



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

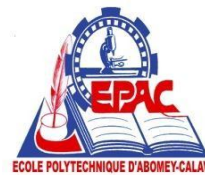
UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI

CENTRE AUTONOME DE PERFECTIONNEMENT

DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

Option : Hydraulique



RAPPORT DE STAGE DE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE LA LICENCE PROFESSIONNELLE

SUIVI DES TRAVAUX DE REALISATION D'UNE AEV DANS
L'ARRONDISSEMENT DE GOUNAROU DANS LA COMMUNE
DE GOGOUNOU

Rédigé et Présenté par : Coovi Jules ABLET

Tuteur de Stage

Ing FEGO Eugène

Ingénieur des Travaux en Génie-Civil

Sous la Supervision de :

Ing. GBAGUIDI Thomas Brice
Enseignant à l'EPAC

Members du jury:

Dr (MC) HOUANOU Agapi président du jury

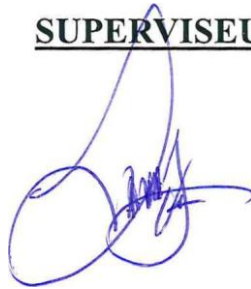
ing. GBAGUIDI Thomas Brice membre du jury

Dr KOTO TAMOU B. Cheissou, membre du jury

Année académique : 2024-2025

Je soussigné Thomas Brice GBAGUIDI, Ingénieur en Eau et Assainissement et enseignant à l'Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi (EPAC) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC), certifie que ce travail réalisé sous ma supervision par monsieur Coovi Jules ABLET, à l'issu de son stage de fin de formation pour l'obtention du diplôme de la Licence Professionnelle en Génie Civil option hydraulique est original et n'a jamais été présenté pour l'obtention de quelque grade universitaire que ce soit.

SUPERVISEUR



Ing Thomas Brice GBAGUIDI



DEDICACE

❖ A la mémoire de mon feu père ABLET Cakpo Nestor,

Que ce travail soit une prière pour le repos de ton âme

REMERCIEMENTS

Au Seigneur Dieu tout Puissant qui, de par son esprit, nous a inspiré et guidé tout au long de ce travail. Nous adressons nos sincères remerciements :

- aux Messieurs FEGO Eugène et HOUNDEKON Eric Raoul, Directeurs des entreprises AMEN ET SEQUENCE qui ont bien voulu nous suivre dans l'exercice de rédaction qui n'est pas une tâche facile et nous accorder un cadre de travail agréable. Trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance ;
- au personnel du Groupement des entreprises AMEN ET SEQUENCE, spécialement HOUNKPATIN Prudence et SOUNOUVI Boris, pour leur soutien indéfectible.
- à notre superviseur, l'ingénieur GBAGUIDI Thomas Brice, Enseignant à l'EPAC pour son entière disponibilité permanente de guider nos pas dans ce travail ;
- Aux autorités administratives de l'EPAC qui ont su mettre à notre disposition les moyens pour une meilleure formation ;
- à tous nos formateurs qui n'ont ménagé aucun effort pour assurer notre formation technique ;
- à tous nos camarades de promotion qui ont passé les moments les plus durs de notre formation ;
- Que tous nos camarades, parents et amis qui ont manifesté un intérêt particulier à la réussite de ce rapport, reçoivent l'expression renouvelée de notre profonde gratitude.

RESUME

Le présent rapport porte sur le « **suiwi des travaux de réalisation d'une AEV dans l'arrondissement de GOUNAROU dans la commune de GOGOUNOU** » Dans l'optique d'assurer la couverture totale en eau potable à toutes les couches de la société, le gouvernement béninois à travers son Programme d'Action a mis en place des projets dans le secteur de l'eau. L'arrondissement de GOUNAROU dans la commune de GOGOUNOU est l'un des bénéficiaires desdits projet. Il sera en effet réalisé à GOUNAROU un système d'Adduction d'Eau Village constitué d'un château d'eau de capacité 60 m^3 et de hauteur sous cuve de 12 m. le réseau d'alimentation est réalisé par des conduites en PVC de diamètres variant entre 25 mm à 140 mm et de Pression Nominale 10 bars. Elles sont posées sur un linéaire de 27 kilomètres. Les populations seront desservies par des points d'eau collectifs appelés Bornes Fontaines (BF) et dont 27 seront réalisés dans le cadre de ce projet. Ainsi donc durant notre stage, on a suivi la procédure de réalisation du château d'eau, de pose des conduites, d'installation du chantier et d'organisation humaine et matériel dans le cadre de la réalisation l'AEV de GOUNAROU. Ce stage nous a permis d'acquérir et d'enrichir nos connaissances dans la réalisation d'un système d'AEV.

Mots clés : Adduction d'Eau Villageoise ; GOUNAROU ; Château d'Eau ; Bornes Fontaines.

ABSTRACT

This report concerns the “monitoring of the construction of an AEV in the arrondissement of GOUNAROU in the commune of GOGOUNOU”. With a view to ensuring total drinking water coverage for all segments of society, the Beninese government, through its Action Program, has set up projects in the water sector. The arrondissement of GOUNAROU in the commune of GOGOUNOU is one of the beneficiaries of these projects. In GOUNAROU, a Village Water Supply System will be built, comprising a water tower with a capacity of 60 cubes meters and a tank height of 12 meters . The supply network is made up of PVC pipes with diameters ranging from 25 mm to 140 mm and a nominal pressure of 10 bars. They are laid over a distance of 27 kilometers. The populations will be served by collective water points called “Fountain Bollard” (BF), 27 of which will be built as part of this project. So, during our internship, we followed the procedure for building the water tower, laying the pipes, setting up the worksite and organizing the human and material resources for the GOUNAROU AEV. This internship enabled us to acquire and enrich our knowledge in the realization of an AEV system

Keys-words : Village water supply ; GOUNAROU ; Water tower ; Standpipes

SOMMAIRE

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME	iii
ABSTRACT	iv
SOMMAIRE	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES PHOTOS	vii
SIGLES ET ACRONYMES	viii
ANNEXES.....	xiv
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DES DIFFERENTES STRUCTURES	2
1.1 PRESENTATION DE LA STRUCTURE DE FORMATION : CAP/ EPAC.....	3
1.2 PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....	4
CHAPITRE 2 : PRESENTATION, CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	7
2.1. PRESENTATION DU CADRE DU PROJET	8
2.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET	10
2.3. IMPACTS ATTENDU DU PROJET	12
CHAPITRE 3 : DEROULEMENT DU STAGE	14
3.1.DEMARCHES METHODOLOGIQUES.....	15
3.2. TRAVAUX REALISES SUR LE CHANTIER.	15
3.3. ORGANISATION DU PERSONNEL ET COMPOSITION DES EQUIPES.....	17
3.4. REALISATION DU CHATEAU D'EAU	19
3.5. TRAVAUX DE POSE DE CONDUITES	24
3.6. LES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES.....	30
3.7. DIFFICULTES ET SUGGESTIONS.....	32
CONCLUSION.....	33
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	34
ANNEXES.....	35
Table des matières	45

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Plan de situation de la structure d'accueil	5
Figure 2: Organigramme du groupement AMEN/SEQUENCE.....	6
Figure 3: Carte de situation de la commune de GOGOUNOU	8

LISTE DES PHOTOS

Photo 1:Coulage du Béton de propreté.....	19
Photo 2: Ferrailage et Coffrage du radier	20
Photo 3:Coulage radier	21
Photo 4:Coulage des voiles	21
Photo 5:Coulage amorce voiles	21
Photo 6:Ferrailage de l'entretoise.....	22
Photo 7:ferrailage de la poutre et de la dalle de fond.	23
Photo 8:Coulage de la poutre et la dalle de fond.....	23
Photo 9:Ferrailage et Coffrage du la cuve du château d'Eau	24
Photo 10: Réalisation du fond de fouille	25
Photo 11: Lit de pose.....	26
Photo 12:Assemblage des conduites	27
Photo 13: Opération de fermetures des tranchées	28
Photo 14: Pompe à épreuve et mise en eau du réseau	29
Photo 15: Manomètre	30
Photo 16:Pompe de marque GRUNDFOS SP5A-21	30
Photo 17:groupe électrogène de type TR2	31

SIGLES ET ACRONYMES

AERAMR	: Association pour Etudes et Réalisation d'Aménagements en Milieu Rural.
AEP	: Alimentation en Eau Potable
AEV	: Adduction d'Eau Villageoise
AUE	: Association des Usagers de l'Eau
BAD	: Banque Africaine pour le Développement
BF	: Bonne Fontaine
BTP	: Bâtiments Travaux Publics
CAP	: Centre Autonome de Perfectionnement
CAR	: Centre Autonome de Radiologie
CERA	: Centre d'Entretien de Réparation Automobile
CE	: Château d'Eau
DIEPA	: Décennie International de l'Eau Potable et Assainissement
FPM	: Forage équipé de Pompe a Motricité humain
INSAE	: Institut National de Statistique et d'Analyse Economique
KVA	: Kilo Volt Ampère
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PADEAR	: Projets d'Assistance au Développement du secteur de l'Assainissement en milieu Rural
PEA	: Poste d'Eau Autonome
PEHD	: Polyéthylène à Haute Densité
PM	: Puits Moderne
PVC	: Polychlorure de Vinyle
RGPH	: Recensement Général de la Population et des Habitats
SBEE	: Société Béninoise d'Energie Electrique

ANNEXES

Annexe 1: COUPE DU CHATEAU D'EAU	36
Annexe 2: Coupe du radier	37
Annexe 3: Vue en plan fondation radier	37
Annexe 5: Vue en plan longrine	38
Annexe 4: Vue en plan voile-Poteau	38
Annexe 6: Schéma des regards	39
Annexe 7: Schéma des regards pour ventouse	40
Annexe 8: Profil en long	43

INTRODUCTION

Dans la majeure partie du monde et surtout dans les pays en voie de développement, l'approvisionnement en eau est devenu un facteur clé de santé publique et du développement économique. Les besoins en eau des populations varient considérablement en fonction de la situation de la ville mais aussi du niveau de développement. Aussi, toutes les activités de l'homme pour l'alimentation, l'hygiène corporelle, le linge, les vaisselles, l'habitat sont liées à l'eau. La qualité de cette eau pour chacun de ses usages à une incidence sur notre santé et peut causer plusieurs types de maladies (cutanées, visuelles, urinaires, intestinales... etc.) (Gueroui,2015).

Force est de constater que plusieurs personnes n'ont pas accès à cette ressource vitale. Ainsi donc durant les quinze dernières années, l'Etat béninois s'est investi énormément avec l'appui des partenaires au développement dans le secteur de l'eau potable en milieu rural, en construisant de nombreuses infrastructures hydrauliques dont les Adductions d'Eau Villageoises (AEV).

Plusieurs populations des zones rurales ont bénéficié de cette aubaine. C'est le cas de l'arrondissement de GOUNAROU et ses environs situés dans la commune de GOGOUNOU qui a bénéficié d'un projet de construction d'une AEV pour couvrir les besoins en eau Potable de ses populations.

Mais une chose est d'assurer l'approvisionnement de la population en eau en quantité et en qualité, mais l'autre chose est de veiller à la pérennité des ouvrages et la viabilité des équipements. Il s'agit donc d'organiser le secteur de l'eau en définissant une utilisation rationnelle des ressources en eau et une gestion adéquate de l'AEV afin d'assurer la durabilité de ces ouvrages chèrement acquis.

