. Les services déconcentrés du MINEE et de MINSANTE ont la responsabilité d'apporter une assistance technique aux CTD. Les communes, seuls maîtres des ouvrages d'assainissement, doivent intensifier la sensibilisation sur l'importance de leur bonne utilisation. Elles doivent également procéder à la réhabilitation des ouvrages existants. L'assainissement permet de réduire les risques diarrhéiques de 32% (figure 111). Associer l'accès à l'eau et à l'assainissement est une approche plus intégrée nécessaire pour assurer de manière durable la qualité de l'eau.

Les latrines à double fosses ventilées dans les écoles et les marchés dans la Commune de Bangangté constituent une technologie innovante permettant de protéger l'environnement et d'exploiter les sous-produits (fèces, urines) pour l'agriculture. Les séances de formation et de recyclage pourront permettre aux gestionnaires des latrines de renforcer leurs connaissances sur le mode de conditionnement et d'utilisation des urines (encadré 14).

Encadré 14 : Importance des urines et conditions d'utilisation en agriculture

Les urines d'origine humaine fournissent un engrais naturel bon marché et disponible pour tous. Leurs effets sont rapides et conviennent pour des cultures fruitières ou maraîchères intensives sur de petites surfaces. Des urines sont donc un engrais liquide à action rapide, bien équilibrées, riches en azote et potasse, mais contenant de petites quantités de phosphates, calcium, magnésium et oligo-éléments.

Le stockage des urines devra toujours se passer dans un récipient hermétiquement fermé. Cela évite l'évaporation de l'ammoniac, diminue le risque d'odeur et la perte d'azote utilisable par les plantes. Les urines doivent être appliquées selon les besoins de la plante. Elles devraient toujours être incorporées dans le sol pour éviter la perte d'ammoniac. Il faut appliquer cet engrais naturel dans les petits sillons que l'on recouvre après l'application. Lors de l'épandage des urines, elles ne doivent pas être appliquées sur les feuilles ou toute autre partie de la plante, car ceci peut causer des brûlures. Pour toutes les cultures consommées crues, une période d'attente d'un mois entre le dernier épandage d'urine et la consommation est recommandée du point de vue sanitaire. Ce temps d'attente permet de réduire ou de diminuer les risques de transmission des agents pathogènes. Il est mieux de ne pas diluer l'urine, car l'urine concentrée représente un environnement plus hostile aux microorganismes, accroît le taux d'élimination des pathogènes et empêche la venue des moustiques.

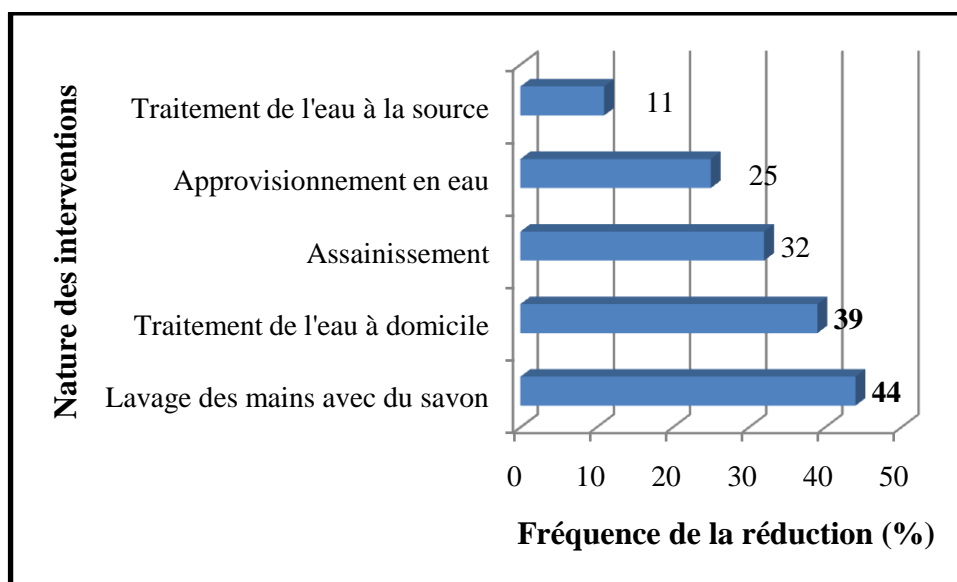
La durée de stockage des urines est très importante pour la destruction des agents pathogènes. Une durée de stockage minimum d'1 mois à une température de 4°C est requise pour les aliments et fourrages destinés à être transformés. Cependant, les virus et les protozoaires sont encore potentiellement présents dans les urines stockées. Lorsque la température de stockage est de 20°C, les virus seulement peuvent encore être présents dans les urines. Avec une durée de conservation ≥ 6 mois et une température de stockage de 20°C, probablement aucun agent pathogène n'est présent dans les urines. Cet engrais est recommandé pour tout type de culture.

Source : Schönning et al. (2004), OMS (2006)

VI.3.6.2.3. Traitement et conservation de l'eau sans risque de contamination

Il s'agit du troisième niveau pour lutter contre les maladies diarrhéiques. Le traitement de l'eau vise à retirer les germes pathogènes présents dans l'eau de consommation. La conservation adéquate de cette eau traitée permet d'éviter une récontamination (WHO, 2005). À l'ENSP, l'initiative du LESEAU a permis de produire et de développer des récipients de conservation et de potabilisation de l'eau : le seau LESEAU. Ce seau muni d'un couvercle et d'un robinet de puisage, conserve l'eau sans risque de détérioration (Feumba et al., 2009). Il contient un filtre rustique intégré. Ce dernier est composé d'un mélange d'argile et de colloïde d'argent. Le seau LESEAU peut être vulgarisé dans les villes du département du Ndé, en vue d'une conservation en toute sécurité de l'eau de boisson ou de sa potabilisation. Les récipients de stockage de l'eau de boisson doivent disposer d'une large ouverture, qui permet de les nettoyer facilement. L'ouverture des récipients doit être recouverte d'un couvercle hermétique. Ces récipients doivent être lavés régulièrement, avec un détergent (savon ordinaire), puis un antiseptique (eau de javel). Le traitement et la bonne conservation de l'eau à domicile peuvent réduire de 61% le risque des maladies diarrhéiques (WHO, 2019).

L'accès à l'eau en quantité suffisante permet de réduire de 25% les maladies diarrhéiques qu'on pensait dépendre exclusivement de la qualité de l'eau de boisson.



Source : Adaptée d'Esrey S. et al. (1991) ; UNICEF (2009)

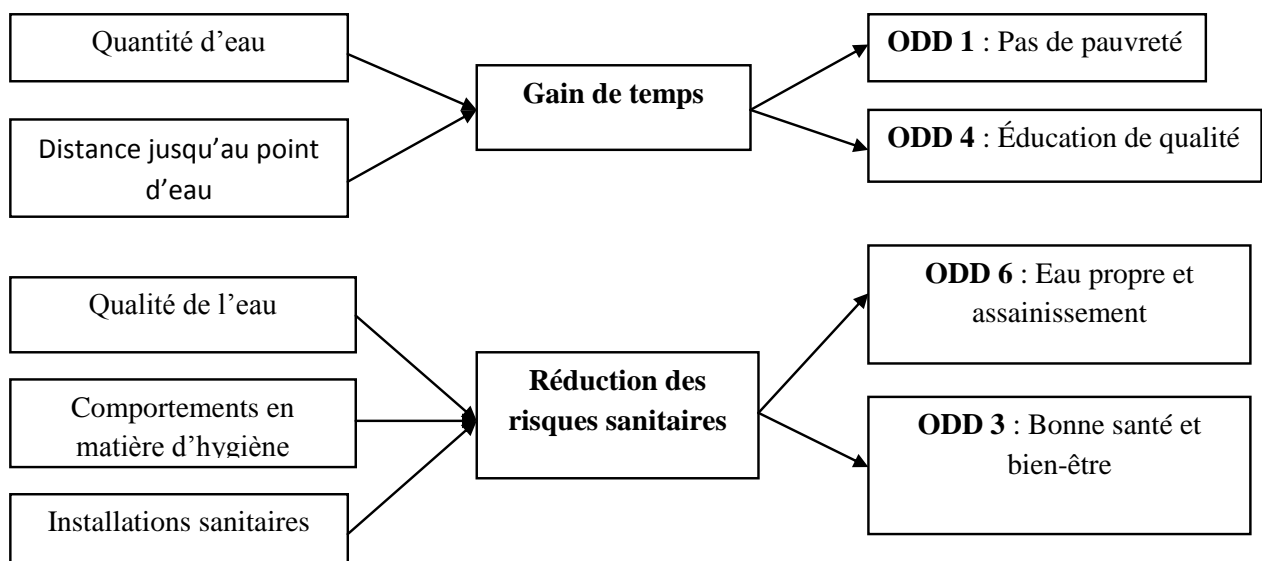
Figure 111 : Efficacité des différentes interventions pour réduire les maladies diarrhéiques

Il ressort de l'analyse de la figure 111 que les actions pour la quantité et le traitement de l'eau à la source ont un impact modeste sur la santé comparativement à l'hygiène, le traitement de l'eau à domicile et à l'assainissement. Le simple fait de se laver les mains avec de l'eau et du

savon réduit le risque de transmission des maladies diarrhéiques d'environ 1/3. Par conséquent, la promotion des systèmes de traitement d'eau centrés sur l'habitat individuel, devrait être associée à un enseignement des règles d'hygiène. Les 4 comportements d'hygiène qui représentent le plus grand gain pour la santé sont :

- préserver la qualité de l'eau durant le puisage, le transport et le stockage à domicile ;
- respecter les règles d'hygiène aux points d'eau ;
- se laver les mains avec du savon ;
- encourager l'utilisation des latrines (pS-Eau, 2014).

La fourniture d'infrastructures hydrauliques facilite l'utilisation accrue d'une eau potable, sûre et permet de réduire l'ingestion des agents pathogènes porteurs de maladies. Le recours aux installations sanitaires appropriées et les meilleures pratiques d'hygiène améliorent la qualité de l'eau (Fewtrell et al., 2005). Les interventions basées sur l'eau, l'assainissement et l'hygiène contribuent à l'atteinte de plusieurs ODD (figure 112).



Source : Investigations de terrain, 2018

Figure 112 : Impacts de l'amélioration apportée au secteur de l'eau et de l'assainissement

Les gains de temps dus au rapprochement des points d'eau, à une meilleure disponibilité en termes de quantité et des files d'attente moins longues constituent une chaîne importante de l'amélioration de l'accès à l'eau potable. La réduction des risques sanitaires contribue au gain de temps, car moins de temps est consacré à éviter la maladie ou à s'occuper des malades au sein des ménages. Ces gains de temps peuvent permettre aux ménages de se consacrer à l'éducation des enfants et à l'exercice d'une activité génératrice de revenus. La concrétisation de l'accès à

l'eau potable, à des toilettes décentes et à de bonnes conditions d'hygiène partout et pour tous est la condition sine qua non pour mettre fin à l'extrême pauvreté d'ici 2030 (WaterAid, 2018).

Ainsi, l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé passe par une gestion de l'eau en toute sécurité. Selon l'OMS (2017), une eau est gérée en toute sécurité lorsqu'elle est accessible, disponible et de bonne qualité.

❖ **Accessibilité**

Le point d'eau amélioré qui approvisionne le ménage doit être situé dans le domicile (dans l'habitation, la cour ou la parcelle). Cette accessibilité considère l'éloignement en termes de distance et le temps passé à la collecte de l'eau. Elle est mesurée par le trajet aller-retour plus le temps d'attente. Selon le droit humain, l'accessibilité implique aussi la facilité d'accès au point d'eau pour tous (accessibilité physique).

❖ **Disponibilité**

L'eau doit être disponible à tout moment où on en a besoin. Autrement dit, l'eau disponible pour chaque personne doit être suffisante et constante pour les usages personnels et domestiques, qui sont normalement la consommation, l'assainissement individuel, la lessive, la préparation des aliments ainsi que l'hygiène personnelle et domestique. La notion de disponibilité implique aussi la notion de continuité du service de l'eau. Dans les villes de Bangangté et de Tonga, les abonnés de la CAMWATER ne sont pas servis 24h/24. Il faut envisager l'équipement des stations de production d'eau d'un groupe électrogène automatique pour la reprise du service en cas de délestage. Il est indispensable d'organiser régulièrement les campagnes de recherche des fuites d'eau pour accroître la distribution. En outre, il faut augmenter le personnel et recruter des personnes ayant une qualification dans le domaine de l'hydraulique.

En zone rurale, la disponibilité du service d'eau dépendra de la fréquence des pannes et du temps requis pour les réparations. Le bon fonctionnement des CGPE⁹⁷ pourra permettre de recouvrer les frais nécessaires pour les interventions rapides en cas de pannes.

⁹⁷ Les membres du comité de gestion des points d'eau ont la responsabilité d'expliquer aux usagers de l'eau que bien que ce sésame soit un bien commun, il n'est pas gratuit. Le captage, le traitement et la distribution de l'eau nécessitent des infrastructures, des technologies et des ressources humaines. Le service d'eau potable a donc un coût. La sensibilisation doit être continue. Il est impératif d'expliquer à ces populations habituées à s'approvisionner gratuitement aux sources d'eau non potables la nécessité de payer le service de l'eau pour assurer sa pérennité.

❖ Qualité de l'eau

L'eau doit être exempte de toute contamination par les matières fécales et les substances chimiques prioritaires (arsenic, fluor). Les fournisseurs de l'eau dans le département du Ndé doivent programmer des interventions d'entretien sur le réseau telles que : i) les purges qui permettent d'éviter des stagnations trop longues dans certains tronçons où l'eau circule à une vitesse faible ; ii) le nettoyage et la réhabilitation des canalisations qui permettent d'éviter les dépôts ; iii) la vidange, le nettoyage et le rinçage des réservoirs au moins une fois par an pour prévenir les effets de stagnation ; iv) la recherche des points de fuite d'eau pour réduire les risques d'entrée des eaux parasites ou de toute autre substance.

VI.4. INTERCOMMUNALITÉ : OUTIL SALUTAIRE POUR LA RESORPTION DES PROBLÈMES D'AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

L'intercommunalité est une entente entre les communes dans le but de mener à bien certaines missions. Des communes s'entendent ou se regroupent, mettent des ressources en commun pour réaliser des services, acquérir des équipements, etc. (Ewodo Ekani et al., 2012). Au plan juridique, elle a été consacrée au Cameroun par la loi n° 74/723 du 5 décembre 1974 portant organisation communale qui avait donné lieu à la création des tous premiers syndicats de communes. Avec le processus de décentralisation en cours au Cameroun, l'intercommunalité apparaît comme une opportunité que les CTD doivent saisir pour impulser le développement local pour deux raisons :

- elle permet aux communes d'être plus crédibles à travers des interventions plus efficaces, malgré la faiblesse des ressources matérielles, financières et humaines dont elles disposent, sans oublier le poids des dettes auxquelles elles font face ;
- elle permet également aux communes qui mutualisent leur fonds, de mieux saisir les opportunités d'appui technique et de financement qu'offrent différents partenaires d'accompagnement du processus de décentralisation.

L'intercommunalité bien définie est une aubaine permettant à l'institution communale de mieux s'ajuster aux nouveaux défis qui l'interpellent à l'ère de la décentralisation (Moudime, 2011).

VI.4.1. Enjeux de l'intercommunalité dans l'amélioration de l'AEPA

L'intercommunalité au Cameroun résulte d'un besoin de rationalité économique et d'efficience. La mutualisation des ressources humaines, matérielles et financières permet

incontestablement à chacune des communes de réaliser de réelles économies qui pourraient permettre le financement d'autres actions jugées prioritaires à inscrire dans le plan communal de développement.

Pour améliorer l'accès de tous à l'eau potable à l'horizon 2035, la stratégie nationale de la gestion intégrée des ressources en eau s'appuie sur l'extension et la réhabilitation du réseau CAMWATER et l'intensification de la construction des forages et des puits prioritairement en zone rurale (MINEPAT, 2009). Malgré les efforts qui sont fournis, les ouvrages réalisés du point de vue technique ne donnent pas toujours satisfaction aux problèmes d'approvisionnement en eau potable. Les 4 communes du département du Ndé sont confrontées à 3 difficultés majeures :

- insuffisance des ressources financières, matérielles et humaines pour assurer la construction, l'entretien et la maintenance des points d'eau améliorés ;
- dégradation de la plupart des ouvrages de captage d'eau souterraine ;
- qualité douteuse de l'eau consommée par les populations.

VI.4.2. Nécessité de l'intercommunalité pour une amélioration de l'AEPA

L'échec des forages et des puits équipés d'une PMH au Cameroun en général et dans le département du Ndé en particulier, relève de l'absence des études approfondies en amont en vue d'identifier les zones probables de réserves d'eau et de l'absence d'une unité de suivi à l'échelle communale. En outre, la mauvaise gestion de ces infrastructures contribue à leur abandon.

Dans la pratique, les 4 communes du département du Ndé doivent se mettre ensemble et recruter un hydrogéologue pour les accompagner dans la connaissance des ressources en eau et la réalisation des essais de pompage en vue de la réhabilitation de certains points d'eau. L'essentiel n'est pas de multiplier les forages, mais de rechercher la cause de l'improductivité de ces ouvrages. Il est judicieux de procéder par des essais de pompage pour plusieurs raisons. Cette méthode permet :

- d'évaluer le rendement fiable à long terme d'un forage et donc de déterminer si le forage peut être considéré comme une « réussite » et combien de personnes il pourra approvisionner ;
- d'évaluer la performance hydraulique d'un forage, généralement par ses caractéristiques de rendement-rabattement ;
- de déduire les propriétés hydrauliques de l'aquifère telles que la transmissivité et le coefficient d'emménagement ;
- de tester le fonctionnement de l'équipement de pompage et d'observation pour être sûr que tout fonctionne sans risques et efficacement.

Les essais de pompage fournissent ainsi de précieuses informations, qui aident à la bonne compréhension du système des eaux souterraines et guident pour l'adoption d'un choix technologique. Ils sont incontournables dans l'évaluation quantitative des eaux souterraines. On distingue en hydrogéologie 2 principaux types d'essai.

- ❖ **Essai de nappe ou à débit constant ou de longue durée.** Cet essai permet d'estimer les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère et précise ses conditions d'utilisation. À partir de cet essai, les informations sur la transmissivité, le coefficient d'emménagement, si la nappe est captive ou la porosité de drainage si la nappe est libre et le rayon d'influence du pompage sont recherchées. Le temps nécessaire pour cet essai dépend des propriétés hydrauliques de l'aquifère. Pour un forage équipé d'une pompe motorisée, l'essai de pompage de longue durée à débit constant doit se faire en 3 jours (72 heures). L'essai doit être réalisé en saison sèche parce que le niveau de la nappe peut être influencé par la recharge due à de fortes précipitations, ce qui rend plus difficile l'interprétation des résultats. La plupart des forages dans le département du Ndé sont réalisés entre juillet et octobre. Les essais réalisés en cette période de hautes eaux montrent que la quantité d'eau au niveau de la nappe est assez suffisante pour satisfaire la demande des usagers. Dès que la saison sèche s'approche, la nappe s'assèche complètement et le forage est ainsi abandonné.
- ❖ **Essai par palier de débit.** Cet essai permet d'évaluer les caractéristiques de l'ouvrage et de son environnement immédiat, ainsi que de ses conditions d'exploitation : perte de charge et débit critique ; débit d'exploitation et rythme de pompage ; profondeur d'installation de la pompe. L'essai par palier est important pour répondre aux besoins des usagers. Il permet également de définir les limites d'exploitation et d'obtenir les données permettant d'envisager une éventuelle réhabilitation ou encore une nouvelle modalité d'exploitation.

Pour réaliser un forage, il est nécessaire en amont de faire en complément des prospections géophysiques, des études hydrogéologiques pour localiser les réserves d'eau dans le sous-sol, évaluer sa quantité et sa qualité. Les interventions préliminaires à la réalisation d'un forage sont nécessaires. Elles consistent par ordre d'importance à identifier : 1) la nature géologique, l'extension et les limites, les traits géomorphologiques éventuellement ; 2) la continuité ou la discontinuité ; 3) la profondeur de l'eau par rapport au sol ; 4) les caractéristiques mécaniques du terrain et ; 5) la qualité de l'eau. Ces études permettent de réduire le prix de revient global des équipements (Lemoine et al., 1978).

Les forages réalisés dans le cadre des BIP et avec le soutien financier du FEICOM se limitent aux prospections géophysiques qui permettent de préciser la profondeur. Les 4

communes du département du Ndé ont relevé l'échec de la réalisation des projets de forages. La plupart de ces ouvrages après exécution ne sont pas réceptionnés car n'ayant pas donné satisfaction. En plus du manque criard, on note que l'essentiel des forages existants ne sont pas fonctionnels. Les moyens disponibles sont insuffisants pour réaliser des études approfondies. Une seule commune est incapable de financer les études hydrogéologiques. La compréhension de la structure lithologique du socle est indispensable pour trouver l'eau. L'utilisation des outils tels que les photographies aériennes permettent de localiser là où le réseau de fracture est dense (Emsellem et al., 2015).

Pour y parvenir, les 4 communes doivent mutualiser leurs ressources en vue de recruter un personnel capable de poser un diagnostic des ouvrages existants. De telles études vont permettre de limiter le taux d'échecs des forages (planche 43) d'une part, et d'autre part éviter que les entreprises se lancent dans des tâches qui seront plus tard annulées. Avec la limitation du taux d'échec des forages, le taux de couverture spatiale des services d'eau potable et d'assainissement pourra s'accroître.

Planche 43 : Illustration de l'échec d'un forage lié à l'absence d'études en amont



Juillet 2016

Photo Nya



Septembre 2016

Photo Nya

Photo 104 : Forage au quartier 2

Photo 105 : Forage au quartier 2 détruit

La **planche 43** illustre la mauvaise conception technique d'un forage liée à l'absence des études en amont, nécessaires à l'implantation d'un forage en zone de socle. En effet, à notre passage en juillet 2016 dans le quartier, les populations ont déclaré que cet ouvrage ne produisait pas de l'eau (**photo 104**). Au deuxième passage en septembre de la même année, le prestataire avait cassé le mur de protection et enlevé la pompe dans le souci de procéder à une réparation (**photo 105**).

L'intercommunalité va aussi permettre au 4 communes du département du Ndé de partager leurs expériences pour une bonne gestion des services d'eau et d'assainissement. En effet, la

Commune de Bangangté grâce au projet MODEAB a mis sur pied un service public de l'eau qui vise la pérennité des ouvrages et des services d'assainissement écologique. Ce projet a permis à la commune d'être bénéficiaire du premier prix du FEICOM en 2012 dans la catégorie « hygiène et salubrité » pour l'installation des latrines écologiques dans les écoles et marchés de l'aire communale. La Commune de Bangangté a été aussi lauréate des Nations Unies pour la pérennité des systèmes de gestion des infrastructures dans la catégorie « amélioration de la prestation de service en Afrique ».

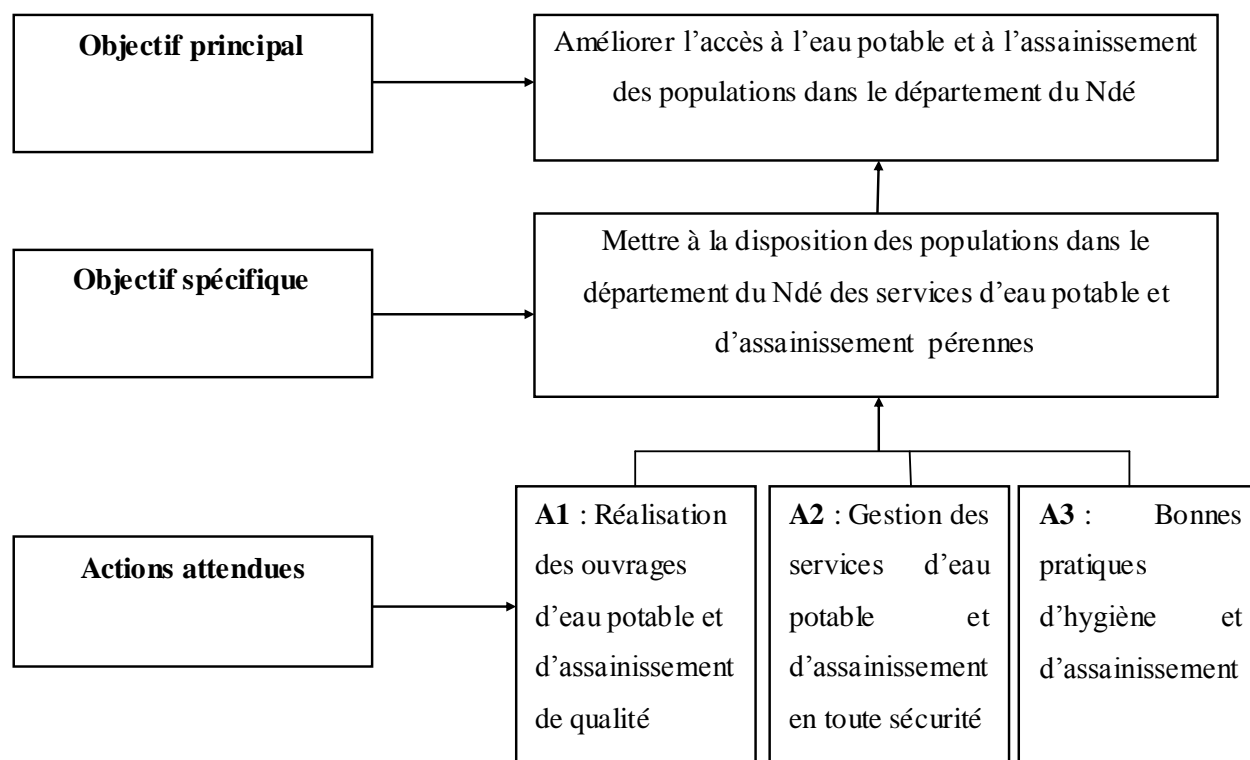
En se mettant ensemble, les 3 autres communes à revenus très limités ne leur permettant même pas d'intervenir pour l'aménagement des sources, d'assister les CGPE dans les réparations nécessitant des sommes importantes, pourront bénéficier de l'assistance technique de la Régie communale de l'eau de la Commune de Bangangté et du service d'assainissement. Par ailleurs, les communes de Bazou, Tonga et Bassamba pourront tirer profit du soutien financier et technique des partenaires étrangers qui continuent d'être actifs dans les projets visant le bien-être des populations de la Commune de Bangangté.

Dans le cadre du projet MODEAB, des maçons locaux ont été formés par ERA-Cameroun pour la construction des latrines écologiques dans les écoles et les marchés. Les ouvrages d'assainissement construits valorisent les résidus des urines qui constituent un puissant fertilisant agricole. Les urines humaines sont très riches en nutriments et permettent d'obtenir des rendements compétitifs (Temgoua et al., 2017). La diffusion de cette innovation et sa durabilité est un atout qui peut permettre au département du Ndé, de limiter la transmission des maladies véhiculées par un assainissement défectueux, de protéger les eaux de surface et souterraines et d'accroître sa productivité grâce à l'usage d'un engrais naturel moins coûteux que l'engrais chimique qui, à long terme, rend les sols infertiles. La Commune de Bangangté ne parvient pas encore à assurer la bonne gestion de ces ouvrages d'assainissement. Ils ont bien fonctionné pendant la phase d'exécution du projet, mais depuis la fin du projet, le suivi fait défaut, faute de moyens, probablement.

En mobilisant un fonds commun, les 4 communes peuvent constituer une équipe, chargée du diagnostic de l'état actuel des ouvrages existants, de la sensibilisation des populations sur l'utilité de ces latrines et la nécessité de leur bon usage. La surveillance et la sanction des commerçants et usagers des marchés qui continuent de pratiquer la défécation à l'air libre constituent une stratégie qui pourra les contraindre à l'utilisation des latrines. Dans les écoles,

les communes pourront annuellement apporter une aide en leur fournissant les consommables⁹⁸ nécessaires pour l'entretien des latrines. La résorption de ce problème est possible si les 4 communes dans l'intérêt général du département se mettent ensemble.

Les défis à relever pour améliorer l'accès des populations des 4 communes du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement peuvent être synthétisés (figure 113).



Source : Investigations de terrain, 2018

Figure 113 : Actions attendues pour une amélioration de l'AEPA dans le département du Ndé

⁹⁸ Dans le cahier des charges, les consommables doivent être fournis par l'Association des Parents d'Elève. Toutefois, avec des revenus très modestes dans les zones rurales, les parents ne respectent toujours pas cet engagement. Beaucoup d'écoles sont dépourvues de matériel pour assurer l'entretien des latrines (eau de javel, savon, gang, cache-nez). Pourtant, la manipulation des urines exige le port obligatoire des gangs et du cache-nez. En absence de ce matériel, les élèves sont exposés aux risques de contraction des maladies.

Conclusion

En guise de conclusion, l'objectif de ce chapitre était de montrer qu'il existe des stratégies et des actions concrètes qui peuvent permettre d'améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé. La décentralisation effective est une opportunité qui offre des possibilités pour améliorer le cadre de vie des populations. Du point de vue quantitatif, il se pose un problème d'insuffisance et de pérennité des ouvrages d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement.

La durabilité des équipements qui permet de rendre le service d'eau et d'assainissement continu, dépend de 4 facteurs : i) le transfert effectif des ressources humaines, matérielles et financières aux communes ; ii) la réalisation des forages et l'installation de la pompe selon les règles de l'art ; iii) une gestion responsable des points d'eau améliorés ; iv) la collaboration entre les différents acteurs locaux. Par ailleurs, la participation des populations dans les différentes phases d'un projet (identification des besoins, mise en œuvre, suivi et évaluation), est fondamentale, car elle garantit son appropriation. La population s'approprie mieux des ouvrages pour lesquels elle a contribué à la réalisation.

Du point de vue qualitatif, la gestion préventive des ressources en eau de la source de captage jusqu'au consommateur est la solution idéale pour combattre les maladies liées à la pollution de l'eau. Les actions visant à protéger les points de captage des contaminations de toute nature doivent être envisagées par les acteurs de l'offre et de la demande des services d'eau et d'assainissement. Les initiatives individuelles telles que la potabilisation de l'eau sont à encourager. L'eau et l'assainissement sont liés. Les interventions qui visent la préservation de la qualité de l'eau doivent absolument intégrer l'assainissement et l'hygiène, car ces 2 éléments sont responsables de la contamination de l'eau et donc de la transmission des maladies d'origine hydrique. Une seule commune, avec des ressources limitées, ne peut pas relever ces défis. L'intercommunalité apparaît donc comme un outil salubre pouvant permettre aux 4 communes du département du Ndé d'assurer une gestion efficace et durable des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement de leur territoire. Ce chapitre vient confirmer entièrement la troisième hypothèse de recherche.

Conclusion de la troisième partie

Parvenu au terme de cette partie, il a été relevé que l'État n'est plus le seul acteur qui intervient dans la gestion de l'eau et de l'assainissement. Les textes qui consacrent la décentralisation donnent la possibilité aux acteurs locaux de contribuer à l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Cependant, il a été observé sur le terrain que les acteurs institutionnels ne jouent pas pleinement leurs rôles et l'application des textes est nulle. La faiblesse des ressources financières, matérielles et humaines se fait ressentir dans le suivi des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement construits. Chaque acteur agit en vase clos et selon des logiques qui lui sont propres. La faible implication des acteurs locaux de la phase de conception à la gestion des ouvrages ne garantit pas une bonne appropriation et par conséquent la pérennité des ouvrages d'hydraulique et d'assainissement. Les populations ne consentent pas à payer les services de l'eau et de l'assainissement. Cette mauvaise gestion engendre des répercussions d'ordre sanitaire, socio-économique et environnemental. Le transfert effectif des moyens financiers, matériels et humains aux services déconcentrés en charge de l'eau et de l'assainissement ajouté à une réelle volonté politique peut booster le taux d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. Une forte implication de la population locale, une gestion préventive des risques tant à la source de captage qu'à domicile et la mutualisation des fonds des 4 communes du département du Ndé à travers un syndicat des communes sont des actions concrètes concourant à l'amélioration de l'accès à l'eau potable.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette thèse intitulée « **Accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé (Région de l'Ouest-Cameroun)** » vise à montrer que l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé peut être amélioré, compte tenu des difficultés qu'elles éprouvent au quotidien. Pour atteindre cet objectif principal, des réponses anticipées destinées à être vérifiées à posteriori ont été formulées. L'hypothèse principale stipule que la réalisation des ouvrages d'eau et d'assainissement de qualité ainsi que la meilleure gestion des services offerts permettent d'améliorer substantiellement l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé. De cette hypothèse centrale, découlent 3 hypothèses spécifiques qui sous-tendent les différentes parties de cette thèse. Ce sont :

- les conditions biophysiques et humaines influencent l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé;
- En dépit de la diversité des modes d'approvisionnement en eau de consommation et d'assainissement, l'accès à l'eau potable et à l'assainissement demeure faible et la qualité médiocre ;
- L'accès optimal à l'eau potable et à l'assainissement des populations dans le département du Ndé malgré la multiplicité des acteurs et des problèmes rencontrés dans la gestion, dépend de l'implémentation des stratégies et actions pratiques.

La vérification de ces hypothèses s'appuie sur une méthodologie hypothético-déductive et l'approche ECOSANTE. Les données de sources secondaires collectées dans les centres de documentation et Internet ont permis de bâtir le cadre théorique de cette thèse. Les données quantitatives et qualitatives rassemblées sur le terrain d'étude ont été d'une très grande utilité pour obtenir les résultats escomptés.

