



ÉTUDE AVANT-PROJET DÉTAILLÉE (APD) DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP) DU CENTRE DE TARGO DANS LA COMMUNE DE SAPONE-BURKINA FASO

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2IE AVEC GRADE DE
MASTER

SPECIALITE : INFRASTRUCTURES ET RESEAUX HYDRAULIQUES

Présenté et soutenu publiquement le 03 juillet 2019 par

Riim-yam Albert KOUMSONGO (n° 2017 0021)

Encadrant 2iE : M. Moussa Diagne FAYE (Assistant de l'enseignement et de la recherche en Hydraulique, 2iE - G.C.H)

Maître de stage : Lamine DIMZOURE (Ingénieur du génie rural, chef de Département Aménagements Hydroagricoles et Barrages (DAHA), CACI-C)

Structure d'accueil : La Centrale d'Assistance et de Contrôle / Ingénieurs-Conseils (CACI-Conseils) SA.

Jury d'évaluation du stage :

Président : **Dr. Lawani MOUNIROU**

Membres et correcteurs : **Dr Angelbert BIAOU**
M. Roland YONABA

Promotion [2018/2019]

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance et de respect :

A mon père que Dieu lui accorde une longue vie ;

A ma mère pour tous les sacrifices qu'elle a consentis à mon égard;

A ma très chère épouse, pour son soutien multiforme à mon égard

CITATIONS

La valeur d'un Homme
réside dans ce qu'il donne et
non pas dans ce qu'il est
capable de recevoir.

Albert Einstein

REMERCIEMENTS

Avant tout développement, nous tenons à adresser nos sincères remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à l’Institut International d’Ingénierie de l’Eau et de l’Environnement (2iE) pour nous avoir donné une formation de bonne qualité.

Nous remercions particulièrement M. Moussa Diagne FAYE, Assistant d’enseignement et de recherche, notre encadreur interne, pour sa disponibilité.

Nous voulons témoigner également toute notre reconnaissance et nos remerciements à la Centrale d’Assistance et de Contrôle / Ingénieurs-Conseils (CACI-Conseils) SA pour nous avoir donné le cadre technique et professionnel pour la réalisation de ce projet. Nous tenons à remercier en particulier :

- **M. Alain Hyacinthe BOUGOUMA**, Ingénieur Génie Civil/Hydraulicien, Administrateur Général de la Centrale d’Assistance et de Contrôle/Ingénieurs-Conseils SA (CACI-C), qui a bien voulu nous accepter, en qualité de stagiaire au sein de sa structure ;
- **M. Lamine DIMZOURE**, Ingénieur du Génie Rural, Chef du Département Aménagement à CACI-C ; notre Maître de stage, pour l’assistance et les conseils tout le long de l’élaboration de notre mémoire ;
- **M. Bruno GANGO**, Ingénieur du Génie Civil, Chef du Département Infrastructures de transport à CACI-C pour son apport inestimable à notre travail et tous conseils reçus ;

Nos remerciements vont également à l’endroit de tous nos camarades stagiaires qui, à travers des échanges et la fraternelle collaboration, nous ont permis de passer un stage fait de partage professionnel et d’expériences inoubliables.

RESUME

Le village de Targho, situé dans la commune de Saponé et dans la région du Centre Sud au Burkina Faso nécessite un service d’eau de qualité pour sécuriser son service de desserte d’eau potable. En effet les ressources actuelles du village en eau sont essentiellement constituées de forages équipés de pompes qui assurent une desserte en eau de 88 %. Ces ressources en eau potable du village sont en quantité insuffisante et connaissent une mauvaise répartition spatiale. C’est dans ce contexte que la Direction Général de l’Eau Potable a décidé de réaliser un système d’approvisionnement en Eau Potable (AEP) à Targho. La présente étude se donne pour objectif de concevoir le système AEP du dit village.

Les résultats de cette étude montrent qu’à l’horizon du projet, le système permettra de couvrir les besoins d’une population de 4 528 personnes. Pour ce faire, les eaux souterraines du village seront mobilisées afin de satisfaire les besoins journaliers estimés à 85 m³. Le système sera constitué d’un château de 30 m³, un réseau de distribution de 11 455 m de conduites en PVC PN10 dont les diamètres varient de 63 à 110 mm. Les populations seront alimentées de façon gravitaire à travers sept (07) bornes fontaines et des branchements privés. Une pression minimale de service d’un (1) bar sera maintenue aux points de desserte. Le réseau sera approvisionné grâce à deux forages à gros débit et deux pompes de marque SP5A-21 assureront le pompage et l’eau sera traitée aux galets de chlore. Le coût du système d’adduction en eau potable est estimé à 224 462 759F CFA. Le prix de revient du m³ d’eau s’élève à 200 F CFA. Pour la continuité du service de l’eau dans le village, le système sera géré par affermage.