Dans le souci de bien parfaire la connaissance acquise lors de notre formation et pour honorer à la prescription du centre de formation, nous avons effectué notre stage de fin de formation auprès de l'entreprise qui a en charge la réalisation dudit projet. C'est dans cette optique qu'est née notre thématique : « Suivi des travaux de réalisation d'une AEV dans l'arrondissement de GOUNAROU dans la commune de GOGOUNOU ».

Le but de notre stage est d'approfondir notre connaissance en liant la formation théorique et la formation pratique.

Le présent rapport s'articule autour de trois chapitres :

Le chapitre I aborde la présentation des différentes structures ;

Quant au chapitre II qui met en exergue la présentation, le contexte et justification du projet ;

Enfin le chapitre III met une lumière sur le déroulement du stage.

CHAPITRE I : PRESENTATION DES DIFFERENTES STRUCTURES

1.1 PRESENTATION DE LA STRUCTURE DE FORMATION : CAP/ EPAC

L'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, (**EPAC**) est un établissement public de formation scientifique et technique supérieur orienté vers la professionnalisation. Elle dépend sur les plans académique et administratif du rectorat de l'Université de Abomey-Calavi. L'EPAC a été créée depuis le 25 février 2005 et siège dans l'enceinte de l'Université d'Abomey-Calavi, qui est situé au bord de la Route Inter Etat Cotonou-Bohicon.

La direction de l'école est assurée par le professeur Guy Alain ALITONOU ; celle du Centre Autonome de Perfectionnement (CAP) placée sous l'autorité du directeur de l'EPAC, est assurée par le Professeur TCHOBO Fidel. Ils sont assistés dans leurs lourdes tâches quotidiennes par des chefs département, un comptable, des secrétaires et un personnel dynamique qui œuvre pour l'émergence de ladite école. Quant au corps professoral, il est composé d'éminents enseignants et professionnels qui ont fait leurs preuves à travers d'importantes réalisations dans notre pays et à l'étranger.

L'EPAC porte en son sein deux secteurs à savoir : le secteur industriel et le secteur biologique.

Le secteur biologique comprend les filières ci-après :

- Imagerie médicale
- Génie de biologie humaine
- Production et santé animale
- Génie de technologie alimentaire
- Génie de l'environnement

Le secteur industriel est composé de plusieurs départements que sont :

- Département de Génie Civil
- Département de Génie Informatique et Télécommunication
- Département de Génie Electrique
- Département de Génie Mécanique et Energétique

L'EPAC, c'est aussi une institution de prestation de service à travers un certain nombre d'unités de production créées à titre démonstratif dans les différents départements ; citons entre autres :

- Le centre Cunicole de Recherche et d'information (Ce.Cu.RI) ;
- le Centre Universitaire de Mécanique Générale (C.U.Me.G) ;
- le Centre Autonome de Radiologie (C.A.R) ;

- le Laboratoire d'Essais et de Recherche en Génie Civil (L.E.R.G.C) ;
- le Complexe Clinique Laboratoire Pharmacie Vétérinaires (C.C.L.P.V) ;
- le Centre d'Entretien et de Réparation automobile (C.E.R.A).

1.2 PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

1.2.1. PRESENTATION DU GROUPEMENT AMEN / SEQUENCE

C'est un groupement de Société à Responsabilité Limitée (SARL) intervenant dans plusieurs domaines à savoir :

- L'Adduction d'Eau Villageoise (AEV)
- Les bâtiments travaux publics (BTP)
- Import-Export
- Commerce général

Il est surtout spécialisé dans l'Hydraulique Villageoise et en particulier dans les adductions d'eau villageoise (95% de son chiffre d'affaires). Leur siège se trouve à Cotonou et précisément au quartier WOLOGUEDE. Le groupement a deux responsables à savoir :

- Monsieur **FEGO Eugène**, Ingénieur des travaux en Génie Civil.
- Monsieur **HOUNDEKON Eric Raoul**, Ingénieur des travaux en Génie Civil.

1.2.2. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La structure dans laquelle nous avons effectué notre stage est le Groupement d'entreprises AMEN/SEQUENCE. Il a son siège à Cotonou et est situé à Wologuèdè, lot 1145, parcelle "x". Le plan de situation du siège du Groupement AMEN/SEQUENCE se présente comme suit :

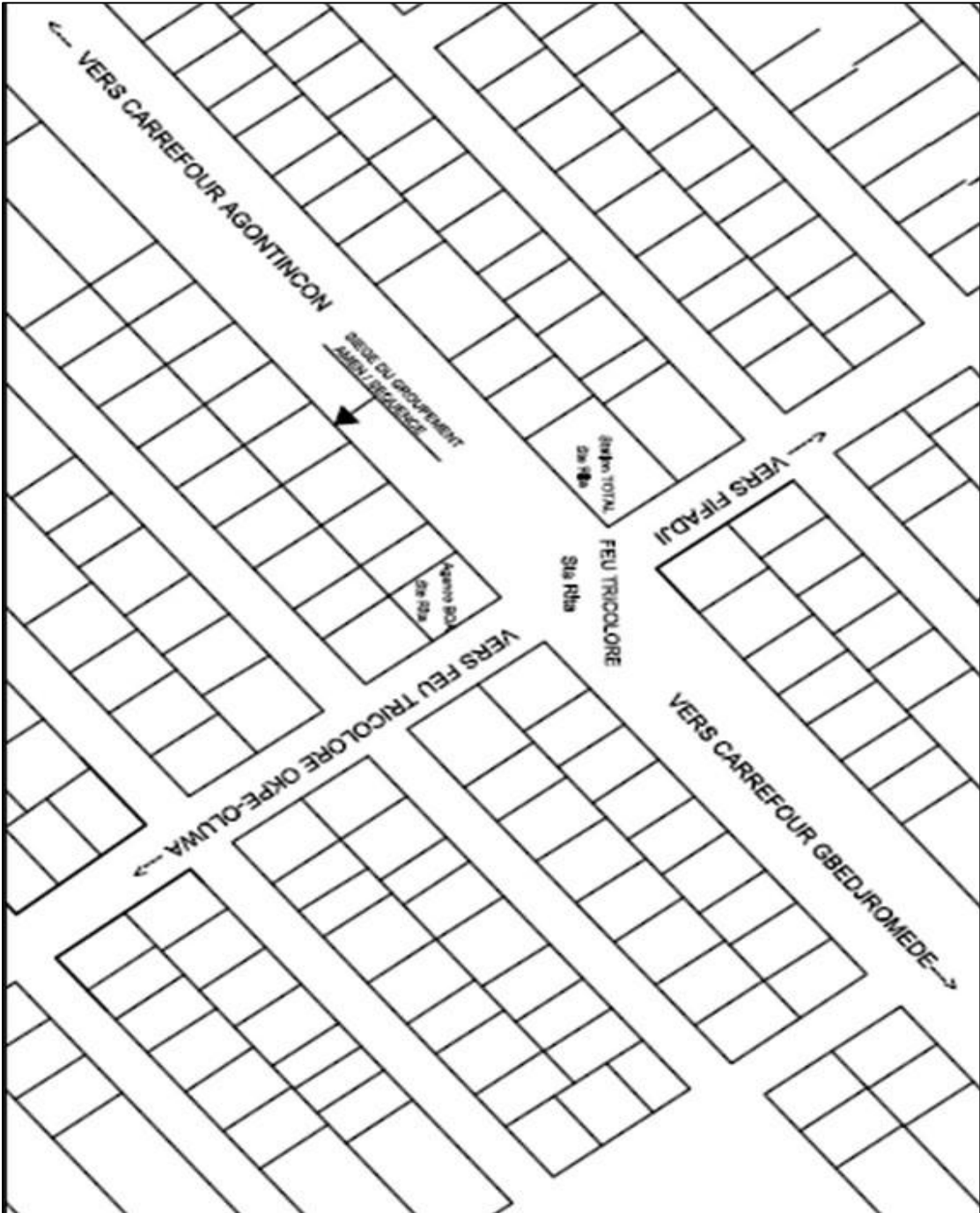


Figure 1: Plan de situation de la structure d'accueil

1.2.3. ORGANIGRAMME DU GROUPEMENT AMEN/SEQUENCE

La figure 2 présente l'organigramme de la structure d'accueil.

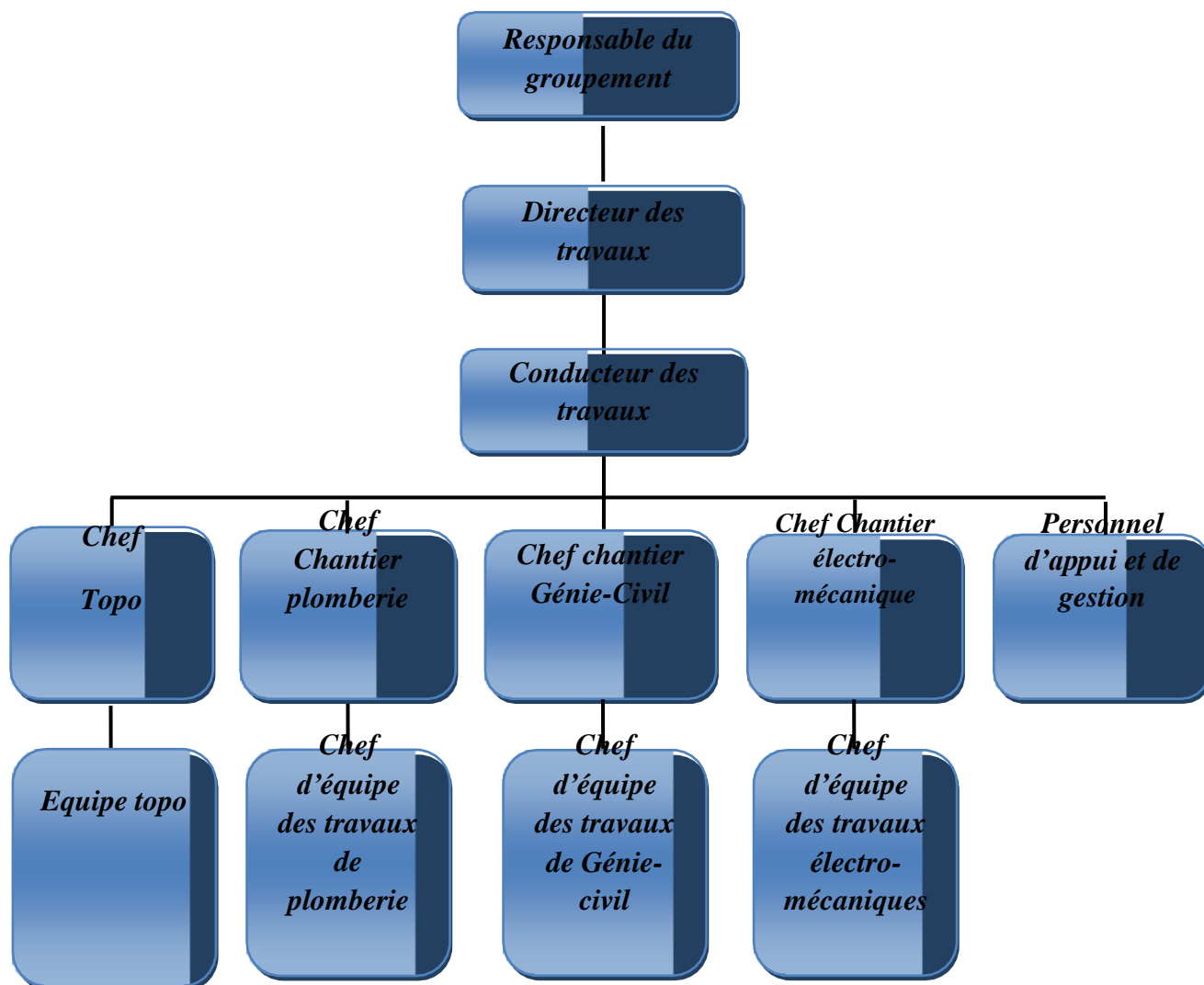


Figure 2: Organigramme du groupement AMEN/SEQUENCE

CHAPITRE 2 :

PRESENTATION, CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

2.1. PRESENTATION DU CADRE DU PROJET

Gounarou est l'un des six arrondissements que compte la commune de Gogounou. Il regroupe huit (8) villages à savoir : Bantansoué, Boro, Borodarou, Dagourou, Diguissou, Gounarou, Lafiarou et Pariki.