Le climat, l'hydrographie, la géologie, le relief, la végétation et les sols déterminent la disponibilité des ressources en eau. Le secteur Bangangté-Tonga souffre d'un déficit pluviométrique qui date des années 1980. L'étude des précipitations a montré que la localité de Bazou, autrefois abondamment arrosée, subit les effets de la variabilité pluviométrique. Sur les quantités d'eau qui tombent, seulement 3% s'infiltrent pour contribuer à la recharge de la nappe souterraine, tandis que 51% sont évaporées. La faible alimentation de la nappe souterraine compromet la réalisation des ouvrages de captage souterrains tels que les forages à motricité

humaine. Dans les communes de Bangangté et de Bazou, la végétation est dominée par les plantations d'*Eucalyptus* qui contribuent à l'assèchement de la nappe phréatique. Le relief, propice aux adductions d'eau potable gravitaires constitue un obstacle à l'approvisionnement en eau des ménages situés sur des sites élevés. Les sols en majorité ferrallitiques, sont assez profonds surtout dans les localités à relief accidenté. Cette grande profondeur rend le forage des puits pénible et coûteux.

Une analyse diachronique laisse transparaître que les populations du département du Ndé ont toujours été confrontées à la difficulté de s'approvisionner en eau potable et de disposer d'un système d'assainissement amélioré. La croissance rapide de la population à partir de 1987, n'a pas été suivie de l'extension du réseau public de distribution d'eau potable, de la construction des points d'eau modernes viables et des latrines améliorées. Le faible pouvoir d'achat des ménages vivant principalement des activités agricoles, constitue un obstacle à la souscription d'un branchement particulier. Malgré les initiatives visant à augmenter le taux d'accès à l'eau potable et à l'assainissement, l'inefficacité et la non-application des textes sur le terrain contribuent au ralentissement de l'atteinte des ODD relatifs à l'eau et à l'assainissement.

Les villes de Bangangté, Bazou et Tonga bénéficient du réseau public de distribution d'eau potable par la CAMWATER. Dans les villages de la Commune de Bangangté, les forages du SCANWATER réhabilités dans le cadre du projet MODEAB, permettent d'approvisionner les populations. Dans tout le département, les ouvrages de captage d'eau souterraine (puits, forages, sources) assurent l'approvisionnement des populations non connectées à un réseau public de distribution d'eau potable. Les eaux de puits sont utilisées pour les activités domestiques et rarement pour la boisson. Les eaux de sources et de forages sont sollicitées par les populations pour la boisson. Les ménages du département du Ndé recourent majoritairement aux eaux de surface pour la lessive, la vaisselle et parfois l'hygiène corporelle.

Malgré la diversité des modes d'approvisionnement en eau, les besoins en eau potable des populations ne sont pas satisfaits. Le service de l'eau, assuré par la CAMWATER bien que n'étant pas à la portée de toutes les catégories sociales, est discontinu. La production est insuffisante et les coupures fréquentes poussent les abonnés à recourir à d'autres sources dont la qualité n'est pas contrôlée. Le coût des services du réseau SCANWATER et l'intermittence du réseau limitent l'accès des ménages à cette eau dans les campagnes de Bangangté. La distance du domicile par rapport au point d'eau sollicité, le temps consacré à la collecte de l'eau et la quantité d'eau consommée au quotidien sont les indicateurs qui ont permis d'évaluer le volet quantitatif de l'accès à l'eau.

De par l'analyse factorielle de correspondance et du test de Khi-deux, il a été démontré que le niveau d'accès aux services d'eau potable est faible. Environ 25,4% des ménages ont accès à l'eau du réseau CAMWATER. Dans les zones rurales comme Batchingou et Bassamba, le taux de desserte est supérieur à 50%. Par contre, dans les zones rurales de Bangangté, de Tonga et de Bazou, ce taux est inférieur à 40%. À cause de l'insuffisance, l'inégale répartition des ouvrages de l'hydraulique villageoise et de la durée des pannes, les populations parcourent de longues distances, et consacrent plus de 30 minutes à la collecte de l'eau de consommation. Ces longues distances influencent sur la consommation journalière de chaque membre du ménage. Seuls les ménages disposant d'un point d'eau à domicile ou dans un rayon de 100 m à 200 m, ont une consommation supérieure ou égale à 20 l, norme minimale recommandée par l'OMS.

Du point de vue de la qualité, l'eau consommée par les populations des 4 communes du département du Ndé est douteuse. À partir des analyses des échantillons d'eau prélevés en saison humide et en saison sèche, il ressort que les eaux du réseau CAMWATER sont de qualité excellente sur le plan bactériologique. Toutefois, la turbidité élevée et le fer en excès poussent les abonnés à douter de la qualité de cette eau. L'eau du réseau SCANWATER a une qualité acceptable. Cependant, il est noté une faible présence des SF et d'*Escherichia coli* dans cette eau, liée à l'inefficacité du traitement et de l'exposition de la zone de captage au passage des animaux. Les eaux de forage sont de bonne qualité. Les eaux de certaines sources et captages gravitaires sont fortement déconseillées pour la boisson.

L'assainissement est l'une des causes de la contamination des ressources en eau. L'assainissement autonome est le mode le plus répandu dans les 4 communes du département du Ndé. Les latrines traditionnelles, mal aménagées, sont dominantes (57,9%). Très peu de ménages disposent d'un WC avec chasse eau (4,3%). La défécation dans la nature est encore pratiquée par 9,7% des ménages. L'assainissement écologique est une innovation en cours dans ce département. Pour préserver la qualité de l'eau souterraine et accroître les rendements agricoles, la Commune de Bangangté a opté pour la construction des latrines écologiques avec séparation des urines dans les écoles et les marchés. Dans les communes de Bazou, de Bangangté et de Tonga, le prêt accordé par la BAD et le FEICOM a permis de réaliser des latrines sèches dans les lieux publics et les domiciles privés. Il s'agit des initiatives qui sont prises pour faire face à l'indisponibilité du service de l'eau potable et pour limiter la dégradation de cette ressource.

Plusieurs acteurs interviennent dans l'offre des services d'eau et d'assainissement. L'État constitue le principal acteur de la construction des infrastructures hydrauliques. Les communes, de par leur statut juridique, interviennent dans la construction et la gestion des ouvrages qui leur

sont confiés par l'État. Elles sont assistées par les ONG, les élites, les associations, les chefs traditionnels et les CGPE. Cependant, la gestion des ouvrages pose d'énormes problèmes. Les services déconcentrés en charge de l'eau ne disposent pas des ressources humaines, matérielles et financières pour apporter une assistance technique aux communes et aux CGPE tel que mentionné dans les textes portant orientation de la décentralisation. Les forages et les puits motorisés ou à motricité humaine dans les 4 communes du département du Ndé sont pour la plupart d'une mauvaise conception technique. Les études déterminant pour la productivité des ouvrages sont absentes. Les communes manquent aussi de personnel qualifié et des ressources financières pour assurer le suivi et le contrôle des ouvrages de leur territoire. Elles ne sont souvent pas impliquées dans les projets d'adduction en eau potable. Le réseau CAMWATER ne parvient pas à couvrir tous les quartiers des centres urbains. En plus de la discontinuité du service, la qualité de l'eau offerte ne satisfait pas les abonnés. Les pannes de longues durées et la mauvaise volonté des populations à participer à l'entretien et à la maintenance des ouvrages sont à l'origine du faible niveau d'accès à l'eau potable.

La mauvaise gestion des ouvrages d'eau et d'assainissement contribue à la dégradation de ce liquide ; ce qui entraîne des conséquences socio-économiques, environnementales et sanitaires. Sur le plan social, l'insuffisance des points d'eau améliorés est à l'origine des bagarres au point de puisage. Les jeunes, chargés du ravitaillement en eau dans les ménages sont exposés aux risques d'accidents en traversant la route. Sur le plan économique, l'argent mobilisé pour aller puiser de l'eau à des distances supérieures à 5 Km et le traitement d'un membre du ménage souffrant d'une maladie hydrique influencent le budget familial. Sur le plan environnemental, les activités pratiquées dans l'aire immédiate du point d'eau (déjections humaines et animales, utilisation des pesticides et des engrais chimiques) contribuent à la contamination de la nappe phréatique, et par conséquent à la transmission des maladies hydriques. Sur le plan sanitaire, les fèces humaines et animales transmettent des bactéries, des virus, des protozoaires et des helminthes, soit par l'ingestion d'une eau insalubre, soit par les aliments souillés.

Les enquêtes-ménages et la consultation des registres de santé ont permis d'identifier les maladies hydriques récurrentes dans le département du Ndé. Les eaux stagnantes et la proximité des champs et des habitations sont à l'origine du paludisme, maladie à vecteur qui occupe le premier rang. La typhoïde, les diarrhées et l'amibiase sont des maladies liées principalement à l'ingestion d'une eau contaminée et à l'insuffisance ou à la carence de l'eau.

Au regard du diagnostic qui a été dressé, les défis à relever pour une amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé sont pluriels. La décentralisation est une opportunité qui s'offre aux communes camerounaises pour améliorer l'accès de leurs populations à l'eau potable et à l'assainissement. L'application des textes sur le terrain peut conduire à la réalisation de cet objectif. Le transfert effectif des ressources humaines, matérielles et financières aux communes pourra permettre de mieux suivre l'exécution des ouvrages sur le terrain, ainsi que leur gestion. La forte implication des acteurs locaux dans la gestion de l'eau et de l'assainissement est fondamentale pour la garantie de la durabilité des ouvrages d'eau potable et d'assainissement. Les différents acteurs des services de l'eau et de l'assainissement doivent agir en synergie pour une meilleure planification des interventions dans la gestion. Les actions doivent aller au-delà de la simple réalisation ou de la multiplication des points d'eau improductifs pour intégrer la gestion durable et efficace. L'intercommunalité va permettre au département du Ndé de résoudre de manière viable le problème d'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

La qualité de l'eau de boisson peut être effectivement et durablement améliorée si l'on adopte une démarche préventive de gestion des risques. Le risque majeur pour l'eau de boisson est sa contamination par des microorganismes pathogènes. Le meilleur moyen pour maîtriser les risques sanitaires est la mise en place des barrières multiples : enquêtes sanitaires, inspections sanitaires, analyses physico-chimiques et bactériologiques, l'élaboration d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau et les méthodes de traitement de l'eau.

Les ménages doivent être éduqués sur les méthodes de potabilisation de l'eau pour préserver la qualité de ce liquide à domicile. Les méthodes les plus simples et les moins coûteuses sont l'ébullition, la décantation, la filtration à l'aide d'un tissu en coton, la javellisation et la méthode SODIS. La vulgarisation des pratiques d'hygiène et d'assainissement visant un changement de comportement est plus bénéfique sur le plan sanitaire. Cela ressort clairement de la déclaration du Dr Neira, Directeur au département santé publique, déterminants sociaux et environnementaux de la santé de l'OMS : *« Tant que chaque personne n'aura pas accès à des installations d'assainissement adéquates, la qualité de l'approvisionnement en eau sera compromise et trop de personnes continueront de mourir de maladies d'origine hydrique »*. L'accès à des infrastructures suffisantes d'approvisionnement en eau, d'assainissement et d'hygiène est essentiel pour prévenir les maladies.

Le présent travail n'a pas pris en compte :

- l'analyse de la qualité des eaux de boisson prélevées dans les ménages ;
- les prélèvements des eaux en fin saison sèche et début saison pluvieuse ;

Il serait souhaitable d'envisager des études complémentaires qui tiendront compte des limites suscitées. L'analyse des eaux prélevées dans les récipients de stockage à domicile est indispensable pour se prononcer sur l'impact des mauvaises pratiques d'hygiène sur la détérioration de la qualité de l'eau potable. Les prélèvements de l'eau sur 4 campagnes (début et fin saison sèche ; début et fin saison pluvieuse) permettront de mieux observer la variation de la qualité de l'eau dans l'optique de voir les actions à entreprendre pour limiter la contamination.

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES GÉNÉRAUX ET SPÉCIALISÉS

- 1- **Action Contre la Faim**, (2006). *Eau-Assainissement-Hygiène pour les populations à risques*. Hermann, Paris, 785 p.
- 2- **AFD**, (2011). *Réalisation et gestion des forages équipés d'une pompe à motricité humaine en Afrique subsaharienne*. Guide méthodologique, pS-Eau, 85 p.
- 3- **AFD**, (2010-2012). *Cadre d'intervention sectorielle Eau et Assainissement*. 51 p.
- 4- **AFD, PS-EAU**, (2006). *La prise en compte du genre dans les projets d'adduction d'eau potable en milieu rural et semi-urbain*. Guide méthodologique, 42 p.
- 5- **Amnesty International**, (2011). *Le droit à l'eau et à l'assainissement*. Pays-Bas, 106 p.
- 6- **André R., Andrianamihaja M., Duroyaume P., Dussaux V., Faggianelli D., Frouin K., Helsen T., Hugounenq R., Loseille L., Paldrup B., Repussard C.**, (2012). *Décentralisation et service d'eau potable et d'assainissement : Quelles stratégies de renforcement des communes pour l'accès aux services ?* Débats et controverses n° 7, GRET, 77 p.
- 7- **Arene, PS-EAU, SIAAP**, (2009). *Assurer l'assainissement pour tous : Des expériences de coopération à partager, des initiatives à développer*. 32 p.
- 8- **Association Toilette du Monde**, (2003). *Le concept de l'assainissement écologique*. 31 p.
- 9- **Aubourg G., Désille D., Grondin P.M., Le jalle C., Taguet M.**, (2009). *Guide de la coopération décentralisée pour l'eau potable et de l'assainissement*. pS-Eau, 2^{ème} édition, 54 p.
- 10- **Baechler L.**, (2017). *L'accès à l'eau. Enjeu majeur du développement durable*. 36 p.
- 11- **BAD**, (2015). *Approvisionnement en eau potable et assainissement en Afrique : Conclusions, leçons et bonnes pratiques pour de meilleurs résultats*. 63 p.
- 12- **Barrau E., Frenoux C.**, (2010). *Service d'eau potable dans les pays du Sud : Promouvoir et accompagner l'innovation institutionnelle*. Les documents de la direction scientifique, GRET, 65 p.
- 13- **Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., Howard G., Rinehold A., Stevens M.**, (2009). *Manuel de gestion des risques par étapes à l'attention des distributeurs d'eau de boisson*. OMS, Genève, 108 p.
- 14- **Beaud M.**, (2006). *L'art de la thèse. La découverte*, Paris, 202 p.
- 15- **Birot P.**, (1959). *Géographie physique générale de la zone intertropicale*. Paris, 244 p.
- 16- **Bonneviot H., Courillon M.**, (2005). *Adduction d'eau potable avec pompe photovoltaïque : Pratique et recommandations de conception et d'installation*. 48 p.
- 17- **Brunet R., Ferras R., Theyry F.**, (1997). *Les mots de la géographie : Dictionnaire critique*. PUF, 518 p.
- 18- **Cairncross S., O'neill D., Sethi D., Mccow A.**, (2004). *La santé, l'environnement et le fardeau des maladies*. DFID, 62 p.

- 19- **CAWST**, (2013). *Introduction à l'analyse de qualité de l'eau de boisson*. 197 p.
- 20- **CAWST**, (2010). *manuel de filtre biosable : Conception, construction, installation, fonctionnement et entretien*. 129 p.
- 21- **Cedou C., Camphuis N.**, (1987). *Le captage des sources*. GRET, AFVP, Dossier n° 10, 139 p.
- 22- **Champaud J.**, (1983). *Villes et campagnes des hautes terres de l'Ouest*. ORSTOM, Mémoires n° 98, 510 p.
- 23- **Champaud J., Fotso J.M.**, (1974). *Dictionnaire des villages du Ndé*. Division des études Géographiques, SH. n° 147, 85 p.
- 24- **Charpentier S., Désille D., Dussaux V., Milin S., Turlonias B.**, (2014). *Développer les services d'eau potable. 18 questions pour agir*. pS-Eau, 100 p.
- 25- **Charpentier S., Dussaux V., Ily J-M., Le jallé C., Milin S.**, (2015). *Développer les services d'assainissement. 16 questions pour agir*. pS-Eau, 80 p.
- 26- **Cheesbrough M.**, (1984). *Medical laboratory Manual for tropical Countries*, Volume II. Microbiology, 479 p.
- 27- **Chippaux J.P.**, (2005). *Recherche intégrée sur la santé des populations à NIAKHAR (Sahel Sénégalais)*. éditions IRD, 34 p.
- 28- **CICR**, (2011). *Guide pratique pour les essais de pompage des puits*. Revue technique, Genève, 104 p.
- 29- **Coalition Eau**, (2014). *Eau et changement climatique*. Note de Recherche, 60 p.
- 30- **Courade G.**, (1994). *Le village camerounais à l'heure de l'ajustement*. Paris, Karthala, 410 p.
- 31- **CREPA**, (2006). *Les ouvrages ÉcoSan : Fiche technique*. 46 p.
- 32- **Désille D.**, (2012). *Conservation et traitement de l'eau à domicile*. pS-Eau, 35 p.
- 33- **Désille D.**, (2002). *Améliorer le service de l'eau et de l'assainissement : les défis des petites villes*. Lettre du pS-Eau n° 40, Paris-France, 101 p.
- 34- **Désille D., Turlonias B.**, (2012). *Développer les services d'assainissement. 16 questions pour agir*. pS-Eau, 85 p.
- 35- **Djeuda Tchapnga H.B., Tanawa E., Ngnikam E.**, (2011). *Eau et santé : Réconcilier l'eau, l'assainissement et la santé par approche éco santé*. ENSP, 329 p.
- 36- **Djeuda Tchapnga H.B., Tanawa E., Ngnikam E.**, (2001). *L'eau au Cameroun. Tome I : Approvisionnement en eau potable*. PUY, ENSP, 321 p.
- 37- **Dongmo J.L.**, (1981). *Le dynamisme Bamiléké (Cameroun), la maîtrise de l'espace urbain*. Yaoundé, CEPER, vol.2, 424 p.
- 38- **Ecocentre Pierre et Terre** (2016). *L'assainissement écologique*, 56 p.
- 39- **ELONG J.G., PRISO D. D.**, (2011). *Initiation à la géographie rurale et urbaine*. Éditions clé, Yaoundé, 237 p.
- 40- **Emsellem Y., Detay M., Gaujous D., Benamour A.**, (2015). *L'Hydraulique Villageoise En Afrique Subsaharienne -1968-1990-*. 153 p.
- 41- **ERA-CAMEROUN, GSF (Génie Sans Frontière)**, (2002). *Guide de construction et d'utilisation de latrines à double fosse ventilée à Yaoundé : Modèle Mélen IV*. 34 p.

- 42- **Esrey S.A., Gough J., Rapaport D., Sawyer R., Maylin S.H., Vargas J.,** (1998). *Ecological sanitation, Sida, Stockholm*. Uni Winblad, 92 p.
- 43- **FEICOM, GIZ,** (2014). *Guide d'exercice des compétences transférées par l'État aux communes en matière d'alimentation en eau potable*. 50 p.
- 44- **Ferlatte M., Tremblay Y., Rouleau A., Larouche U.F.,** (2014). *Notions d'hydrologie – Les eaux souterraines pour tous*. première édition, RQES, 63 p.
- 45- **Fewtrell L., Bartram J.,** (2001). *Water quality. Guidelines standards and health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. 432 p.
- 46- **Fewtrell L., Colford J.M.,** (2004). *Water, sanitation and hygiene: Interventions and diarrhea. A systematic review and meta-analysis*, 88 p.
- 47- **Fewtrell L., Prüss-Üstün A., Bos R.,** (2007). *Water, sanitation and hygiene. Quantifying the health impact at national and local levels in countries with incomplete water supply and sanitation coverage. Environmental Burden of Disease Series, WHO, n° 15, 79 p.*
- 48- **Fondation Nationale de la Santé,** (2013). *Manuel pratique d'analyse de l'eau*. 4^{ème} édition, Brasilia, 153 p.
- 49- **Franqueville A.,** (1984). *Yaoundé : construire une capitale*. ORSTOM, Paris, 192 p.
- 50- **Geert V, An Eijkelenburg,** (2009). *Enjeux et perspectives de la gestion de l'eau potable en milieu rural*. 58 p.
- 51- **Génévaux C.,** (2018). *Les Objectifs de Développement Durable pour les services d'eau et d'assainissement : Décryptage des cibles et indicateurs*. pS-Eau, 54 p.
- 52- **George P.,** (1990). *Dictionnaire de la géographie*. PUF, 510 p.
- 53- **Gilles R.,** (2011). *Analyser la demande des usagers-et futurs usagers-des services d'eau et d'assainissement dans les villes africaines*. Guides méthodologiques n° 3, 185 p.
- 54- **Grawitz M.,** (1993). *Méthodes des Sciences Sociales*. Paris, Dalloz, 87 p.
- 55- **Gubry P., Lamle S.B., Ngwé E., Tchégo J-M, Timnou J.P., Véron J.,** (1996). *Le retour au village. Une solution à la crise économique au Cameroun*. Paris, L'Harmattan, MINREST, IFORD, CEPED, 209 p.
- 56- **Gumuchian H., Marois C., Fèvre V.,** (2000). *Initiation à la recherche en géographie : Aménagement, développement territorial, environnement*. Ed ECONOMIC, PUM, Montréal, 425 p.
- 57- **GWP-MINEE,** (2009 a). *État des lieux du secteur : Connaissance et usages des ressources en eau*. Tome 1, 219 p.
- 58- **GWP, MINEE,** (2009 b). *État des lieux du secteur : Eau et environnement*. Tome 2, 235 p.
- 59- **GWP-MINEE,** (2009 c). *État des lieux du secteur : Cadre financier, économique et social*. Tome 3, 236 p.
- 60- **GWP-MINEE,** (2009 d). *État des lieux du secteur : Cadre législatif, réglementaire, institutionnel et ressources humaines*. Tome 4, 79 p.
- 61- **Hellier E., Vaucelle S.,** (2011). *Les utilisations de l'eau et leurs gestions*. 61 p.
- 62- **Hoedeman O., Kishimoto S.,** (2010). *L'eau un bien public : alternative à la privatisation de l'eau dans le monde*. 319 p.

- 63- **Howard G., Bartram J.**, (2003). *Domestic water quantity, Service Level and Health*. WHO, Geneva, 39 p.
- 64- **Humphrey Ngala Ndi, Nguendo Yongs H.B.**, (2018). *Introduction to Health Geography*. The Book Guild Ltd, 215 p.
- 65- **Kokou S., Teissier L.**, (2016). *Appui à la maîtrise d'ouvrage communal : Pour un service public « eau et assainissement » pérenne*. 84 p.
- 66- **Lebel J.**, (2003). *La santé : Une approche écosystémique*. Centre de recherche pour le Développement International, 43 p.
- 67- **Le Jallé C., Baehrel C., Ngnikam E., Désille D., Ily J-M**, (2012). *Stratégie municipale concertée pour l'eau et l'assainissement dans les villes secondaires africaines*. Guide méthodologique n° 1, pS-Eau, 59 p.
- 68- **Lemoine J., Vailleux Y., Bourguet L.**, (1978). *L'équipement des villages en puits et forages en fonction des conditions hydrogéologiques dans les États A.C.P d'Afrique*. Paris, 178 p.
- 69- **Levoy J.B.**, (1999). *La pollution des eaux*, Que sais-je. PUF, 127 p.
- 70- **Lévy J., Lussault M.**, (2003). *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Belin, 1033 p.
- 71- **Lisan B.**, (2013). *Toilettes sèches*. 55 p.
- 72- **Mainet G.**, (1985). *Douala : croissance et servitudes*. L'Harmattan, 611 p.
- 73- **MINEE**, (2012). *Engagement du gouvernement du Cameroun (secteur de l'eau et de l'assainissement)*. 7 p.
- 74- **MINEE**, (2011). *Stratégie nationale d'assainissement liquide*. 48 p.
- 75- **MINEE**, (2010). *Règlement du service affermé de distribution de l'eau potable dans les centres urbains et périurbains du Cameroun*. 44 p.
- 76- **MINEE**, (2007). *Plan d'action 2008-2015 pour le secteur de l'approvisionnement en eau potable et d'assainissement en milieu rural*. 61 p.
- 77- **MINEE**, (2007). *Lettre de politique sectorielle de l'hydraulique urbaine*. 13 p.
- 78- **MINEE**, *Politique nationale de l'approvisionnement en eau potable et d'assainissement en milieu rural*. Groupe d'AFD, 51 p.
- 79- **MINEPAT**, (2009). *Document Stratégie pour la Croissance et l'Emploi*. 167 p.
- 80- **MINEPAT**, (2009). *Cameroun vision 2035*. 65 p.
- 81- **Ministère des Affaires Étrangères**, (2011). *Évaluation d'impact des programmes d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement au Bénin : Le risque d'effets éphémères*. 218 p.
- 82- **Naulet F., Loseille L., Perrin O.**, (2017). *Promouvoir les branchements particuliers pour maximiser l'utilité du service d'eau*. Cahier de capitalisation n°3, GRET, 32 p.
- 83- **Noblot C.**, (2014). *L'action extérieure des collectivités territoriales décentralisées pour l'eau et l'assainissement*. pS-Eau, 4^{ème} édition, 47 p.
- 84- **Noblot C.**, (2009). *La coopération décentralisée et non gouvernementale francilienne dans les domaines de l'eau et de l'assainissement*. pS-Eau, 36 p.

- 85- **Notué J.P., Perrois L.**, (1984). *Contribution à l'étude des sociétés secrètes chez les bamiléké (Ouest-Cameroun)*. Yaoundé, ISH et ORSTOM, 207 p.
- 86- **Olivry J.C.**, (1976). *Étude des basses-eaux de cinq rivières du sud Cameroun*. ONAREST, 94 p.
- 87- **OMS**, (2019). *Stratégies de l'OMS sur l'eau, l'assainissement et l'hygiène 2018-2025*, p. 72
- 88- **OMS**, (2017). *Planifier la gestion de la sécurité sanitaire pour l'approvisionnement en eau des petites communautés : Recommandations pour la gestion par étapes des risques liés à l'approvisionnement en eau potable des petites communautés*. Genève, 63 p.
- 89- **OMS**, (2017). *Directives de qualité pour l'eau de boisson*. Quatrième édition intégrant le premier additif, Genève, 564 p.
- 90- **OMS**, (2017). *Guide pratique pour l'audit des plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau*. Genève, 78 p.
- 91- **OMS**, (2016). *Planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement. Manuel pour une utilisation et une élimination sûre des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères*. 138 p.
- 92- **OMS**, (2016). *L'eau, l'assainissement et l'hygiène pour accélérer et pérenniser les progrès dans la lutte contre les maladies tropicales négligées, Stratégie mondiale 2015-2020*. 36 p.
- 93- **OMS**, (2012). *Évaluation des options de traitement domestique de l'eau : Objectifs sanitaires et spécification portant sur la performance microbiologique*. 76 p.
- 94- **OMS**, (2007). *Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison*. 36 p.
- 95- **OMS**, (2007). *Guide des inspections sanitaires des systèmes d'alimentation en eau de boisson*. 203 p.
- 96- **OMS**, (2004). *Directives de qualité pour l'eau de boisson*. Troisième édition, Volume 1, Recommandations, Genève, 110 p.
- 97- **OMS**, (1998). *Manuel pas à pas sur PHAST : Une approche participative pour enrayer les maladies diarrhéiques*. 135 p.
- 98- **OMS**, (1994). *Directives de qualité pour l'eau de boisson*. Deuxième édition, Volume 1, Recommandations, Genève, 202 p.
- 99- **OMS**, (1986). *Contrôle de la qualité de l'eau de boisson destinée à l'approvisionnement des petites collectivités*, Volume 3, Genève, 134 p.
- 100- **OMS**, (1986). *Directives de qualité pour l'eau de boisson*. Volume 2, Critères d'hygiène et documentation à l'appui, Genève, 341 p.
- 101- **OMS**, (1985). *Directives de qualité pour l'eau de boisson*. Volume 1, Genève, 129 p.
- 102- **OMS**, (1975). *Adduction d'eau et évaluation des excréta dans les pays en développement. Quelques réflexions*. Genève, 43 p.
- 103- **Param I., Evans Cardoso J.B., Hicks N.**, (2005). *Eau potable et assainissement en milieu rural-Approche programme et appui budgétaire*. Directives opérationnelles pour les équipes du groupe de la banque mondiale, 80 p.
- 104- **PDM, PROTOS**, (2009). *Le livre bleu « L'eau, l'assainissement, la vie et développement humain durable »*. 103 p.

- 105- **Pierre Merlin, Françoise Choay**, (1988). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. PUF, 884 p.
- 106- **Pineo C.S., Subrahmanyam, OMS**, (1975). *Adduction d'eau et évacuation des excréta dans les pays en développement : quelques réflexions*. 43 p.
- 107- **Poore M.E.D, Fries C.** (1986). *Effets écologiques des eucalyptus*. Étude FAO Forêt, Rome, 125 p.
- 108- **PROTOS**, (2010). *Maîtrise d'ouvrage local : Manuel pratique*. pS-Eau, 120 p.
- 109- **Prüss-Üstün A., Fiona Gore, Bos R., Bartram J.**, (2008). *Safer water, better health: Cost, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. World Health Organization, Geneva, 53 p.
- 110- **PS-EAU**, (2016). *Les services d'eau et d'assainissement dans les Objectifs du Développement Durable*. Document de travail, 26 p.
- 111- **PS-EAU**, (2014). *Agir pour l'accès à l'eau potable*. 11 p.
- 112- **PS-EAU**, (2012). *Accès à l'eau potable dans les pays en développement : 18 questions pour les services durables*. Guide pratique, 52 p.
- 113- **PS-EAU**, (2009). *Guide de la coopération décentralisée pour l'eau potable et l'assainissement*. 3^e édition, 68 p.
- 114- **PS-EAU**, (1998). *Eau et assainissement dans les quartiers périurbains et les petits centres*. les éditions du Gret, Paris-France, 157 p.
- 115- **PS-EAU**, (1994). *Eau et santé dans les quartiers urbains défavorisés*. les éditions du Gret, Paris-France, 180 p.
- 116- **PS-EAU, ARENE**, (2017). *Le pompage solaire : Options techniques et retours d'expériences. Des repères pour l'action*. 42 p.
- 117- **PS-EAU, PDM**, (2010). *Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide*, Guide méthodologique n° 4, 140 p.
- 118- **Quivy, Campenhoudt**, (1995). *Manuel de recherche en sciences sociales*. Dunot, paris, 287 p.
- 119- **Richert A., Gensch R., Jönsson H., Stenström T. A., Dagerskog L.**, (2011). *Conseils pratiques pour une utilisation de l'urine en production agricole*. EcoSanRes, 56 p.
- 120- **Rodier J.**, (2009). *L'analyse de l'eau*. 9^{ème} édition, Dunod, Paris, 1579 p.
- 121- **Salami A., Stampini M., B-kamara A.**, (2011). *Aide au développement et accès à l'eau et à l'assainissement en Afrique subsaharienne : Vue d'ensemble*. 47 p.
- 122- **Sebahara P.**, (2000). *Acteurs et enjeux de la décentralisation et du développement local. Expériences d'une commune de Burkina Faso*. Document de réflexion ECDPM n° 21, 34 p.
- 123- **Servais P., Castignolles N.**, (1999). *Contaminations bactérienne et virale*. 28 p.
- 124- **SEVES**, (2013). *L'accès à l'eau et à l'assainissement en Afrique subsaharienne*. 37 p.
- 125- **Smets H.**, (2011). *Le droit à l'eau potable et à l'assainissement : Sa mise en œuvre en Europe*. Académie de l'eau, 518 p.
- 126- **Solidarité Internationale**, (2017). *Baromètre 2017 de l'eau, hygiène et assainissement*. 36 p.

- 127- **Solidarité Internationale**, (2016). *Baromètre 2016 de l'eau, hygiène et assainissement*. 28 p.
- 128- **Statistique Canada**, (2003). *Méthodes et pratiques d'enquête*, n°12-587X, 434 p.
- 129- **Toilette Du Monde**, (2009). *Des toilettes sèches... à la maison : Comment les choisir, les installer et les utiliser*. 82 p.
- 130- **UNESCO, VEOLIA WATER, PS-EAU**, (2004). *Eau, assainissement et développement durable : les enjeux dans les pays des villes en développement*. 158 p.
- 131- **UNICEF**, (2012). *Eau, assainissement et hygiène (WASH) dans les écoles*. 52 p.
- 132- **UNICEF**, (2009). *Savon, toilettes et robinets. Les bases fondamentales pour des enfants en bonne santé*. 44 p.
- 133- **UNICEF**, (2008). *UNICEF Handbook on Water Quality*. New-York, 179 p.
- 134- **USAID, PEPAM**, (2012). *Guide de l'enseignement moyen sur l'eau, l'hygiène et l'assainissement*. 102 p.
- 135- **Viland M.**, (1989). *Eau et santé : élément d'un manuel pédagogique pour les programmes d'hydraulique villageoise dans les pays en développement*. Ministère de la coopération et de développement, Paris, 100 p.
- 136- **Viland M., Montiel A., Duchemin J., Larivière M., Zarrabi P.**, (2001). *Eau et santé : Guide pratique pour les intervenants en milieu rural africain*. Études et travaux, Gret, Ministère des affaires étrangères, pS-Eau, 109 p.
- 137- **WaterAid**, (2013). *Partout et pour tous : une vision pour l'accès à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement après 2015*. Londres, Royaume-Uni, 44 p.
- 138- **Water and Energy Network for Development**, (2010). *Eau et santé: « Cette eau qui tue »*. 85 p.
- 139- **WHO**, (2019). *Results of Round II of the WHO International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies*, 80 p.
- 140- **WHO**, (2017). *Don't pollute my future! The impact of the environment on children's health*. 29 p.
- 141- **WHO**, (2016). *Results of Iof the WHO international scheme to evaluate household water treatment technologies*. 67 p.
- 142- **WHO**, (2008). *Guidelines for drinking-water quality*. Third edition, Volume 1, Recommandations, 515 p.
- 143- **WHO**, (2006). *Guidelines for the use of wastewater excreta and greywater, Wastewater and excreta use in aquaculture*. Volume 3, 140 p.
- 144- **WHO**, (2002). *Guidelines for drinking-water quality*. Second edition, Geneva, 142 p.
- 145- **WHO**, (1990). *Surveillance and control of drinking water quality*. 233 p.
- 146- **WHO**, (1997). *Guidelines for drinking-water quality*. Second edition, Volume 3, Geneva, 238 p.
- 147- **WHO, UNICEF**, (2005). *Water for life: making it happen*. 38 p.
- 148- **Zoungrana D.**, (2011). *Burkina Faso : l'alimentation en eau en zones rurales ; évolution des progrès vers la prestation des services durables*. 70 p.
- 149- **Zoungrana D.**, (2003). *Cours d'approvisionnement en eau potable*. EIER, 142 p.