Mots Clés :

-
- 1 – Targho ;
 - 2 – Conception ;
 - 3 – Adduction Eau Potable ;
 - 4 – Avant Project Détaillé;
 - 5 – Forage;

ABSTRACT

The village of Targho, located in the town of Saponé and in the South Central region of Burkina Faso, requires a quality water service to secure its drinking water service because the current water resources of the village; essentially consisting of boreholes equipped with pumps provide a water service of 88%. In fact, the village's drinking water resources are insufficient and have a poor spatial distribution. It is in this context that the Directorate General of Drinking Water decided to build a drinking water supply system (AEP) in Targho. The purpose of this study is to design the village water system.

The results of this study show that, at the project horizon, the system will cover the needs of a population of 4,528 people. To do this, the groundwater of the village will be mobilized to meet the daily needs estimated at 85 m³. The system will consist of a 30 m³ castle, a distribution network of 11 455 m PVC PN10 pipes with diameters ranging from 63 to 110 mm. The populations will be fed by gravity through seven (07) standpipes and private connections. A minimum service pressure of one (1) bar will be maintained at the service points. The network will be supplied by two large boreholes and two SP5A-21 pumps will pump and the water will be treated with chlorine pebbles. The cost of the drinking water supply system is estimated at 224 462 759 CFA francs. The cost price of m³ water is 200 F CFA. For the continuity of water service in the village, the system will be managed by leasing.

Key words:

- 1 - Targho;
- 2 - Design;
- 3 - Drinking Water Adduction;
- 4 - Before Project Detaille;
- 5 - Drilling;

FICHE DE PROJET

<u>Localisation</u>	
Village	Targho
Commune	Saponé
Province	Bazèga
Région	Centre - Sud
<u>Château d'eau</u>	
Type	Métallique et de forme cylindrique
Volume	30 m ³
Hauteur sous radier	8,00 m
<u>Réseau de refoulement</u>	
Type	Refoulement pur du forage au château d'eau
Conduite	PVC De 63 PN 16 de longueur 524 m
	PVC De 90 PN 16 de longueur 2 751m
<u>Réseau de distribution</u>	
Type	Mixe
Conduite	Tuyaux PVC de longueur totale 11 455 m
	PVC De 110 PN10 = 1 045 m
	PVC De 90 PN10 = 7 832 m
	PVC De 63 PN10 = 2 578 m
<u>Pompe</u>	
Nombre de pompes	2
Débit/pompe	5 m ³ /h
Hauteur manométrique totale (HMT)	75 m et 71 m
· Type	Hybride
<u>Borne-fontaine et Branchement Privé</u>	
Nombre de BF	Sept (07)
Nombre de BP	un (1)
<u>Energie</u>	
Type	Solaire et Groupe Electrogène
GE	20 KVA
Panneaux Solaires de puissance	10,600 kW
<u>Coût</u>	
Coût estimé du projet (FCFA) TTC	224 462 759 F CFA
Prix de revient de l'eau	200 F CFA / m ³