2.1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La commune de Gogounou est située au sud du département de l'Alibori et s'étend sur les méridiens 2°24' à 3°15' Est les parallèles 10°32' et 11°05' Nord. Avec une population agricole estimée à 92085 actifs pour 10976 ménages agricoles, la commune de Gogounou couvre une superficie de 3803 km², ce qui représente 18,66 % de l'ensemble du département de l'Alibori (MAEP, 2017). Elle est limitée au nord par les communes de Banikoara et de Kandi, au sud par les communes de Sinendé et de Bembèrèkè, à l'est par les communes de Ségbana et de Kalalé puis à l'ouest par la commune de Kérou. La figure 3 présente la situation géographique de la zone d'étude.

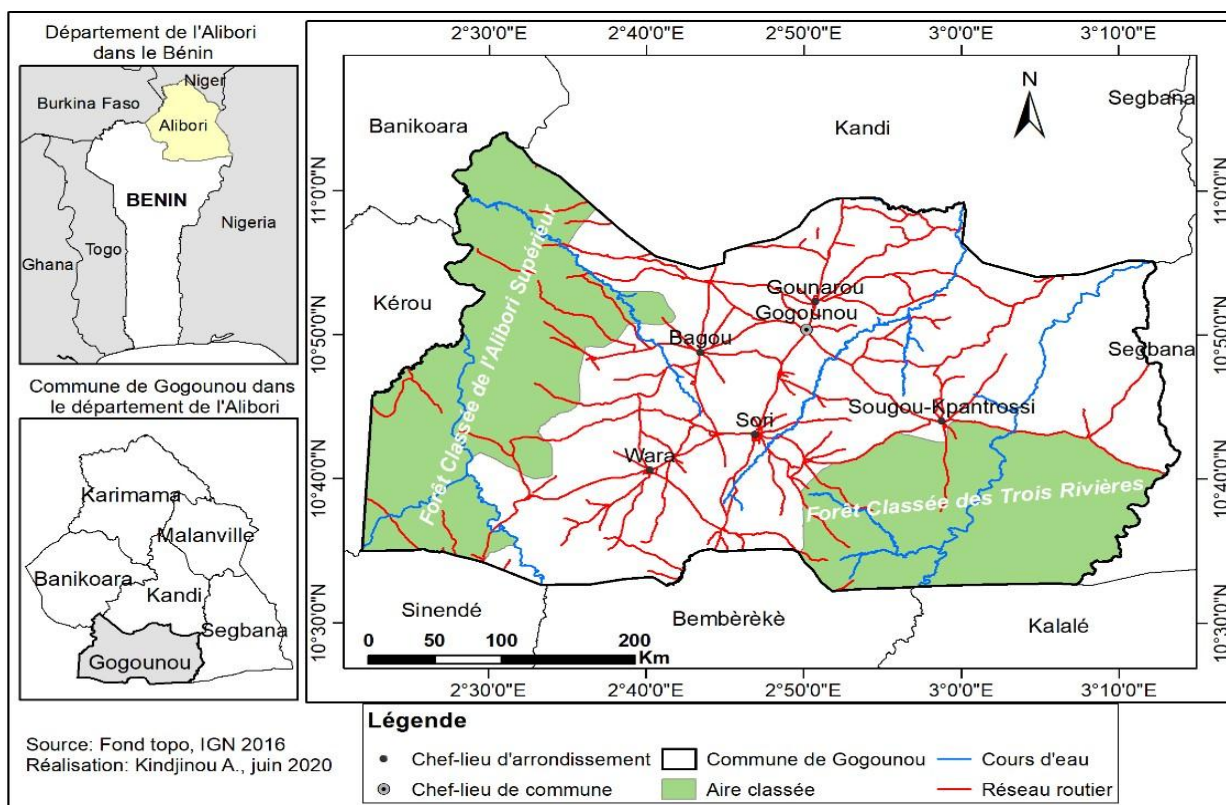


Figure 3: Situation géographique de la commune de GOGONOU

2.1.2 Climat

Le climat est du type soudano-Guinéen marqué par une saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche et le harmattan de novembre à avril.

La moyenne annuelle des précipitations est de 1100 mm. Les mois les plus pluvieux sont les mois d'août et de septembre avec un maximum en août. La température oscille entre 18°C et 38°C surtout en saison sèche.

2.1.3 Relief

Le relief est essentiellement constitué de plaines et de plateaux surmontés par endroits de collines dont les hauteurs maximales tournent autour de 300 m.

2.1.4 Sols

Les sols sont ceux du socle granito – gneissique pour la plupart ferrugineux et généralement aptes à l'agriculture. Dans les plaines alluviales, dominant les sols alluviaux, argilo – sableux assez riches du fait de l'apport de matières organiques par les hautes eaux annuelles des fleuves. La superficie cultivable est évaluée à 1705 km², soit environ 35% de la superficie totale (4910 km²).

2.1.5 Réseau hydrographique.

La commune est arrosée par deux (02) importants cours d'eau et leurs affluents appartenant au bassin du fleuve Niger. Il s'agit de la Sota et l'Alibori situés respectivement à l'Est et à l'Ouest.

2.1.6 Végétation

Elle est composée de domaines protégés (177.200 ha), de pâturages (123.500 ha) et de bas-fonds (360 ha) dont seulement 150 ha sont exploités. Le long des cours d'eau, se développent des forêts galeries qui favorisent le développement de gros arbres dont la taille dépasse parfois 10 mètres tels que : Khaya senegalensis (le caïlcédrat), Carpus urinaceus (le vène), Afzelia africana (le lingué), Adansonia digitata (le baobab), Ceiba pentandra (le fromager). Quant aux espèces animales qui abritent ces formations végétales, nous avons : Hippotragus equinus (le cobra), Kobus Kob (Cob de buffon), les singes, Cephalophes (les biches), Phacochoerus (les phacochères), Francolins (Perdrix).

2.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

2.2.1. CONTEXTE DU PROJET

Il n'y a pas de vie sans eau, c'est un bien précieux indispensable à toutes les activités humaines. En effet, l'eau est une des richesses du globe à la fois abondantes et des plus rares. Elle est abondante puisqu'elle occupe près des trois quarts de la surface terrestre. Elle est rare et précieuse si l'on juge les énormes problèmes auxquels les populations de certaines régions doivent faire face pour s'en procurer. Ainsi, on ne la trouve pas toujours où et quand on en a besoin ; le plus souvent elle n'a pas la qualité voulue pour les emplois qui en réclament l'usage.

L'importance de l'eau dans la vie et dans les activités des hommes est incontestable. A cet effet, le gouvernement Béninois, aidé par la communauté s'est lancé dans un vaste programme d'alimentation en eau Potable dans les centres urbains et dans les localités rurales à travers le projet d'adduction d'eau et celui de l'hydraulique villageoise. Alors, pour la réussite de ces principaux objectifs, des moyens techniques et financiers importants sont mobilisés. Ainsi, une prise de conscience est née autour de la gestion des ressources en eau avec la construction des réseaux d'adduction d'eau, des bornes fontaines, des forages équipés de pompes à motricité humaine. Malgré cette prise de conscience et la mise en place des réseaux d'adduction d'eau Potable, l'approvisionnement en eau des populations demeure encore un problème. En effet, la pérennité et la viabilité de ces ouvrages ne sont pas assurées du fait de leur mauvaise gestion. Cette situation compromet dangereusement la fourniture de l'eau potable aux populations.

Dans le cadre de la mise en œuvre du Budget-Programme pour l'Alimentation en Eau Potable en milieu rural, la République du Bénin à travers la Direction Générale de l'Eau a initié le projet de Réalisation de huit (08) Adductions d'Eau Villageoises (AEV) dans le département de l'ALIBORI.

La consistance des travaux de construction de l'AEV de Gounarou se présente comme suit :

- Construction d'un château d'eau de 60 m³ sur 12 m de hauteur ;
- Construction de deux locaux techniques et d'une (01) tête de forage ;
- Fourniture et Immersion de deux (02) pompes immergées ;
- Fourniture et Installation d'un groupe électrogène TR2 ;

- Construction de 30 regards pour vannes, vidanges et ventouses ;
- Construction de 27 Bornes Fontaines ;
- Pose de 27 000 ml de canalisation en PVC.

2.2.2 OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif général du projet de réalisation des Adductions d'Eau Villageoise dans la commune de Gogounou précisément dans l'arrondissement de Gounarou est de doter ses populations d'un service suffisant, adéquat et fiable d'Alimentation en Eau Potable (AEP). Ce qui ressort l'importance capitale de ce projet dans la vie des habitants bénéficiaires.

Ainsi, les résultats spécifiques à atteindre sont :

- ✓ Atteindre un taux moyen de desserte en eau des populations rurales de 67,5% à l'horizon 2025.
- ✓ Assurer l'accessibilité à l'alimentation en eau potable des populations à faible revenu.
- ✓ Assurer la viabilité économique de l'alimentation en eau Potable.

2.2.3. LES DIFFERENTS INTERVENANTS DU PROJET

- **Maitre d'ouvrage :**

C'est une personne physique ou morale pour le compte de qui les travaux, ou les ouvrages sont exécutés : particulier, promoteur, constructeur, état, collectivité, administration. Dans le cadre du présent projet, La mairie de GOGOUNOU est le maitre d'ouvrage

- **Mission de contrôle :**

C'est un organisme choisi et rémunéré par le maître d'ouvrage, qui prend en charge le projet pour assurer la sécurité des biens et des personnes. **SIGEM SARL** est chargé de contrôler les travaux dudit projet.

- **Entreprise :**

C'est la personne morale chargée de l'exécution des travaux conformément aux documents contractuels et réglementaires. Elle est le partenaire du maître d'ouvrage dans le contrat d'entreprise. Elle réalise les travaux, sans lien de subordination, en mettant en œuvre les moyens en personnel, matériaux et matériel. Le groupement d'entreprises **AMEN/SEQUENCE** a été choisi pour l'exécution des travaux dudit projet.