ARTICLES

- 150- **Amin N.C., Lekadou K.S., Attia A.R., Claon J.S., Agbessi K., Kouadio K.L.**, (2008). « Qualité physico-chimique et bactériologique des eaux d'adduction publique de huit Communes en Côte d'Ivoire ». *J. Sci. Pharm. Biol.*, Volume 9, n° 1, 10 p.
- 151- **Assako Assako R.J., Djilo Tonmeu C.A., Bley D.**, (2010). « Risques sanitaires et gestion des eaux usées et des déchets à Kribi (Cameroun) ». VERNAZZA-LICHT N. ? GRUÉNAIS M.-É., BLEY D., *Sociétés Environnement Santé*, IRD, pp 257-287.
- 152- **Bignoumba G.S.**, (2007). « L'approvisionnement en eau à Libreville et Dakar ». *Villes en parallèle*, n°40-41, 241 p.
- 153- **Cihunda Hengelela J.**, *Adoption d'un code de l'eau : Une solution à l'approvisionnement en eau potable en RDC ? Exemple de la ville de Kinshasa*, 21 p.
- 154- **Da Costa A., Gauthier Lacanal, Hoffmann F.**, (2005). « Problèmes de gestion des ressources en eau et de l'assainissement en milieu Bamiléké : l'exemple de la ville de Dschang (Cameroun) ». *Travaux du Laboratoire de Géographie Physique Appliquée*. Bordeaux, n°23, pp 63-77.
- 155- **Defo C., Fonkou T., Mabou P.B., Nana P., Yacouba Manjeli**, (2015). « Collecte et évacuation des boues de vidange dans la ville de Bafoussam, Cameroun (Afrique centrale) ». Volume 15, n° 1, *Vertigo*, 28 p.
- 156- **Dos Santos S.**, (2012). « L'accès à l'eau en Afrique Subsaharienne : La mesure est-elle cohérente avec le risque sanitaire ? » *Environ-Risque-Santé*, Volume 11, n° 4, pp 282-286.
- 157- **Dos Santos S.**, (2007). *Relever le défi de l'OMD sur l'accès à l'eau : Répondre à l'iniquité de l'accès à un service de base*. 17 p.
- 158- **Dos Santos S.**, (2006). « Accès à l'eau et enjeux socio-sanitaires à Ouagadougou-Burkina Faso ». *Espace-Populations-Sociétés*, pp 271-285.
- 159- **Duchemin J.P., Couillot M.F.**, (1998). « Impact des conditions d'alimentation en eau potable et d'assainissement sur la santé publique », Ps-Eau, *Eau potable et assainissement dans les quartiers périurbains et les petits centres*. Les éditions du GRET, pp 48-62.
- 160- **Eleno Manka'a F.**, (2013). "Insufficiency of potable water supply and typhoid endemicity in Dschang (Cameroon): A health consequences of rapid urban growth". Assako Assako R. J., *Yaoundé. La métropole face à son arrière pays*, pp 147-167.
- 161- **Elong J.G., Bounou V.**, (2015). « Enjeux de la participation et jeux de pouvoirs entre acteurs de l'ADEBAM dans le projet « eau et soleil » à Bamendou (Arrondissement de Penka Michel, Ouest-Cameroun). MOUPOU M., *Participation et développement rural au Cameroun*, pp 227-238.
- 162- **Esrey S.A., Potash J.B., Roberts L., Shiff C.**, (1991). Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis and trachoma. *Bulletin of the WHO*, Volume 69, n° 5, pp 609-621.
- 163- **Feumba R., Ngnikam E., Tabué Youmbi J.G., Mougoué B., Tietché F.**, (2009). *Conservation of drinking water's quality by using sensitization as efficient mean to aware families of 15 slums district of Yaounde in Cameroon, Central Africa*. 5 p.

- 164- **Fewtrell L., Colford J.M.**, (2005). "Water, sanitation and hygiene in developing countries: Interventions and diarrhea-A review". *Water Science and Technology*, Volume 52, n° 8, pp 133-142.
- 165- **Fewtrell L., Kaufmann R.B., Kay D., Enanoria W., Haller L., Colford J.M.**, (2005). "Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: A systematic review and meta-analysis". *The Lancet Infectious Diseases*, Volume 5, pp 42-52.
- 166- **Geldreich Edwin E., Warren Litsky** (1976). "Fecal coliform and fecal streptococcus density relationships in waste discharges and receiving waters". *Rev. Environ. Control*, Vol. 6, n° 4, pp 349-369.
- 167- **Gleick P.H.**, (1998). "Water in crisis: Paths to sustainable water use". *Ecological application*. Vol. 8, n° 3, pp 571-579.
- 168- **Gleick P.H.**, (1998). The human right to water. *Water policy*, n° 1, pp 487-503
- 169- **Gleick P.H.**, (1996). "Basic water requirements for human activities: Meeting basic needs". *Water international*. Vol. 21, n° 2, pp 83-92.
- 170- **Kemayou Tchamako O., Tsinkou Fotsing R.V., Tchouankoue J.P., Ndam Ngoupayou J.R., Ngounou Ngatcha B., Hinman N.W.**, (2013). "Influences of lithology on water quality: A study of the Ngam and Mou watersheds in West Cameroon (Central Africa)". *Procedia Earth and Planetary Science* 7, pp 405-408.
- 171- **Kouam Kenmogne G.R., Mpakam Hernanie R., Ayonghe Ndonwy S., Djomoudou Bopda L.S., Ekodeck G.E.**, (2006). « Gestion intégrée des ressources en eau et objectifs du millénaire pour le développement : Cas du Cameroun ». *Vertigo-La revue en sciences de l'environnement*, Volume 7, n° 2, 9 p.
- 172- **Kuitcha D., Kamgang K.B.V., Sigha N.L., Lienou G., Ekodeck G.E.**, (2008). « Water supply, sanitation and health risk in Yaounde, Cameroon". *African journal of Environmental Science and Technology*, Volume n° 2, pp 379-386.
- 173- **Le Bris E.**, « Accès à l'eau potable dans les quartiers défavorisés des grandes villes et les petits centres urbain », *Comment réduire pauvreté et inégalités*, IRD, pp 126-138.
- 174- **Les Annales de l'IFORD**, (1993). *Revue semestrielle*, Volume n°1-2, 151 p.
- 175- **Lloyd B.J., Bartram J.K.**, (1991). "Surveillance solutions to microbiological problems in water quality control in developing countries". *Wat. Sci. Tech.*, Vol. 24, n° 2, pp 61-75.
- 176- **Mbaha J.P., Mbeugang C.**, (2018). « Périurbanisation et approvisionnement en eau potable dans la ville de Douala : de la crise de gouvernabilité urbaine à la vulnérabilité socio-spatiale ». Priso D.D., MBaha J.P., Ndock Ndock G., *Métropoles portuaires et territoires de l'hinterland en Afrique Subsaharienne. Croissance, Polarisation et Complémentarité*, Clé, pp 43-61.
- 177- **Meyanga Tongo Y., Alawadi Zelao**, (2012). « Développement local et décentralisation dans les hautes terres : réponses des populations de l'Ouest-Cameroun face à l'intervention du PNDP ». *Gouvernance locale et mutations socio-spatiales dans les hautes terres au début du 21^e siècle*, Revue des hautes terres, IRESMA, 192 p.
- 178- **Mfonka Z., Ndam Ngoupayou R.J., Ndjigui P.D., Zammouri M., Kpoumie A., Rasolomanana E.**, (2015). « Hydrochimie et potabilité des eaux du bassin versant du Nchi dans le plateau Bamoun (Ouest-Cameroun) ». *Introduction Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (4), pp 2200-2218.

- 179- **Mougoué B.**, (2012). « De l'eau en gestation dans les quartiers spontanés de la Commune d'Arrondissement de Yaoundé VI^e ». *la Gazette du quartier*, pp 13-14.
- 180- **Mougoué B., Ngnikam E., Noumba I.**, (2015). « La participation populaire à l'expérience du développement durable dans le bassin versant de la Mingoa à Yaoundé ». *Participation et développement rural au Cameroun*. Clé, pp 197-214.
- 181- **Mougoué B., Ngnikam E., Wanko A., Noumba I.**, (2013). « Le devenir des boues de vidange dans la ville de Douala : Un exemple de dysfonctionnement des systèmes d'assainissement d'une grande ville africaine ». *IJASRA-Canada*, Volume n° 4, Issue 1, 13 p.
- 182- **Mougoué B., Ngnikam E., Wanko A., Feumba R., Noumba I.**, (2012). « *Analysis of fecalsludge management in the cities of Douala and Yaoundé in Cameroon* ». 11 p.
- 183- **Mpakam H.G., Kamgang K., Kouam Kenmogne, Tamo Tatietsé G.E., Ekodeck**, (2006). « AEPa dans les villes des pays en développement : cas de Bafoussam (Cameroun) ». *Vertigo-La revue en sciences de l'environnement* Volume n° 7, 18 p.
- 184- **Nanfack N.A.C., Fonteh F., Anyangwe V.K.P., Katte B., Fogoh J. Muafor**, (2014). « Eaux non conventionnelles, un risque ou une solution au problème d'eau pour les classes pauvres », *Larhyss Journal*, n°17, pp 47-64.
- 185- **Ngnikam E., Mougoué B.**, (2012). « Les défis d'accès à l'eau potable dans les quartiers précaires des grandes agglomérations des pays du Sud : Quelles solutions pour une ville comme Yaoundé ». *Eau et assainissement : Enjeux et partage de bonnes pratiques*, Énergie-francophonie, n° 92, pp 33-37.
- 186- **Nguendo Yongsi H.B., Salem G., Thouez J.P.**, (2008). « Risques sanitaires liés aux modes d'assainissement des excreta à Yaoundé, Cameroun ». *Natures-Sciences-Sociétés*, n° 16, pp 3-12.
- 187- **Nkenfack H., Noubissi Domguia, Kamajou F.**, (2017). *Analyse des déterminants de l'offre de l'eau potable au Cameroun*. Hal 01510111, 21 p.
- 188- **Nnanga N., Ngene J.P., Tsala D.E., Ngoula C., Lamare N.**, (2014). « Relation entre pollution des eaux de sources, forages et maladies hydriques enregistrées au Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP) du quartier Mvog-Betsi à Yaoundé ». *Sci ; Dis.*, Vol. 15, n° 3, 8 p.
- 189- **Nola M., Njiné T., Monkiedjé A., Taillier R.**, (1999). « Approche colimétrique des eaux de la nappe phréatique superficielle de Yaoundé (Cameroun) ». *Microbiologie et hygiène alimentaire*, Vol. 11, pp 9-14.
- 190- **Nono A., Likeng J.D.H., Wabo H., Tabue Youmbi, Biaya S.**, (2009). « Influence de la nature lithologique et des structures géologiques sur la qualité et la dynamique des eaux souterraines dans les hauts plateaux de l'Ouest-Cameroun ». *International Journal of Biological and Chirical Sciences*, 3(2), pp 218-239.
- 191- **Prost A.**, (1996). « L'eau et la santé », In Gendreau F., Gubry P., Véron J., éd. *Populations et environnement dans les pays du Sud*. Paris, Karthala, Ceped, pp 231-251.
- 192- **Prüss A., Kay D., Fewtrell L., Bartram J.**, (2002). "Estimating the Burden of Disease from Water, Sanitation and Hygiene at a Global Level." *Environmental Health Perspectives*, Volume 110, n° 5 pp 537-542.

- 193- Roose E., Kouakoua E.,** (2015). « Valorisation des urines humaines et animales pour la fertilisation des sols tropicaux : Une revue ». *Restauration de la productivité des sols tropicaux et méditerranéens. Contribution à l'agro écologie*. IRD, pp 261-266.
- 194- Safougne Djomekui B.L., Yemmafouo A., Dzalla Ngangue G.C.,** (2020). « Problématique de l'approvisionnement en eau potable dans la « mangroville » au Sud de Douala, Cameroun. *European Scientific Journal*, Vol. 16, n° 2, pp 11-29
- 195- Silué Bétio, Cissé Guéladio, Koné Brama, Zurbrügg C., Savané Issiaka,** (2012). « Équité d'accès à l'eau potable dans un contexte de diversité des modes d'approvisionnement : cas de la ville de Bouaké (Côte d'Ivoire) ». *European Journal of Scientific Research*, pp 293-310.
- 196- Sokegbe Y.O., Djeri B., Kogno E., Kangni-Dossou, Mensah T. R., Soncy K., Ameyapoh Y.,** (2017). « Les risques sanitaires liés aux sources d'eau de boisson dans le district n° 2 de Lomé-commune : cas du quartier d'Adakpamé ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, Volume 11, n° 5, pp 2341-2351.
- 197- Somé Y. S. C., Soro T. D., Ouedraogo S.,** (2014). « Étude de la prévalence des maladies liées à l'eau et influences des facteurs environnementaux dans l'arrondissement de Nomger-Masson : Cas du quartier Tanghin (Ouagadougou-Burkina Faso) ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8 (1), pp 289-303.
- 198- Sufo Kankeu R., Yemmafouo A.,** (2010). « Stratégies citadines face au déficit d'approvisionnement en eau potable par les pouvoirs publics dans la ville de Bafoussam (Ouest-Cameroun). Des initiatives de groupes locaux organisées avec l'appui des bailleurs de fonds internationaux ». *GÉODOC n° 57*, Université de Toulouse 2, le Mirail, pp 135-150.
- 199- Tchawa P., Siakeu J.,** (1998). « Les alternatives à la crise de l'approvisionnement des villes camerounaises en eau », *Dynamiques sociales et environnementales*, Bordeaux-France, pp 577-585.
- 200- Tchawa P., Tsayem Demaze M.,** (2002). « Gestion de l'espace et effet écologique de l'eucalyptus en pays Bamiléké (Ouest-Cameroun) : Stratégie paysanne et prise en compte d'un risque perçu ». *Les cahiers d'Outre-mer, Revue de géographie de Bordeaux*, 15 p.
- 201- Tchotsoua M., Ndamé J.P., Wakponou A., Bonvallot J.,** (1999). « Gestion des eaux à Ngaoundéré (Cameroun) : Problèmes et esquisses de solutions ». *Géo-Eco-Trop*, pp 91-105.
- 202- Temgoua E., Ntangmo Tsafack H., Ngnikam E., Zena Dongmo G.R.,** (2017). « Fertilisation du maïs (*Zea mays* L.) à base d'urines humaines hygiénisées dans un oxisol de l'Ouest Cameroun », *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11 (5), pp 2071-2081.
- 203- Yemmafouo A.,** (2010). « Dérèglements amont-aval : comment les activités des montagnes assèchent la ville de Mbouda (Ouest-Cameroun) ». *Eau et développement en Afrique tropicale*, GÉODOC n° 57, Université de Toulouse 2, le Mirail, pp 119-133.
- 204- Yemmafouo A., Ngouanet C.,** (2014). « Géographicité et déterminants sociaux de la croissance des maladies hydriques dans la ville de Dschang (Ouest-Cameroun) ». *Urbanisation, environnement et enjeux sanitaires en Afrique*, EUE, 384 p.
- 205- Yemmafouo A., Ngouanet C., Tepoule Ngueke J.O.,** (2009). « Difficultés d'approvisionnement en eau potable dans la ville de Mbouda (Ouest-Cameroun) : Une conséquence des changements d'utilisation du sol sur le versant de la Tsé deng-Tamétap ;

approche multisource de télédétection ». *Recherches africaines, Annales de la Faculté des Lettres, Langues, Arts et Sciences Humaines de Bamako*, 14 p.

RAPPORTS

- 206- **Aboubacrina A., Amadou Z.T., Adama M., Banton O.**, (1991). *Hydrogéologie et contamination de la nappe phréatique alimentant la ville de Bamako (Mali)*. Rapport du CRDI, 106 p.
- 207- **Adeline T.**, (1998). « Réhabilitation des points d'eau populaires dans une grande métropole : Yaoundé ». *Action pilote n°1*, Rapport final, 17 p.
- 208- **Adeline T., Amirault P.**, (1994). « Réhabilitation des points d'eau populaires dans une grande métropole : le cas de Yaoundé ». Gret, pp 126-128.
- 209- **AMCODE, PNDP, INS**, (2018). *Mécanisme de contrôle citoyen de l'action publique dans la Commune de Bangangté*. Rapport d'étude, 84 p.
- 210- **Assemblée Générale des Nations Unies**, (2010). *Le droit de l'homme à l'eau et à l'assainissement*. 64^{ème} session, A/RES/64/292.
- 211- **BAD**, (2017). *Revue synthétique des résultats pays pour le Cameroun*. 29 p.
- 212- **BAD**, (2011). *Aide au développement et accès à l'eau et à l'assainissement en Afrique subsaharienne : Vue d'ensemble*. 47 p.
- 213- **BAD, FAD**, (2010). *Projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement en milieu rural*, Cameroun, Rapport d'évaluation du projet. 101 p.
- 214- **Bemmo N., Njine T., Nola M., Ngamga D.**, (1998). « Techniques utilisées au niveau des quartiers périurbains pour l'évacuation des eaux usées et excréta humains : Proposition des systèmes appropriés, Yaoundé, Cameroun ». *Action de recherche n° 4*, ENSP de Yaoundé, Rapport final, 121 p.
- 215- **BM**, (2008). *Diagnostics des infrastructures nationales en Afrique : L'état de l'assainissement en Afrique subsaharienne*. Document de référence 13, 12 p.
- 216- **BM, WSP**, (2008). *Diagnostic des infrastructures en Afrique : Distribution de l'eau en milieu urbain en Afrique subsaharienne*. Document de référence 12, 10 p.
- 217- **BUCREP**, (2010). *Répertoire actualisé des villages du Cameroun*. 3^{ème} RGPH, Volume IV, Tome 7, 435 p.
- 218- **Collignon B.**, (1998). *Les opérateurs privés du service de l'eau dans les quartiers irréguliers de quelques grandes métropoles*. Rapport de synthèse, 44 p.
- 219- **Delmont J.**, (2016). « Les enjeux de santé liés à la qualité de l'eau de boisson dans les pays en développement ». *Atelier d'information sur la qualité de l'eau dans les projets de développement des services d'eau potable*, Lyon, pS-Eau, 31 p.
- 220- **Durand F., Petit V.**, (1997). *Guide d'aménagement des captages destinés à l'alimentation en eau potable et des périmètres de protection immédiate*. Rapport BRGM 39473, 38 p.
- 221- **EAWAG NEWS**, (2015). *Quand l'urine se change en engrais*. n° 1, 8 p.
- 222- **EAWAG, SANDEC**, (2005). *Désinfection solaire de l'eau : Guide pour l'application de SODIS*. Rapport n° 12/05, 84 p.

- 223- **ERA-CAMEROUN**, (2008). *Accompagnement socio-économique du projet de réhabilitation de l'adduction d'eau potable de Bangoua au Cameroun*. Synthèse, 9 p.
- 224- **ERA-CAMEROUN**, (2005). « *Diagnostic de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans la ville de Dschang* ». CUD, 107 p. et annexes.
- 225- **ERA-CAMEROUN**, « *Qualité de l'eau, hygiène et assainissement, protection de la ressource dans les villages du Département du Mbam et Inoubou* ». 15 p.
- 226- **ERA-CAMEROUN, G.S.F CATALOGNE**, (2002). *Guide de construction et d'utilisation des latrines à double fosses ventilées à Yaoundé : Modèle Melen IV*. 34 p.
- 227- **ERA-CAMEROUN, PS-EAU, PDM**, (2006). *Élaboration d'une stratégie concertée d'accès à l'eau et à l'assainissement dans la ville de Dschang*. Rapport final, 108 p.
- 228- **Ewodo Ekani A., Ndjas A., Schill P., Andza Andze E., Kamdem J.B., Bomba E.L., Nana M.L., Etoundi L., Ebakisse S.**, (2012). *L'action du conseiller municipal*. 35 p.
- 229- **Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge**, (2010). *Haïti : De l'urgence au long terme, les défis de l'assainissement*, Genève. Rapport spécial 6 mois après, 24 p.
- 230- **FEICOM, GIZ**, (2014). *Guide d'exercice des compétences transférées par l'État au Communes en matière d'alimentation en eau potable*. 50 p.
- 231- **Feumba R.**, (2014). *Essais de nappe dans trois forages (Kamna, Bandiangseu et Lah-Gui) dans la Commune de Bangangté*. 44 p.
- 232- **Fondation David Suzuki**, (2006). *L'eau que nous buvons : Les normes et recommandations en matière de qualité de l'eau potable – Une comparaison internationale*. 45 p.
- 233- **Fondation Veolia Environnement**, (2014). Rapport d'activité 2013, 26 p.
- 234- **Fondation Veolia Environnement**, (2013). Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté. *Lettre trimestrielle n° 7*, 6 p.
- 235- **Fondation Veolia Environnement**, (2012). Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté. *Lettre trimestrielle n° 5*, 6 p.
- 236- **Fondation Veolia Environnement**, (2012). Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté. *Lettre trimestrielle n° 4*, 6 p.
- 237- **Fondation Veolia Environnement**, (2011). Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté. *Lettre trimestrielle n° 2*, 6 p.
- 238- **Fondation Veolia Environnement**, (2010). Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté. *Lettre trimestrielle n° 0*, 4 p.
- 239- **Fondation Veolia Environnement**, *Les essentiels de la Fondation Veolia Environnement*. 16 p.
- 240- **Fondation Veolia Environnement, AIMF**, « *Appui à la Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau et de l'Assainissement dans la Commune de Bangangté (MODEAB-Cameroun)* ». 30 p.

- 241- **GEOFOR**, (2011a). *Réhabilitation du forage de Sanki Bangangté par traitement mécanique et chimique*. Rapport technique, 21 p.
- 242- **GEOFOR**, (2011b). *Résultats d'analyses d'eaux des sept forages de la Commune de Bangangté (Bamena, Kamna, Toulessieu, Toukop, Banékane, Bangoulap et Bahouoc)*, 8 p.
- 243- **GIZ**, (2015). *Fiches pédagogiques Eau potable et Hygiène en zone rurale*. 54 p.
- 244- **GIZ, MINEE**, (2014). *Outils de gestion de l'eau*. 38 p.
- 245- **Greiff L.**, (2010). *Afrique du Sud: des arbres exotiques assoifés dans un pays qui manque d'eau*. Bulletin 153.
- 246- **GWP**, (2010). *Développement d'une stratégie de financement du secteur de l'eau en Afrique centrale. Étude nationale sur le financement du secteur de l'eau*. Rapport Cameroun, 123 p.
- 247- **INS**, (2018). *Aperçu des indicateurs de développement durable au Cameroun*. 44 p.
- 248- **INS**, (2017). *Rapport de la situation de référence des indicateurs des objectifs de développement durable*. 87 p.
- 249- **INS**, (2016). *Atlas des statistiques de l'environnement*. Partie I, 99 p.
- 250- **INS**, (2015). *Rapport national sur les objectifs du millénaire pour le développement*. 48 p.
- 251- **INS**, (2015). *Habitat et conditions de vie, Annuaire statistique du Cameroun*. pp 64-73.
- 252- **INS**, (2013). *Dualité des eaux de surface et souterraines dans la ville de Yaoundé et son impact sur la santé des populations riveraines*. 27 p.
- 253- **INS**, (2008). *Progrès des OMD dans la Région de l'Ouest*. Rapport, 20 p.
- 254- **INS**, (2008). *Conditions de vie des populations et profil de pauvreté au Cameroun en 2007*. 135 p.
- 255- **INS, GIZ, Institut Fédéral des Géosciences et des Ressources Naturelles**, (2013), *Étude pilote sur la pollution des eaux de surface et souterraines à Yaoundé et son impact sur la santé des populations riveraines (EPESS)*. Rapport technique, Yaoundé, 335 p.
- 256- **Jagals P., Grabow W.O.K., Villiers J.C.**, (1995). "Evaluation of indicators for assessment of human faecal pollution of surface runoff". *Wat. Sci. Tech.*, pp 235-241.
- 257- **Jaglin S.**, (2006). « Gouvernance des réseaux et accès des pauvres à l'eau potable dans les villes d'Afrique Subsahariennes ». *Working paper, Réseau-Institutions-Territoires*, 20 p.
- 258- **Kam O.**, (2013). *Problématique de la gestion des infrastructures dans les projets d'approvisionnement du milieu rural en eau potable*. 19 p.
- 259- **Kamgho B.**, (2009). *L'AEPA au Cameroun : situation actuelle, contraintes enjeux et défis pour l'atteinte de l'OMD*. 13 p.
- 260- **Lako S.**, (2010). *Rapport de l'étude diagnostic de l'AEPA dans la Commune de Santchou*, Ingénieur ERA-Cameroun. 45 p.
- 261- **Le Jalle C., Désille D.**, (2008). « Relever le défi de l'assainissement en Afrique, une composante clé des ressources en eau ». *World Water Congress, Ps-Eau*, 13 p.

- 262- **Les Agences de l'Eau**, (2012). *Relever les défis de l'eau : Les agences de l'eau agissent à l'international*. 8 p.
- 263- **LESEAU** (2009). « maîtrise de l'assainissement dans un écosystème urbain à Yaoundé au Cameroun : impact sur la santé des enfants âgés de moins de 5 ans ». Tome II, Rapport final du projet, ENSP, 248 p.
- 264- **LESEAU**, (2000). *Le processus de décentralisation et leurs incidences sur les services sociaux de santé et d'éducation : Rapport de recherche*. 126 p.
- 265- **LESEAU**, (1998). *Gestion de l'eau et protection de la ressource (GEPRE)*. Rapport de recherche, ENSP Yaoundé, 183 p.
- 266- **Martin D.**, (1959). *Les sols de l'Ouest-Cameroun 5- Notice sur la feuille de Bangangté*. Rapport IRCAM, Yaoundé, 33 p.
- 267- **Merino M.**, (2008). *L'eau : Quels enjeux pour l'Afrique Subsaharienne*. Note de la FRS, n°20, 13 p.
- 268- **MINATD**, (2016). *Séminaires régionaux de formation et de renforcement des capacités des acteurs locaux de la décentralisation*. Yaoundé, 208 p.
- 269- **MINTAD, GIZ, PADDL**, (2012). *Mieux gérer la décentralisation*. 7 p.
- 270- **MINEE**, (2014). *Cérémonie de présentation de vœux de nouvel an 2014 au Ministre de l'Eau et de l'Énergie*. 20 p.
- 271- **MINEE**, (2012). *Engagement du gouvernement du Cameroun (secteur de l'eau et de l'assainissement)*. 7 p.
- 272- **MINEPAT**, (2016). *Rapport sur le Développement Economique du Cameroun RADEC-Région de l'Ouest*. 291 p.
- 273- **MINHDU**, (2016). *Élaboration du Plan d'Occupation des Sols de la Commune de Bangangté : Phase III*. Rapport justificatif, 234 p.
- 274- **Ministère des Affaires Étrangères** (2012). *L'eau et l'assainissement en milieu rural. Évaluer les impacts*. Pays-Bas, n° 6, 16 p.
- 275- **Mombo J.B., Makita-Ikouaya**, (2007). « Risques sanitaires liés à la consommation des eaux dans la zone périurbaine nord de Libreville (Gabon) », *Revue de géographie*, 127 P.
- 276- **Nations Unies**, (2018). *L'objectif de développement durable 6 relatif à l'eau et à l'assainissement, résumé*. Rapport de synthèse, 16 p.
- 277- **Nations Unies**, (2018). *Objectifs de Développement Durables*. Rapport, New-York, 40 p.
- 278- **Nations Unies**, (2015). *Objectifs du Millénaire pour le Développement*. Rapport, New York, 72 p.
- 279- **Nations Unies**, (2013). *Objectifs du Millénaire pour le Développement*. Rapport, New York, 60 p.
- 280- **Nations Unies**, (2012). *Objectifs du Millénaire pour le Développement*. Rapport, New York, 70 p.
- 281- **Ngnikam E**, *Stratégie concertée d'accès à l'eau potable et l'assainissement dans la ville de Dschang : phase I, Diagnostic (rapport provisoire)*, 83 p.
- 282- **Noundjeu F.C.**, (2006). « Impact de la décentralisation sur la gouvernance urbaine au Cameroun : cas de la ville de Bangangté ». 24 p.

- 283- Observatoire des inégalités**, (2018). *L'accès à l'eau potable dans le monde*, 7 p.
- 284- OMS**, (2013). *Fiches techniques Eau, Hygiène et Assainissement en situation d'urgence*, 4 p.
- 285- OMS**, (2004). *Amélioration de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement dans le monde : coûts et avantages*, 5 p.
- 286- OMS**, (2003). *L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie*, Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau. UNESCO-WWAP, Paris, 36 p.
- 287- OMS, UNICEF**, (2017). *Progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène, Mise à jour 2017 et évaluation des ODD*. 116 p.
- 288- OMS, UNICEF**, (2013). *Progrès en matière d'assainissement et d'alimentation en eau*. Rapport, 39 p.
- 289- OMS, UNICEF**, (2010). *Progrès en matière d'assainissement et d'alimentation en eau*. Rapport, 57 p.
- 290- OMS, UNICEF**, (2007). *Atteindre l'ODD relatif à l'eau potable et à l'assainissement : Un défi urbain et rural de la décennie*. 48 p.
- 291- OMS, UNICEF**, (2000). *Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement*, 80 p.
- 292- Pezon C.**, (2009). « Accès à l'eau potable et développement ». *Eau, pauvreté et crises sociales*, IRD, pp 499-508.
- 293- Pezon C., Nansi J., Zassono R.**, (2012). *De l'accès aux systèmes de distribution d'eau potable à l'accès aux services d'eau potable : méthodes et outils*. Document de travail n° 4, Wash Cost, 32 p.
- 294- PNDP, CAFER**, (2015). *Plan communal de développement de Bangangté*. 332 p.
- 295- PNDP, Fondation SAF**, (2013). *Plan communal de développement de Bazou*. 334 p.
- 296- PNDP, GIC ADI**, (2011). *Plan communal de développement de Tonga*. 204 p.
- 297- PNDP, PRODEPAD**, (2015). *Plan communal de développement de Bassamba*. 163 p.
- 298- PNUD, INS**, (2010). *Rapport régional de progrès des Objectifs Du Millénaire pour le Développement*, 34 p.
- 299- PNUE**, (2011). *Problématique de l'eau en République Démocratique du Congo : Défis et opportunités*. Rapport technique, 98 p.
- 300- PS-EAU**, (2013). *L'assainissement, secteur oublié des politiques de développement*. 18 p.
- 301- PS-EAU**, (2012). « *Réhabilitation des réseaux Scan-Water à Bangangté* », les éditions du Gret, Paris-France. 16 p.
- 302- République du Cameroun**, (2011). *Stratégie nationale de l'assainissement liquide*. Rapport final, 44 p.
- 303- Saha Z., Dzoyem Sonkeng G.**, (2010). *Enquête et analyse de la problématique du coût de l'électricité et l'eau dans une ville universitaire du Cameroun : Cas de Dschang*, 36 p.
- 304- Schönning C., Stenström T. A.**, (2004). *Recommandations pour un usage sans risque de l'urine et des matières fécales dans les systèmes d'assainissement écologique*, EcoSanRes. Rapport, 53 p.