2.3. IMPACTS ATTENDU DU PROJET .

La réalisation des Adductions d'Eau Villageoise dans la commune de Gogounou permettra dans un premier temps aux communautés bénéficiaires de disposer de façon permanente de l'eau potable et à proximité.

Elle contribuera ensuite à l'amélioration de la vie économique, socio-culturelle et sanitaire des communautés.

2.3.1. IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

L'eau est un bien social mais aussi économique. A ce titre, les couts du service de l'eau sont à la charge des consommateurs. La durabilité de l'alimentation en eau potable (AEP) sera assurée par une gestion économique de service de l'eau. Dans ce cadre, il est indispensable d'atteindre progressivement une couverture intégrale du service de l'eau (charge d'exploitation).

Pour ce faire un nouveau système de tarification en milieu rural sera élaboré et mise en place. Ce qui permettra :

- ✓ de recouvrir les couts de fonctionnement.
- ✓ d'assurer l'accès à l'eau potable pour les populations à faible revenu.
- ✓ d'augmenter les fonds propres de la commune ;

Ce qui permettra la couverture en eau potable des zones non encore desservies.

Les revenus issus de la vente de l'eau constitueront également des épargnes qui peuvent servir à la micro finance et au fonctionnement des besoins en infrastructures sociocommunautaires dans la commune.

De même, la disponibilité de temps pour les autres activités économiques (activités de production, de transformation, d'élevage, de maraîchage, etc.) qui jadis était consacré à la recherche de l'eau ; et la disponibilité de l'eau pour ces activités feront augmenter les revenus des populations et surtout ceux des femmes.

Avec l'installation du nouveau système, on assistera cependant à des dépenses pour l'achat du service de l'eau du réseau qui était gratuitement offert au niveau de certains ouvrages d'eau disponibles. (Eau non potable)

Cependant cette dépense engagée sera compensée par la qualité de l'eau du réseau et par conséquent la réduction des dépenses liées aux maladies hydriques.

2.3.2. IMPACTS SOCIO- SANITAIRES

Dans la plupart des pays africains du sud du Sahara, les questions d'Alimentation en Eau potable (AEP) sont restées d'abord des problèmes de santé publique. Les consommateurs d'eau sont faibles. L'objectif général de l'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) dans ce contexte est de contribuer à l'amélioration et à la protection de la santé de la population à travers la limitation des risques en leur apportant une eau saine et suffisante.

De même la mise en place de ce système d'AEP est accompagnée d'un certain nombre de principes et de mesures qui renforceraient la cohésion sociale au sein de l'ensemble des communautés des villages concernés par cette réalisation. Les communautés acquerront plus d'aptitudes à s'unir pour décider et gérer ensemble les biens communautaires à travers la mise en place des organisations et le renforcement des capacités des membres de ces organisations. Ces principes et mesures pourront également permettre de renforcer les relations inter-ethniques, les liens et les associations existantes.

Les habitants disposent désormais de l'eau potable et ont donc acquis des mesures d'hygiènes de l'eau. Ce qui réduira le taux de concentration des maladies hydriques, la réduction des frais médicaux et par conséquent la réduction de la pauvreté. La disponibilité de l'eau potable dans ces villages contribuera à la sédentarisation des populations et renforcera le pouvoir d'attraction des étrangers, d'où l'amélioration de leur peuplement voir l'urbanisation avec l'installation des lieux de loisir et des services sociaux de base notamment les écoles, les centres de santé, les structures d'épargne et de crédits, les pistes d'accès, etc.

Par contre, l'installation du réseau pourrait probablement engendrer des conflits au sein des communautés (problèmes de malversation ou de mauvaise gestion, litige entre individus). Ces conflits pourront être atténués par le suivi-appuis-conseil des animateurs d'ONG.

CHAPITRE 3 : DEROULEMENT DU STAGE

3.1.DEMARCHES METHODOLOGIQUES

Elle renseigne sur les moyens et processus utilisés pour aboutir aux résultats de notre travail. En effet, notre stage s'est déroulé en (03) trois étapes à savoir :

- La recherche documentaire
- La prise de contact avec les responsables du chantier
- Les travaux sur le chantier
- **La recherche documentaire**

C'est la phase de collecte des informations nécessaires ayant rapport au thème choisi en se basant sur les documents tels que les anciens rapports de stage et ouvrages spécifiques en Génie civil et en hydraulique ainsi que les recherches sur l'internet.

- **La prise de contact avec les responsables du chantier**

Cette phase consiste en un échange avec les responsables du chantier afin de récupérer des informations sur les procédures de réalisation de l'ouvrage ainsi que les plans d'exécution

- **Les travaux sur le chantier**

Les travaux de terrain restent l'étape primordiale du stage. Une connaissance avec les aspects pratiques de la plupart des techniques ou notions acquises au cours de notre formation a été possible. Les confrontations entre la théorie et la pratique en vue du calage des ouvrages sur le terrain ont été enrichissantes. Ainsi donc ; cette phase nous a permis de suivre l'exécution des travaux sur le terrain.

3.2. TRAVAUX REALISES SUR LE CHANTIER.

3.2.1.Tâches préparatoires

Immédiatement après la remise de site organisée par le Maître d'Ouvrage en présence du Bureau d'Etudes, le groupement d'Entreprise AMEN/SEQUENCE Sarl s'est attelée aux tâches préparatoires des travaux proprement dits.

Elles comprennent : La vérification et la correction éventuelle des plans, la définition exacte des tracés des conduites et leur implantation en collaboration avec toutes les autorités concernées ; le nivellement des tracés des conduites et l'établissement des schémas et des profils en long définitifs ; la vérification des schémas des nœuds avec les indications des raccords et des accessoires, la vérification de la liste des raccords et des accessoires et l'établissement du dossier d'exécution.

Le dossier d'exécution ainsi établi comportant entre autre la note de calcul, les plans d'exécution détaillés de l'ensemble des ouvrages y compris les réseaux , le planning détaillé des approvisionnements, le planning détaillé d'exécution des tâches pour un délai de sept (07) mois , faisant ressortir les dates prévisionnelles d'achèvement de chaque tâche, ouvrage ou partie d'ouvrage ; l'organigramme du personnel principal du groupement (cadres , chefs chantiers) ; la liste du matériel et du personnel du chantier et une note descriptive sur l'organisation du chantier, le plan d'installation générale du chantier définissant l'organisation du travail , la liste de tous les équipements à mettre en œuvre , le choix des moyens de protection. Le groupement a procédé parallèlement aux différentes installations du chantier simultanément avec l'amenée du matériel, la constitution et la mise en place des différentes équipes d'exécution, d'approvisionnement en matériaux, la fourniture et la mise en place des panneaux de chantier selon les indications du bureau de contrôle et l'installation d'une salle de réunion pour les besoins du contrôle. Il a été alors demandé au contrôle de procéder à la réception du matériel et des matériaux afin de permettre au groupement de démarrer au plus tôt :

- ✓ la préfabrication sur site des agglomérés, des dalles, des hourdis etc...
- ✓ la formulation du béton.

3.2.2. Création de base de chantier

La base générale comprend :

- ✓ un bureau pour le Chef de mission ;
- ✓ un bureau pour chaque conducteur des travaux ;
- ✓ un bureau pour les chefs chantier ;
- ✓ un bureau pour le chef de mission de la mission de contrôle
- ✓ une salle de réunion ;
- ✓ une toilette ;
- ✓ une aire couverte pour l'entreposage des conduites ;

Sur le site et précisément à côté de l'emplacement du château d'eau, le groupement dispose d'une baraque qui est destinée pour le stockage de matériaux et l'entreposage de petits outillages et enfin des aires de stockage d'agrégats.

3.3. ORGANISATION DU PERSONNEL ET COMPOSITION DES EQUIPES

3.3.1. Organisation du personnel

Afin de bien réaliser les travaux dans les règles de l'art et conformément aux plans approuvés, le groupement répartit son personnel en trois équipes sous la supervision d'un responsable pour l'exécution de chaque tâche.

- La première équipe a pour mission de faire les commandes des matériaux électromécaniques et locaux auprès des fournisseurs agréés et des aspects administratifs et financiers liés aux présents travaux.
- Quant à la deuxième équipe, elle est chargée de la mise en œuvre de tous les travaux de maçonnerie et de béton ;
- La troisième équipe est chargée des travaux de pose canalisation, de vérification des schémas de nœuds, de la pose des conduites avec les essais de pression ;
- Enfin nous avons une quatrième équipe chargée de l'installation des équipements de château d'eau et des bornes fontaines, l'immersion des pompes et de l'installation du groupe électrogène.

Il faut signaler que l'équipe N°2 et N°3 travaille en étroite collaboration avec une brigade topographique pour les implantations et calage des ouvrages.

Au cours de cette phase, les sections suivantes sont mises en place :

Section 1 : Equipe de génie civil

Elle est chargée de :

- La construction des châteaux d'eau ;
- la construction des abris groupe ;
- la construction des regards et des butées ;
- la fabrication des bornes de signalisation et dallettes pour les traversés ;
- la construction des superstructures des bornes fontaines.

Section 2 : Equipe de pose des conduites et accessoires

Elle a les tâches suivantes :

- Stockage des conduites
- Transport et manutention des conduites et accessoires
- Piquetage et implantation des canalisations

- Ouverture des tranchées
- Nivellement du fond des fouilles
- Pose et essais de pression de conduites tous diamètres confondus.
- Remblayage des tranchées et essai général
- Désinfection et rinçage des conduites puis essai de performance

Section 3 : Equipe d'installation des équipements

Elle est chargée des tâches suivantes :

- Immersion et raccordement de la pompe par site
- Equipement et aménagement de la tête de forage par site
- Installation du groupe électrogène dans les sites concernés
- Equipement hydraulique des châteaux
- Equipement des bornes fontaines

3.3.2. Dispositions sécuritaire sur le chantier

Les dispositions sont prises pour que tout le personnel apprenne à identifier les actes irresponsables et les conditions dangereuses.

Il est prévu pour l'ensemble du personnel des chantiers un certain nombre de matériels de protection dont :

- Les masques et lunettes qui protègent contre les miettes et les éclats,
- Les chaussures et bottes de sécurité avec semelles et bouts en acier,
- Gants, casques, filtres de respiration, détecteurs de gaz, masques pour soudeurs, protection des ouïes – “écouteurs” ou bouchons sont mise en œuvre au niveau de tout le personnel du chantier.

En dépit de toutes ces précautions, si un accident surgissait, le groupement dispose sur place les boîtes à pharmacie pour faire les premiers soins avant que nous nous dirigeons vers l'hôpital le plus proche en cas d'accident grave. Pour la manutention des objets lourds, nous séparons les aires de stockage, de transport et de travail – les zones de passage doivent être libres de tout objet ou obstacle qui peut causer un trébuchement.

Les échelles et les échafaudages présentent des dangers. Ils doivent être maintenus en bon état, propres et jamais surchargés. Ils ne doivent jamais être supportés par des objets instables tels que des parpaings, des cailloux, etc. Ils ne doivent pas servir de dépôt de matériaux.

Il est interdit sur le chantier tout usage de boisson alcoolisée et toute personne sous l'effet de l'alcool n'est pas accepté sur le chantier.