- 305- Tanawa E., Djeuda Tchapnga H.B., (1998).** *Gestion de l'eau et protection de la ressource. Cameroun, Action de recherche n° 8. Rapport final, ENSP, 180 p.*
- 306- Tchatchoua Nya M., (2012).** *Expérience multi-partenariat de la Commune de Bangangté autour du projet « Maîtrise d'Ouvrage Durable dans les secteurs de l'Eau potable et l'Assainissement dans la commune de Bangangté » (MODEAB-CAMEROUN), 13 p.*
- 307- UNESCO, (2020).** *L'eau et les changements climatiques. Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2020. 243 p.*
- 308- UNESCO, (2019).** *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2019 : Ne laisser personne pour compte. Paris, 214 p.*
- 309- UNICEF, (2006).** *Progrès pour les enfants : Un bilan de l'eau et de l'assainissement. n° 5, 36 p.*
- 310- UNICEF, OMS, (2017).** *WASH dans l'agenda 2030. Les nouveaux indicateurs mondiaux pour l'eau, l'assainissement et l'hygiène, 8 p.*
- 311- UNICEF, OMS, (2017).** *Une eau gérée en toute sécurité. Rapport thématique, 56 p.*
- 312- UNICEF, OMS, (2015).** *Progrès en matière d'assainissement et d'eau potable. Mise à jour 2015 et évaluation des OMD. 80 p.*
- 313- UNICEF, OMS, (2008).** *Progrès en matière d'eau potable et d'assainissement : spécial Assainissement. Genève, 55 p.*
- 314- UNICEF, OMS, (2004).** *Atteindre l'OMD en matière d'eau potable et d'assainissement : cible évaluation des progrès à mi-parcours. Genève, 36 p.*
- 315- UNICEF, WHO, (2012).** *Progres and drinking water and sanitation. 59 p.*
- 316- Vincent I., (2003).** « Le prix de l'eau pour les pauvres: Comment concilier droit d'accès et paiement d'un service? » *Afrique contemporaine, n° 205, pp 119-134.*
- 317- Wanang P.M., (2018).** *Suivie de la gestion des minis adductions d'eau potable (minis AEP) dans la Commune de Bangangté, Rapport annuel, 24 p.*
- 318- Wanang P.M., (2014).** *Suivie de la gestion des minis adductions d'eau potable dans les communes de Bangangté et de Bangou. Rapport annuel, 29 p.*
- 319- Wandji Y., Wanang P.M., (2016).** *Niveau d'accès à l'eau potable dans la Commune de Bangangté. 5^{ème} édition CCEA, 39 p.*
- 320- WaterAid, (2018).** « Comment permettre à tous d'avoir accès à l'eau et à l'assainissement d'ici 2030 ». Londres, Royaume-Uni, 12 p.
- 321- WHO, (2013).** *Traitement de l'eau de boisson au point d'utilisation dans les situations d'urgence. Fiche technique, 4 p.*
- 322- WHO, (2004).** «Water treatment and pathogen control”. IWA, Publishing, pp 44-50
- 323- WHO, UNICEF, (2000).** *Global Water Supply and Sanitation Assessmen. Report, 80 p.*
- 324- WPP, BM, (2011).** *Stratégie nationale d'assainissement liquide au Cameroun. Rapport diagnostic, 92 p.*

THÈSES ET MÉMOIRES

- 325- Angoh L. A.**, (2017). Qualité de service de l'eau potable dans la ville d'Ébolowa : Propositions d'amélioration. Mémoire de Master professionnel en Urbanisme, Aménagement et Développement Urbain, UY 1, 98 p.
- 326- Angueletou-Martreau A.**, (2009). Accès à l'eau en périphérie : Petits opérateurs privés et pauvreté hydraulique domestique. Enjeux de gouvernance dans les zones périurbaines de Mumbai, Inde. Thèse de Doctorat ès Sciences économiques, Université Pierre Mendès France-Grenoble II, 313 p.
- 327- Assongmo T.**, (2002). Les quartiers marginaux de l'agglomération de Yaoundé. Logiques de construction et problèmes d'aménagement. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Toulouse 5-Le-Mirail, 344 p.
- 328- Beninguisse G.**, (1993). Approvisionnement en eau et assainissement : effets sur la santé des enfants par maladies diarrhéiques. Le cas du Cameroun. D.E.D, IFORD, 89 p.
- 329- Berepa Ousmane C.**, (2012). La participation des populations aux projets de développement dans un environnement décentralisé : Cas du PNDCC dans les communes de Ndali, Nikki, Sinende, Tchaourou et Ze au Bénin. Mémoire de DES en Communication/Journalisme, 94 p.
- 330- Binette F.**, (2009). La gestion communautaire de l'eau dans une Région durable de la République Démocratique du Congo : Dynamique, enjeux et significations. Mémoire de Maîtrise en Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal, 189 p.
- 331- Bohbot R.**, (2008). L'accès à l'eau dans les bidonvilles africaines : Enjeux et défis de l'universalisation de l'accès (cas d'Ouagadougou). Mémoire de Maîtrise en étude internationale, Université Laval, Québec, 254 p.
- 332- Bousquet A.**, (2006). L'accès à l'eau des citoyens pauvres : entre régulations marchandes et régulations communautaires (Kenya, Tanzanie, Zambie). Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 567 p.
- 333- Da Costa A.**, (2004). L'approvisionnement en eau potable des populations de la ville de Dschang. Université de Bordeaux III, UFR de Géographie et Aménagement, 117 p.
- 334- Diop C.I.K.**, (2006). Étude de la qualité microbiologique des eaux de boisson conditionnées en sachet et vendues sur la voie publique dans la Région de Dakar. Mémoire de DEA en Productions Animales, Université Cheikh Anta Diop, 43 p.
- 335- Djamfa R.C.**, (2011). Les cultures de contre-saison dans les bas-fonds du département du Ndé. Mémoire de Master en Géographie, UY 1, 153 p.
- 336- Djinkou Tchatchou C.E.**, (2008). Amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'irrigation pour les populations de la Commune de Bangangté. Mémoire de fin d'études d'ingénieur de conception en Génie-civil, ENSP, UY 1, 80 p.
- 337- Djouka Takam V.L.**, (2017). Amélioration des quartiers précaires de la ville de Bafoussam en eau potable : Cas de Tyo-ville. Mémoire de Master professionnel en Urbanisme, Aménagement et Développement Urbain, UY 1, 117 p.
- 338- Djoussi Nde D.**, (2008). Extension urbaine périphérique et approvisionnement en eau potable : le cas du quartier Etoug-Ebe I à Yaoundé. UY 1, Mémoire de Maîtrise en Géographie, 83 p.

- 339- Donfack Nkemzem T.S.**, (2015). Territorialisation de l'accès à l'eau potable dans les quartiers spontanés de la ville de Bafoussam. Mémoire de Master en Géographie, UDs, 188 p.
- 340- Dos Santos S.**, (2005). Koom la vüm : Enjeux socio-sanitaires de la quête de l'eau à Ouagadougou (Burkina Faso). Thèse de Doctorat Ph.D, Université de Montréal, 239 p.
- 341- Dupont D.**, (2008). L'assainissement écologique des eaux usées domestiques. Vers un mode de gestion durable.... Mémoire formation environnementale ENSAL, 51 p.
- 342- Feukeum Tchinda A.**, (2013). Gouvernance de l'eau et maladies hydriques à Bangoua ; village de l'Ouest Cameroun. Thèse de Master en Géographie, UDs, 152 p.
- 343- Feukoua J.M.**, (1998). Approvisionnement en eau et santé en milieu urbain : le cas du quartier Ndjong Melen à Yaoundé. Mémoire de Maîtrise en Géographie, UY1, 87 p.
- 344- Feumba R.**, (2015). Hydrogéologie et évaluation de la vulnérabilité des nappes dans le bassin versant de la Besseke (Douala). Thèse de Doctorat Ph.D. en Sciences de la terre, UY 1, 227 p.
- 345- Feumba R.A.**, (2001). Variabilité pluviométrique saisonnière et comportement des cultivateurs de tomates à Bantoum. Mémoire de Maîtrise en Géographie, UY 1, 118 p.
- 346- Funou E.F.**, (2004). Gestion en eau et vulnérabilité des ménages de Douala II aux maladies d'origine hydrique. Mémoire de Maîtrise en Géographie, UY 1, 93 p.
- 347- Guéye A.**, (2012). Précarité et service d'eau potable et d'assainissement : Les quartiers pauvres de Dakar (Sénégal) à l'épreuve des projets communautaires. Thèse de Doctorat en Géographie, Université Cheikh Anta Diop, 396 p.
- 348- Hassana**, (2010). Gestion des forages d'eau et diagnostic-solution dans la Communauté Urbaine de Maroua (Cameroun). Mémoire de Master en Génie Sanitaire et Environnement, Fondation 2iE, 51 p.
- 349- Kaka D-D.**, (2014). Accès à l'eau potable et à l'assainissement de base dans les milieux périurbains du district de Bamako : Cas des quartiers Senou, Yirimadio et Niamakoro de la Commune VI. Master en ingénierie de l'eau et de l'environnement, Fondation 2iE, 82 p.
- 350- Kassim C.**, (2005). Étude de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certains quartiers du District de Bamako. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université de Bamako, 69 p.
- 351- Kemayou Tchamako E.**, (2012). Influence de la lithologie et de l'activité anthropique sur la qualité des eaux : Cas du bassin versant du Ngam (Bangangté-Cameroun). Mémoire de Master en Sciences de la terre, UY 1, 84 p.
- 352- Keyetat M.L.**, (2014). Participation populaire et approvisionnement en eau potable dans le quartier Nkom-Kana plateau à Yaoundé. Mémoire de Master en Géographie, UY 1, 132 p.
- 353- Kouam Kengmogne G-R.**, (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'Abiergue (Yaoundé-Cameroun). Thèse de Doctorat en Sciences, Université de Liège, 272 p.
- 354- Kouatchou Yopo B.V.**, (2016). Institutions privées d'enseignement supérieur et dynamique de la croissance socio-économique à la périphérie de la ville de Bangangté. Mémoire de Master en Géographie, UY 1, 115 p.

- 355- Kwagheu Fansu J.F.**, (2001). Conditions édaphiques et mutations agricoles récentes sur les marges Sud-est des hautes terres de l'Ouest : Le cas de l'arrondissement de Bazou. Mémoire de Maîtrise en Géographie, Université de Yaoundé 1, 149 p.
- 356- Lalanne F.**, (2012). Étude de la qualité de l'eau le long de la chaîne d'approvisionnement au niveau des consommateurs dans 10 villages de la Province du Ganzourgou (Région du plateau central, Burkina Faso). Fondation 2iE, 71 p.
- 357- Laminou S.**, (2006). Identification des risques sanitaires et des opportunités de production de fertilisant dans le système de collecte d'urine du projet d'assainissement dans le Département d'Aguie au Niger. Mémoire de Master en Génie Sanitaire et Environnement, Fondation 2iE, 65 p.
- 358- Mabou P.B.**, (2013). Pouvoirs publics et aménagement urbain à Yaoundé au Cameroun. Thèse de Doctorat pH.D en Géographie, UY 1, 568 p.
- 359- Mba H.N.**, (2007). L'approvisionnement de la ville de Mbalmayo en eau potable. mémoire de DIPES II, ENS de Yaoundé, 76 p.
- 360- Mbatchou S.**, (2012). Mouvements de terrains et reprise d'érosion sur le massif Batchingou (Ouest-Cameroun). Mémoire de Master en Géographie, Université de Ngaoundéré, 206 p.
- 361- Mezoe R.C.**, (2008). Accès à l'eau potable et impacts sur la santé humaine dans le quartier Briqueterie. Mémoire de Maîtrise en Géographie, UY1, 66 p.
- 362- Mfochive**, (2008). Approvisionnement en eau et maladies hydriques à Fouban. mémoire de DIPES II, ENS de Yaoundé, 81 p.
- 363- Mougoué B.**, (2012). Participation populaire au développement local dans le bassin versant de la Mingoa à Yaoundé (Cameroun) à l'ère de la décentralisation. Mémoire inédit d'Habilitation à Diriger les Recherches en Géographie (HDR), Tome II, 339 p.
- 364- Mougoué B.**, (1982). Croissance urbaine périphérique : le cas de la zone-Est de Yaoundé. Thèse de Doctorat 3^e cycle en Géographie, Université de Yaoundé, 300 p.
- 365- Mpenya Agoume P.D.**, (2013). Pratiques d'assainissement, d'hygiène et risques sanitaires chez les enfants âgés de moins de cinq ans dans le Bassin versant de la Besseké (Bonabérie-Douala). Mémoire de Master en Géographie, UY 1, 151 p.
- 366- Nana Nkemegni G.**, (2010). Faune aquatique souterraine et qualité des eaux de quelques puits et source de l'arrondissement de Mfou, Mémoire de Master en Biologie animale, option Hydrobiologie et environnement. UY 1, 46 p.
- 367- Nana Nkwigwa A.B.**, (2014). Bilan et qualité de l'eau d'un réseau d'approvisionnement en eau potable Scan-Water : Cas du groupement Batchingou dans la Commune de Bangangté (Ouest-Cameroun). Mémoire d'ingénieur de conception en Hydraulique et Maîtrise des Eaux, Université de Maroua, 79 p.
- 368- Nantchop Tenkap V.L.**, (2017). Politiques publiques de l'eau et gouvernance urbaine. Acteurs et enjeux de l'accès à l'eau potable des populations à Douala (Cameroun). Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 369 p.
- 369- Nganso E.**, (1982). La léthargie du Département du Ndé : Une anomalie dans le dynamisme bamiléké. Thèse de Doctorat 3^e cycle en Géographie, UY, 267 p.
- 370- Nganso E.**, (1977). Bangangté : étude urbaine. DES, UY, 102 p.

- 371- Nganti Ndzana Y.**, (2012). Étude diagnostic de l'état de pollution des eaux souterraines en milieu périurbain : Application à l'Îlot de Nkolbikok-Yaoundé-Cameroun. Mémoire de Master en Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, Fondation 2iE, 70 p.
- 372- Nguendo Yongs H.B.**, (1994). La qualité de l'environnement dans deux quartiers résidentiels de Douala : Nkongmondo et Bonadoumbe (une approche comparative). Mémoire de Maîtrise en Géographie, UY 1, 157 p.
- 373- Njikeu O.**, (2015). Influence de la lithologie et des activités anthropiques sur la qualité des eaux du bassin versant du Ndé (Ouest-Cameroun). Mémoire de Master en Science de la Terre, UY 1, 76 p.
- 374- Nya E.L.**, (2014). Approvisionnement en eau et impacts sur la santé des populations de la ville de Bangangté et sa périphérie. Mémoire de Master en Géographie, UY 1, 145 p.
- 375- Oliete S.J.**, (2002). Assainissement d'écosystèmes urbains en zone tropicale humide : Le cas de la ville de Yaoundé au Cameroun. Mémoire de fin d'études, UY 1, 112 p.
- 376- Olivier A.**, (2010). Universalisation de l'accès à l'eau en milieu urbain et impact des politiques tarifaires : Analyse distributive dans les métropoles de Manaus (Brésil) et Casablanca (Maroc). Thèse de Doctorat, 249 p.
- 377- Obakere Njie E.**, (2010). coûts, usages et gestion des latrines collectives dans les provinces de TuyYatenga et Kadiogo. Mémoire de master en Ingénierie de l'eau et de l'environnement, 74 p.
- 378- Odoulamie L.**, (2009). La problématique de l'eau potable et la santé humaine dans la ville de Cotonou (République du Bénin). Thèse de Doctorat en Géographie, Université d'Abomey-Calavi, 230 p.
- 379- Ousseini**, (2010). L'accès à l'eau potable dans les quartiers périphériques de la ville de Ouagadougou : Cas des secteurs 23 et 24. Mémoire de Master d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, Fondation 2iE, 66 p.
- 380- Simard G.**, (2008). La participation au développement local : Cas du Niger. Mémoire de Maîtrise en Science Politique, Université du Québec, 141 p.
- 381- Sufo Kankeu R.**, (2008). Problématique de l'approvisionnement en eau potable dans le département de la Mifi : cas de Bafoussam et de Bamougoum (Ouest-Cameroun). Thèse de Master de Géographie, UDs, 190 p.
- 382- Tchindjang M.**, (1985). Le rebord du plateau bamiléké autour de Bangangté. Mémoire de Maîtrise en Géographie physique, UY, 125 p.
- 383- Tchoumkeu L.P.**, (2014). Maîtrise des pertes d'eau potable et analyse de la qualité des eaux des réseaux Scan-Water de la Commune de Bangangté : Cas du groupement de Bamena, Mémoire d'Ingénieur de conception en hydraulique et maîtrise des eaux. Université de Maroua, 65 p.
- 384- Tchounga Tchabda G.B.**, (2015). Décentralisation et développement local dans l'arrondissement de Bangangté. Mémoire de DIPES II, ENS de Yaoundé, 149 p.
- 385- Tourab H.**, (2013). Contribution à l'étude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux souterraines dans la plaine de Haouz. Mémoire de fin d'étude, Université Cadi Ayyad, Marrakech, 82 p.
- 386- Traoré R.**, (2012). Eau, territoire et conflits : Analyse des enjeux de la gestion communautaire de l'eau au Burkina Faso, l'exemple du bassin versant du Nakambe. Thèse de Doctorat, Université de Toulouse, 380 p.

- 387- Tsalefac M.**, (1999). Variabilité climatique : Crise économique et dynamique des milieux agraires sur les hautes terres de l'Ouest du Cameroun. Thèse de Doctorat d'États-Lettres en Géographie, UY I, 564 p.
- 388- Tsalefac M.** (1983). L'ambiance climatique des hautes terres de l'Ouest Cameroun. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle de Géographie, UY, 398 p.
- 389- Tsamo L.M.**, (2008). Intercommunalité et gestion participative de l'approvisionnement en eau potable dans le Département du Mbam-Inoubou (Région du centre Cameroun). DEA en Géographie, Mémoire online, 117 p.
- 390- Tsayem Demaze M.**, (1996). Insertion spatiale et impact environnemental des boisements d'*eucalyptus* sur les Hautes terres de l'Ouest-Cameroun : Cas des boisements des localités de Bana, Bangou et Baleng. UY I, Mémoire de Maîtrise en Géographie, 125 p.
- 391- Winkler S.**, (2005). Les expériences du CREPA dans la promotion de l'assainissement autonome en Afrique de l'Ouest : État des lieux, analyse et perspectives. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études postgrades EPFL en environnement, Lausanne, 113 p.
- 392- Yélognissè Coffi L.H.H.**, (2007). L'amélioration des conditions d'accès à une eau potable pour l'eau de boisson dans les milieux ruraux : Étude des pratiques locales. Mémoire de Maîtrise en science de l'environnement, Université du Québec, 117 p.

ACTES DE COLLOQUE

- 393- Désille D.**, (2007). *Les stratégies municipales concertées pour améliorer l'accès à l'eau et à l'assainissement*. Colloque International Faire face à la pénurie d'eau, Haiti, Port-Au-Prince, pp 25-26.
- 394- Foudjet A., Ngnikam E.**, (2010). *Intégration des quartiers spontanés dans l'urbanisation et les technologies alternatives d'assainissement et d'accès à l'eau potable*. Actes de la conférence, Yaoundé, 240 p.
- 395- Kouliadiati J., Matejka G., Vermande P., Tanawa E., Ngnikam E.**, (2004). *Gestion maîtrisée des déchets solides urbains et de l'assainissement dans les pays en développement : Les besoins en études scientifiques et techniques spécifiques et en outils méthodologiques adaptés*. Colloque du développement durable à Ouagadougou, Burkina Faso, 11 p.
- 396- Ngnikam E., Tchaewo H.**, (2014). *Collecte écologique des excréta et réutilisation des urines au Cameroun : Étude de cas de Bangangté*, Atelier d'échange international sur la gestion des eaux usées urbaines. 14 p.
- 397- Moudime Ebako E.**, (2011). *Le cadre juridique applicable à l'intercommunalité au Cameroun*, Colloque sur l'intercommunalité au Cameroun. Yaoundé, 21 p.
- 398- Mougoué B.**, (2011). *Une expérience d'accès à l'eau potable dans les quartiers précaires de Yaoundé*, Bordeaux, actes de colloque. 26 p.
- 399- Ngnikam E., Mougoué B., Tietche**, (2007). *Eau et assainissement et impact sur la santé : étude de cas d'un écosystème urbain à Yaoundé*. Hanoi, actes de colloque JSIRAUF, 13 p.

ARRÊTÉS, LOIS ET DÉCRETS

- Arrêté n° 2010/00000298/A/MINEE du 01 septembre 2010 portant cahier de charges précisant les conditions et modalités techniques d'exercice des 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.
- Contrat de concession des travaux publics et de gestion du patrimoine de l'hydraulique urbaine et périurbaine au profit de la CAMWATER, 68 p.
- Loi n° 08/005 du 14 Avril 1998 portant régime de l'eau au Cameroun.
- Loi n° 2004/017 du 22 juillet 2004 portant orientation de la décentralisation.
- Loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les modalités applicables aux communes.
- Loi n° 96/12 du 05 août 1996 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement.
- Loi n° 2018/022 du 11 décembre 2018 portant loi de finances de la République du Cameroun pour l'exercice 2019.
- Décret n° 80-17 du 15 janvier 1980 fixant les taux maxima des taxes communales directes.
- Décret n° 2011/1116 PM du 26 avril 2011 fixant les modalités de la coopération décentralisée.
- Décret n° 2010/0239/PM du 26 février 2010 fixant les modalités 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.
- Décret n° 2001/162/PM du 08 mai 2001 fixant les modalités de désignation des agents assermentés pour la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux.
- Décret n° 2001/163/PM du 08 mai 2001 réglementant les périmètres de protection autour des points de captage, de traitement et de stockage des eaux potabilisables.
- Décret n° 2001/165/PM du 08 mai 2001 précisant les modalités de protection des eaux de surface et des eaux souterraines contre la pollution.
- Décret n° 2001/216 du 02 août 2001 portant création d'un compte d'affectation spéciale pour le financement des projets de développement durable en matière d'eau et d'assainissement.
- Décret n° 2005/118 du 15 avril 2005 portant organisation du MINADER.
- Décret n° 2005/493 du 31 décembre fixant les modalités de délégation des services publics de l'eau potable et de l'assainissement liquide en milieu urbain et périurbain.
- Décret n° 2005/494 du 31 décembre 2005 portant création de la CAMWATER.
- Décret n° 2018/144 du 20 février 2018 portant réorganisation de la Cameroon Water Utilities Corporation.
- Décret n° 2018/190 du 02 mars 2018 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n° 2011/408 du 09 décembre 2011 portant organisation du Gouvernement.

Les sites suivants ont été consultés :

- www.unicef.org, consulté le 6 juillet 2014 ;
- www.wateraid.org, consulté le 11 juillet 2014 ;
- www.minee.cm, consulté le 12 juillet 2014 ;
- www.wssinfo.org, consulté le 16 juillet 2014 ;
- www.sanitation2008.org, consulté le 8 août 2014 ;
- www.fondation-farm.org, consulté le 4 juillet 2014 ;
- www.solutionsforwater.org, consulté le 4 juillet 2014 ;
- www.arenidf.org, consulté le 4 juillet 2014 ;
- www.ifrc.org/global, consulté le 4 juillet 2014.
- www.communedebanganté.org, consulté régulièrement ;
- www.rurafrique.org, consulté le 10 avril 2015 ;
- www.cairn.info, consulté le 3 mars 2015 ;
- www.hydrosciences.org, consulté le 23 avril 2015 ;
- [www.spm.gov.cm/document/textes législatifs-et-règlementaires/articles/décrets](http://www.spm.gov.cm/document/textes_législatifs-et-règlementaires/articles/décrets),
- www.coalition-eau.org, consulté le 8 juin 2018
- www.who.int/water_sanitation_health/, consulté entre 2018 et 2019
- www.eau-vive.org, consulté le 12 novembre 2018
- https://ehpnet1.niehs.nih.gov/docs/2002/110_p537-542_prüss/abstract.html consulté le 23 novembre 2018
- <https://www.un.org/ga/search/view-doc.asp?symbol=A/RES/6/292>, consulté le 10 août 2019
- <https://wrm.org.uy/fr/les-articles-du-bulletin-wrm/section2/sudafrica-arboles-exoticos-sedientos-en-un-pais-escaso-en-agua>, consulté le 22 décembre 2019

INDEX DES AUTEURS

- A**
- Aboubacrine et al., 218
 Action contre la faim, 342, 358
 AFD, 15, 20, 75
 AMCODE, 169, 214, 391
 Assako, 18, 22
 Assongmo, 15
 ATM, 21
 Aubourg et al., 21
 Aubourg G. et al., 324, 331
- B**
- Barrau et al., 20
 Bemmo et al., 17
 Bignoumba, 14
 Birot, 53
 BM, 15, 27
 BM et al., 13
 Bohbot, 15
 Bousquet, 14
 Brunet et al., 23
- C**
- CAMWATER, 356
 CDE, 7
 Champaud, 88
 Cheesbrough, 210
 Cihunda Hengelela, 14
 Courade, 71
 Croix-Rouge française, 18
 Crozier et Friedberg, 32
- D**
- Da Costa, 16
 Da Costa et al, 217
 DDEE, 292
 Defo et al., 18
 Désille, 22, 301, 351, 352, 359
 Djamfa, 67
 Djeuda et al., 20, 109, 141
 Djoussi, 14
 Dongmo, 3, 61, 86
 Dos Santos, 14
 DSCE, 6, 15
 Duchemin, 335
- E**
- EAWAG et al., 358, 359
 Eleno, 18
 Elong et al., 19
 Emsellem et al., 81
 ERA-Cameroun, 22
 Esrey S. et al., 234, 363
 Ewodo Ekani et al., 323, 366
- F**
- FEICOM et al., 146, 319
 Ferlatte et al., 73
 Feumba, 62, 66
 Feumba et al., 298, 363
 Fewtrell et al., 311, 364
 FISRCRCR, 21
 Fondation David Suzuki, 189
 Fondation Nationale de la Santé, 302
 Forget et Lebel, 34
 Foudjet et al., 21
 Franqueville, 13
- G**
- Geert et al., 22
 Gènevaux, 220
 Gilles, 24
 GIZ, 285
 Gleick, 162
 Gubry et al., 87, 88
 Guéye, 15
 GWP, 78
 GWP-MINEE, 76, 78, 103, 110, 146, 163, 250, 382
- H**
- Howard et al., 180
 Humphrey et al., 302
- I**
- INC, viii, 5, 41, 63, 64, 66, 68, 72, 84, 85, 92, 93, 94, 168, 179, 184
 INS, 1, 6, 7, 15, 19, 20, 162, 173, 175, 237, 268
- J**
- Jaglin, 294
- K**
- Kam, 18
 Kamgho, 15
 Kemayou, 72, 75, 193, 217
 Kouam, 142
 Kouatchou, 3, 90
 Kuitcha et al., 16
 Kwagheu, 67, 70
- L**
- Lako, 14, 17
 Le Bris, 13
 Lemoine et al., 76, 146, 368
 Les agences de l'eau, 22
 Lloyd et al., 210, 340
 Loubet, 37

M

Martin, 61, 68, 71, 75
 Mbaha et al., 291
 Mbatchou, 70, 344
 Mfonka et al., 17, 195, 216
 MINATD et al., 319
 MINEE, 17, 21, 105, 262, 268, 316
 MINEPAT, 6, 62, 63, 64, 69, 108, 248, 253, 254, 255, 257,
 259, 285, 367, 383, 394
 Moudime, 366
 Mougoué, 13, 17, 22
 Mougoué et al., 15, 17, 19
 Mpenya, 16

N

Nana, 217
 Nanfack et al., 13, 14
 Nantchop, 14, 110, 195
 Nations Unies, 1, 3, 183
 Nganso, 3, 84, 87, 89
 Ngnikam et al., 15, 19, 22, 299, 358
 Nguendo, 310
 Njikeu, 67, 217
 Njofang, 71, 72
 Nkenfack et al., 169
 Nnanga et al., 217
 Nola et al., 188
 Nono et al., 73, 75
 Notué et al., 86
 Noundjeu, 14
 Nya, 4, 18

O

Obakere, 16
 Oliete, 16
 Olivier, 18
 Olivry, 67
 OMS, 18, 25, 27, 180, 181, 185, 191, 210, 301, 336, 338,
 339, 340, 341, 346, 351, 359, 362, 365
 OMS/UNICEF, 3, 13, 16, 175

P

Param et al., 17
 Partenariat Français pour l'Eau, 14, 18
 PCD, 6, 89, 90, 166
 PCD Bassamba, 69
 Pezon, 21, 22
 Pezon et al., 14
 PNUD, 22
 Poore et al., 70
 Prost, 171
 Prüss et al., 302, 311
 pS-Eau, 16, 17, 21, 22, 27, 273, 364
 pS-Eau et al, 148

R

Raffestin et al, 29

Régie communale de l'eau, 133, 137, 139
 RGPH, 6, 36, 90
 Rodier, 47, 185, 188, 194, 210

S

Salami et al., 16
 Schönning et al., 362
 SEVES, 13
 Silué et al., 142
 Simard, 329
 Smith et al., 346
 Suchel, 52

T

Tanawa et al., 150, 217, 336
 Tchawa et al., 15, 71
 Tchindjang, 15, 61, 67, 68, 71
 Tchoumkeu, 217
 Tchounga, 19
 Temgoua et al., 277, 370
 Traoré, 22
 Tsalefac, 15, 52, 61, 62, 358
 Tsamo, 20
 Tsayem, 71
 Tsotchoua et al., 14

U

UNESCO, 3
 UNESCO et al., 20
 UNICEF, 351, 357, 363
 UNICEF/OMS, 1, 17, 26, 29, 225, 229
 UNICEF/WHO, 1
 USAID et al., 357

V

Vézina, 21
 Viland et al., 19, 77, 180, 194
 Vincent, 296

W

WaterAid, 21, 365
WHO, 162, 189, 359, 363
 WHO/UNICEF, 2
 Winkler, 19
 WPP et BM, 6

Y

Yélognissè, 19
 Yemmafouo et al., 14

Z

Zoungrana, 81

ANNEXES

ANNEXE I : ATTESTATION 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: **NYA ESTHER LAURENTINE**
Matricule: **10C276**

Est inscrit(e) au cycle de : **Doctorat/PhD**
Spécialité : Dynamiques urbaines et rurales

Et prépare une thèse sur le sujet: **DEFIS CONTEMPORAINS DE L'ACCES à L'EAU POTABLE ET à L'ASSAINISSEMENT DANS LES COMMUNES DU DEPARTEMENT DU NDE (OUEST 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 **04 MARS 2015**.....



LE CHEF DE DEPARTEMENT

Prof. Paul Tchawa
HDR de Géographie
Université de Bordeaux 3

ANNEXE II : AUTORISATION DE RECHERCHE

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

REGION DE L'OUEST

DEPARTEMENT DU NDE

PREFECTURE DE BANGANGTE

SERVICE DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES
JURIDIQUES ET POLITIQUES

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

WEST REGION

NDE DIVISION

DIVISIONAL OFFICE BANGANGTE

POLITICAL LEGAL AND ADMINISTRATIVES
AFFAIRS SERVICE

N° 02 / AR/F36/AI/SAAJP

AUTORISATION DE RECHERCHE

Le Préfet du Département du Ndé, Soussigné autorise madame **NYA Esther Laurentine**, étudiante en cycle de Doctorat/PhD à l'Université de Yaoundé I à effectuer sa recherche pour la rédaction de sa thèse sur le sujet « **Défis contemporains de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les communes du Département du Ndé (Ouest Cameroun)** ». Pour une période allant du 13 janvier au 13 octobre 2016.

En foi de quoi la présente autorisation lui est délivrée, pour servir et valoir ce que de droit. /-

Bangangté, le 14 JAN 2016
Le Préfet,

EBELLE Ernest Samuel Christian
Administrateur Civil Principal



ANNEXE III : AUTORISATION DE COLLECTE DES DONNÉES DANS LES FORMATIONS SANITAIRES DU DÉPARTEMENT DU NDÉ

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRETARIAT GENERAL

DELEGATION REGIONALE DE LA SANTE PUBLIQUE DE
L'OUEST

SERVICE DE SANTE DE DISTRICT DE BANGANGTE

HOPITAL DE DISTRICT DE BANGANGTE
BP : 103 BANGANGTE



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH

SECRETARY GENERAL'S OFFICE

REGIONAL DELEGATION FOR PUBLIC HEALTH OF WEST

HEALTH DIVISIONAL SERVICE OF BANGANGTE

DISTRICT HOSPITAL OF BANGANGTE

Le Chef de District de Santé de Bangangté

A

Monsieur les Chefs des Formations Sanitaires

- CSI Bangangté
- CMA de Bazou
- CMA de Bassamba
- CMA de Tonga
- CSI EEC de Bazou
- CSI de Bogoua

J'ai l'honneur de vous recommander l'étudiante NYA Esther Laurentine Université de Yaoundé 1, inscrite en thèse de Doctorat filière Géographie pour la recherche sur : "DEFIS CONTEMPORAINS DE L'ACCES A L'EAU POTABLE ET A L'ASSAINISSEMENT DANS LES COMMUNES DU DEPARTEMENT DU NDE".

En vous remerciant à l'avance pour toute l'attention dont elle bénéficiera auprès de vos collaborateurs et de vous-même, recevez ma parfaite collaboration.

Bangangté, le 10/01/2017



ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE SOUMIS À LA POPULATION DU NDÉ

QUESTIONNAIRE DESTINÉ AUX MÉNAGES

Les informations collectées dans le cadre de cette recherche sur : **AEPA dans le département du Ndé (Ouest-Cameroun)** sont strictement confidentielles et ne seront exploitées que pour un but académique.