3.4. REALISATION DU CHATEAU D'EAU

Le château d'eau est un ouvrage qui sert à emmagasiner l'eau qui vient d'une source et à la distribuer vers les différents points de desserte. Le château d'eau est installé sur le point le plus haut et le plus facilement accessible de la zone à desservir identifier à partir des levés topographiques. Il est placé en hauteur pour pouvoir faciliter la distribution de l'eau en comptant uniquement sur la force gravitationnelle qui entraînera l'eau vers les points plus bas et sans apport d'énergie extérieure.

Le château d'eau à réaliser est fondé sur un radier général raidi par une poutre de libage. Le radier général servant de fondation pour les piliers du château d'eau est réalisé sur un béton de propreté au fond d'une fouille de 1,80m de profondeur.

3.4.1. Béton de propreté

Dosé à **150kg/m³** et coulé sur une épaisseur de 5 cm, le béton de propreté permettra de stabiliser le fond de fouille et d'empêcher également le contact de l'ouvrage avec le sol support. La photo 1 illustre la phase de coulage du béton de Propreté



Photo 1: Coulage du Béton de propreté

3.4.2. Les semelles de fondation

Enterré à une profondeur de 1,8m, le radier général est de forme circulaire de 6m de diamètre. Sa réalisation suit les étapes suivantes :

- **Le ferrailage** : C'est l'ensemble des éléments métalliques d'une construction en béton armé. Il sert à donner une résistance à l'ouvrage. Pour armer le radier les aciers Hautes Adhérences et de nuance FeE400.

- **Le coffrage** : C'est un dispositif provisoire qui moule et maintient le béton que l'on coule. Le coffrage du radier est fait de contre-plaqué que l'on pose de manière circulaire autour du ferrailage et sa base jusqu'au niveau du glacis.

Le responsable (ou le Conducteur des Travaux) procède à une pré-réception du ferrailage et envoie une demande de réception à la mission de contrôle. Celle-ci procède à la réception en présence d'un représentant de l'entreprise.

La MDC examine l'aspect visuel du coffrage et contrôle : la planéité, la verticalité, l'étanchéité des joints, l'alignement des panneaux intérieurs et l'équerrage.

Elle examine aussi l'aspect visuel des armatures et contrôle le positionnement, la verticalité et l'horizontalité des armatures ; de même que le respect du nombre des barres d'aciers, des diamètres, des recouvrements et des espacements. La validation par la Mission de Contrôle du ferrailage et du coffrage est suivie par une autorisation pour pouvoir bétonner l'ouvrage.

La photo 2 illustre le ferrailage et le coffrage du radier.



Photo 2: Ferrailage et Coffrage du radier

- **Coulage du radier**

Le coulage est fait avec du béton dosé à **350 kg/m³** préparé dans une bétonnière. Le béton doit être soigneusement vibré à l'aide d'aiguille vibrante. Il est constitué du sable ; graviers ; du liant hydraulique (ciment) et de l'eau. Lors de la fabrication et du coulage du béton on doit s'assurer de la propreté des matériaux surtout du gravier et du sable pour permettre une bonne adhérence entre les divers éléments. Le coulage se fait en présence d'un représentant de la MDC pour assurer le contrôle géotechnique du béton et d'un représentant du laboratoire pour faire le prélèvement dans des moules cylindriques permettant de faire les essais d'écrasement pour vérifier la résistance caractéristique du béton à j jours d'âge ainsi que son ouvrabilité.

La photo 3 illustre le coulage du radier



Photo 3: Coulage radier

3.4.3. Réalisation des poteaux en voiles arquées

Les poteaux sont en voiles arquées et prennent naissance dans la semelle à partir des armatures laissées en attente. Le coffrage des poteaux se fait avec des planches agencées de la forme du voile et préfabriquées appelé panneaux. Après avoir posé le coffrage, on prend soin de vérifier la diagonale pour s'assurer de sa conformité avec les plans. On vérifie ensuite la verticalité du coffrage avec des fils à plomb. Le béton pour le coulage des voiles est dosé à **350kg/m³** et réalisé par une bétonnière. Le béton doit être soigneusement vibré à l'aide d'aiguille vibrante. Le coulage se fait en présence d'un représentant de la MDC pour assurer le contrôle géotechnique du béton et d'un représentant du laboratoire. Les photos 4 et 5 illustrent le processus de réalisation du poteau arqué.



Photo 5: Coulage amorce voiles



Photo 4: Coulage des voiles

3.4.4. L'entretoise

De forme circulaire de dimensions $30 \times 40 \text{ cm}^2$, les entretoises réalisées à 3,90m à partir du terrain naturel ceinturent les voiles. Son coffrage et son coulage se font au même moment que les voiles à ce niveau. Les entretoises sont coulées avec un béton dosé à 350 kg/m^3 . Le vibrage du béton s'avère nécessaire pour chasser les bulles d'air contenu dans le béton. Le coulage se fait en présence d'un représentant de la MDC pour assurer le contrôle géotechnique du béton et d'un représentant du laboratoire. La photo 6 illustre le ferrailage de l'entretoise.



Photo 6: Ferrailage de l'entretoise

3.4.5. La poutre de fond de cuve

De la même forme que l'entretoise, la poutre située juste en dessous de la dalle de fond de cuve à une dimension de $30 \times 60 \text{ cm}^2$. Le coffrage et le coulage de la poutre se font avec la dalle de fond de cuve. La poutre est coulée avec un béton dosé à 400 kg/m^3 . Le vibrage du béton s'avère nécessaire pour chasser les bulles d'air contenu dans le béton. Le coulage se fait en présence d'un représentant de la MDC pour assurer le contrôle géotechnique du béton et d'un représentant du laboratoire. La photo 7 illustre le ferrailage de la poutre et de la dalle de fond.



Photo 7: ferrailage de la poutre et de la dalle de fond.

3.4.6. La dalle de fond de cuve

Elle est de forme cylindrique de dimension 5,20m de diamètre sur 20cm d'épaisseur. Le coffrage est fait avec celui de la poutre. Lors du coulage de cette partie du château d'eau, un ajout de la sikalite qui sert d'adjuvant a été fait afin d'assurer l'étanchéité du fond de la cuve. La dalle de fond de cuve est coulée avec un béton dosé à 400kg/m^3 . Le vibrage du béton s'avère nécessaire pour chasser les bulles d'air contenu dans le béton. Le coulage se fait en présence d'un représentant de la MDC pour assurer le contrôle géotechnique du béton et d'un représentant du laboratoire. La photo 8 illustre le ferrailage de la poutre et de la dalle de fond.



Photo 8: Coulage de la poutre et la dalle de fond

Comme autres tâches que nous avons exécutées lors de la construction de ce château on peut citer :

- Les parois de la cuve : qui constituent les parois du réservoir.
- La dalle de couverture : qui constitue le couvercle du réservoir.
- L'équipement du château d'eau : constitué d'une conduite d'amenée de l'eau dans le château et d'une conduite de sortie de l'eau du château d'eau vers le réseau de distribution.
- Les travaux de finitions (enduits, aire assainie, peinture, nettoyage etc...).

La photo 9 présente le ferrailage et le coffrage de la cuve du château



Photo 9: Ferrailage et Coffrage du la cuve du château d'Eau

3.5. TRAVAUX DE POSE DE CONDUITES

L'ensemble des conduites qui ont été posées sont en polychlorure de vinyle rigide (PVC) à joints caoutchouc, de diamètre extérieur variant de 25 à 140 mm et de pression nominale 10 bars au moins. La jonction avec des éléments de conduite d'une autre matière ou avec des pièces de robinetteries est constituée par des brides à emboîtement.

3.5.1. Ouverture des tranchées

Elle est faite aux moyens d'outils rudimentaires (pelles, pioches, houe, etc.).

Ainsi, il fut réalisé une tranchée de 1 à 1.20 m de profondeur moyenne et de 0.5 m de largeur environ. Ces dimensions permettaient d'avoir un espace libre pour la manutention plus aisée des tuyaux. Au fur et à mesure la profondeur de fouille est vérifiée, pour s'assurer du respect de la profondeur indiquée sur le profil en long. En cas de non-conformité, des manœuvres, munis de pioches et de pelles, descendent dans la tranchée pour remblayer ou déblayer selon

le cas. Pour passer à l'étape suivante, cela nécessite la réception du fond de fouille par la MDC. Le contrôleur, accompagné de son topographe vérifie la cote du fond de fouille réalisée et la compare à la cote théorique du projet avec une tolérance donnée. Si des cas de non-conformité se présentent encore, des manœuvres, munis de pioches et de pelles, descendent à nouveau dans la tranchée pour la remblayer ou la déblayer. La photo 10 illustre l'ouverture des tranchées pour la pose des conduites.



Photo 10: Réalisation du fond de fouille

3.5.2. Préparation du fond de la fouille

Avant la pose des conduites, le fond de la tranchée est à préparer de manière à ce que les tuyaux reposent sur toute leur longueur dans de la terre sans pierres. Ainsi, la prise en compte d'un lit de pose doit être systématique sauf dans le cas de matériaux sablonneux, limoneux, de granulométrie homogène, permettant une assise correcte des canalisations. Il assure une portance homogène des conduites au fond de la tranchée, les protège contre les éventuelles blessures et les effets de poinçonnement, puis peut servir de zone drainante en cas de présence d'eau. (DINEPA, 2013).

Le sol en place étant de la terre de barre, le lit de pose dans le cadre du projet consiste à mettre en place 10cm de la terre meuble (purgée de toutes pierres, racines et autres) provenant du déblai du fond de fouille. Les manœuvres munis de pelles procèdent à l'étalement de ce sable dans la tranchée en s'assurant de respecter l'épaisseur qui est matérialisée par le sommet des piquets implantés dans le fond de fouille. Le contrôle du lit de pose est effectué par la

MDC en vérifiant que le nivellement du sable dans la tranchée correspond au niveau des piquets implantés. La photo 11 illustre le lit de pose mis en place avant la pose des conduites.



Photo 11: Lit de pose

3.5.3. Pose et raccordement des tuyaux

Il a été réalisé le bardage des tuyaux le long de la tranchée. Ainsi, les tuyaux ont pu être disposés le long de la tranchée du côté opposé aux déblais et les emboitements dirigés dans le sens de pose. Il est pris soin d'envoyer des conduites dans la tranchée le plus délicatement possible. Une fois en place dans la tranchée, place au raccordement des tuyaux. Ces derniers ont des emboitures à une extrémité et un bout uni à l'autre. La jonction se fait comme suit :

- On vérifie la présence et la conformité du chanfrein à l'extrémité du bout uni du tuyau
- On nettoie l'intérieur de l'emboiture, le bout uni et la bague de joint ;
- On met en place la bague de joint dans la gorge de l'emboiture et on vérifie qu'elle est bien en place sur tout le pourtour ;
- On repère sur le bout uni à l'aide d'un crayon gras la profondeur de l'emboiture ;
- On enduit ensuite de pâte lubrifiante, ici beurre de karité, l'extrémité du bout uni jusqu'au trait de repère et également la bague de joint ;
- On aligne correctement les deux tuyaux et on les emboite et ce jusqu'au trait de repère marqué sur le bout uni.

L'opération est reprise à tous les emboitements présents dans le linéaire de tronçon ouvert.

La photo 12 illustre la phase de jonction des conduites.