Section 1 : Renseignements généraux

N°	Questions	Réponses	Codes
S1Q01	Nom du village	_____	[] []
S1Q02	Quartier de résidence	_____	[] []
S1Q03	Sexe de l'enquêté(e)	Masculin Féminin	1 2
S1Q04	Quel âge aviez-vous à votre dernier anniversaire ?	Age NSP	[] [] 98
S1Q05	Année d'installation dans le quartier		[] [] [] []
S1Q06	Nationalité de l'enquêté (e)	Camerounais Autre (à préciser)	1 2
S1Q07	Quelle est votre religion ?	Catholique Protestante Musulmane Animiste Pas de religion Autre religion _____	1 2 3 4 5 6
S1Q08	Quel est votre statut matrimonial ?	Marié Célibataire Union libre Séparé/divorcé/veuf	1 2 3 4
S1Q09	Quelle est votre ethnie ?	Bamiléké Haoussa Douala Béti Eton Autres (à préciser).....	1 2 3 4 5 6
S1Q10	Quel est le plus haut niveau d'étude que vous avez atteint?	Aucun Primaire Secondaire 1er cycle Secondaire 2nd cycle Supérieur	1 2 3 4 5
S1Q11	Quelle est votre occupation actuelle ?	Elève/étudiant Agriculteur Ménagère Employé du secteur privé Fonction publique/ Agent de l'État Commerçant Sans occupation Profession libérale/Travailleur indépendant Autres (à préciser) _____	1 2 3 4 5 6 7 8 9
S1Q12	Avez-vous une activité secondaire ?	Oui Non	1 0
S1Q13	Si oui laquelle ?	_____	[] []
S1Q14	Quel est votre revenu mensuel ?	Moins de 25 000 F 25 000 à 50 000 F 50 000 à 100 000 F 100 000 à 150 000 F 150 000 à 200 000 F Plus de 200 000 F Pas de réponse	1 2 3 4 5 6 7
S1Q15	Quel est votre statut d'habitation ?	Propriétaire Locataire Maison familiale Maison d'une connaissance NSP Autres (à préciser).....	1 2 3 4 5 6
S1Q16	Combien de personnes vivent dans ce ménage ?	Nombre NSP	[] [] 98

Section 2 : Accès à l'eau

S2Q01	Quels sont les principaux modes d'approvisionnement en eau dans le ménage ?	Puits aménagé Puits non aménagé Source aménagée Source non aménagée Borne-fontaine Eau Camwater dans le logement Eau Camwater hors logement Forage Rivière Eau de pluie	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
S2Q02	Quel est le principal mode d'approvisionnement en eau de boisson dans le ménage ?	Puits aménagé Puits non aménagé Source aménagée Source non aménagée Borne-fontaine Eau Camwater dans le logement Eau Camwater hors logement Forage Rivière Eau de pluie Pas de réponse		01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11
S2Q03	Êtes-vous abonné à la CamWater ?	Oui Non		1 0
S2Q04	Si oui combien a coûté votre abonnement ?FCA NSP		[] 98
S2Q05	Avez-vous rencontré des difficultés pour effectuer cet abonnement ?	Oui Non		1 0
S2Q06	Si oui, lesquelles ?	Tracasseries administratives Coût élevé de l'abonnement Personnels corrompus de la CamWater Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1	Non 0 0 0 0
S2Q07	Comment vous procurez-vous l'eau potable	Personnellement Revendeur Autres (à préciser)...		1 2 3
S2Q08	Êtes-vous abonné au réseau scanwater ?	Oui Non		1 0
S2Q09	Si oui, combien a coûté votre abonnement ?FCFA		[]
S2Q10	Avez-vous rencontré des difficultés pour effectuer cet abonnement ?	Oui Non		1 0
S2Q11	Si oui, lesquelles ?	Tracasseries administratives Coût élevé de l'abonnement Caractère corrompu de certains personnels du CUE Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1	Non 0 0 0 0
S2Q12	Quels sont les problèmes d'approvisionnement en eau sur votre réseau de desserte ?	Longue file d'attente Prix Baisse de pression et coupures fréquentes Eloignement des points d'eau Mauvaise qualité de l'eau Autres (à préciser)		1 2 3 4 5 6
S2Q13	Qui paye la consommation de l'eau dans le ménage ?	Père Mère Enfant Membre de famille résidant en ville Autres à (préciser).....		1 2 3 4 5
S2Q14	Quelle quantité d'eau (litre) chaque membre du ménage utilise-t-il par jour ?	Moins de 10l Entre 10l et 14l Entre 15l et 19l 20l et plus NSP		1 2 3 4 5
S2Q15	Cette quantité change-t-elle avec les saisons ? (si non, aller à S217)	Oui Non		1 0
S2Q16	Si oui, à quelle période de l'année la consommation de l'eau de votre ménage est élevée ?	Saison sèche Saison pluvieuse		1 2

S2Q17	À quelle distance se situe le domicile par rapport au point d'eau potable le plus fréquenté ?	Moins de 100 m 100 m 200 m 300 m 400 m 500 m Plus de 500 m	1 2 3 4 5 6 7
S2Q18	Y a-t-il souvent des files d'attente au point d'eau amélioré? (si non, aller à S220)	Oui Non	1 0
S2Q19	Si oui, quel est le temps d'attente au point d'eau le plus fréquenté pour la collecte de l'eau de boisson?	Moins de 5 min 20 min 30 min 40 min 50 min 1 h plus d'1h	1 2 3 4 5 6 7
S2Q20	Quel est le temps mis au point d'eau potable le plus fréquenté pour remplir un récipient ?	Moins de 5 min 5 à 10 min 10 à 20 min 20 à 30 min 50 min et plus	1 2 3 4 5
S2Q21	Quel est le prix d'un bidon de 20 litres d'eau à la borne-fontaine ?	25F 50F 75F 100F NSP	1 2 3 4 5
S2Q22	Quel est le prix d'un bidon de 20 litres chez un revendeur d'eau de la CamWater?	25F 50F 75F 100F NSP	1 2 3 4 5
S2Q23	Ce prix change-t-il avec les saisons ? (si non, aller à 225)	Oui Non	1 0
S2Q24	Si oui, à quelle période de l'année l'eau coûte plus cher ?	Saison sèche Saison pluvieuse	1 2
S2Q25	Quelles sont les raisons du choix du point d'eau potable le plus fréquenté?	Manque moyens financiers Courte distance Eau de bonne qualité Pas de choix Autres (à préciser)...	Oui 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0

Quels sont les usages que vous faites de l'eau														
	S2Q26 de la CamWater ?		S2Q27 de la Sw/borne-fontaine?		S2Q28 du forage ?		S2Q29 de source ?		S2Q30 du puits ?		S2Q31 de rivière ?		S2Q32 de pluie ?	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Boisson	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Cuisson	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Lessive	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Vaisselle	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Douche	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Arrosage	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Autre	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
S2Q33	Appréciation de l'état hygiénique du point d'eau sollicité						Très satisfaisant Assez satisfaisant Satisfaisant Pas assez satisfaisant Pas du tout satisfaisant						1 2 3 4 5	
S2Q34	Qui se charge de l'approvisionnement en eau potable de votre ménage ?						Père Mère Enfants filles Enfants garçons Tous les enfants Autres (à préciser).....						1 2 3 4 5 6	
S2Q35	À quel moment de la journée puisez-vous l'eau en saison sèche ?						Matinée Midi Après-midi Soirée À toute heure						1 2 3 4 5	

S2Q36	À quel moment de la journée puisiez-vous l'eau en saison de pluie ?	Matinée Midi Après-midi Soirée À toute heure	1 2 3 4 5	
S2Q37	Quelles sont les sources de pollution autour du point d'eau le plus fréquenté?	Tas de décharge brute Rigole non bétonnée drainant Eaux sales Latrines Lessive Activités agricoles/industrielles Aucune Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0 0	

Section 3 : Hygiène et assainissement

S3Q01	Quelle est la nature des récipients utilisés pour le transport de l'eau de boisson à domicile ?	Bidons Bassines Seau avec couvercle Seau sans couvercle Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0	
S3Q02	Quelle est la nature des récipients utilisés pour la conservation de l'eau de boisson du point de puisage au domicile ?	Jarre Seau sans couvercle Seau avec couvercle Tonneau Citerne Bidon Bouteille d'eau minérale Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0 0	
S3Q03	Comment entretenez-vous ces récipients de stockage ?	Lavage à eau avec savon Lavage à eau avec détergent Rinçage à eau uniquement Autres (à préciser).....	1 2 3 4	
S3Q04	Quel est le principal lieu de stockage de l'eau de boisson dans le ménage ?	Sol nu Sol crépi Sol cimenté Sol carrelé Etagère Armoire Autres (à préciser).....	1 2 3 4 5 6 7	
S3Q05	Quelle est la fréquence de lavage de votre récipient de stockage de l'eau de boisson ?	Avant chaque remplissage Une fois par jour Une fois tous les deux jours Une fois par semaine Une fois toutes les deux semaines Une fois par mois Autres (à préciser).....	1 2 3 4 5 6 7	
S3Q06	Quelle est la durée de stockage de l'eau de boisson à domicile ?	Un jour Deux jours Trois jours Supérieur à trois jours	1 2 3 4	
S3Q07	Si vous utilisez l'eau de puits, disposez-vous d'un puits sur votre parcelle ? (si non, aller à S314)	Oui Non	1 0	
S3Q08	Si oui, quelle est la nature de ce puits ?	Puits aménagé Puits sommairement aménagé Puits non ménagé Puits équipé d'une pompe électrique	1 2 3 4	
S3Q09	Quel est le mode de montée des eaux du puits ?	Poulie Cordes et seaux collectifs Cordes et seaux individuels Pompe Autres (à préciser)...	1 2 3 4 5	
S3Q10	Quelle est la profondeur de ce puits ? mètre	/ / /	
S3Q11	Combien de ménages utilisent les eaux de ce puits ?	... ménage	/ / /	
S3Q12	Quelle est la distance de ce puits par rapport à la latrine la plus proche ? (à mesurer par l'enquêteur)	----- mètres	/ / /	
S3Q13	Quel est le nombre de latrines situées aux abords du puits dans un rayon de moins de 20 m ?	----- latrines	/ / /	

S3Q14	De manière générale, traitez-vous l'eau avant de la consommer ?		Oui	1	
			Non	0	
S3Q15	Si oui, quelles sont les méthodes de traitement utilisées ?	Désinfection (eau de javel) Ebullition Filtrage avec du coton Filtrage avec un filtre Décantation Désinfection (soleil) Autres (à préciser).....	Oui	1	Non 0
				1	0
				1	0
				1	0
				1	0
				1	0
				1	0
S3Q16	Quel type de lieu d'aisance principal utilise votre ménage ?	WC avec chasse d'eau Latrines aménagées Latrines non aménagées Latrines ventilées Pas de toilettes Autre (à préciser)....	Oui	1	Non 0
				1	0
				1	0
				1	0
				1	0
				1	0
S3Q17	Dans quel état se trouvent les latrines actuellement ?	Vides Moitié pleines Pleines		1	
				2	
				3	
S3Q18	Quelle est la profondeur et la largeur de la latrine ou de la fosse (en m) ?		.. mètres	/	/
S3Q19	Combien de personnes utilisent la latrine ?	personnes	/	/
S3Q20	Que ferez-vous lorsque cette latrine sera pleine ?	Creuser une autre Incinérer Vidanger Autres (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
S3Q21	Existe-t-il un service de vidange dans votre quartier ?		Oui	1	
			Non	0	
S3Q22	Quel est le lieu de vidange des excréta ?	Rue Fosse Cours d'eau Nature Service public de vidange Autre (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
				5	
				6	
S3Q23	Quel usage faites-vous des excréta ?	Compostage Rien NSP		1	
				2	
				3	
S3Q24	Quelle est la distance séparant le domicile de la latrine ?	Moins de 30 m 30 m Plus de 30 m NSP		1	
				2	
				3	
				9	
S3Q25	Qui s'occupe du nettoyage des latrines dans le ménage ?	Enfants de 5 à 10 ans Enfants de 10 à 15 ans Jeunes de 15 à 20 ans Jeunes de plus de 20 ans NSP Autres (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
				5	
				6	
S3Q26	Quels sont les produits utilisés pour le nettoyage ?	Eau de javel Acide Détergents Autres (à préciser).....	Oui	1	Non 0
				1	0
				1	0
				1	0
S3Q27	À quelle fréquence se fait le nettoyage ?	Chaque jour Deux fois par semaine Une fois par semaine Deux fois par mois Une fois par mois NSP Autre (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
				5	
				6	
				7	
S3Q28	Quel est le principal mode d'évacuation des ordures ménagères de votre ménage ?	Fosse fumière Abonné pré collecte Bac public Enlèvement direct par Hysacam Champs Rigoles Incinération Autres (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
				5	
				6	
				7	
				8	
S3Q29	Quel est le principal mode d'évacuation des eaux usées ?	Rigole Latrine La cour NSP Autres (à préciser).....		1	
				2	
				3	
				4	
				5	

Section 4 : Risques sanitaires

S4Q01	Pensez-vous que la consommation de l'eau de qualité douteuse peut être source de maladies ?	Oui Non	1 0
S4Q02	Quelles sont les maladies hydriques que votre ménage a déjà contractées ?	Aucune Typhoïdes Gastro-entérites Choléra diarrhées Dysenterie amibienne ou amibiase NSP Autres (à préciser).....	Oui Non 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
S4Q03	Avez-vous souffert de la typhoïde au cours des 3 derniers mois ? (si non, aller à S406)	Oui Non	1 0
S4Q04	Si oui, quels ont été les moyens de traitement ?	Aucun traitement Hôpital/clinique Tradipraticien Médicaments dans la rue Utilisation des plantes Pharmacie NSP Autres (à préciser).....	Oui Non 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
S4Q05	Quels sont les coûts de traitement ?	Aucun coût Moins de 5 000 (5 000-15 000) (15 000-25 000) (25 000-50 000) (50 000- 75 000) Plus de 75 000 F CFA NSP	1 2 3 4 5 6 7 8
S4Q06	Avez-vous souffert de la diarrhée ces 3 derniers mois?	Oui Non	1 0
S4Q07	Si oui, quels ont été les moyens de traitement ?	Aucun traitement Hôpital/clinique Tradipraticien Médicaments dans la rue Utilisation des plantes Pharmacie NSP Autres (à préciser).....	Oui Non 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
S4Q08	Quels sont les coûts de traitement ?	Aucun coût Moins de 5 000 (5 000-15 000) (15 000-25 000) (25 000-50 000) (50 000- 75 000) Plus de 75 000 FCFA NSP	1 2 3 4 5 6 7 8
S4Q09	Avez-vous souffert de l'amibiase ou de la dysenterie amibienne ces 3 derniers mois?	Oui Non	1 0
S4Q10	Si oui, quels ont été les moyens de traitement ?	Aucun traitement Hôpital/clinique Tradipraticien Médicaments dans la rue Utilisation des plantes Pharmacie NSP Autres (à préciser).....	Oui Non 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
S4Q11	Quels sont les coûts de traitement ?	Aucun coût Moins de 5 000 (5 000-15 000) (15 000-25 000) (25 000-50 000) (50 000- 75 000) Plus de 75 000 FCFA NSP	1 2 3 4 5 6 7 8
S4Q12	Avez-vous souffert du choléra ces 3 derniers mois?	Oui Non	1 0

S4Q13	Si oui, quels ont été les moyens de traitement ?	Aucun traitement Hôpital/clinique Tradipraticien Médicaments dans la rue Utilisation des plantes Pharmacie NSP Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0 0
S4Q14	Quels sont les coûts de traitement ?	Aucun coût Moins de 5 000 (5 000-15 000) (15 000-25 000) (25 000-50 000) (50 000- 75 000) Plus de 75 000 F CFA NSP		1 2 3 4 5 6 7 8
S4Q15	Quelles sont les autres maladies hydriques qui vous ont également affecté durant ces 3 derniers mois ?	Aucune Hépatite A Hépatite E Parasitoses intestinales NSP Autres (à préciser)...	Oui 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0
S4Q16	Si non, quelles sont les mesures que vous prenez pour éviter ou prévenir ces maladies hydriques?	Traitement de l'eau Utilisation de l'eau potable Respect des règles d'hygiène Utilisation des latrines saines Courte durée conservation eau de boisson Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0

Section 5 : Gestion des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement

S5Q01	Contribuez-vous à l'entretien des ouvrages communautaires d'adduction d'eau potable? (Si non, aller à S504)		Oui Non	1 0	
S5Q02	Si oui, comment ?	Contribution financière Participation physique Participation intellectuelle Participation en matériel	Oui 1 1 1 1	Non 0 0 0 0	
S5Q03	Si non, pourquoi ?	Manque de temps Manque de moyens Manque de volonté Mauvaise gestion du point d'eau NSP	Oui 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0	
S5Q04	Entretenez-vous vos latrines? (Si non, aller à S506)		Oui Non	1 0	
S5Q05	Si oui, comment ?	Nettoyage régulier Vidange si nécessaire Désinfection régulière NSP	Oui 1 1 1 1	Non 0 0 0 0	
S5Q06	Si non, pourquoi ?	Pas nécessaire Manque de temps Manque de matériel d'entretien Personne pour faire l'entretien NSP Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0	
S5Q07	Quelle est votre contribution financière à l'entretien mensuel des ouvrages d'adduction d'eau potable communautaires?	Aucune contribution financière Moins de 500 frs Entre 500 et 1000 frs Plus de 1000 frs NSP		1 2 3 4 5	
S5Q08	Payez-vous vos factures d'eau à la fin de chaque mois ? (Si non, aller à S510)		Oui Non	1 0	
S5Q09	Si non, pourquoi ?	Coupures régulières Coût élevé Comportement des gestionnaires du point d'eau Non réponse Autres (à préciser).....		1 2 3 4 5	

S5Q10	Existe-il dans votre quartier un comité de gestion des points d'eau ou un comité des usagers de l'eau?	Oui Non	1 0	
S5Q11	Êtes-vous membre de ce comité ?	Oui Non	1 0	
S5Q12	Quelles sont les initiatives prises par ce comité pour assurer la maintenance des ouvrages ?	Cotisation des riverains Apport financier de la municipalité Recyclage des gestionnaires Régularité de la maintenance NSP Aucune Autres (à préciser)	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0 0	
Q5Q13	Êtes-vous satisfait de la gestion de votre point d'eau par ce comité ?	Oui Non	1 0	
S5Q14	Si oui, pourquoi ?	Pas trop de coupures Eau de bonne qualité Bonne gestion du comité Coût de participation abordable NSP Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0	
S5Q15	Si non, pourquoi ?	Mauvaise maintenance Non-participation des riverains Cherté des coûts de maintenance Heures d'ouverture non respectées Trop de pannes/trop de coupures Autres (à préciser)..... NSP	Oui 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0	
S5Q16	Que préconisez-vous pour une meilleure gestion des ouvrages d'adduction d'eau potable dans le quartier ?	Consultation de la population locale Forte implication de la population locale Formation de la population à la gestion du point d'eau Bon fonctionnement du CUE/comité de gestion Contribution financière abordable Appui technique permanent de la municipalité Appui financier permanent de la municipalité Autres (à préciser)..... NSP	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0 0	

Section 6 : Apport de la décentralisation dans l'amélioration de l'AEPA

S6Q01	Ya-t-il eu un projet d'adduction d'eau potable et d'assainissement dans votre quartier ? (Si non, aller à S610)	Oui Non	1 0	
S6Q02	Si oui, lequel ?	/ / /	
S6Q03	Avez-vous été consulté lors de la conception et de la mise en œuvre de ce projet ?	Oui Non	1 0	
S6Q04	Qui sont les acteurs de ce projet ?	État Commune ONG Population locale Partenaires étrangers Elite urbaine Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0 0 0	
S6Q05	Quand a débuté les travaux relatifs à ce projet ?	Avant 2004 Après 2004 NSP	1 2 9	
S6Q06	Quelle a été (ou est) votre contribution à la réalisation de ce projet ?	Participation morale Participation intellectuelle Participation matérielle Participation financière Aucune participation	Oui 1 1 1 1 1 Non 0 0 0 0	

S6Q07	Quelles sont les répercussions de ce projet dans l'amélioration de l'AEPA dans votre quartier ?	Diminution des distances pour puiser de l'eau Possibilité à tous d'avoir de l'eau potable en permanence Bonne qualité de l'eau Amélioration des connaissances en WASH Bon assainissement du quartier/village NSP	Oui 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0
S6Q08	Quelle appréciation faites-vous de ce projet ?	Bon Moyen Mauvais	1 2 3	
S6Q09	Si mauvais, pourquoi ?	/ /	
S6Q10	Que faites-vous individuellement pour contribuer à l'amélioration de l'AEPA des populations de votre quartier ?	Construction des ouvrages d'adduction d'eau potable Contribution financière pour l'entretien des ouvrages Apport conceptuel pour le projet d'adduction d'eau Participation physique pendant les travaux Construction des latrines loin du point d'eau Dépôt des ordures loin du point d'eau Rien Autres (à préciser).....	Oui 1 1 1 1 1 1 1 1	Non 0 0 0 0 0 0 0 0

MERCI POUR VOTRE AIMABLE CONTRIBUTION

ANNEXE V: GUIDES D'ENTRETIEN SOUMIS AUX ACTEURS DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

V.1. Guide d'entretien (destiné aux magistrats municipaux)

- 1- Conformément à la loi portant sur la décentralisation au Cameroun, quelles sont les missions assignées à la commune en ce qui concerne la fourniture de l'eau potable et l'assainissement aux populations locales ?
- 2- Quel est le potentiel hydrique de la commune et les modes d'assainissement rencontrés?
- 3- Existe-t-il des comités de gestion ou d'usager de l'eau pour la gestion des points des points d'eau publics ?
- 4- Qui est chargé de la mise en place des comités de gestion ?
- 5- Quel type d'appui apportez-vous à ces comités ?
- 6- Quelles sont les initiatives prises par la commune pour améliorer l'accès à l'eau potable et à un système d'assainissement de base ?
- 7- Quels sont les projets d'adduction d'eau potable et d'assainissement initiés par la commune ?
- 8- Quelle est la genèse de chacun de ces projets ?
- 9- Quel a été le rôle de la commune dans chacun de ces projets ?
- 10- Quel a été le rôle joué par les populations locales de la conception à la réalisation de chacun de ces projets ?
- 11- Quel est le taux de desserte des populations en eau potable et l'assainissement avant et après réalisation chacun de ces projets ?
- 12- En quoi chacun de ces projets a-t-il contribué à l'amélioration du cadre de vie et de la santé des populations ? Si non, pourquoi ?
- 13- Quelles sont les mesures prises par la commune pour assurer la maintenance et la pérennité des ouvrages d'adduction d'eau potable et d'assainissement ?
- 14- Quelles sont les difficultés rencontrées par la commune pour assurer pleinement sa mission en matière d'eau et d'assainissement ?
- 15- Quelles propositions faites-vous pour venir à bout de ces difficultés ?
- 16- Pensez-vous que la décentralisation peut permettre d'améliorer l'accès des populations de la commune à l'eau potable et à l'assainissement ? Pourquoi ?
- 17- Que pensez-vous de l'intercommunalité comme une alternative à l'amélioration de l'accès des populations du Ndé à l'eau potable ?

V.2. Guide d'entretien destiné aux délégués départementaux (MINEE, MINSANTE ET MINEPDED)

Les informations collectées dans le cadre de cette recherche sur : *AEPA dans le département du Ndé (Ouest-Cameroun)* sont strictement confidentielles et ne seront exploitées que pour un but académique.

- 1- Nom, fonction et adresse du répondant-----
- 2- Quelles sont les missions assignées à votre ministère dans le domaine de l'eau et de l'assainissement ?
- 3- Quelles sont les contraintes que votre ministère rencontre dans la mise en œuvre des actions en vue de l'amélioration de l'accès des populations du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement?
- 4- Concrètement, quelles sont les activités que votre ministère mène actuellement pour réduire les risques sanitaires liés à la carence de l'eau potable et l'assainissement défectueux dans le département du Ndé ?
- 5- Disposez-vous au sein de votre délégation d'une base de données sur les maladies liées à la mauvaise qualité de l'eau dans les communes du département du Ndé ?
- 6- Est-ce que vous développez la collaboration avec d'autres ministères, structures ou organismes travaillant dans les communes du département du Ndé ?
- 7- Si oui, pouvez-vous les citer ?
- 8- De façon globale, pensez-vous que l'on peut s'appuyer sur la décentralisation pour améliorer l'accès des populations du département du Ndé à l'eau potable et à l'assainissement ?

ANNEXE VI : SITES DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX DE CONSOMMATION

Code	Village	Quartier	Dénomination	Observation sur le terrain
P1	Bangangté	Batéla	Eau brute Ngam	Cours d'eau capté par la Camwater et utilisée pour la boisson par les populations de Batéla
P2			Eau station CW	Qualité de l'eau au niveau de la station de traitement
P3		Noumfam	Eau robinet CW	Couleur de l'eau au robinet d'un consommateur
P4	Tonga	Gendarmerie	Eau brute Ndé	Cours d'eau captée par la Camwater et utilisée pour la boisson par les populations de Bandounga.
P5			Eau station CW	Qualité de l'eau au niveau de la station de traitement
P6		15	Eau robinet CW	Couleur de l'eau au robinet d'un consommateur
P7	Bamena	Langweu	Eau station	Qualité de l'eau au niveau de la station Scanwater
P8			BF1 SW	Borne-fontaine dont l'eau provenant d'un forage est traitée et approvisionne les populations de Bamena.
P9	Batchingou	Tousseu	BF2 SW	Borne-fontaine dont l'eau traitée provient d'un captage gravitaire sur le mont et réalisé par la Commune de Bangangté.
P10		Tousseu	BF3 villageois	Borne-fontaine dont l'eau provient du captage villageois non entretenu et est consommée par les populations de ce quartier.
P11		Tougweu	BF4 Doumbock	Borne-fontaine dont l'eau provient du captage à la source Doumbock (Mont Batchingou).
P12	Balengou	Kassang	BF5 Batchingou	Borne-fontaine dont l'eau est captée au mont Batcha à Tougweu (Batchingou) et qui approvisionne tout le village en eau potable.
P13		Katio	BF6 Tchila	Borne-fontaine dont l'eau provient du captage gravitaire à Tchila et qui approvisionne les populations en eau potable.
P14		Katio	BF7 Katio	Borne-fontaine où s'approvisionnent les populations de balengou, bazou et Bangangté en eau potable.
P15	Bassamba	3	BF8 Badjujion	Borne-fontaine située au CMA de Bassamba dont l'eau provient du captage gravitaire et où les populations s'approvisionnent en eau potable.
P16	Tonga	1	Forage 1	Forage dont la qualité de l'eau est appréciée par tous les usagers.
P17		15	Forage 2	Forage situé près de l'ancienne usine à café et utilisé pour la boisson par les ménages.
P18		14	Forage 3	Forage situé près de la gare routière de Tonga et dont les usagers se plaignent de la qualité de l'eau.
P19	Bazou	Carrière	Puits moderne	Puits aménagé où les populations s'approvisionnent en eau potable.
P20	Bangangté	Mba	SNA 1	Source d'eau non aménagée située près d'un ruisseau où les populations font la lessive. Les eaux de cette source sont utilisées pour la boisson.
P21		Mba	SA 2	Source aménagée dont la rigole draine les eaux sales
P22		Banékouane	SA 3	Source aménagée située dans un bas-fond marécageux où s'approvisionnent en eau potable les populations de Bangangté.
P23	Bangoua	Ndoukong	SA 4	Source aménagée située loin des constructions qui approvisionne les populations en eau potable
P24	Bamena	Langweu	SNA 5	Source non aménagée située dans un lieu sacré et qui approvisionne les populations en cas de coupures d'eau ou les populations ne bénéficiant pas d'un branchement individuel.
P25	Bazou	Source	SSA 6	Source sommairement aménagée située près d'une latrine et où s'approvisionnent les populations en eau potable.

Source : Investigations de terrain, 2016-2017

ANNEXE VII : RÉCAPITULATIF DES TEXTES ET RÉFORMES DANS LE SECTEUR DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT AU CAMEROUN DE 1952 A 2018

Dates	Évènements
1952	Création du service de Génie Rural du Ministère de l'Agriculture (approvisionnement des populations en eau du Nord)
1962	Création du Bureau de l'eau au sein du Ministère des Transports, des Mines et des Télécommunications, responsable de la prospection des ressources souterraines et de l'inventaire des points d'eau
1968	Création de la SNEC à qui l'État concède l'exploitation des réseaux publics d'alimentation en eau potable dans les villes
1977	Création du ministère des Mines et de l'Énergie, responsable de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement dans les centres urbains. Le Ministère de l'agriculture assure cette responsabilité en zone rurale.
1984	Loi n° 084/013 portant régime de l'eau. Cette loi n'est pas accompagnée de textes d'application
1988	Réorganisation du ministère en charge de l'eau qui devient le Ministère des Mines, de l'Énergie et de l'Eau, responsable en matière d'eau potable et d'assainissement sur l'ensemble du territoire à travers les Directions de l'Hydraulique Rurale (DHR) et de l'Eau et de l'Assainissement urbain (DEAU)
1992	Loi n° 92-002 portant création des Communes
1996	Fusion de la DHR et la DEAU en Direction de l'eau (DE) chargée de l'eau potable et l'assainissement dans les agglomérations urbaines et rurales
1998	La loi n° 98/005 du 14 avril portant régime de l'eau est complétée à partir de 2001 par des textes d'application portant sur la gestion du service
1999	Début du processus de privatisation de la SNEC
2000	Désignation de la société française ONDEO services comme adjudicataire temporaire de la SNEC
2002	Nomination d'un administrateur provisoire, chargé de la poursuite harmonieuse du processus de privatisation et à la continuité du service public de l'eau
2003	Constat d'échec du rachat de la SNEC par ONDEO services
2004	Loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables au Communes Loi n° 2004/017 du 22 juillet 2004 portant orientation de la décentralisation au Cameroun
2005	Décret n° 2005/493 2005 fixant les modalités de délégation des services publics de l'eau potable et de l'assainissement liquide en milieu urbain et périurbain Décret n° 2005/494 2005 portant création de la CAMWATER
2007	Conclusion du processus de privatisation de la SNEC avec passation d'un contrat d'affermage pour la gestion et l'exploitation des ouvrages urbains entre l'État, la CAMWATER et la CDE
2010	Décret n° 2010/0239/PM 2010 transférant des compétences aux communes
2018	Décret n° 2018/144 du 20 février 2018 portant réorganisation de la CAMWATER

ANNEXE VIII : COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES POINTS D'EAUX DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

VIII.1. Coordonnées géographiques des points d'eau prélevés

Village	Quartiers	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude	Précision
Bangoua	Ndoukong	Source aménagée	5,2187	10,4532	1524	5
Bamena	Langweu	Borne-fontaine	5,1596	10,436	1494	5
		Source non aménagée	5,1577	10,4247	1578	5
		Station de traitement	5,1585	10,4354	1584	5
		Borne-fontaine	5,1733	10,3805	1487	5
Batchingou	Tousseu	Borne-fontaine	5,1731	10,3816	1488	5
	Toukou	Borne-fontaine	5,1666	10,3848	1473	5
		Rivière Ndé	4,9573	10,7095	780	4
Tonga	Gendamerie	Station de traitement	4,9574	10,7095	737	5
		Borne-fontaine	4,9726	10,7006	656	5
	Quartier 15	Forage	4,9748	10,7015	795	5
	Quartier 1	Forage	4,9685	10,7025	965	5
	Quartier 14	Forage	4,9773	10,7052	808	5
	Bangangté	Quartier 1	Borne-fontaine	5,1426	10,5321	1363
Bassamba	Quartier 3	Borne-fontaine	5,0532	10,5690	1052	5
Bangangté	Quartier 3	Source non aménagée	5,1480	10,5166	1344	5
	Quartier 3	Source aménagée	5,1511	10,5138	1426	5
Balengou	Katio	Borne-fontaine	5,0886	10,4412	1316	5
		Borne-fontaine	5,0844	10,4498	1299	5
	Kassang	Borne-fontaine	5,1222	10,4058	1532	5
Bazou	Carrière	Puits équipé d'une PMH	5,0618	10,4712	1218	5
	Source	Source sommairement aménagée	5,06307	10,4649	1305	5
Bangangté	Banekouane	Source aménagée	5,1189	10,5354	1317	5
	Batéla	Rivière Ngam	5,1365	10,5661	1236	5
		Station de traitement	5,1372	10,5640	1301	4,9

Source : Investigations de terrain, 2016 et 2017

VIII.2. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bangangté

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Bamena	Source non aménagée	5,1577	10,4247	1578
	Rivière	5,1575	10,4244	1578
	Borne-fontaine payante	5,1583	10,4354	1506
	Puits sommairement aménagé	5,15873	10,4663	1560
	Borne-fontaine payante	5,1596	10,4652	1561
	Puits aménagé	5,1565	10,4656	1567
	Puits aménagé	5,1558	10,4479	1517
	Borne-fontaine payante	5,1565	10,4468	1506
Bamena	Forage équipé d'une pompe électrique	5,1584	10,4423	1512
	Forage équipé d'une PMH	5,1583	10,4232	
	Borne-fontaine	5,1687	10,3665	1490
Batchingou	Borne-fontaine	5,1727	10,3813	1505
	Borne-fontaine	5,1722	10,3830	1464
	Borne-fontaine	5,1724	10,3822	1473
	Borne-fontaine	5,1723	10,3823	1475
	Borne-fontaine	5,1703	10,3823	1413
	Source de captage villageois	5,1604	10,3665	1379
	Réservoir d'eau captage villageois	5,1611	10,3634	1380
	Borne-fontaine	5,1723	10,3779	1454
	Borne-fontaine	5,1717	10,3817	1369