Photo 12:Assemblage des conduites

3.5.4. Fermeture des tranchées

L'efficacité des raccordements effectués n'est vérifiée que par les essais de pression. Mais avant d'y procéder, on réalise le remblaiement de la tranchée en laissant les points critiques à découvert. Les étapes ci-après sont donc suivies :

- **Exécution de l'enrobage :**

L'enrobage permet d'assurer à la canalisation une assise stable et constitue le remblai de protection autour de la conduite. La conduite, qui sera alors soumise au poids du remblai, aux charges d'exploitation, aux charges roulantes et à la nappe phréatique, est donc protégée par cet enrobage qui est réalisé depuis le lit de pose jusqu'à entre 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure. Il est constitué de déblais meubles soigneusement nettoyés des pierres ou des matériaux durs.

- **Mise en place du grillage avertisseur :**

Après la mise en place de l'enrobage, au sein du remblai, on place le grillage avertisseur. De couleur bleue (spécifique aux conduites d'eau), il a pour fonction de signaler la présence d'une canalisation lors de l'ouverture ultérieure d'une fouille, d'indiquer son orientation et sa nature par le coloris code.

- **Comblement de la tranchée :**

Le remblaiement de la tranchée est terminé par cette étape qui consiste en la mise en place du remblai supérieur. Il part du remblai supérieur et s'exécute avec le reste des déblais issus de la

fouille, pour atteindre le niveau du terrain naturel. Le remblai est par après compacté pour obtenir la compacité du terrain en place avant l'ouverture des tranchées. La photo 13 illustre les phases de fermeture de la tranchée.



Photo 13: Opération de fermetures des tranchées

3.5.5. Essai de pression

L'efficacité du raccordement n'est effective ou assurée qu'après épreuves et essais. Ces épreuves sont des mises en pression des tronçons destinées à contrôler l'étanchéité des conduites au niveau de leur jonction et de vérifier leur stabilité avant leur mise en service. (DAEI, 2003). On réalise l'essai de pression dans les plus brefs délais et au fur et à mesure de l'évolution des travaux. Les étapes suivantes sont donc suivies pour la réalisation dudit essai :

- **Le choix du tronçon et la préparation de l'essai :**

On a délimité le tronçon à éprouver. Le remblaiement, préalablement exécuté, doit laisser des niches de contrôle d'étanchéité tout le long du tronçon ; cela est vérifié tout en procédant au contrôle des conduites en vue d'en expurger tout corps étranger. Il s'en suit la pose des plaques pleines qui sont butées par des madriers encastrés transversalement dans la tranchée. Ces plaques pleines sont équipées de robinets de remplissage pour celle située au point bas du tronçon, et de purge pour celle au point haut du tronçon. La mise en place du dispositif de remplissage des conduites est faite sur la plaque pleine située au point bas du tronçon ainsi que le déploiement sur le terrain de tout le matériel et les équipements nécessaires au bon déroulement de l'essai. On peut citer entre autres : le camion-citerne, la pompe d'épreuve, une motopompe, les manomètres, les différents raccords, les vannes, les ventouses. Les essais sont réalisés par tronçon de 500 m.

- **La mise en eau :**

Grâce au raccordement provisoire effectué sur la plaque pleine située au bas du tronçon, la conduite est mise en eau. Elle a été effectuée progressivement en vue d'éviter les coups de bélier que peuvent provoquer un remplissage trop rapide. Cela permet également d'assurer une purge correcte de l'air de la conduite par la plaque pleine du haut du tronçon. La photo 14 illustre la pompe à éprouve et la mise en eau du réseau.



Photo 14: Pompe à éprouve et mise en eau du réseau

- **La mise en pression :**

Après mise en pression préalable de 5 minutes, faite à la pression d'épreuve de 10 bars, il est procédé à l'ouverture du robinet de purge disposé à l'extrémité haute du tronçon d'essai par rapport au manomètre placé à l'extrémité basse. Ceci est fait afin de vérifier qu'il n'existe aucun obstacle à la montée en pression sur la totalité du tronçon éprouvé. La pression est rétablie par la suite à la pression d'épreuve, pendant 3h. Durant toute la durée de l'essai, certaines précautions sont prises pour éviter les coups de bélier dans le tronçon, à l'instar de l'ouverture de temps à autre du robinet de purge en vue de contrôler la présence ou non d'air dans la conduite.

- **La conclusion de l'essai**

En vue de conclure l'essai, dès que la pression d'épreuve est atteinte et stabilisée, le tronçon éprouvé est désolidarisé du matériel de mise en pression. Le tronçon est maintenu en pression pendant 30 minutes au cours desquelles la diminution de pression, mesurée avec le manomètre installé, ne doit pas être supérieure à 20 kPa soit 0,2 bars. Cette étape est réalisée sous la supervision de la MDC. Cette dernière valide l'essai si cette chute de pression admissible n'est pas dépassée. Si cette diminution est supérieure à 0,2bars, la canalisation n'a pas satisfait aux épreuves et est donc à revoir. Les points de fuites seront cherchés et tout défaut d'étanchéité constaté sera remédié en exécutant immédiatement les réparations telles

qu'elles soient. Une fois ces réparations effectuées, il sera procédé à un nouvel essai dans les mêmes conditions que précédemment.



Photo 15: Manomètre

3.6. LES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

3.6.1. La pompe

La pompe utilisée dans le cadre de la réalisation de l'adduction d'eau villageoise de Gounarou est une pompe électrique immergée de marque GRUNDFOS SP5A-21.

GRUNDFOS propose une gamme de pompes immergées avec un débit allant de 0,1 à 280m³/h. cette gamme est constitué de pompes de dimensions différentes et chaque type est disponible avec un nombre de roues variable afin d'obtenir le point de fonctionnement requis. Les rendements des pompes GRUNDFOS sont relativement élevés. Ces pompes sont en acier inoxydable AISI304.

Le choix de ces pompes se fait en utilisant leur plage de performance et leur courbe de performance. La plage de performance est choisie pour une gamme de pompe sur la base du débit d'exploitation ; ensuite, on utilise la courbe de performance de cette gamme de pompe pour choisir la pompe convenable sur la base de la hauteur manométrique totale. La photo 16 illustre une pompe immergée de type GRUNDFOS.



Photo 16:Pompe de marque GRUNDFOS SP5A-21

3.6.2. Le groupe électrogène

A défaut de l'énergie électrique de la SBEE, le choix de la source d'énergie s'est porté vers un groupe électrogène qui va alimenter en énergie la pompe électrique immergée au fond du forage pour le refoulement de l'eau. Avec la pompe GRUNDFOS SP5A-21 (4.0KW), l'intensité nominale à souscrire est de $I_N = 9,60$ Ampères ; au démarrage, il faudra une intensité en pleine masse de $8,8 \times I_N$ (soit 46,08 Ampères) ce qui conduit en régime triphasé de 3x400 Volts. Le groupe électrogène a un moteur diesel d'une puissance apparente de 12KVA. La photo 17 illustre la source d'énergie utilisée pour alimenter la pompe en énergie



Photo 17: groupe électrogène de type TR2

3.7. DIFFICULTES ET SUGGESTIONS

3.7.1. Difficultés

De façon générale, le stage s'est déroulé de manière agréable et satisfaisante. Néanmoins, certaines difficultés d'ordre organisationnel sont à noter :

- Manque de sensibilisation de la population ;
- Temps défavorable ;
- Dysfonctionnement dans la coordination des travaux ;
- Retard dans le paiement des décomptes ;
- Absence de mains d'œuvre locales

Face à cet état de chose, voici quelques suggestions qui pourraient améliorer la bonne marche des travaux sur le terrain.

3.7.2. Suggestion

De tout ce qui précède, nous suggérons :

- Sensibiliser suffisamment les populations d'un tel projet dans leur village afin qu'elles s'apprêtent à mieux accueillir les techniciens et travailleurs intervenant sur le chantier
- Préparer véritablement le chantier avant d'y envoyer les stagiaires afin que l'on n'enregistre pas des temps morts passés inutilement et qui ne permet pas de suivre entièrement les travaux dans le délai de stage.
- Au maitre d'ouvrage de prendre toutes ses dispositions avant et pendant l'exécution afin que les décomptes soient vite payés aux entreprises pour une évolution normale et un achèvement parfait des travaux dans les délais contractuels.

CONCLUSION

En général ce stage qui sanctionne la fin de notre formation de licence professionnelle en hydraulique nous a permis de mettre en pratique les cours théoriques reçus lors de notre formation et de nous imprégner des énormes difficultés rencontrées sur le terrain.

Ce stage nous a également permis de nous rendre compte des difficultés des populations des milieux ruraux et semi urbains pour leurs approvisionnements en eau potable. Ce qui a sans nul doute poussé les bailleurs de fond et les autorités gouvernementales à se lancer le défi d'approvisionner toutes les localités en eau potable. Pour relever ce défi, il convient donc de promouvoir les systèmes d'alimentation en eau potable par la construction des ouvrages hydrauliques tels que les forages équipés à pompe manuel (FPM), les postes d'eau autonomes (PEA), les adductions d'eau villageoises (AEV) etc....

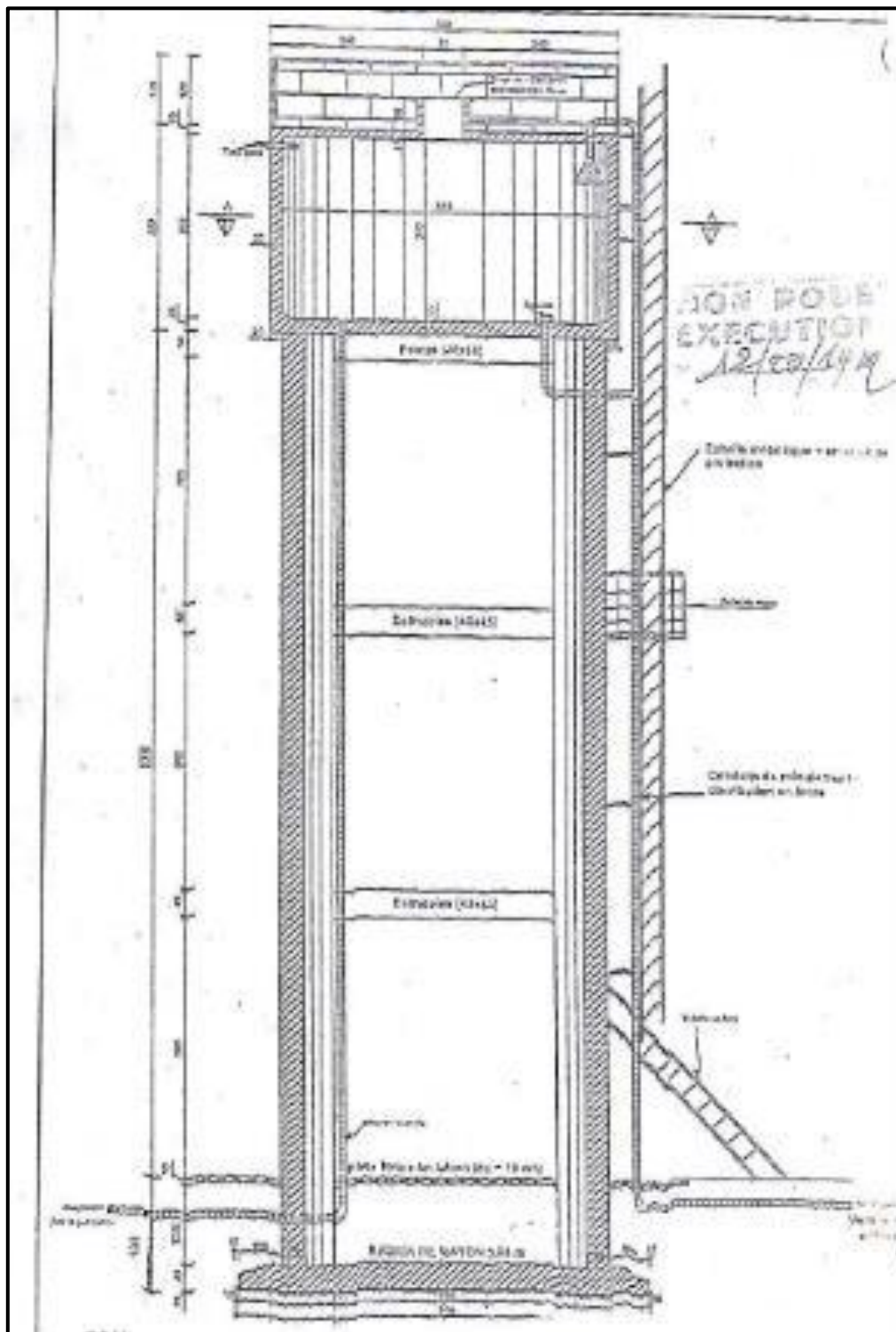
Il nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances et d'enrichir celles qu'on a reçues lors de notre formation : de mieux comprendre les techniques liées à la pose de conduites en tranchée, de percevoir les difficultés et contraintes liées à la réalisation des travaux, d'entrevoir certaines réalités du monde professionnel.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

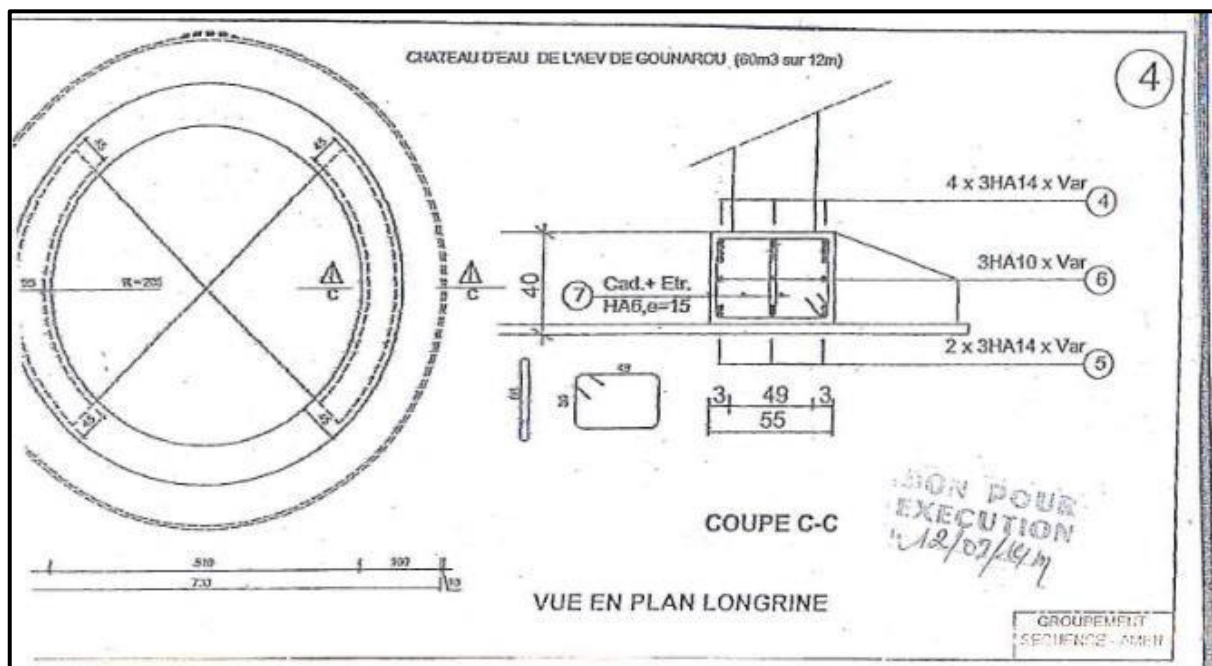
1. **M. CARLIER**, Hydraulique Générale et Appliquée
2. **WANKPO E**, Cours d'Hydraulique Urbaine
3. **BACHAROU T**, Cours d'Hydraulique Générale
4. **DAGA B**, Cours de Métré
5. Recensement Général de la population et des Habitats (2002) **INSAE**
6. Technique de l'approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement **PADEAR-CEDA**
7. **DINEPA. (2013)**. Cahier des clauses techniques particulières Modèle Type, Pose de réseau AEP. République d'HAÏTI,
8. **DINEPA. (2013)**. Fascicule Technique, Pose des conduites d'eau potable. République d'HAÏTI,
9. **DAEI. (2003)**. Cahier des clauses techniques générales, Fascicule 71, Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau. République Française.
10. **Gueroui Y. (2015)** : Caractérisation hydrochimique et bactériologique des eaux souterraines de l'Aquifère superficiel de la plaine de Tamlouka (Nord-Est Algérien). Thèse de Doctorat, Université 8 mai 1945 de Guelma, Algérie. 154p.