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Borne-fontaine	5,1682	10,3843	1344
	Borne-fontaine	5,1664	10,3849	1330
	Borne-fontaine	5,1714	10,3812	1435
	Borne-fontaine	5,1522	10,3722	1554
	Forage équipé d'une PMH	5,1523	10,3911	1416
	Borne-fontaine	5,1576	10,3849	1418
	Borne-fontaine	5,1585	10,3894	1433
	Borne-fontaine	5,1622	10,3897	1433
	Borne-fontaine	5,1555	10,3904	1439
	Borne-fontaine	5,1522	10,3914	1462
	Borne-fontaine	5,1512	10,3919	1462
	Puits aménagé	5,1546	10,3901	1439
	Borne-fontaine	5,1507	10,3872	1432
	Bangoua	Puits sommairement aménagé	5,2407	10,4545
Puits équipé d'une pompe électrique		5,2395	10,4538	1617
Puits sommairement aménagé		5,2380	10,4572	1691
Forage équipé d'une pompe électrique		5,2373	10,4577	1690
Forage équipé d'une pompe électrique		5,2477	10,4314	1674
Château d'eau SCANWATER		5,2464	10,4339	1736
Puits sommairement aménagé		5,2379	10,4579	1638
Borne-fontaine payante		5,2376	10,4555	1659
Borne-fontaine payante		5,2374	10,4555	1681
Puits sommairement aménagé		5,2364	10,4551	1602
Forage équipé d'une PMH		5,1757	10,4672	1370
Borne-fontaine payante		5,1699	10,4652	1524
Réservoir d'eau		5,1681	10,4628	1339
Forage équipé d'une pompe électrique		5,1680	10,4632	1265
Forage équipé d'une pompe électrique		5,21832	10,4530	1581
Puits équipé d'une pompe électrique		5,2188	10,4532	1634
Bangoua	Source aménagée	5,2187	10,4532	1524
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,2167	10,4535	1491
	Château d'eau SCANWATER	5,2184	10,4562	1675
	Château d'eau SCANWATER	5,21793	10,4572	1675
	Rivière	5,2151	10,4578	1472
	Borne-fontaine	5,2162	10,4527	1503
	Source non aménagée	5,2172	10,4505	1501
	Source de captage villageois	5,2228	10,4674	1517
	Bâche de captage	5,2223	10,4675	1571
	Château d'eau SCANWATER	5,2090	10,4657	1422
	Forage équipé d'une pompe électrique	5,1993	10,4644	1229
	Forage équipé PMH	5,2018	10,4820	1416
	Puits aménagé	5,2008	10,4814	1347
	Borne-fontaine payante	5,2015	10,4805	1278,2
Forage équipé d'une PMH	5,1723	10,4942	1413	
Bangangté	Source non aménagée	5,21249	10,4540	1385,2
	Puits sommairement aménagé	5,14104	10,5460	1323,4
	Puits sommairement aménagé	5,1460	10,51732	1435,3
	Puits sommairement aménagé	5,1459	10,5175	1399,5
	Puits aménagé	5,1457	10,517	1363
	Puits sommairement aménagé	5,1464	10,5168	1279,1
	Puits aménagé	5,1467	10,5167	1279
	Puits sommairement aménagé	5,1468	10,5164	1286,5
	Puits aménagé	5,1607	10,5088	1468,8
	Puits non aménagé	5,1470	10,51749	1353,3
	Puits sommairement aménagé	5,1474	10,5166	1341,8
	Puits aménagé	5,1474	10,5180	1422,5
Puits sommairement aménagé	5,14895	10,514825	1298	

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Puits sommairement aménagé	5,149765	10,51374	1349,8
	Puits aménagé	5,1490	10,5155	1381,6
	Puits aménagé	5,1522	10,5136	1361,3
	Puits aménagé	5,1525	10,5141	1362,1
	Puits aménagé	5,1531	10,5141	1316,2
	Puits aménagé	5,1525	10,5133	1395,9
	Puits aménagé	5,1533	10,5144	1431,4
	Réservoir d'eau	5,1574	10,5116	1461,4
	Source sommairement aménagée	5,1572	10,5117	1388,3
	Puits sommairement aménagé	5,1450	10,5178	1393,1
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1483	10,5151	1345
	Puits aménagé	5,1471	10,5180	1347,6
	Puits aménagé	5,1486	10,5164	1373,8
	Puits aménagé	5,1501	10,5148	1458,1
	Source aménagée	5,1511	10,5138	1425,9
	Puits aménagé	5,15068	10,5162	1449,6
	Puits aménagé	5,1510	10,5160	1402,6
	Puits aménagé	5,1506	10,5163	1392,2
	Puits aménagé	5,1501	10,5164	1394,3
	Source non aménagée	5,1480	10,51660	1343,9
	Puits aménagé	5,1490	10,5171	1297,1
	Puits aménagé	5,1498	10,5164	1297
	Puits aménagé	5,1323	10,5234	1301,7
	Puits sommairement aménagé	5,1339	10,5228	1317,2
	Puits sommairement aménagé	5,1333	10,5232	1325,4
	Puits sommairement aménagé	5,1338	10,5234	1298,3
	Puits sommairement aménagé	5,1336	10,5238	1293,2
	Puits sommairement aménagé	5,1338	10,5241	1292,6
	Puits non aménagé	5,1338	10,5239	1312,7
	Puits sommairement aménagé	5,1331	10,5242	1263,3
	Puits aménagé	5,1330	10,5239	1310,7
	Puits aménagé	5,1328	10,5241	1337,1
	Puits aménagé	5,1324	10,5246	1308
	Puits aménagé	5,1300	10,5265	1378,8
	Puits aménagé	5,1337	10,5206	1368,2
	Puits sommairement aménagé	5,1345	10,5220	1273,9
	Puits sommairement aménagé	5,1311	10,5231	1255,8
	Puits aménagé	5,1309	10,5222	1292,2
	Puits aménagé	5,1305	10,5221	1276,3
	Puits aménagé	5,1310	10,5222	1243,8
	Puits aménagé	5,1488	10,5189	1328,9
	Puits aménagé	5,1489	10,5226	1355,9
	Puits sommairement aménagé	5,1512	10,5178	1407,7
	Forage équipé d'une PMH	5,1513	10,5179	1407,7
	Puits aménagé	5,1511	10,5176	1413,7
	Puits aménagé	5,1513	10,5175	1413,6
	Puits sommairement aménagé	5,1520	10,51737	1442
	Puits sommairement aménagé	5,1523	10,5182	1442,5
	Puits sommairement aménagé	5,1515	10,5182	1432,3
	Puits sommairement aménagé	5,1514	10,5179	1431,8
	Puits sommairement aménagé	5,1515	10,5182	1327,1
	Puits sommairement aménagé	5,1514	10,5190	1433,1
	Puits aménagé	5,1516	10,5201	1431
	Puits sommairement aménagé	5,1519	10,5199	1429
Bangangté	Puits sommairement aménagé	5,1502	10,5197	1412,6
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1492	10,5242	1324
	Puits aménagé	5,1477	10,5199	1383,9

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Puits aménagé	5,1456	10,5202	1379,1
	Puits sommairement aménagé	5,1454	10,5216	1368
	Puits sommairement aménagé	5,1455	10,5221	1367,1
	Puits sommairement aménagé	5,1460	10,5221	1341,6
	Puits sommairement aménagé	5,1465	10,5220	1341,3
	Forage équipé d'une PMH	5,1474	10,5216	1265
	Forage équipé d'une pompe électrique	5,1476	10,5218	1266
	Puits aménagé	5,1491	10,5258	1267,3
	Puits aménagé	5,1487	10,5249	1271,7
	Puits sommairement aménagé	5,1485	10,5255	1267,7
	Puits aménagé	5,1484	10,5261	1266,6
	Puits aménagé	5,1486	10,5262	1267,2
	Puits aménagé	5,1484	10,5261	1302,3
	Puits aménagé	5,1481	10,5264	1302,3
	Puits aménagé	5,1475	10,5266	1302,1
	Puits aménagé	5,1484	10,5264	1302
	Puits aménagé	5,1487	10,5261	1294,8
	Puits sommairement aménagé	5,1491	10,5269	1301,9
	Puits aménagé	5,1491	10,5269	1300,3
	Puits aménagé	5,1498	10,5230	1321
	Puits sommairement aménagé	5,1504	10,5230	1323,5
	Puits sommairement aménagé	5,1504	10,5229	1322,8
	Puits sommairement aménagé	5,1501	10,5224	1360
	Puits aménagé	5,1500	10,5217	1331,6
	Borne-fontaine	5,1490	10,5209	1363,6
	Puits aménagé	5,1480	10,5205	1363,9
	Puits aménagé	5,1480	10,5207	1364,4
	Puits aménagé	5,1498	10,5231	1321
	Puits aménagé	5,1499	10,5230	1321
	Puits aménagé	5,1493	10,5228	1356,4
	Puits aménagé	5,1500	10,5227	1356,6
	Puits sommairement aménagé	5,1505	10,5230	1323,7
	Puits non aménagé	5,1508	10,5231	1323,6
	Puits non aménagé	5,1508	10,5229	1323,6
	Puits aménagé	5,1512	10,5229	1311,1
	Puits sommairement aménagé	5,1511	10,5227	1311,3
	Puits aménagé	5,1511	10,5224	1324,7
	Puits aménagé	5,1512	10,5221	1325,5
Bangangté	Puits aménagé	5,1512	10,5226	1325,4
	Puits non aménagé	5,1515	10,5226	1325,3
	Puits sommairement aménagé	5,1515	10,5223	1325,4
	Puits aménagé	5,1520	10,5221	1324,1
	Puits aménagé	5,1522	10,5220	1323,9
	Puits sommairement aménagé	5,1525	10,5220	1323,7
	Puits sommairement aménagé	5,1530	10,5229	1328,3
	Puits sommairement aménagé	5,1518	10,5217	1335
Bahouoc	Borne-fontaine payante	5,1267	10,4775	1472,9
Batchingou	Borne-fontaine	5,1593	10,3796	1443
Bangangté	Forage équipé d'une PMH	5,1565	10,5326	1286,1
	Forage équipé d'une PMH	5,1585	10,4910	1560,9
Bangoua	Forage équipé PMH	5,1957	10,4925	1309,1
Bangangté	Source aménagée	5,1188	10,5353	1233,8
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1475	10,515	1342
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1525	10,5368	1332
	Puits aménagé	5,1379	10,5465	1311
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,156	10,5303	1326
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1543	10,5347	1330

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Puits équipé d'une PMH	5,1062	10,5525	1330
Bangoua	Puits aménagé	5,1663	10,5103	1452
Bangangté	Forage équipé d'une PMH	5,1481	10,528	1332
	Puits sommairement aménagé	5,1486	10,5284	1335
	Puits sommairement aménagé	5,1486	10,5286	1329
	Source aménagée	5,1045	10,6245	1236
	Source aménagée	5,1222	10,5846	1266
	Forage équipé d'une PMH	5,1280	10,5772	1317
	Château d'eau SCANWATER	5,1225	10,5783	1349
	Puits équipé d'une PMH	5,1131	10,5835	1300
	Château d'eau UdM	5,1314	10,5894	1313
	Forage équipé d'une PMH	5,1250	10,5605	1298
	Forage équipé d'une PMH	5,129	10,5578	1287
	Forage équipé d'une PMH	5,1228	10,5505	1267
	Forage équipé d'une PMH	5,1199	10,5479	1288
	Forage équipé d'une PMH	5,1086	10,5530	1333
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,0671	10,6842	1043
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1516	10,5216	1333
	Source sommairement aménagée	5,1583	10,5225	1306
	Forage équipé d'une PMH	5,0618	10,6891	
	Forage équipé d'une PMH	5,2079	10,4926	
	Forage équipé d'une PMH	5,2506	10,5165	
Bangangté	Forage équipé d'une PMH	5,2495	10,5114	
	Forage équipé d'une PMH	5,1792	10,5298	
	Forage équipé PMH	5,1100	10,4959	
	Forage équipé d'une pompe à énergie solaire	5,0638	10,7900	820
	Forage équipé d'une pompe électrique	5,1454	10,5151	1347
	Forage équipé d'une PMH	5,1345	10,5133	1349
Bangoua	Forage équipé d'une PMH	5,1666	10,510	1452
	Puits aménagé	5,1667	10,5078	1454
Batchingou	Bac de décantation Kaalah	5,1511	10,37	1621
	Château d'eau Kaalah	5,1522	10,3725	1542
	Source n°1 de captage gravitaire Kaalah	5,1508	10,3697	1619
	Prise d'air Kaalah	5,1486	10,3713	1678
	Source n°2 de captage gravitaire Kaalah	5,1497	10,3705	1644
	Source n° 3 de captage gravitaire Kaalah	5,1475	10,369	1722
	Source de captage gravitaire Tousseu	5,15	10,3622	1604

Source : Investigations de terrain, 2016- 2018, Commune de Bangangté, 2017

VIII.3. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bazou

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Balengou	Borne-fontaine	5,1190	10,4104	1455
	Borne-fontaine	5,1130	10,4072	1387
	Borne-fontaine	5,1128	10,4066	1355
	Forage équipé d'une PMH	5,1233	10,4045	1369
	Borne-fontaine	5,1193	10,4104	1427
	Forage équipé d'une PMH	5,1238	10,4049	1524
	Borne-fontaine	5,1221	10,4081	1423
	Borne-fontaine	5,1222	10,4054	1437
	Source de captage gravitaire	5,1215	10,4455	1454
	Château d'eau SCANWATER	5,0919	10,4403	1372
	Borne-fontaine	5,0847	10,4500	1308
	Borne-fontaine	5,0832	10,4507	1255
	Source sommairement aménagée	5,0919	10,4425	1430
	Borne-fontaine	5,0919	10,4395	1325

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Borne-fontaine	5,0888	10,4410	1401
	Borne-fontaine	5,0868	10,4442	1269
	Puits équipé d'une pompe électrique	5,0871	10,4431	1330
Bazou	Source aménagée	5,0651	10,4191	1171
	Puits équipé d'une PMH	5,0684	10,4227	1234
	Source non aménagée	5,0685	10,4219	1159
	Puits équipé d'une PMH	5,0608	10,4763	1175
	Puits équipé d'une PMH	5,0618	10,4712	1218
	Puits non aménagé	5,0638	10,4667	1225
Bazou	Puits non aménagé	5,0621	10,4665	1216
	Puits aménagé	5,0611	10,4671	1285
	Source sommairement aménagée	5,0630	10,4649	1305
	Source non aménagée	5,0605	10,4629	1174
	Puits équipé d'une PMH	5,0608	10,4646	1225
	Puits sommairement aménagé	5,0594	10,4650	1221
	Puits aménagé	5,059576667	10,465565	1260
	Puits équipé d'une PMH	5,0552	10,46783	1210
Balengou	Forage équipé d'une PMH	5,06112	10,45881	1232
Balengou	Forage équipé d'une PMH	5,12379	10,45819	1501
Bazou	Forage équipé d'une pompe PMH	5,00393	10,50014	1045
Bakong	Forage équipé d'une PMH	5,0884	10,4923	1338
Bazou	Rivière Nkofi	5,0765	10,4728	1174
	Station de captage	5,0765	10,4728	1174
	Réservoir d'eau CAMWATER	5,0465	10,4800	1273
Balengou	Puits équipé d'une pompe électrique	5,1198	10,4579	1513
	Forage équipé d'une PMH	5,0889	10,4153	1340
	Forage équipé d'une PMH	5,1147	10,4526	1489
	Forage 1 équipé d'une pompe solaire	5,1205	10,4581	1505
	Forage 2 équipé d'une pompe solaire	5,1199	10,4575	1513
	Château d'eau	5,1124	10,4596	1526
	Château d'eau SCANWATER	5,11239	10,45966	1500
	Château d'eau	5,1123	10,4597	1500
	Borne-fontaine	5,12267	10,4596	1505
	Borne-fontaine	5,1182	10,4617	1521
	Borne-fontaine	5,120165	10,461435	1516
	Borne-fontaine	5,1221	10,46223333	1516
	Borne-fontaine	5,1255	10,467	1502
	Puits aménagé	5,1253	10,4674	1521
	Borne-fontaine	5,1203	10,4621	1532
	Borne-fontaine	5,1142	10,4477	1513
	Source aménagée	5,1233	10,4509	1478
	Borne-fontaine	5,1193	10,4545	1478
	Borne-fontaine	5,1190	10,4585	1480
	Borne-fontaine	5,1308	10,4676	1529
	Borne-fontaine	5,1334	10,4702	1531
	Borne-fontaine	5,1129	10,4579	1534
	Borne-fontaine	5,1141	10,4541	1507
	Borne-fontaine	5,1146	10,4514	1491
Source de captage gravitaire	5,0868	10,4492	1361	
Panneau solaire	5,1196	10,4578	1494	
Bazou	Panneau solaire	5,0386	5,4891	1262
Bazou	forage équipé d'une pompe solaire	5,042	10,4944	1250
	Château d'eau	5,038	10,49	1287
	Borne-fontaine	5,044	10,53	1231
	Borne-fontaine	5,045	10,53	1246
	Borne-fontaine publique	5,0483	10,4805	1254
	Source sommairement aménagée	5,0473	10,4787	1266

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Source sommairement aménagée	5,0447	10,4803	1251
	Borne-fontaine	5,0467	10,4809	1274
	Borne-fontaine	5,061	10,4648	1215
	Borne-fontaine	5,0605	10,4700	1264
Balengou	Forage équipé d'une PMH	5,1144	10,4605	1537
	Forage équipé d'une PMH	5,132	10,4683	1512
	Forage équipé d'une PMH	5,1326	10,4720	1487
Bazou	Forage équipé d'une PMH	5,0039	10,5001	1045
Bagnoun	Forage équipé d'une PMH	4,9989	10,4539	1220
Balengou	Forage équipé d'une PMH	5,0769	10,4533	1257
	Forage équipé d'une PMH	5,03783	10,5167	1012

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

VIII.4. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de tonga

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Tonga	Puits sommairement aménagé	4,9707	10,7025	894
	Source non aménagée	4,9720	10,7042	1003
	Forage équipé d'une PMH	4,9685	10,7025	965
	Puits sommairement aménagé	4,9670	10,7035	976
	Puits sommairement aménagé	4,9671	10,6997	793
	Source aménagée	4,9653	10,6993	780
	Puits sommairement aménagé	4,96729	10,6997	798
	Puits sommairement aménagé	4,9672	10,6992	806
	Puits sommairement aménagé	4,96763	10,6988	806
	Puits sommairement aménagé	4,9679	10,6990	806
	Puits sommairement aménagé	4,9681	10,6993	806
	Puits sommairement aménagé	4,9771	10,7021	796
	Source non aménagée	4,9810	10,7024	772
Tonga	Puits aménagé	4,9793	10,7033	799
	Puits sommairement aménagé	4,9779	10,7030	884
	Puits sommairement aménagé	4,9780	10,7030	810
	Puits sommairement aménagé	4,9772	10,7024	803
	Puits sommairement aménagé	4,9771	10,7021	801
	Puits sommairement aménagé	4,9758	10,7009	808
	Forage équipé d'une PMH	4,9748	10,7015	795
	Forage équipé d'une PMH	4,9776	10,6970	807
	Puits non aménagé	4,9765	10,6961	777
	Puits aménagé	4,9759	10,6952	820
	Station de captage	4,9574	10,7095	737
Réservoir d'eau	4,9639	10,6945	916	
Bandounga	Forage équipé d'une pompe électrique	4,9840	10,5423	840
	Château d'eau SCANWATER	4,9839	10,5423	840
	Borne-fontaine	4,9844	10,5424	841
	Borne-fontaine	4,9842	10,5424	840
	Borne-fontaine	4,9877	10,5418	795
	Rivière Ndé	4,9825	10,5409	826
	Forage équipé d'une pompe électrique	4,9847	10,5358	926
	Château d'eau	4,9845	10,5358	903
	Borne-fontaine	4,9833	10,5409	843
	Puits équipé d'une PMH	4,9838	10,5427	821
Tonga	Forage équipé d'une PMH	4,9706	10,6988	807
	Forage équipé d'une PMH	4,97100	10,6927	788
	Forage équipé d'une PMH	4,9773	10,7027	787
	Forage équipé d'une pompe électrique	4,9750	10,7052	808
	Puits aménagé	4,967	10,7021	800
Tonga	Forage équipé d'une PMH	4,96225	10,7012	799

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Puits équipé d'unePMH	4,9746	10,6935	814
	Forage équipé d'une PMH	4,9694	10,6965	823
	Forage équipé d'une PMH	4,9708	10,7086	802
	Forage équipé d'une pompe électrique	4,9759	10,7006	812
	Château d'eau	4,9756	10,6999	822
	Borne-fontaine payante	4,9743	10,7	824
	Puits équipé d'une PMH	4,96175	10,69027778	

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

VIII.5. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bassamba

Quartiers	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Quartier1	Borne-fontaine	5,0491	10,5629	1024
	Borne-fontaine	5,0511	10,5647	986
	Borne-fontaine	5,0528	10,5668	1033
Babossa	Borne-fontaine	5,0510	10,5528	1012
	Forage équipé d'une PMH	5,0500	10,5532	1002
	Puits aménagé	5,0495	10,5578	1022
	Borne-fontaine	5,0499	10,5578	1022
Quartier3	Borne-fontaine	5,0518	10,5644	974
	Borne-fontaine	5,0585	10,5672	1041
	Borne-fontaine	5,0560	10,5688	1052
	Borne-fontaine	5,0531	10,5690	1049
	Source de captage gravitaire 1	5,0719	10,5697	1114
	Source de captage gravitaire 2	5,0712	10,5674	1158
	Réservoir d'eau	5,0718	10,5695	1108
Quartier 2	borne-fontaine	5,0528	10,5697	1098
Quartier5	Source non aménagée	5,0559	10,5716	995
	Château d'eau SCANWATER	5,0520	10,5724	1076

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

ANNEXE IX : COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES LATRINES DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

IX.1. Coordonnées géographiques des latrines écologiques dans le département du Ndé

Village	Lieu	Typologie de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Bamena	Marché	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1594	10,4366	1495,4
Bangangté	EP de Sagnam	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,15093	10,5162	1402,6
	EP groupe 4	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1439	10,5129	1372
	EP Chefferie	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1502	10,3925	1470
	Marché de Bantoum 3	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,0665	10,6840	1047
	Marché de Kafeng	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1020	10,6187	1405
	EP de Bantoum 2	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,0777	10,6683	1194
Bandounga	EP de Bandounga	Latrine à double fosse ventilée SSU	4,9849	10,5416	824
Bangoua	EP de Bandiangseu	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1805	10,5026	1312
	Ecole catholique	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1988	10,4691	1100
	EP de Bangoua Sud	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1953	10,4874	1201
Bahouoc	EP de Noumchouet	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1139	10,5012	1328
	EP de Bahouoc	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1268	10,4770	1525
	EP de Bahouoc	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1269	10,4765	1525
Bangoulap	Marché	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,0959	10,5264	1369
Bangangté	CES de Batéla	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1433	10,5520	1347
	EP projet II	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1623	10,6478	1065
	EP de Banoumga	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1601	10,5645	1300
	Marché projet I	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,2143	10,6171	939
	EP groupe 3	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1425	10,5311	1351
Bangoua	EM de Bangoua	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,2066	10,4785	1362
Bangangté	Hôpital de district	Toilettes publiques à 4 cabines	5,1424	10,5191	1355
	EP groupe 2"A"	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1347	10,5262	1292
	EP de Banékane	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1276	10,5873	1309
Bazou	CES de Bazou rural	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,0446	10,4820	1295
	Femtschuet	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,0535	10,4748	1241
	Confort	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,0593	10,463	1217
		Latrine à double fosse ventilée SSU	5,0584	10,4656	1222
Bazou		Latrine à double fosse ventilée SSU	5,06211111	10,46916667	1251
Bazou	Tergal	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,06219444	10,46913889	1260
Bazou		Latrine à double fosse ventilée SSU	5,07375	10,46425	1227
Bazou		Latrine à double fosse ventilée SSU	5,07369444	10,4645	1215
Bazou	Nganguiyong	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,073	10,46391667	1224
Balengou	CSI de Balengou	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1151	10,4616	1535
	EP de Balengou	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,12138889	10,46083333	1522
	EP de Kassang	Latrine à double fosse ventilée SSU	5,1218	10,4098	1431
Bangangté	Maison RDPC	Toilettes publiques à 4 cabines	5,1478	10,5190	1354
Bangoua	Kamna	Toilettes publiques	5,2383	10,4554	1633
Bangangté	CES de Banékouane	Latrine à double fosse ventilée avec SU	5,1177	10,5530	1301
	Camp sable	Complexe A Toilette genrée	5,1406	10,5239	1338
	Maché B	Complexe A Toilette genrée	5,1383	10,5264	1314

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

IX.2. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bangangté

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Batchingou	Latrine aménagée	5,17274	10,377175	1418
	Latrine non aménagée	5,152286667	10,391048	1420
	Latrine aménagée	5,151711667	10,3921	1423
	Latrine non aménagée	5,150031667	10,386522	1366

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine non aménagée	5,152343333	10,391425	1423
	Latrine aménagée	5,172525	10,380622	1428
	Fosse septique	5,172643333	10,37529	1367
	Latrine aménagée	5,172593333	10,377655	1444
	Latrine non aménagée	5,172928333	10,377512	1432
	Latrine non aménagée	5,173245	10,378017	1422
	Latrine non aménagée	5,173236667	10,379772	1413
	Latrine non aménagée	5,17372	10,379753	1405
	Latrine sommairement aménagée	5,17385	10,379253	1415
	Latrine sommairement aménagée	5,174738333	10,378387	1103
	Latrine sommairement aménagée	5,173285	10,379475	1401
	Latrines non aménagée	5,173198333	10,38012	1446
	Bamena	Latrine sommairement aménagée	5,155745	10,461815
Latrine aménagée		5,15773	10,425213	1381
Latrine sommairement aménagée		5,161193333	10,428077	1470
Latrine sommairement aménagée		5,163348333	10,432253	1532
Latrine sommairement aménagée		5,162121667	10,431095	1519
Bamena	Latrine aménagée	5,1621	10,432065	1499
	Latrine aménagée	5,16145	10,428353	1462
	Latrine aménagée	5,161428333	10,430048	1485
	Latrine aménagée	5,158663333	10,424748	1416
	Latrine non aménagée	5,15897	10,425428	1426
	Latrine non aménagée	5,161396667	10,430477	1481
	Latrine aménagée	5,161528333	10,433652	1497
	Latrine non aménagée	5,158766667	10,465913	1557
	Latrine aménagée	5,15845	10,465667	1593
	Latrine non aménagée	5,158871667	10,466087	1560
	Latrine aménagée	5,160735	10,464913	1553
	Latrine non aménagée	5,157796667	10,46547	1535
	Latrine non aménagée	5,158791667	10,46488	1573
	Latrine aménagée	5,156666667	10,465587	1582
	Latrine sommairement aménagée	5,156968333	10,465363	1593
	Latrine non aménagée	5,156528333	10,465095	1581
	Latrine sommairement aménagée	5,156591667	10,449557	1523
	Latrine aménagée	5,15669	10,448402	1483
	Latrine aménagée	5,157661667	10,442737	1451
	Latrine sommairement aménagée	5,1572	10,44397	1461
	Latrine non aménagée	5,157496667	10,442637	1475
	Latrine aménagée	5,158341667	10,434868	1506
	Latrine aménagée	5,160218333	10,434525	1518
	Latrine aménagée	5,158285	10,43465	1534
	Latrine aménagée	5,16091	10,433302	1554
	Latrine sommairement aménagée	5,161098333	10,434218	1527
	Latrine aménagée	5,161095	10,433742	1501
Latrine aménagée	5,159166667	10,425208	1467	
Latrine sommairement aménagée	5,161433333	10,433433	1557	
Bangoua	Latrine aménagée	5,240798333	10,454723	1674
	Latrine sommairement aménagée	5,23769	10,457437	1632
	Latrine sommairement aménagée	5,237466667	10,457362	1677
	Latrine aménagée	5,238306667	10,457587	1691
	Latrine aménagée	5,236568333	10,457537	1648
	Latrine aménagée	5,236258333	10,458315	1579
	Latrine sommairement aménagée	5,237908333	10,458438	1577
	Latrine sommairement aménagée	5,238316667	10,457515	1622
	Latrine sommairement aménagée	5,238185	10,457887	1637
	Fosse septique	5,238258333	10,455845	1668
	Latrine non aménagée	5,237493333	10,454938	1675

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine sommairement aménagée	5,236425	10,455307	1670
	Latrine non aménagée	5,215923333	10,45581	1512
	Latrine aménagée	5,218238333	10,454628	1428
	Latrine aménagée	5,21819	10,455112	1536
Bangoua	Latrine non aménagée	5,218496667	10,454788	1542
	Latrine non aménagée	5,219036667	10,455113	1613
	Latrine aménagée	5,219431667	10,45453	1463
	Latrine sommairement aménagée	5,21907	10,454128	1581
	Latrine sommairement aménagée	5,219985	10,453382	1489
	Latrine non aménagée	5,217078333	10,455227	1449
	Latrine aménagée	5,216753333	10,454097	1410
	Latrine sommairement aménagée	5,217695	10,454443	1436
	Latrine sommairement aménagée	5,218476667	10,453567	1436
	Latrine aménagée	5,219281667	10,453038	1531
	Latrine aménagée	5,219578333	10,454053	1473
	Latrine sommairement aménagée	5,219185	10,454318	1511
	Latrine non aménagée	5,219238333	10,454417	1500
	Latrine sommairement aménagée	5,21884	10,454443	1635
	Latrine sommairement aménagée	5,215055	10,455333	1523
	Latrine sommairement aménagée	5,214776667	10,455792	1568
	Latrine sommairement aménagée	5,21449	10,45509	1566
	Latrine sommairement aménagée	5,214251667	10,454377	1547
	Latrine sommairement aménagée	5,215475	10,452787	1641
	Fosse septique	5,215786667	10,453213	1534
	Latrine sommairement aménagée	5,21614	10,45345	1487
	Latrine non aménagée	5,215916667	10,452902	1500
	Latrine non aménagée	5,216041667	10,452473	1502
	Latrine sommairement aménagée	5,138971667	10,5476	1251
	Latrine non aménagée	5,139338333	10,54641	1264
	Latrine sommairement aménagée	5,140055	10,54613	1283
	Latrine aménagée	5,140386667	10,546098	1283
	Latrine sommairement aménagée	5,140525	10,545795	1271
	Fosse septique	5,141588333	10,545497	1398
	Latrine sommairement aménagée	5,142015	10,54527	1206
	Latrine non aménagée	5,14198	10,546397	1206
	Latrine non aménagée	5,141398333	10,547773	1227
	Latrine sommairement aménagée	5,141033333	10,546043	1323
Latrine non aménagée	5,141091667	10,54584	1282	
Bangangté	Latrine aménagée	5,149961667	10,513507	1350
	Latrine sommairement aménagée	5,146048333	10,517618	1436
	Latrine sommairement aménagée	5,145888333	10,517467	1375
	Latrine aménagée	5,145111111	10,517278	1319
	Latrine sommairement aménagée	5,146061667	10,517212	1373
	Latrine sommairement aménagée	5,145753333	10,517103	1363
	Latrine sommairement aménagée	5,145871667	10,517072	1363
	Latrine sommairement aménagée	5,147185	10,516973	1287
	Latrine sommairement aménagée	5,147251667	10,51696	1287
	Latrine sommairement aménagée	5,146771667	10,517468	1368
	Latrine sommairement aménagée	5,147095	10,517687	1353
	Latrine aménagée	5,147578333	10,516955	1340
	Latrine aménagée	5,147343333	10,517537	1339
	Latrine non aménagée	5,145091667	10,518533	1390
	Latrine sommairement aménagée	5,145088333	10,5184	1388
	Latrine sommairement aménagée	5,145683333	10,518347	1438
	Latrine aménagée	5,146466667	10,518332	1369
	Latrine sommairement aménagée	5,146503333	10,51837	1329
	Latrine sommairement aménagée	5,146335	10,518835	1373

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine aménagée	5,146878333	10,518345	1323
	Latrine sommairement aménagée	5,146746667	10,518898	1353
	Latrine sommairement aménagée	5,145203333	10,517867	1320
	Latrine sommairement aménagée	5,145521667	10,517928	1345
	Latrine sommairement aménagée	5,14562	10,517812	1345
	Latrine sommairement aménagée	5,145436667	10,518447	1347
	Latrine sommairement aménagée	5,145731667	10,518213	1402
	Latrine sommairement aménagée	5,145671667	10,51784	1402
	Latrine sommairement aménagée	5,145701667	10,518315	1402
	Latrine non aménagée	5,145763333	10,517917	1380
	Latrine sommairement aménagée	5,146243333	10,517793	1343
	Latrine sommairement aménagée	5,146395	10,51773	1324
	Latrine sommairement aménagée	5,146675	10,517653	1324
	Latrine sommairement aménagée	5,1473	10,518025	1347
	Latrine sommairement aménagée	5,147105	10,51761	1368
	Latrine sommairement aménagée	5,148568333	10,516432	1365
	latrine aménagée	5,150281667	10,514772	1458
	latrine sommairement aménagée	5,150045	10,514375	1440
	Latrine non aménagée	5,150323333	10,514152	1440
	Latrine aménagée	5,150376667	10,513972	1434
	Latrine sommairement aménagée	5,150851667	10,513803	1447
	Latrine sommairement aménagée	5,15074	10,513662	1436
	Latrine non aménagée	5,150756667	10,514235	1402
	Latrine sommairement aménagée	5,150978333	10,514422	1402
	Latrine sommairement aménagée	5,151065	10,516435	1379
	Latrine aménagée	5,1504	10,516215	1393
	Latrine sommairement aménagée	5,150373333	10,516007	1393
	Latrine sommairement aménagée	5,149998333	10,516148	1394
	Latrine aménagée	5,149055	10,516583	1297
	Latrine aménagée	5,14962	10,516692	1298
	Latrine aménagée	5,132251667	10,523247	1502
	Latrine sommairement aménagée	5,132578333	10,52384	1425
	Latrine sommairement aménagée	5,132861667	10,524012	1274
	Latrine sommairement aménagée	5,133155	10,523197	1316
	Latrine non aménagée	5,133105	10,52354	1335
Bangangté	Latrine sommairement aménagée	5,133666667	10,522903	1302
	Latrine aménagée	5,133888333	10,523385	1314
	Latrine sommairement aménagée	5,133703333	10,523777	1293
	Latrine non aménagée	5,133735	10,52386	1313
	Latrine sommairement aménagée	5,13327	10,524467	1289
	Latrine aménagée	5,133096667	10,523828	1333
	Latrine aménagée	5,132745	10,523777	1338
	Latrine aménagée	5,132276667	10,524947	1250
	Latrine sommairement aménagée	5,131808333	10,526462	1360
	Latrine sommairement aménagée	5,130548333	10,526848	1360
	Latrine sommairement aménagée	5,130445	10,526578	1378
	Latrine non aménagée	5,129248333	10,529638	1312
	Latrine sommairement aménagée	5,128388333	10,532133	1234
	Latrine sommairement aménagée	5,127691667	10,532077	1322
	Latrine sommairement aménagée	5,127498333	10,531593	1323
	Latrine non aménagée	5,126253333	10,533147	1283
	Latrine non aménagée	5,133056667	10,522732	1088
	Latrine sommairement aménagée	5,13323	10,522422	1150
	Fosse septique	5,133011667	10,522168	1220
	Fosse septique	5,132906667	10,520943	1305
	Latrine sommairement aménagée	5,133403333	10,521073	1329
	Latrine sommairement aménagée	5,134481667	10,521573	1314

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine non aménagée	5,134855	10,521832	1319
	Latrine sommairement aménagée	5,134685	10,522208	1354
	Latrine sommairement aménagée	5,131401667	10,522913	1318
	Latrine sommairement aménagée	5,130796667	10,522987	1318
	Latrine sommairement aménagée	5,130843333	10,522608	1274
	Latrine aménagée	5,130761667	10,522423	1239
	Latrine sommairement aménagée	5,130581667	10,522078	1276
	Latrine sommairement aménagée	5,131333333	10,522512	1246
	Latrine aménagée	5,149776667	10,519495	1329
	Latrine aménagée	5,149223333	10,518638	1376
	Latrine non aménagée	5,150155	10,518452	1398
	Latrine aménagée	5,15103	10,517833	1406
	Latrine non aménagée	5,15175	10,517553	1442
	Latrine sommairement aménagée	5,152071667	10,517203	1442
	Latrine sommairement aménagée	5,152283333	10,517255	1442
	Latrine aménagée	5,151573333	10,517272	1442
	Latrine aménagée	5,152126667	10,517398	1442
	Latrine aménagée	5,151651667	10,518323	1432
	Fosse septique	5,151743333	10,51838	1432
	Latrine aménagée	5,151828333	10,517777	1324
	Latrine sommairement aménagée	5,151526667	10,518485	1327
	Latrine sommairement aménagée	5,151091667	10,519647	1434
	Latrine non aménagée	5,150973333	10,520087	1434
	Latrine non aménagée	5,15119	10,519905	1433
	Fosse septique	5,151781667	10,520142	1429
	Fosse septique	5,151875	10,520365	1429
	Latrine aménagée	5,147713333	10,520057	1383
	Latrine aménagée	5,147431667	10,520153	1384
	Latrine sommairement aménagée	5,14647	10,52034	1384
	Latrine non aménagée	5,146098333	10,519895	1384
	Latrine sommairement aménagée	5,146115	10,519553	1384
	Latrine non aménagée	5,145976667	10,520238	1382
	Latrine non aménagée	5,14598	10,520357	1382
	Latrine aménagée	5,145936667	10,520153	1379
	Fosse septique	5,145806667	10,519958	1379
	Fosse septique	5,145796667	10,519898	1434
	Fosse septique	5,145083333	10,520185	1395
	Fosse septique	5,145053333	10,521245	1394
	Fosse septique	5,14541	10,52095	1394
	Fosse septique	5,145515	10,521013	1392
	Latrine sommairement aménagée	5,145345	10,52068	1319
	Latrine aménagée	5,145816667	10,521983	1367
	Latrine sommairement aménagée	5,145665	10,521793	1367
	Latrine sommairement aménagée	5,146645	10,522177	1342
	Fosse septique	5,146438333	10,522183	1342
	Latrine aménagée	5,146536667	10,522617	1366
	Latrine sommairement aménagée	5,147488333	10,521158	1431
	Latrine non aménagée	5,147581667	10,52123	1340
	Latrine sommairement aménagée	5,147333333	10,522383	1265
	Latrine sommairement aménagée	5,147641667	10,523065	1266
	Latrine sommairement aménagée	5,147873333	10,522878	1266
	Latrine sommairement aménagée	5,148398333	10,523203	1266
	Latrine sommairement aménagée	5,148276667	10,525932	1267
	Latrine aménagée	5,148581667	10,526242	1303
	Latrine sommairement aménagée	5,147988333	10,525843	1302
	Latrine sommairement aménagée	5,147681667	10,526218	1302
	Latrine aménagée	5,147736667	10,526483	1303

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine sommairement aménagée	5,14851	10,526407	1302
	Latrine sommairement aménagée	5,148868333	10,527105	1302
	Latrine aménagée	5,150498333	10,52297	1323
	Latrine sommairement aménagée	5,150408333	10,522817	1334
	Fosse septique	5,149653333	10,523063	1321
	Latrine sommairement aménagée	5,150628333	10,523053	1323
	Latrine sommairement aménagée	5,149728333	10,523122	1321
	Latrine sommairement aménagée	5,150028333	10,521795	1332
	Latrine sommairement aménagée	5,150508333	10,521848	1331
	Latrine aménagée	5,149445	10,52077	1343
	Latrine non aménagée	5,148345	10,52088	1364
	Latrine sommairement aménagée	5,147963333	10,521127	1364
	Latrine non aménagée	5,148421667	10,520843	1364
	Latrine non aménagée	5,14859	10,52017	1364
	Latrine sommairement aménagée	5,148573333	10,520163	1362
	Latrine non aménagée	5,148225	10,519817	1362
	Latrine aménagée	5,149905	10,52287	1356
	Fosse septique	5,149908333	10,522817	1356
	Latrine aménagée	5,151166667	10,522558	1325
	Latrine aménagée	5,14995	10,52318	1321
	Latrine sommairement aménagée	5,150318333	10,522933	1321
	Latrine sommairement aménagée	5,150105	10,522335	1357
	Latrine sommairement aménagée	5,150661667	10,523187	1324
	Latrine sommairement aménagée	5,150703333	10,523035	1324
	Latrine non aménagée	5,151113333	10,523163	1311
	Latrine sommairement aménagée	5,151166667	10,523032	1311
	Latrine aménagée	5,151133333	10,522735	1311
	Latrine sommairement aménagée	5,150821667	10,522692	1325
	Fosse septique	5,150895	10,52221	1325
	Latrine sommairement aménagée	5,151188333	10,522533	1325
	Fosse septique	5,151478333	10,522765	1325
	Latrine aménagée	5,151781667	10,522178	1324
	Fosse septique	5,152186667	10,522148	1324
	Latrine non aménagée	5,152378333	10,522468	1324
	Latrine non aménagée	5,152843333	10,522787	1328
	Fosse septique	5,153278333	10,523095	1328
	Latrine sommairement aménagée	5,151995	10,521542	1335
	Latrine aménagée	5,138138889	10,546389	1309
	Latrine sommairement aménagée	5,135666667	10,559972	1298

Source : Investigations de terrain, 2016, 2017 et 2018

IX.3. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bazou

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Bazou	Latrine aménagée	5,06165	10,47331833	1236
	Latrine aménagée	5,061613333	10,47156833	1230
	Latrine non aménagée	5,061423333	10,473635	1230
	Latrine aménagée	5,061585	10,473515	1225
	Latrine non aménagée	5,061435	10,47339667	1245
	Latrine sommairement aménagée	5,061703333	10,473695	1243
	Latrine non aménagée	5,060743333	10,47237667	1340
	Latrine sommairement aménagée	5,06077	10,47332833	1308
	Latrine aménagée	5,060818333	10,47323833	1310
	Latrine non aménagée	5,060831667	10,47398333	1225
	Latrine sommairement aménagée	5,06089	10,47497667	1213
	Latrine non aménagée	5,06118	10,47621833	1173
	Latrine sommairement aménagée	5,060371667	10,476645	1207
	Latrine aménagée	5,065893333	10,42046833	1233
	Latrine sommairement aménagée	5,065515	10,420825	1246
	Latrine sommairement aménagée	5,067083333	10,42127667	1308
	Latrine aménagée	5,068673333	10,42321667	1230
	Latrine non aménagée	5,067263333	10,42026833	12031
	Latrine aménagée	5,063978333	10,467275	1238
	Latrine aménagée	5,064325	10,46793167	1206
	Latrine non aménagée	5,063998333	10,46711167	1189
	Latrine sommairement aménagée	5,062768333	10,46781167	1263
	Latrine sommairement aménagée	5,063033333	10,46731	1193
	Latrine sommairement aménagée	5,062001667	10,46661667	1290
	Latrine sommairement aménagée	5,062145	10,46649667	1284
	Latrine aménagée	5,061483333	10,46679833	1168
	Latrine sommairement aménagée	5,061215	10,46678167	1287
	Latrine sommairement aménagée	5,061431667	10,46713333	1142
	Latrine non aménagée	5,061916667	10,46718167	1260
	Latrine sommairement aménagée	5,061586667	10,46703167	1304
	Latrine sommairement aménagée	5,060661667	10,46795	1238
	Latrine aménagée	5,060223333	10,46857333	1232
	Latrine aménagée	5,059491667	10,46892667	1249
	Latrine aménagée	5,065866667	10,466925	1206
	Latrine aménagée	5,066256667	10,46717167	1191
	Latrine sommairement aménagée	5,066268333	10,46665167	1248
	Latrine sommairement aménagée	5,060945	10,46321167	1174
	Latrine sommairement aménagée	5,061116667	10,4632	1228
	Latrine non aménagée	5,060243333	10,46339167	1149
	Latrine aménagée	5,0607	10,46362	1155
	Latrine non aménagée	5,060686667	10,46418667	1201
	Latrine sommairement aménagée	5,059606667	10,46406	1220
	Latrine sommairement aménagée	5,059668333	10,46497333	1221
	Latrine sommairement aménagée	5,059126667	10,46557667	1213
	Latrine non aménagée	5,058938333	10,46587	1211
	Latrine non aménagée	5,059008333	10,46649833	1230
	Latrine aménagée	5,05958	10,46627833	1235
Latrine aménagée	5,059406667	10,46683167	1235	
Latrine sommairement aménagée	5,058843333	10,46615167	1208	
Latrine non aménagée	5,059326667	10,46536667	1232	
Latrine aménagée	5,061121667	10,46409667	1092	
Latrine aménagée	5,060151667	10,465335	1204	
Latrine non aménagée	5,062895	10,464985	1239	
Balengou	Latrine sommairement aménagée	5,118641667	10,41015167	1454
	Latrine sommairement aménagée	5,113333333	10,40676167	1390

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine aménagée	5,118045	10,410335	1509
	Latrine aménagée	5,120215	10,41151	1448
	Latrine sommairement aménagée	5,120316667	10,41154667	1464
	Latrine sommairement aménagée	5,120018333	10,410645	1381
	Latrine non aménagée	5,122013333	10,40724833	1444
	Latrine non aménagée	5,1227	10,40662333	1437
	Latrine non aménagée	5,123315	10,404885	1378
	Latrine sommairement aménagée	5,084258333	10,4503	1310
	Latrine aménagée	5,084193333	10,44906167	1383
	Latrine non aménagée	5,093098333	10,44114833	1387
	Latrine non aménagée	5,093261667	10,44346167	1364
	Latrine non aménagée	5,093341667	10,44356167	1404
	Latrine non aménagée	5,092555	10,44062	1244
	Latrine sommairement aménagée	5,091831667	10,43945667	1400
	Latrine sommairement aménagée	5,090905	10,44101667	1401
	Latrine aménagée	5,087246667	10,44153833	1315
	Latrine aménagée	5,087358333	10,44244167	1313
	Latrine sommairement aménagée	5,086581667	10,44375833	1360
	Latrine aménagée	5,08718	10,44277167	1388
Bazou	Latrine sommairement aménagée	5,05025	10,47911111	1257
	Latrine aménagée	5,047472222	10,48113889	1260
	Latrine aménagée	5,048972222	10,48036111	1247
	Latrine aménagée	5,050916667	10,4775	1259
	Latrine sommairement aménagée	5,050861111	10,47775	1272
	Latrine aménagée	5,045861111	10,4825	1285
	Latrine non aménagée	5,054916667	10,47302778	1256
	Latrine aménagée	5,05475	10,47333333	1255
	Latrine aménagée	5,052555556	10,47597222	1252
	Latrine aménagée	5,046083333	10,48075	1265
	Latrine non aménagée	5,050611111	10,47791667	1269

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

IX.4. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Tonga

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Tonga	Latrine aménagée	4,970588333	10,70233667	817
	Latrine sommairement aménagée	4,970316667	10,70216333	815
	Latrine sommairement aménagée	4,97079	10,70312167	815
Tonga	Latrine sommairement aménagée	4,970526667	10,70345167	1003
	Latrine sommairement aménagée	4,971053333	10,703455	946
	Latrine sommairement aménagée	4,97095	10,70356667	946
	Latrine sommairement aménagée	4,97059	10,704145	837
	Latrine sommairement aménagée	4,970631667	10,70477333	822
	Latrine sommairement aménagée	4,970051667	10,70503833	813
	Latrine sommairement aménagée	4,969985	10,704985	813
	Latrine aménagée	4,970078333	10,704955	841
	Latrine sommairement aménagée	4,970258333	10,70532	828
	Latrine sommairement aménagée	4,97044	10,70584167	826
	Latrine sommairement aménagée	4,970511667	10,70545667	807
	Latrine aménagée	4,969575	10,70436167	872
	Latrine sommairement aménagée	4,969023333	10,703865	932
	Latrine sommairement aménagée	4,968783333	10,70447333	942
	Latrine sommairement aménagée	4,967101667	10,69964333	804
	Latrine sommairement aménagée	4,96653	10,70000333	812

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine aménagée	4,966806667	10,70006333	805
	Latrine aménagée	4,967093333	10,69967	798
	Latrine aménagée	4,967235	10,69965667	806
	Latrine aménagée	4,967228333	10,69915667	806
	Latrine sommairement aménagée	4,967543333	10,69890333	806
	Latrine aménagée	4,968041667	10,69891	806
	Latrine sommairement aménagée	4,968013333	10,6993	806
	Latrine sommairement aménagée	4,979738333	10,70315667	812
	Latrine sommairement aménagée	4,980185	10,70341667	815
	Latrine sommairement aménagée	4,97911	10,70317167	818
	Latrine sommairement aménagée	4,97915	10,703305	811
	Latrine sommairement aménagée	4,979071667	10,70325667	818
	Latrine sommairement aménagée	4,978948333	10,70341167	812
	Latrine sommairement aménagée	4,978626667	10,70303667	814
	Latrine non aménagée	4,978615	10,70303	828
	Latrine sommairement aménagée	4,97867	10,70274	798
	Latrine sommairement aménagée	4,978811667	10,70301167	795
	Latrine sommairement aménagée	4,978843333	10,702785	797
	Latrine sommairement aménagée	4,978743333	10,70286833	781
	Latrine sommairement aménagée	4,978605	10,70272333	807
	Latrine sommairement aménagée	4,978383333	10,70283833	792
	Latrine sommairement aménagée	4,978085	10,70280333	815
	Latrine non aménagée	4,978108333	10,70305667	810
	Latrine sommairement aménagée	4,978496667	10,70318667	886
	Latrine sommairement aménagée	4,978158333	10,70362667	863
	Latrine sommairement aménagée	4,977516667	10,70367833	809
Tonga	Latrine sommairement aménagée	4,97773	10,70334833	783
	Latrine sommairement aménagée	4,977491667	10,70343667	786
	Latrine sommairement aménagée	4,977226667	10,7027	801
	Latrine sommairement aménagée	4,977451667	10,70236833	786
	Latrine sommairement aménagée	4,976771667	10,701935	801
	Latrine non aménagée	4,976683333	10,70175667	801
	Latrine sommairement aménagée	4,977825	10,70152	805
	Latrines sommairement aménagée	4,977723333	10,70159167	799
Bandounga	Latrine sommairement aménagée	4,984055	10,540895	802
	Latrine aménagée	4,984243333	10,54066667	835
	Latrine sommairement aménagée	4,98266	10,54101833	826
	Latrine sommairement aménagée	4,98296	10,54141667	821
	Latrine aménagée	4,982575	10,540665	870
	Latrine aménagée	4,983048333	10,54031333	836
	Latrine non aménagée	4,983383333	10,540015	836
	Latrine non aménagée	4,9834	10,53980333	821
	Latrine sommairement aménagée	4,983421667	10,54031333	821
	Latrine aménagée	4,98392	10,53954167	834
	Latrine non aménagée	4,98402	10,53989333	795
	Latrine aménagée	4,982516667	10,53989667	773
	Latrine sommairement aménagée	4,982505	10,53954	802
	Latrine sommairement aménagée	4,983286667	10,54066667	880
	Latrine sommairement aménagée	4,983378333	10,54129	805
	Latrine sommairement aménagée	4,983576667	10,542475	849
	Latrine sommairement aménagée	4,983273333	10,542505	828
Tonga	Latrine sommairement aménagée	4,977053333	10,69738333	835
	Latrine sommairement aménagée	4,976763333	10,69762167	807
	Latrine sommairement aménagée	4,976926667	10,69794667	851
	Latrine sommairement aménagée	4,97655	10,698205	841
	Latrine sommairement aménagée	4,977415	10,69823333	785
	Latrine sommairement aménagée	4,977635	10,69843833	824

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
	Latrine non aménagée	4,978218333	10,69764667	899
	Latrine sommairement aménagée	4,977736667	10,69816	768
	Latrine aménagée	4,97788	10,69818	768
	Latrine sommairement aménagée	4,977373333	10,69813167	796
	Latrine sommairement aménagée	4,978568333	10,69781833	807
	Latrine sommairement aménagée	4,976575	10,69644333	873
	Latrine non aménagée	4,975296667	10,69618667	794
	Latrines sommairement aménagée	4,976003333	10,69635667	738
	Latrine non aménagée	4,975845	10,69686333	738
	Latrine aménagée	4,97553	10,69682	792
	Latrine sommairement aménagée	4,975765	10,69700333	807
Tonga	Latrine sommairement aménagée	4,975253333	10,69652	844
	Latrine sommairement aménagée	4,97551	10,69657667	806
	Latrine aménagée	4,975775	10,69532167	820
	Latrine aménagée	4,967555556	10,70022222	822
	Latrine sommairement aménagée	4,967138889	10,70013889	816

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

IX.5. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bassamba

Villages	Nature de l'ouvrage	Latitude	Longitude	Altitude
Bassamba	Latrine non aménagée	5,050186667	10,56281167	1029
	Latrine aménagée	5,050578333	10,56370667	1029
	Latrine aménagée	5,05144	10,56475333	986
	Latrine sommairement aménagée	5,051026667	10,56521833	1034
	Latrine aménagée	5,051266667	10,56557167	1036
Babossa	Latrine aménagée	5,05156	10,55260167	1012
	Latrine aménagée	5,050288333	10,55497	1023
	Latrine sommairement aménagée	5,04937	10,55802	1045
	Latrine sommairement aménagée	5,049805	10,55969833	987
	Latrine sommairement aménagée	5,051051667	10,560755	931
	Latrine non aménagée	5,05142	10,561415	922
Bassamba	Latrine sommairement aménagée	5,056753333	10,56891333	1171
	Latrine aménagée	5,05718	10,56869333	1060
	Latrine non aménagée	5,057343333	10,56784667	1051
	Latrine sommairement aménagée	5,05754	10,56695167	1036
	Latrine non aménagée	5,057305	10,56665667	1074
	Latrine non aménagée	5,057676667	10,567425	1074
	Latrine non aménagée	5,057478333	10,56729	990
	Latrine non aménagée	5,055965	10,56676833	1051
	Latrine sommairement aménagée	5,054995	10,56729333	1111
	Latrine non aménagée	5,054736667	10,56715667	1042
	Latrine aménagée	5,055495	10,56700833	1000
	Latrine aménagée	5,05552	10,56591167	1026
	Latrine aménagée	5,056458333	10,56766	1072
	Latrine non aménagée	5,055693333	10,56905667	1015
	Latrine non aménagée	5,05434	10,570915	1039
	Latrine sommairement aménagée	5,052925	10,57095833	1051
	Latrine sommairement aménagée	5,052781667	10,57149333	1061
	Latrine sommairement aménagée	5,053966667	10,57203333	1158
	Latrine non aménagée	5,053778333	10,5714	1001
	Latrine sommairement aménagée	5,053773333	10,57197833	1034
Latrine aménagée	5,052805	10,57153	1045	
Bassamba	Latrine sommairement aménagée	5,053215	10,57185667	1064

Source : Investigations de terrain, 2016-2019

ANNEXE X : RÉSULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX DE CONSOMMATION DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ

X.1. Résultats des analyses physico-chimiques des eaux de consommation en saison humide

Villages	Code	Dénomination	Ph	MES (mg/l)	T (NTU)	B (mg/l)	Fer (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)
Bangangté	P 1	Rivière Ngam	6,5	6,3	24,3	24,4	0,76	8,75
	P 2	Eau station	6,4	0	4,2	12,2	0	18,55
	P 3	Eau robinet	6	2,1	10,7	18,3	1,02	3,61
Tonga	P 4	Rivière Ndé	7,1	7,5	29,8	42,7	1,27	6,88
	P 5	Eau station	6,5	4,7	19,3	18,3	0,76	2,21
	P 6	Eau robinet	5,6	0	5,3	6,1	0,12	3,15
	P 7	Forage 1(Qtier 1)	5,7	0	0,2	54,9	0,25	0
	P 8	Forage 2 (Qtier 15)	5,6	0	0	122	0	8,28
Bamena	P 9	Eau Station SW	5,5	0	0,1	24,4	0	11,08
	P 10	BF 1 SW	5,7	0	3,1	45,75	0	11,08
Batchingou	P 11	BF 2 SW	6,5	0	4,5	21,35	0	0,35
	P 12	BF3 captage villageois	6,1	13,2	73,1	15,25	16,29	19,95
	P 13	BF 4 captage Doumbock	5	0	0	30,5	0	11,08
Balengou	P 14	BF 5 captage Batchingou	6,7	0	1,20	18,3	0	7,35
	P 15	BF 6 captage Tchila	5,5	0	0,30	15,25	0	6,42
	P 16	BF 7 captage Katio	4,7	0	1	18,3	0	8,28
Bassamba	P 17	BF 8 captage Badjuidjon	6,4	0	3,7	54,9	0	3,61
Bangangté	P 18	SNA 1	5	0	0	18,3	0	7,35
	P 19	SA 2	5,4	0	0,3	18,3	0	6,42
Bangoua	P 20	SA 3	5,3	0	3,4	45,75	0	10,15
Bamena	P 21	SNA 4	4,8	0	0	12,2	0	9,68
Bazou	P 22	SSA 5	4,6	0	0	18,3	0	6,88
	P 23	Puits moderne	5,3	0	0,5	24,4	0	6,88

Source : Investigations de terrain, 2016

X.2. Résultats des analyses physico-chimiques des eaux de consommation en saison sèche

Villages	Code	Dénomination	Ph	MES (mg/l)	T (NTU)	B (mg/l)	Fer (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)
Bangangté	P 1	Rivière Ngam	7,8	8,7	10,3	61	0,46	6,2
	P 2	Eau station	7,8	8,1	6,8	43	0,72	7,2
	P 3	Eau robinet	7,7	8,7	6,8	49	0,60	7,2
Tonga	P 4	Rivière Ndé	7,9	9	9,3	67	0	4,1
	P 5	Eau station	7,7	8	9,3	43	0,46	3,1
	P 6	Eau robinet	6,8	7,9	3,1	43	0	10,3
	P 7	Forage 1(Qtier 1)	7,5	0	0	73	0	4,1
	P 8	Forage 2 (Qtier 15)	7,6	0	0,5	113	0	7,2
Bamena	P 9	Forage 3 (Qtier 14)	7,7	0	0	122	0,03	10,3
	P 10	BF 1 SW	7,2	0	0	52	0,03	7,2
Batchingou	P 11	BF 2 SW	7,5	0	1,7	37	0,02	8,2
	P 12	BF 3 captage Doumbock	7,7	0	0	43	0	7,2
Balengou	P 13	BF 4 captage Batchingou	7,8	0	0	40	0,03	10,3
	P 14	BF 5 captage Tchila	7,4	0	0	37	0,03	9,3
	P 15	BF 6 captage Katio	7	0	0	37	0,03	6,2
Bassamba	P 16	BF 7 captage Badjuidjon	8	0	1,6	104	0,06	7,2

Villages	Code	Dénomination	Ph	MES (mg/l)	T (NTU)	B (mg/l)	Fer (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)
Bangangté	P 17	SNA 1	7,2	0	0	49	0,01	12,4
	P 18	SA 2	7,3	0	0	46	0,06	10,3
	P 19	SA 3	7,4	0	0	31	0	8,2
Bangoua	P 20	SA 4	8	0	2,8	37	0,02	6,2
Bamena	P 21	SNA 5	7,3	0	0	37	0,02	5,1
Bazou	P 22	SSA 6	6,9	0	0	49	0	8,2
	P 23	Puits moderne	7,7	0	0	37	0,01	9,3

Source : Investigations de terrain, 2017

X.3. Résultats des analyses bactériologiques des eaux de consommation en saison humide

Code	Dénomination	CT (UFC/100 ml)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	SF (UFC/100 ml)	S ⁹⁹ (UFC/100 ml)	S ¹⁰⁰ (UFC/100 ml)
P 1	Rivière Ngam	300	100	200	100	20
P 2	Eau station	0	0	70	0	0
P 3	Eau robinet	0	0	40	0	0
P 4	Rivière Ndé	300	75	400	100	25
P 5	Eau station	0	0	75	0	0
P 6	Eau robinet	0	0	10	0	0
P 7	Forage 1(Qtier 1)	0	0	50	0	0
P 8	Forage 2 (Qtier 15)	2	1	100	1	0
P 9	Eau Station SW	0	0	50	0	0
P 10	BF 1 SW Bamena	0	0	10	0	0
P 11	BF 2 SW Batch.	5	1	70	0	0
P 12	BF3 captage villageois	350	100	250	120	10
P 13	BF 4 captage Kaalah	100	50	120	3	0
P 14	BF 5 captage Batch	100	50	175	5	0
P 15	BF 6 captage Tchila	50	10	100	1	10
P 16	BF 7 captage Katio	120	75	200	65	0
P 17	BF 8 Captage Bassam	300	150	250	100	10
P 18	SNA 1 Bangangté	0	0	50	0	0
P 19	SA 2 Bangangté	50	20	100	10	0
P 20	SA 3 Bangoua	100	50	100	2	0
P 21	SNA 4 Bamena	30	20	75	0	0
P 22	SSA 5 Bazou	40	30	150	0	0
P 23	Puits moderne	15	10	120	0	0

Source : Investigations de terrain, 2016

X.4. Résultats des analyses bactériologiques des eaux de consommation en saison sèche

Code	Dénomination	CT (UFC/100 ml)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	SF (UFC/100 ml)	S (UFC/100 ml)	S (UFC/100 ml)
P 1	Rivière Ngam	500	250	450	80	20
P 2	Eau station	0	0	10	0	0
P 3	Eau robinet	0	0	0	0	0
P 4	Rivière Ndé	600	300	450	100	10
P 5	Eau station	0	0	0	0	0
P 6	Eau robinet	0	0	0	0	0
P 7	Forage 1(Qtier 1)	0	0	50	0	0
P 8	Forage 2 (Qtier 15)	13	10	200	2	0

99 Salmonelles
100 Shigelles

Code	Dénomination	CT (UFC/100 ml)	<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	SF (UFC/100 ml)	S (UFC/100 ml)	S (UFC/100 ml)
P 9	Forage 3 (Qtier 14)	50	20	75	0	0
P 10	BF 1 SW Bamena	0	0	100	0	0
P 11	BF 2 SW Batchingou	100	50	100	0	0
P 12	BF 3 captage Kaalah	150	75	100	2	0
P 13	BF 4 captage Batchingou	100	20	200	10	0
P 14	BF 5 captage Tchila	350	50	400	0	10
P 15	BF 6 captage Katio	15	10	25	5	0
P 16	BF 7 captage Bassamba	200	100	150	75	25
P 17	SNA 1 Bangangté	250	250	250	20	0
P 18	SA 2 Bangangté	55	10	150	25	0
P 19	SA 3 Banékouane	18	10	150	1	10
P 20	SA 4 Bangoua	20	10	100	4	0
P 21	SNA 5Bamena	0	0	50	0	0
P 22	SSA 6Bazou	0	0	0	0	0
P 23	Puits moderne	100	50	200	25	0

Source : Investigations de terrain, 2017

X.5.Valeurs acceptables des paramètres physico-chimiques et bactériologiques (OMS, 2004)

Paramètres	Unités	Normes de l'OMS
pH	/	6,5-8,5
Matières en suspension	mg/l	0
Turbidité	NTU	> 5
Fer (mg/l)	mg/l	0,3
Phosphate	mg/l	5
Bicarbonates	mg/l	Non mentionnée
Coliformes totaux	UFC	0/100 ml
Coliformes fécaux	UFC	0/100 ml
Streptocoques fécaux	UFC	0/100 ml
Salmonelles	UFC	0/100 ml
Shigelles	UFC	0/100 ml

ANNEXE XI : CONTRAT DE DÉLÉGATION DE LA GESTION DU SERVICE PUBLIC DE L'EAU

Annexe 2 au Contrat de délégation de gestion du service public de l'eau de Baména

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail - Patrie

REGION DE L'OUEST

DEPARTEMENT DU NDE

COMMUNE DE BANGANGTE

B.P.18Bangangté-Cameroun

Tel:+23733484157;Fax:+23733484466

e-mail : cbangangt@yahoo.com; nadinenayang@yahoo.fr



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

WEST REGION

NDE DIVISION

BANGANGTE COUNCIL

P.O.BOX.18Bangangté-Cameroun

Phone:+23733484157;Fax:+23733484466

e-mail : cbangangt@yahoo.com; nadinenayang@yahoo.fr

CAHIER DES CHARGES DE DELEGATION DE LA GESTION DU SERVICE PUBLIC DE L'EAU POTABLE

DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1. OBJET DU CAHIER DES CHARGES

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les prescriptions juridiques, techniques et financières applicables en matière de gestion des systèmes d'alimentation en eau potable par le Délégant dans le cadre du contrat de délégation de gestion du service public de l'eau potable.

CHAPITRE I - DEFINITION ET OBJET DE LA DELEGATION DE GESTION DE SERVICE PUBLIC

ARTICLE 2. OBJET

La présente délégation de gestion de service public a pour objet la gestion du service de production et de distribution publique d'eau potable dans le périmètre défini aux conditions particulières du contrat et conformément au présent cahier des charges.

ARTICLE 3. EXCLUSIVITE DE LA DELEGATION

Pendant sa durée, le cahier des charges confère au Délégataire le droit exclusif d'assurer au profit des clients le service de la distribution publique d'eau potable dans le périmètre défini.

Le Délégataire dispose également du droit exclusif d'entretenir dans le périmètre de délégation tous ouvrages et canalisations nécessaires au service.

ARTICLE 4. DEFINITION DU PERIMETRE DE DELEGATION

La gestion du service délégué est assurée dans les limites du périmètre de délégation, telles que décrites au contrat de délégation de gestion (Annexe 1-1).

ARTICLE 5. INVENTAIRE DES BIENS MOBILIERS ET IMMOBILIERS CONFIES AU DELEGATAIRE

Tous les biens mobiliers et immobiliers du service public compris dans le périmètre de délégation sont confiés au Délégataire en vue de leur gestion conformément au présent cahier des charges.

Un inventaire quantitatif et qualitatif des biens remis au Délégataire est annexé au contrat de délégation de gestion. Il précise notamment le principe de fonctionnement des ouvrages, leur date d'installation, leur durée de vie prévisionnelle, leur état technique et indique ceux qui nécessitent une mise en conformité ou un complément d'équipement. Dans un délai de trois (3) mois à compter de l'entrée en vigueur de la présente délégation, le Délégataire proposera au Délégant, compte tenu des constatations qu'il aurait pu faire, l'état réel de fonctionnement et les caractéristiques du réseau, tout complément ou correction à cet état inventaire.

ARTICLE 6. REMISE DES INSTALLATIONS EN DEBUT DE DELEGATION

Le Délégant remettra au Délégataire l'ensemble des installations existantes constituant le service. Le Délégataire les prendra en charge dans l'état où elles se trouvent sans pouvoir invoquer à aucun moment, leur disposition pour se soustraire aux obligations du présent cahier des charges, sauf en cas de discordance avec l'inventaire (voir article 5). Le Délégant communiquera également au Délégataire tous les plans en sa possession intéressant ces installations.

A compter de cette remise, l'ensemble des dépenses liées à la gestion (énergie, eau, communication, frais de contrôle, analyses.....) sont à la charge de l'exploitant du Délégataire.

ARTICLE 7. REMISE EN COURS DE DELEGATION DES INSTALLATIONS NEUVES

Tous les travaux de premier établissement seront exécutés par le Délégant à ses frais et avec l'Entrepreneur de son choix (voir l'article 20). Les nouveaux ouvrages seront intégrés au périmètre de délégation, cela sera

Annexe 2 au Contrat de délégation de gestion du service public de l'eau de Baména

l'objet d'un avenant au contrat de délégation. Les équipements neufs restant sous la garantie de l'Entrepreneur.

CHAPITRE II - EXPLOITATION DU SERVICE**ARTICLE 8. REGLEMENT DU SERVICE**

Le règlement du service, qui fait partie intégrante du cahier des charges, sera arrêté d'un commun accord entre le Délégitaire et le Délégitant.

ARTICLE 9. DEMANDE D'ABONNEMENT

Les frais de branchements particuliers seront à la charge du client. Les contrats pour la fourniture de l'eau potable aux branchements particuliers seront établis sous la forme d'une demande d'abonnement signée par le client et d'un contrat conforme à un modèle qui sera arrêté d'un commun accord entre le Délégitaire et le Délégitant.