ANNEXES

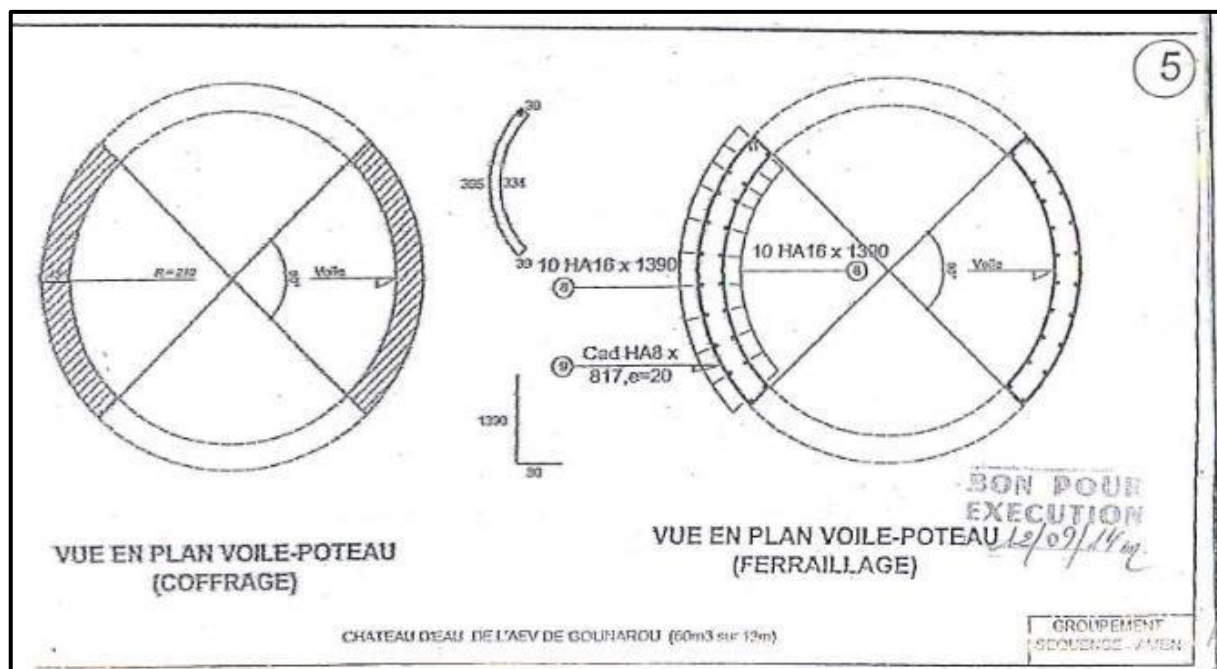
Annexe 1: COUPE DU CHATEAU D'EAU



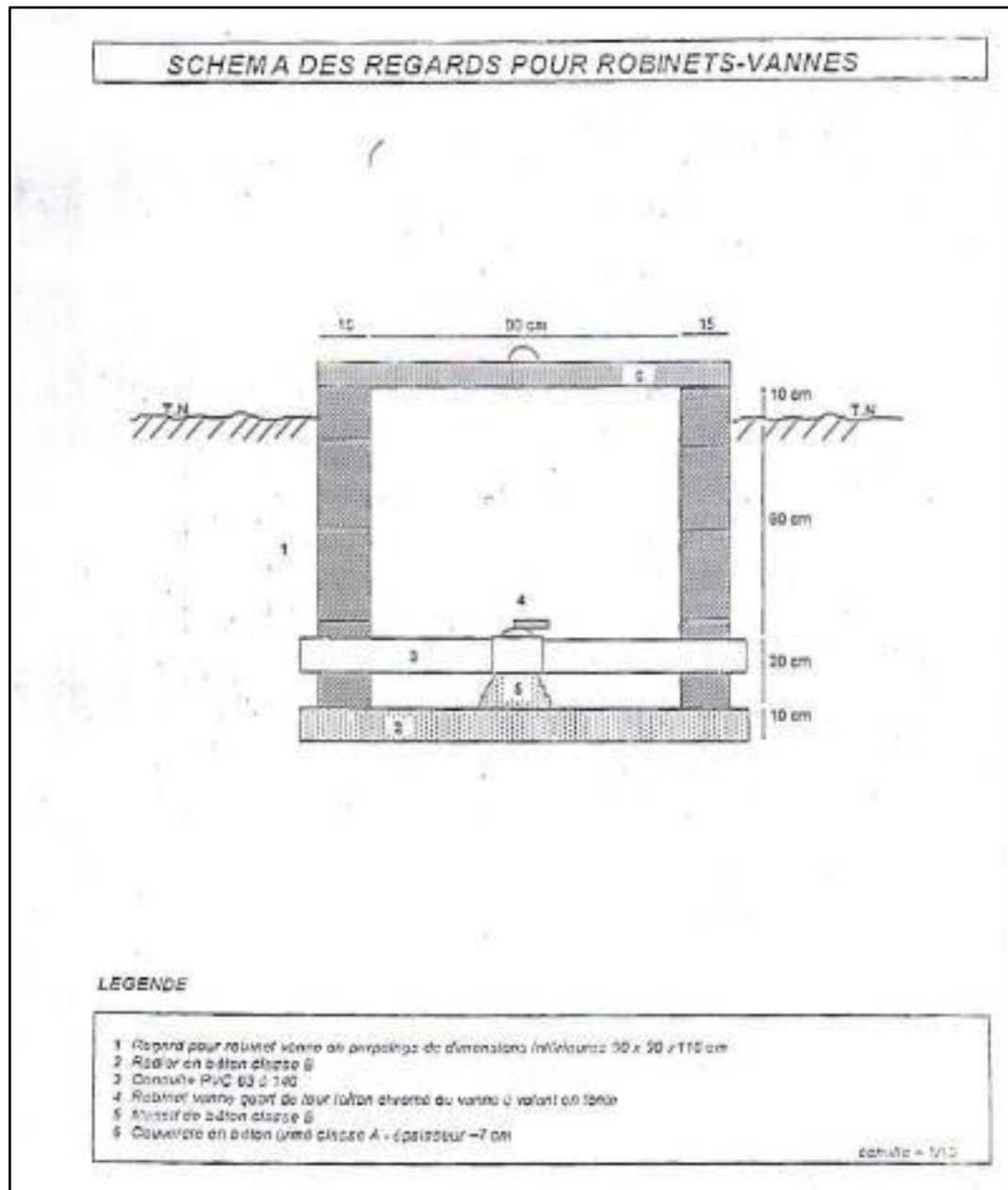
Annexe 5: Vue en plan longrine



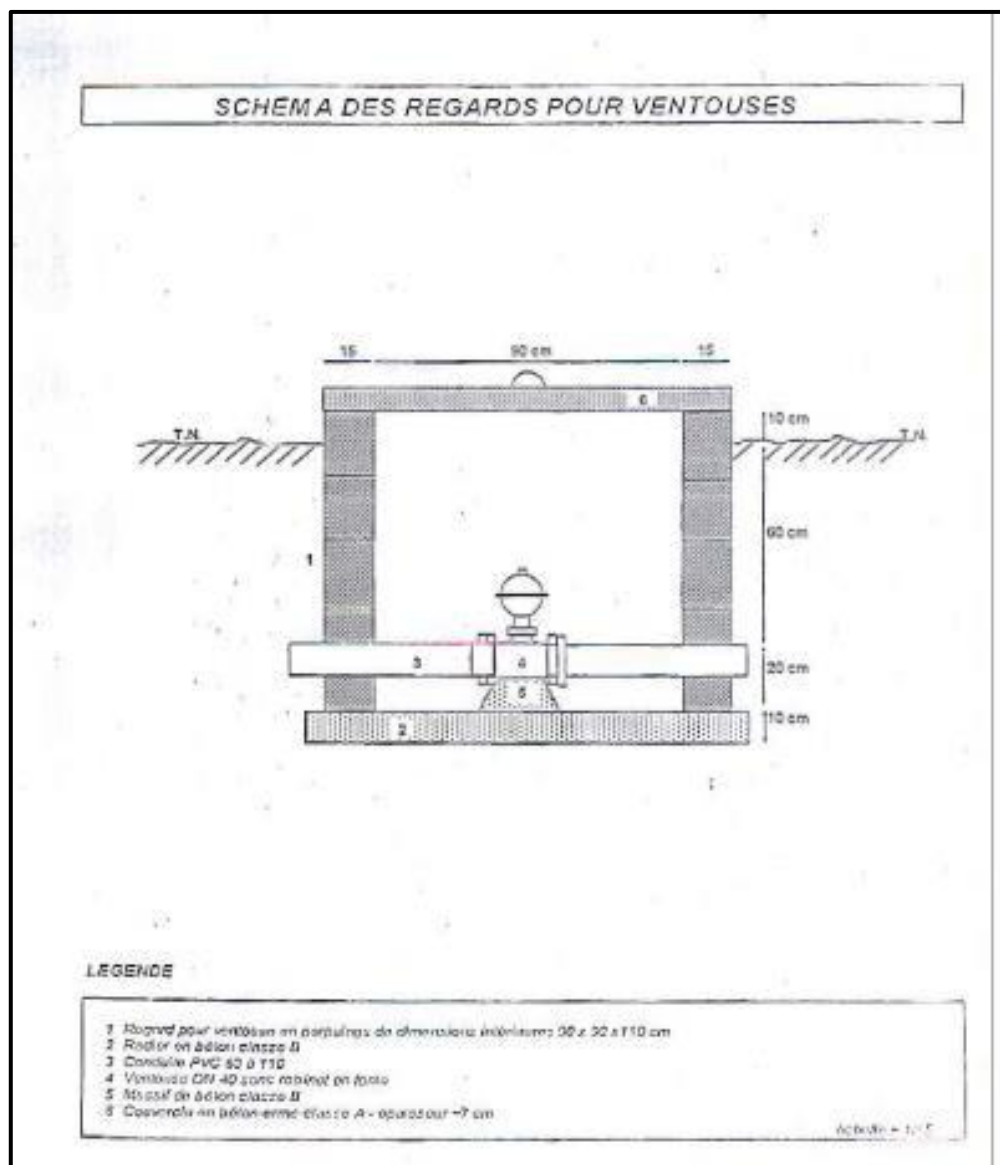
Annexe 4: Vue en plan voile-Poteau



Annexe 6: Schéma des regards



Annexe 7: Schéma des regards pour ventouse



Annexe 8: Profil en long

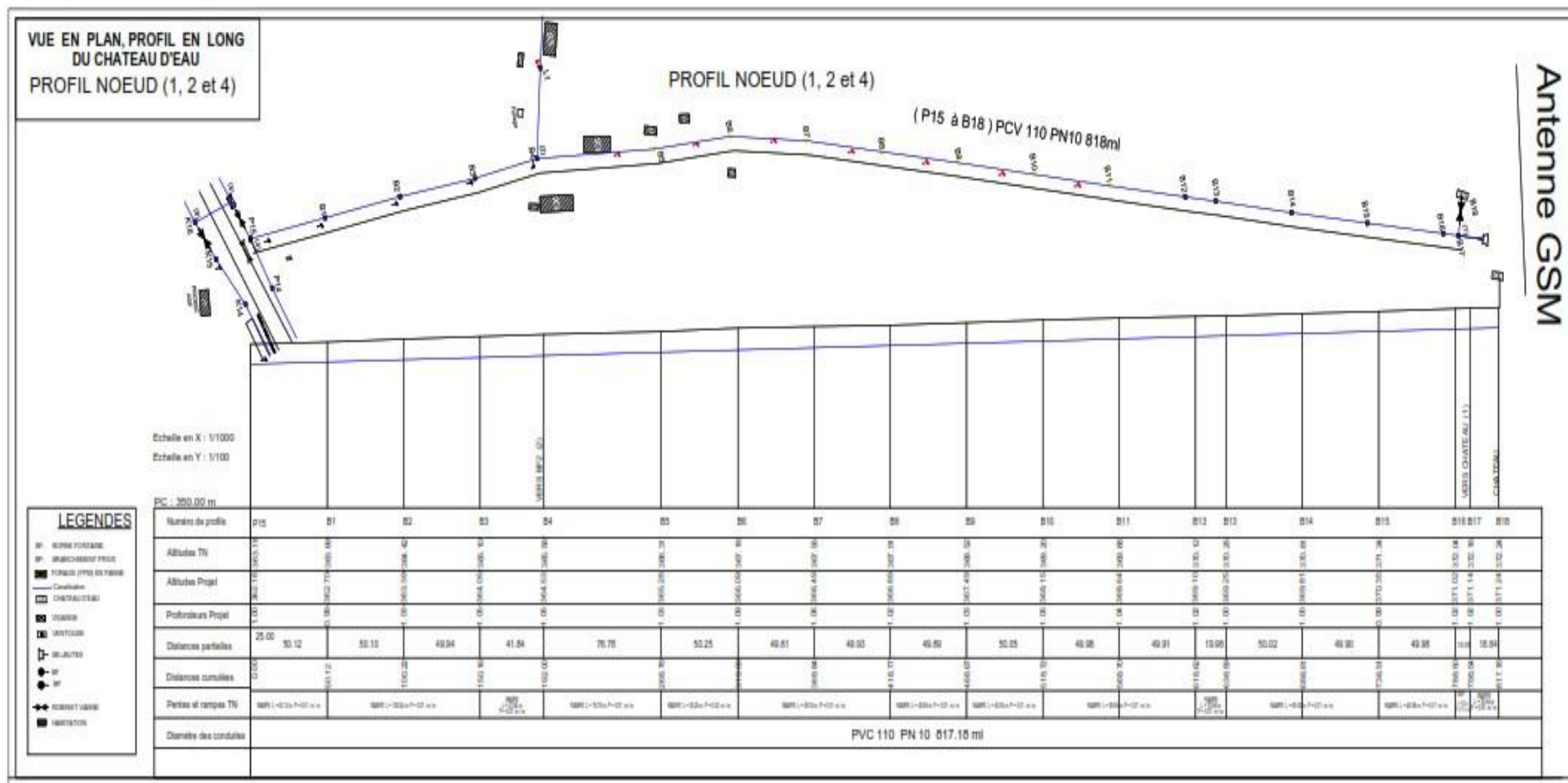


Table des matières

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME	iii
ABSTRACT	iv
SOMMAIRE	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES PHOTOS	vii
SIGLES ET ACRONYMES	viii
ANNEXES.....	xiv
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I :PRESENTATION DES DIFFERENTES STRUCTURES	2
1.1 PRESENTATION DE LA STRUCTURE DE FORMATION : CAP/ EPAC.....	3
1.2 PRESENTATION DE LA STRUCTURE D’ACCUEIL.....	4
1.2.1. PRESENTATION DU GROUPEMENT AMEN / SEQUENCE.....	4
1.2.2. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	4
1.2.3. ORGANIGRAMME DU GROUPEMENT AMEN/SEQUENCE.....	6
CHAPITRE 2 : PRESENTATION, CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	7
2.1. PRESENTATION DU CADRE DU PROJET	8
2.1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE.....	8
2.1.2 Climat	9
2.1.3 Relief.....	9
2.1.4 Sols	9
2.1.5 Réseau hydrographique.	9
2.1.6 Végétation.....	9
2.2. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET	10
2.2.1. CONTEXTE DU PROJET	10
2.2.2 OBJECTIFS DU PROJET	11
2.2.3. LES DIFFERENTS INTERVENANTS DU PROJET	11
2.3. IMPACTS ATTENDU DU PROJET	12
2.3.1. IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	12
2.3.2. IMPACTS SOCIO- SANITAIRES	13
CHAPITRE 3 :DEROULEMENT DU STAGE	14
3.1.DEMARCHES METHODOLOGIQUES.....	15
3.2. TRAVAUX REALISES SUR LE CHANTIER.	15
3.2.1.Tâches préparatoires	15
3.2.2. Création de base de chantier	16

3.3. ORGANISATION DU PERSONNEL ET COMPOSITION DES EQUIPES.....	17
3.3.1. Organisation du personnel.....	17
3.3.2. Dispositions sécuritaire sur le chantier.....	18
3.4. REALISATION DU CHATEAU D'EAU	19
3.4.1. Béton de propreté	19
3.4.2. Les semelles de fondation	19
3.4.3. Réalisation des poteaux en voiles arquées	21
3.4.4. L'entretoise.....	22
3.4.5. La poutre de fond de cuve	22
3.4.6. La dalle de fond de cuve	23
3.5. TRAVAUX DE POSE DE CONDUITES	24
3.5.1. Ouverture des tranchées	24
3.5.2. Préparation du fond de la fouille	25
3.5.3. Pose et raccordement des tuyaux	26
3.5.4. Fermeture des tranchées	27
3.5.5. Essai de pression	28
3.6. LES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANQUES.....	30
3.6.1. La pompe.....	30
3.6.2. Le groupe électrogène	31
3.7. DIFFICULTES ET SUGGESTIONS.....	32
3.7.1. Difficultés.....	32
3.7.2. Suggestion	32
CONCLUSION.....	33
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	34
ANNEXES	35
Table des matières	45