ARTICLE 10. APPLICATION DES DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES ET TECHNIQUES

La conception et la réalisation des travaux neufs, l'exploitation et l'entretien des installations doivent respecter les dispositions administratives et techniques en vigueur, notamment en matière de santé publique. En cas d'évolution de ces dispositions, le présent contrat pourra faire l'objet d'un avenant négocié d'accord parties.

ARTICLE 11. OUVRAGES DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Les ouvrages de production et de distribution doivent être exploités par l'exploitant du Délégitaire conformément aux règles de l'art, dans le souci de garantir la qualité de l'eau distribuée et la conservation du patrimoine.

ARTICLE 12. QUANTITE - QUALITE - PRESSION**A - QUANTITE**

Le Délégitaire s'engage à mettre en œuvre de façon optimale les moyens mis à sa disposition pour fournir l'eau nécessaire aux besoins publics et privés à l'intérieur du périmètre de délégation. Si les installations deviennent insuffisantes pour satisfaire ces besoins, le Délégitaire devra informer dans les meilleurs délais le Délégitant qui devra prendre toute disposition pour améliorer la situation.

B – QUALITE

Le Délégitaire fera faire un suivi de l'évolution de la qualité de l'eau brute et de l'eau distribuée en lien avec la Régie Communale de l'Eau. Les paramètres et les fréquences seront définis en accord avec l'autorité nationale en charge d'hydraulique (ministère en charge de l'eau) en fonction de la législation en vigueur ou à venir. Une première campagne d'analyses sera faite lors de la remise des installations en début de délégation. Le Délégitaire devra alerter le Délégitant et les autorités administratives en cas de détérioration de la qualité.

Le Délégitaire, conformément à la réglementation en vigueur ou à venir, devra prendre toute disposition pour assurer l'assainissement du périmètre de protection et la protection de la ressource.

Le Délégitaire sera responsable du maintien de la qualité de l'eau dans le système de distribution de l'eau. Le Délégitaire s'engage à mettre en œuvre de façon optimale les moyens mis à sa disposition pour maintenir cette qualité à l'intérieur du périmètre de délégation.

L'ensemble des analyses et frais afférents (auto contrôle et programme réglementaire) est à la charge de l'exploitant du Délégitaire.

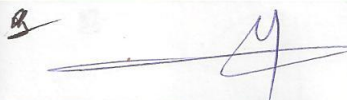
C - PRESSION

La pression minimale de l'eau en service normal, sauf pendant l'ouverture des points d'eau, sera d'au moins trois (3) mètres au-dessus du sol, sauf impossibilité technique dûment justifiée.

ARTICLE 13. COMPTEURS

Le calibre des compteurs est déterminé par l'exploitant du Délégitaire en fonction de la consommation de l'abonné.

L'entretien des branchements exécuté par l'exploitant du Délégitaire sera facturé aux abonnés. La facturation de cet entretien ne comprend pas les frais particuliers de réparation qui seraient la conséquence d'un usage



Annexe 2 au Contrat de délégation de gestion du service public de l'eau de Baména

canalisations d'une autre nature. Il conserve et tient à jour les plans des installations de pompage, de traitement et de stockage. Ces pièces sont remises en fin de délégation au Délégrant ainsi qu'à chaque demande du Délégrant ou de la Régie.

CHAPITRE X – DISPOSITIONS FINALES

ARTICLE 44. VALIDITE

Le présent cahier des charges annexé à la convention entre en vigueur à partir de la date de sa signature par les parties.

Fait et approuvé à Bangangté,
le 28/07/2013

Pour le Délégataire

Monsieur Théophile HAKOU
Président

Pour le Délégrant

Madame Célestine KETCHA COURTES
Maire de la Commune

ANNEXE XII : FORMATS D'INSPECTION SANITAIRE

XII.1. Format d'inspection utilisé pour les eaux souterraines (puits et forages)

Questions	Oui	Non	Action recommandée
Existe-t-il latrine ou une quelconque source de pollution à une distance inférieure à 30 m du point d'eau ?			
Est-ce que l'absence ou la déficience de la clôture autorise la fréquentation du site par les animaux ?			
Est-ce que le canal de drainage est inférieur en distance à 2 m, sale ou défectueux ?			
Y'a-t-il de l'eau stagnante près de l'ouvrage ?			
Est-ce que la dalle de l'ouvrage présente une largeur minimale inférieure à 1 m/ouvrage ?			
La dalle ou la margelle de l'ouvrage présente t-elle des craquelures ou des fentes ?			
Le couvercle de l'ouvrage est-il inapproprié (taille, poids, étanchéité) ?			
L'ouvrage présente t-il une isolation médiocre ou insuffisante ou inexistante sur 3 m en dessous du niveau du sol ?			
Est-ce que le système d'exhaure est en mauvaise condition ou sale ou impropre ?			
Score total de risque (nombre de oui comptabilisé)			

Source : Action contre la faim, 2006

XII.2. Format d'inspection sanitaire pour les eaux de sources

Questions	Oui	Non	Action recommandée
Existe-t-il latrine ou une quelconque source de pollution à une distance inférieure à 30 m du point d'eau ?			
Est-ce que l'absence ou la déficience de la clôture autorise la fréquentation du site par les animaux ?			
Est-ce que le système de drainage perturbe l'écoulement et favorise la présence d'eau stagnante ?			
Est-ce que la boîte de captage est fissurée ?			
Est ce que la source est susceptible d'une contamination de surface ?			
Est-ce que la trappe de visite est fissurée ou mal remplacée ?			
Est-ce que le tuyau de trop plein est manquant ?			
Est-ce que le caniveau disposé en amont du site est manquant ou improprement entretenu ?			
Est-ce que le site est sale ?			
Y'a-t-il l'eau stagnante au point de distribution ?			
Score total de risque (nombre de oui comptabilisé)			

Source : Action contre la faim, 2006

XII.3. Format d'inspection sanitaire pour une distribution par réseau

Questions	Oui	Non	Action recommandée
Est-ce que la source est mal protégée ?			
Existe –il des points de fuite entre la source et le réservoir ?			
Est-ce que le réservoir présente des fuites, des fissures, une absence de prise d'air ou des conditions sanitaires impropres ?			
Dans le cas où le réseau comporte des réservoirs de brise-charge, ceux-ci sont-ils mal ou non couverts ?			
Est ce que réservoir de stockage est sale ou non nettoyé régulièrement ?			
Existe-t-il des points de fuite dans le réseau de distribution ?			
Est-ce que les zones autour des BF sont protégées ou ouvertes à la fréquentation des animaux?			
Est-ce que l'environnement immédiat des BF présente un risque de contamination (décharge, présence des excréta) ?			
Est-ce que l'eau distribuée n'est pas chlorée ?			
Existe-t-il un drainage non adéquat ou des traces d'eau stagnantes auprès des BF ?			
Score total de risque (nombre de oui comptabilisé)			

Source : Action contre la faim, 2006

ANNEXE XIII : TABLEAUX STATISTIQUES

XIII.1. Tableau des correspondances principal mode d'AEB et raison du choix du point d'eau

Principal mode d'AEB	Raisons du choix du point d'eau								
	Manque de moyens financiers	Courte distance	Bonne qualité de l'eau	Pas de choix	Prix abordable de l'eau	Courte distance, bonne qualité de l'eau	Peu d'affluence au point d'eau	8	Marge active
Eau Camwater	1	49	8	7	0	22	0	0	87
Eau Scanwater	0	11	1	2	0	6	0	0	20
Source	31	25	96	49	0	14	1	0	216
Puits	3	5	5	8	0	6	0	0	27
Forage / Borne fontaine	6	68	75	15	0	35	1	0	200
Autres	2	1	1	25	0	0	0	0	29
Marge active	43	159	186	106	0	83	2	0	579

XIII.2. Récapitulatif du tableau des correspondances

Dimension	Valeur singulière	Inertie	Khi-deux	Sig.	Proportion d'inertie		Valeur singulière de confiance	
					Expliqué	Cumulé	Ecart-type	Corrélation
								2
1	,535	,286			,662	,662	,032	,241
2	,362	,131			,303	,965	,037	
3	,106	,011			,026	,991		
4	,061	,004			,009	1,000		
5	,002	,000			,000	1,000		
Total		,433	250,600	,000 ^a	1,000	1,000		

a. 35 degrés de liberté

XIII.3. Tableau des correspondances principal mode d'AEB et distance du domicile par rapport au point d'eau sollicité

Principal mode d'approvisionnement en eau de boisson	Distance du domicile par rapport au point d'eau sollicité							
	Moins de 100 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	Plus de 500 m	Marge active
Eau Camwater	62	16	6	1	1	0	1	87
Eau Scanwater	20	0	0	0	0	0	0	20
Source	26	16	42	22	19	23	68	216
Puits	15	3	5	2	1	1	0	27
Forage / Borne fontaine	58	29	31	22	9	14	37	200
Autres	2	15	5	2	1	1	3	29
Marge active	183	79	89	49	31	39	109	579

XIII.4. Récapitulatif du tableau des correspondances

Dimension	Valeur singulière	Inertie	Khi-deux	Sig.	Proportion d'inertie		Valeur singulière de confiance	
					Expliqué	Cumulé	Ecart-type	Corrélation
								2
1	,559	,312			,767	,767	,030	,059
2	,292	,085			,209	,976	,052	
3	,082	,007			,016	,992		
4	,056	,003			,008	1,000		
5	,005	,000			,000	1,000		
Total		,407	235,761	,000 ^a	1,000	1,000		

a. 30 degrés de liberté

XIII.5. Tests du Khi-deux entre principal mode d'AEB et temps d'attente au point d'eau

Tests du Khi-deux			
	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	29,971 ^a	10	,001
Rapport de vraisemblance	29,900	10	,001
Association linéaire par linéaire	8,834	1	,003
Nombre d'observations valides	256		
a. 7 cellules (38,9%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de ,38.			

XIII.6. Mesures symétriques du Khi-deux

		Valeur	Signification approximée
Nominal par Nominal	Coefficient de contingence	,324	,001
Nombre d'observations valides		256	
a. L'hypothèse nulle n'est pas considérée.			
b. Utilisation de l'erreur standard asymptotique dans l'hypothèse nulle.			

XIII.7. Tests du Khi-deux entre distance parcourue et quantité d'eau utilisée par jour

	Valeur	ddl	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	92,351 ^a	12	,000
Rapport de vraisemblance	95,007	12	,000
Association linéaire par linéaire	30,907	1	,000
Nombre d'observations valides	579		
a. 1 cellules (4,8%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 4,66.			

XIII.8. Mesures symétriques du Khi-deux

Mesures symétriques			
		Valeur	Signification approximée
Nominal par Nominal	Coefficient de contingence	,371	,000
Nombre d'observations valides		579	
a. L'hypothèse nulle n'est pas considérée.			
b. Utilisation de l'erreur standard asymptotique dans l'hypothèse nulle.			

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	1
REMERCIEMENTS.....	ii
RÉSUMÉ.....	iv
ABSTRACT	v
SOMMAIRE	vi
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	viii
TABLE DES TABLEAUX	x
TABLE DES FIGURES.....	xiii
TABLE DES PLANCHES.....	xvii
TABLE DES PHOTOS.....	xix
TABLE DES ENCADRÉS.....	xxii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
I- CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE.....	2
II- DÉLIMITATION DU SUJET	4
II-1 Sur le plan thématique	4
II-2 Sur le plan spatial.....	4
II-3 Sur le plan temporel	6
III- PROBLÉMATIQUE	6
III.1. QUESTIONS DE RECHERCHE.....	9
III.1.1. Question principale	9
III.1.2. Questions spécifiques.....	9
IV- OBJECTIFS DE RECHERCHE	10
IV.1. Objectif principal	10
IV.2. Objectifs spécifiques.....	10
V - HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	10
V.1. Hypothèse principale.....	10
V.2. Hypothèses spécifiques	10
VI- INTÉRÊTS DE L'ÉTUDE.....	11
VI.1. Au plan personnel	11
VI.2. Sur les plans académique et scientifique	11
VI.3. Sur les plans social et pratique.....	12
VII- REVUE DE LA LITTÉRATURE	12
VII.1. Accès à l'eau potable et à l'assainissement.....	13

VII.2. Effets de la qualité de l'eau et du système d'assainissement sur la santé, l'économie et l'environnement	17
VII.3. Gestion des réseaux d'adduction d'eau potable et des systèmes d'assainissement	18
VIII-DÉFINITION CONCEPTUELLE ET CADRE THÉORIQUE DE LA RECHERCHE...	23
VIII.1. Définition conceptuelle	23
VIII.2. Cadre théorique	29
VIII.2.1. Théorie des besoins	30
VIII.2.2. Théorie de l'acteur stratégique	31
VIII.2.3. Théorie de la diffusion de l'innovation	32
IX- MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	34
IX-1- Recherche documentaire	35
IX-2- Travaux de terrain	36
IX-2-1-Observations.....	37
IX-2-1-1-Observation directe	37
IX-2-1-2-Observation participante	37
IX-2-2-Entretiens	37
IX-2-2-1- Entretiens semi-directifs	37
IX-2-2-2- Entretiens de groupe : focus group	39
IX.2.3. Enquête-ménage.....	39
IX-2-3-1- Population cible.....	39
IX-2-3-2-Base de sondage	39
IX-2-3-3- Choix des villages et quartiers à enquêter.....	40
IX-2-3-4- Choix des quartiers d'enquête et échantillonnage.....	41
IX-2-3-4-1- Choix des quartiers d'enquête	41
IX-2-3-4-2- Échantillonnage de la population enquêtée	42
IX-2-3-5- Pré-enquête.....	43
IX-2-3-6- Questionnaire d'enquête	43
IX-2-3-7- Enquête pilote	43
IX-2-3-8- Administration du questionnaire	43
IX-3-Outils utilisés.....	44
IX-3-1- GPS	44
IX-3-2- Dictaphone	44
IX-3-3- Logiciels spécialisés de cartographie	44
IX-3-4- Tablette.....	45
IX-3-5- Sonde piézométrique manuelle	45

IX-4- Analyses physico-chimiques et bactériologiques	45
IX-4-1- Critères de choix et prélèvement des échantillons d'eau	45
IX-4-2- Conditionnement des échantillons d'eau	47
IX-4-3- Analyse physico-chimique	47
IX-4-4- Analyse bactériologique.....	48
IX-5- Traitement des données.....	48
X- STRUCTURE DE LA THÈSE.....	48
PREMIÈRE PARTIE : CONDITIONS BIOPHYSIQUES ET HUMAINES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	51
CHAPITRE I : CONDITIONS BIOPHYSIQUES DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	52
I.1. MILIEU NATUREL ET CONDITIONS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DES POPULATIONS DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	52
I.1.1. Un climat local caractérisé par un déficit pluviométrique.....	52
I.1.1.1. Variation des précipitations	53
I.1.1.1.1. Analyse des variations interannuelles des précipitations	55
I.1.1.1.2. Variation interannuelle du nombre de jours de pluies.....	58
I.1.1.2. Température	62
I.1.1.3. Bilan hydrologique du département du Ndé	62
I.1.2. Un relief très accidenté	63
I.1.3. Un réseau hydrographique assez dense marqué par des cours d'eau saisonniers	66
I.1.4. Une végétation fortement influencée par l'action anthropique	68
I.1.5. Des sols assez diversifiés.....	71
I.1.5.1. Sols ferralitiques	71
I.1.5.2. Sols peu évolués.....	72
I.1.5.3. Sols hydromorphes.....	73
I.1.6. Influence de la géologie.....	73
I.1.6.1. Formations du socle	74
I.1.6.2. Formations volcaniques	75
I.1.7. Hydrogéologie de la zone de socle	75
I.2. RESSOURCES EN EAU	76
I.2.1. Cycle de l'eau	77
I.2.2. Bilan quantitatif et qualitatif des eaux de surface et souterraines au Cameroun	77
I.2.3. Besoins en eau dans le département du Ndé.....	78

I.2.4. Eaux utilisées pour la consommation humaine	80
I.2.4.1. Eaux de pluie.....	80
I.2.4.2. Eaux de surface	80
I.2.4.3. Eaux souterraines	80
CHAPITRE II : CONTEXTE HUMAIN DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	83
II.1. CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES	83
II.1.1. Caractéristiques démographiques.....	83
II.1.1.1. Une population d'immigrants en évolution	83
II.1.1.1.1. La phase coloniale.....	86
II.1.1.1.2. La phase des crises de libération nationale	86
II.1.1.1.3. La phase du boom démographique	89
II.1.1.2. Structure de la population dans le département du Ndé	94
II.1.1.3. Composition des ménages dans le département du Ndé.....	97
II.1.2. Caractéristiques socio-économiques et accès à l'eau potable et à l'assainissement ...	98
II.1.2.1. Un niveau d'éducation remarquable	98
II.1.2.2. Prédominance du secteur primaire dans les activités économiques	100
II.1.2.2.1. Activités économiques dans le département du Ndé	100
II.1.2.2.2. Revenus des ménages dans le département du Ndé.....	101
II.2. CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DE L'AEPA AU CAMEROUN	102
II.2.1. Contexte législatif et réglementaire.....	103
II.2.2. Cadre institutionnel	106
II.2.2.1. Les acteurs publics en charge de l'eau et de l'assainissement dans le département du Ndé	106
II.2.2.2. Les acteurs privés des projets d'hydraulique urbaine et rurale.....	108
II.3. SYSTÈMES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE AU CAMEROUN	109
II.3.1. En milieu urbain	110
II.3.2. En milieu rural.....	111
DEUXIÈME PARTIE : DIAGNOSTIC ET ÉVALUATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	113
CHAPITRE III : ÉTAT DE L'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	114
III.1. MODES D'ACCÈS À L'EAU DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ.....	114
III.1.1. Système d'approvisionnement en eau de consommation dans les villes.....	114

III.1.1.1. Réseau de distribution en zone urbaine	115
III.1.1.1.1. Production de l'eau potable dans les villes.....	115
III.1.1.1.2. Conditions de branchement et distribution de l'eau potable	122
III.1.1.1.2.1. Conditions de branchement au réseau CAMWATER.....	122
III.1.1.1.2.2. Distribution de l'eau du réseau CAMWATER.....	128
III.1.2. Réseau SCANWATER en zone rurale : historique et fonctionnement	131
III.1.2.1. Historique du réseau SCANWATER dans le département du Ndé	131
III.1.2.2. Fonctionnement du réseau SCANWATER.....	131
III.1.2.3. Alimentation en eau potable dans les villages de la Commune de Bangangté .	132
III.1.2.3.1. Production et distribution de l'eau à Bamena et Batchingou	135
III.1.2.3.2. Production et distribution de l'eau potable à Sanki.....	138
III.1.2.3.3. Production et distribution de l'eau potable à Bantoum 3 et Babou	140
III.1.3. Autres sources d'approvisionnement en eau de consommation	141
III.1.3.1. Puits.....	141
III.1.3.1.1. Puits traditionnels	141
III.1.3.1.1.1. Puits non aménagés (PNA).....	142
III.1.3.1.1.2. Puits sommairement aménagés (PSA).....	142
III.1.3.1.1.3. Puits aménagés (PA).....	144
III.1.3.1.2. Puits moderne : motorisé ou à motricité humaine	145
III.1.3.2. Forages	146
III.1.3.3. Sources d'eau naturelle	149
III.1.3.3.1. Sources non aménagées (SNA)	149
III.1.3.3.2. Sources sommairement aménagées (SSA)	150
III.1.3.3.3. Sources aménagées (SA)	150
III.1.3.3.4. Adductions gravitaires de sources	151
III.1.3.3.5. Eaux de pluies et de rivière.....	155
III.2. NIVEAU D'ACCÈS DES MÉNAGES À L'EAU DE CONSOMMATION.....	159
III.2.1. Accès aux services d'eau de consommation.....	159
III.2.1.1. Couverture en eau potable et niveau de consommation en zone urbaine.....	160
III.2.1.1.1. Couverture en eau potable dans les villes du département du Ndé	160
III.2.1.1.2. Consommation d'eau distribuée par la CAMWATER.....	162
III.2.1.2. Couverture en eau potable et niveau de consommation en zone rurale	164
III.2.2. Niveau d'accès des ménages à l'eau dans le département du Ndé	169
III.2.2.1. Distance parcourue	169
III.2.2.2. Temps de collecte de l'eau de consommation.....	173

III.2.2.3. Quantités d'eau consommée par les populations du département du Ndé.....	176
CHAPITRE IV: QUALITÉ DE L'EAU DE CONSOMMATION ET MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	183
IV.1. QUALITÉ DES EAUX DE CONSOMMATION DANS LE NDÉ.....	183
IV.1.1. Caractérisation physico-chimique des eaux et interprétation des résultats	184
IV.1.1.1. Potentiel d'hydrogène (pH).....	185
IV.1.1.2. Matières en suspension (MES)	188
IV.1.1.3. Turbidité.....	189
IV.1.1.4. Bicarbonates (HCO_3^-).....	191
IV.1.1.5. Fer (Fe^{2+}).....	193
IV.1.1.6. Phosphates (PO_4^{3-})	195
IV.1.2. Caractérisation bactériologique des eaux et interprétation des résultats	199
IV.1.2.1. Coliformes totaux (CT).....	199
IV.1.2.2. Coliformes fécaux (CF) : <i>Escherichia coli</i>	202
IV.1.2.3. Streptocoques fécaux (SF)	204
IV.1.2.4. Salmonelles	207
IV.1.2.5. <i>Shigelles</i>	208
IV.1.3. Origine de la contamination des eaux dans le département du Ndé.....	216
IV.2. MODES D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	221
IV.2.1. Typologie des ouvrages d'assainissement des excréta	221
IV.2.1.1. Modes d'évacuation des excréta dans les ménages.....	221
IV.2.1.1.1. Installations sanitaires traditionnelles	221
IV.2.1.1.1.1. Latrines non aménagées (LNA)	222
IV.2.1.1.1.2. Latrines sommairement aménagées (LSA)	223
IV.2.1.1.1.3. Latrines aménagées (LA)	223
IV.2.1.1.2. Installations sanitaires améliorées	228
IV.2.1.1.2.1. Latrines à chasse d'eau.....	228
IV.2.1.1.2.2. Latrines ventilées à double fosses	230
IV.2.1.2. Modes d'évacuation des excréta dans les lieux publics.....	232
IV.2.1.2.1. Latrine à chasse d'eau	232
IV.2.1.2.2. Latrines écologiques.....	234
IV.2.1.2.2.1. Latrines écologiques à déviation d'urines dans la Commune de Bangangté ..	234
IV.2.1.2.2.2. Latrines écologiques sans séparation des urines dans le département du Ndé	238
IV.2.1.3. Modes d'évacuation des eaux usées et des déchets solides ménagers.....	241

IV.2.1.3.1. Évacuation des eaux usées	241
IV.2.1.3.2. Gestion des déchets solides ménagers.....	242
TROISIÈME PARTIE : ANALYSE DES STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	247
CHAPITRE V : GESTION DES SERVICES DE L'EAU POTABLE ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	248
V.1. ACTEURS EN CHARGE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	248
V.1.1. État et services déconcentrés.....	248
V.1.1.1. MINEE	249
V.1.1.2. MINDDEVEL	251
V.1.1.3. MINEPAT	253
V.1.1.4. MINADER	257
V.1.1.5. MINSANTE	257
V.1.2. CAMWATER et ex-CDE	258
V.1.2.1. CAMWATER.....	258
V.1.2.2. Ex-CDE	261
V.1.3. Collectivités Territoriales Décentralisées et partenaires étrangers	269
V.1.3.1. Acteurs des projets d'AEPA dans la Commune de Bangangté.....	270
V.1.3.1.1. MINEE.....	270
V.1.3.1.2. Commune de Bangangté.....	270
V.1.3.1.3. Fondation Veolia Environnement.....	271
V.1.3.1.4. Agence de l'Eau Saine Normandie (AESN).....	271
V.1.3.1.5. Association Internationale des Maires Francophones (AIMF).....	271
V.1.3.1.7. MINBASE	272
V.1.3.1.8. ERA-Cameroun	272
V.1.3.1.9. Ingénieurs Sans Frontière (ISF).....	273
V.1.3.2. Gestion du service public de l'eau potable et de l'assainissement dans la Commune de Bangangté	273
V.1.3.2.1. Acteurs locaux de la gestion de l'eau dans la Commune de Bangangté	273
V.1.3.2.2. Gestion du réseau SW dans la Commune de Bangangté.....	274
V.1.3.3. Gestion des latrines écologiques dans la Commune de Bangangté.....	276
V.1.3.4. Gestion de l'eau dans la Commune de Tonga.....	279
V.1.4. Autres acteurs de la gestion de l'eau dans le département du Ndé	279
V.1.4.1. Autorités traditionnelles	280

V.1.4.2. ONG	281
V.1.4.3. Associations et communautés	282
V.1.4.3.1. Associations	282
V.1.4.3.2. Communautés	283
V.1.4.3.2.1. Apport des élites et des populations dans la gestion des ouvrages d'AEP	283
V.1.4.3.2.2. Rôle des comités de gestion des points d'eau et des artisans réparateurs.....	284
V.2. GOULOTS D'ÉTRANGLEMENT À LA GESTION DES SERVICES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	287
V.2.1. Problèmes liés à l'environnement institutionnel	287
V.2.1.1. Au niveau de l'hydraulique urbaine	287
V.2.1.2. Au niveau de l'hydraulique rurale.....	291
V.2.1.2.1. Insuffisance des ressources humaines, matérielles et financières	292
V.2.1.2.2. Faible niveau d'implication des acteurs locaux dans la gestion de l'hydraulique.....	294
V.2.2. Difficultés liées aux comportements des populations et aux pratiques d'hygiène ...	296
V.2.2.1. L'état d'esprit des usagers de l'eau	296
V.2.2.2. Pratiques d'hygiène et d'assainissement inhérentes aux difficultés d'AEP	297
V.3. EFFETS DES DIFFICULTÉS D'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À UN SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT VIABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	300
V.3.1. Sur le plan sanitaire : les maladies hydriques	300
V.3.1.1. Microorganismes responsables de la transmission des maladies hydriques	301
V.3.1.1.1. Bactéries	301
V.3.1.1.2. Virus	301
V.3.1.1.3. Protozoaires	301
V.3.1.1.4. Helminthes	301
V.3.1.2. Identification des maladies d'origine hydrique dans le département du Ndé	303
V.3.1.2.1. Maladies hydriques déclarées dans les ménages	303
V.3.1.2.2. Maladies hydriques dénombrées à partir des centres de santé	304
V.3.1.3. Modes de transmission des maladies d'origine hydrique.....	310
V.3.1.4. Moyens de traitement des maladies d'origine hydrique.....	312
V.3.2. Répercussions socio-économiques de l'insuffisance et de la qualité de l'eau	313
V.3.2.1. Risques d'agression et bagarres au point d'eau.....	313
V.3.2.2. Risques d'accidents	314
V.3.2.3. Pertes de temps et troubles de sommeil des populations.....	315
V.3.2.4. Coûts associés à l'accès à l'eau potable et à l'assainissement	315

V.3.3. Incidences sur l'environnement	316
CHAPITRE VI : STRATÉGIES D'AMÉLIORATION DE L'ACCÈS À L'EAU POTABLE ET À L'ASSAINISSEMENT DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	319
VI.1. DÉCENTRALISATION ET AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	319
VI.1.1. Application des textes relatifs à la gestion des ouvrages d'AEPA.....	320
VI.1.2. Transfert des ressources humaines et financières aux communes.....	321
VI.1.3. Coopération entre les acteurs de la gestion de l'eau et de l'assainissement	322
VI.2. GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT.....	323
VI.2.1. Collectivités territoriales décentralisées : piliers de l'amélioration de l'AEPA.....	323
VI.2.2. Contribution des comités de gestion des points d'eau (CGPE).....	327
VI.2.3. Nécessité d'une forte implication des populations locales dans la gestion des ouvrages d'eau et d'assainissement	329
VI.3. DÉFIS POUR UNE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	335
VI.3.1. Nécessité des analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux.....	335
VI.3.2. Inspections sanitaires des ouvrages de production et de distribution de l'eau	339
VI.3.3. Rôle de l'enquête sanitaire dans la surveillance et le contrôle de la qualité de l'eau	341
VI.3.4. Établissement du périmètre de protection autour des points de captage d'eau	343
VI.3.4.1. Périmètre de protection immédiat (PPI).....	343
VI.3.4.2. Périmètre de protection rapprochée (PPR).....	345
VI.3.4.3. Périmètre de protection éloignée (PPE).....	345
VI.3.5. Nécessité d'élaboration d'un Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Eau.....	345
VI.3.6. Adoption des méthodes de traitement de l'eau et des bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement	349
VI.3.6.1. Méthodes de traitement de l'eau de consommation.....	351
VI.3.6.1.1. Décantation.....	351
VI.3.6.1.2. Filtration	352
VI.3.6.1.2.1. Filtration à l'aide d'un tissu	352
VI.3.6.1.2.2. Filtration à l'aide du sable.....	353
VI.3.6.1.2.3. Filtration céramique	354
VI.3.6.1.3. Désinfection.....	354
VI.3.6.1.3.1. Ébullition.....	354
VI.3.6.1.3.2. Chloration.....	355
VI.3.6.1.3.3. Énergie solaire (SODIS).....	357

VI.3.6.2. Meilleures pratiques d'hygiène et d'assainissement.....	360
VI.3.6.2.1. Promotion de l'hygiène	360
VI.3.6.2.2. Facilitation de l'accès à l'assainissement.....	361
VI.3.6.2.3. Traitement et conservation de l'eau sans risque de contamination.....	363
VI.4. INTERCOMMUNALITÉ : OUTIL SALUTAIRE POUR LA RESORPTION DES PROBLÈMES D'AEPA DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	366
VI.4.1. Enjeux de l'intercommunalité dans l'amélioration de l'AEPA.....	366
VI.4.2. Nécessité de l'intercommunalité pour une amélioration de l'AEPA.....	367
CONCLUSION GÉNÉRALE	374
BIBLIOGRAPHIE	380
INDEX DES AUTEURS	cdiv
ANNEXES.....	cdvi
ANNEXE I : ATTESTATION DE RECHERCHE.....	cdvi
ANNEXE II : AUTORISATION DE RECHERCHE.....	cdvii
ANNEXE III : AUTORISATION DE COLLECTE DES DONNÉES DANS LES FORMATIONS SANITAIRES DU DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	cdviii
ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE SOUMIS À LA POPULATION DU NDÉ.....	cdix
ANNEXE V: GUIDES D'ENTRETIEN SOUMIS AUX ACTEURS DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT	cdxviii
V.1. Guide d'entretien (destiné aux magistrats municipaux)	cdxviii
V.2. Guide d'entretien destiné aux délégués départementaux (MINEE, MINSANTE ET MINEPDED).....	cdxix
ANNEXE VI : SITES DE PRÉLÈVEMENT DES EAUX DE CONSOMMATION	cdxx
ANNEXE VII : RÉCAPITULATIF DES TEXTES ET RÉFORMES DANS LE SECTEUR DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT AU CAMEROUN DE 1952 A 2018	cdxxi
ANNEXE VIII : COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES POINTS D'EAUX DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	cdxxii
VIII.1. Coordonnées géographiques des points d'eau prélevés.....	cdxxii
VIII.2. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bangangté .	cdxxii
VIII.3. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bazou	cdxxvi
VIII.4. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de tonga.....	cdxxviii
VIII.5. Coordonnées géographiques des points d'eau dans la Commune de bassamba .	cdxxix
ANNEXE IX : COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES DES LATRINES DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ.....	cdxxx

IX.1. Coordonnées géographiques des latrines écologiques dans le département du Ndé	cdxxx
IX.2. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bangangté	cdxxx
IX.3. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bazou	cdxxxvi
IX.4. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Tonga	cdxxxvii
IX.5. Coordonnées géographiques des latrines dans la Commune de Bassamba	cdxxxix
ANNEXE X : RÉSULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX DE CONSOMMATION DANS LE DÉPARTEMENT DU NDÉ	cdxl
X.1. Résultats des analyses physico-chimiques des eaux de consommation en saison humide	cdxl
X.2. Résultats des analyses physico-chimiques des eaux de consommation en saison sèche	cdxl
X.3. Résultats des analyses bactériologiques des eaux de consommation en saison humide	cdxli
X.4. Résultats des analyses bactériologiques des eaux de consommation en saison sèche	cdxli
X.5. Valeurs acceptables des paramètres physico-chimiques et bactériologiques (OMS, 2004)	cdxlii
ANNEXE XI : CONTRAT DE DÉLÉGATION DE LA GESTION DU SERVICE PUBLIC DE L'EAU	cdxliii
ANNEXE XII : FORMATS D'INSPECTION SANITAIRE	cdxlvi
XII.1. Format d'inspection utilisé pour les eaux souterraines (puits et forages)	cdxlvi
XII.2. Format d'inspection sanitaire pour les eaux de sources	cdxlvi
XII.3. Format d'inspection sanitaire pour une distribution par réseau	cdxlvi
ANNEXE XIII : TABLEAUX STATISTIQUES	cdxlviii
XIII.1. Tableau des correspondances principal mode d'AEB et raison du choix du point d'eau	cdxlviii
XIII.2. Récapitulatif du tableau des correspondances	cdxlviii
XIII.3. Tableau des correspondances principal mode d'AEB et distance du domicile par rapport au point d'eau sollicité	cdxlviii
XIII.4. Récapitulatif du tableau des correspondances	cdxlviii
XIII.5. Tests du Khi-deux entre principal mode d'AEB et temps d'attente au point d'eau	cdxlix
XIII.6. Mesures symétriques du Khi-deux	cdxlix
XIII.7. Tests du Khi-deux entre distance parcourue et quantité d'eau utilisée par jour	cdxlix
XIII.8. Mesures symétriques du Khi-deux	cdxlix
TABLE DES MATIÈRES	cdl