LISTE DES ABREVIATIONS

2iE	: Institut International d’Ingénierie de l’Eau et de l’Environnement ;
ADAE	: Association pour le Développement des Adductions d’Eau ;
AEP	: Approvisionnement en Eau Potable ;
AEPS	: Adduction en Eau Potable Simplifiée ;
AFDH	: Approche Fondée sur les Droits Humains ;
BF	: Bornes Fontaines ;
BP	: Branchement Particulier ;
CACI-C	: Centrale d’Assistance et de Contrôle/Ingénieurs-Conseils ;
CPE	: Comité de Point d’Eau ;
DGEP	: Direction Générale de l’Eau Potable ;
DN	: Diamètre Nominal ;
DREA-CSD	: Direction Régionale de l’Eau et l’Assainissement du Centre Sud ;
INOH	: Inventaire des Ouvrages Hydraulique ;
MEA	: Ministère de l’Eau et de l’Assainissement ;
ODD	: Objectif du Développement Durable ;
PEA	: Poste d’Eau Modernes ;
PMH	: Pompe à Motricité Humaine ;
PN	: Pression Nominale ;
PN-AEP	: Programme National d’Approvisionnement en Eau Potable ;
PN-AEUE	: Programme National d’Assainissement, Eau Usées et Excréta ;
PNDES	: Plan National de Développement Economique et Social ;
PVC	: Polychlorure de Vinyle ;
PeHD	: Polyéthylène Haute Définition ;
SAE	: Site Anti Erosifs ;
TN	: Terrain Naturel.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
CITATIONS	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME	iv
ABSTRACT	v
FICHE DE PROJET	vi
LISTE DES ABREVIATIONS	vii
TABLE DES MATIERES	viii
LISTE DES TABLEAUX	xix
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES CARTES	xii
I. INTRODUCTION	1
II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D’ACCUEIL ET DE LA ZONE D’ETUDE	2
II.1. Présentation de la structure d’accueil	2
II.1.1. Généralités.....	2
II.1.2. Domaines d’intervention	2
II.1.3. Organisation	3
II.2. Présentations de la zone d’étude	4
II.2.1. Situation géographique de la commune.....	4
II.2.2. Caractéristiques physiques du milieu	5
II.2.2. Cadre Socio-économique, démographique et culturel.....	8
III. PRESENTATION DU PROJET	11
III.1. Contexte l’étude	11
III.2. Justification de l’étude	11
III.3. Objectif et résultats de l’étude	12
III.4. Diagnostic/ état des lieux de l’Approvisionnement en Eau Potable	14
III.5. Donnée de base	17
III.4.1. Horizon du projet	17

III.4.2. Données Démographique.....	17
III.4.3.Taux de déserte	18
III.4.3. Consommations spécifiques.....	18
III.4.1.Sources d’approvisionnement	19
IV. METHODOLOGIE DE CONCEPTION	20
IV.1. Evaluation de la consommation en eau de Targho	20
IV.1.1. Estimation de la population	20
IV.1.2. Estimation des besoins moyens journaliers	21
IV.1.3. Estimation des besoins de pointe	21
IV.2. Dimensionnement du réseau de distribution	22
IV.2.1. Tracé du réseau de distribution	22
IV.2.2. Choix de technologie pour les canalisations	23
IV.2.3. Dimensionnement des conduites de distribution.....	23
IV.2.4. Calcul des pressions aux nœuds et calage de la côte du réservoir	24
IV.3. Dimensionnement du réseau d’adduction	25
IV.2.1. Tracé du réseau d’adduction	25
IV.2.1. Dimensionnement des conduites de refoulement.....	25
IV.2.2. Dimensionnement des pompes.....	26
IV.2.3. Protection des conduites de refoulement	26
IV.4. Dimensionnement du château	27
IV.5. Dimensionnement des sources d’énergie	27
IV.4.1. Dimensionnement du groupe électrogène.....	27
IV.4.2. Dimensionnement du système solaire	27
IV.6. Analyse Financière	28
V. RESULTATS	29
V.1. Résultats de l’évaluation des besoins en eau potable.....	29
V.1.1. Population à l’horizon 2034.....	29
V.1.2. Besoin moyen journalier	29
V.1.3. Besoin de pointe et débit de distribution	29
V.2. Résultats du dimensionnement du réseau de distribution	30
V.1.3. Plan du réseau de distribution	30
V.1.3. Diamètre des conduites et pression aux nœuds	30
V.3. Résultats du dimensionnement du réseau d’adduction.....	34
V.3.1. Plan du réseau de distribution	34
V.3.2. Diamètre des conduite et pression aux nœuds.....	34

V.3.3. Station de pompage	35
V.4. Résultats du dimensionnement du château	36
V.5. Résultats du Dimensionnement des sources d’énergie	37
V.5.1. Le groupe électrogène.....	37
V.5.2. Le Système solaire.....	37
V.6. Ouvrages annexes.....	38
V.6.1. La ventouse	38
V.6.1. La vidange	38
V.6.3. Les vannes de sectionnement	38
V.6.3. Le By-pas.....	38
V.6.4. Equipement et Aménagement de la tête de forage.....	38
V.6.5. Les ouvrages du génie civil.....	38
V.7. Résultats de l’analyse financière.....	39
V.7.1. Coût du projet.....	39
V.7.2. Coût l’amortissement des équipements.....	39
V.7.3. Coût des charges d’exploitations	39
V.7.4. Le volume d’eau produit en 10 ans.....	39
V.7.5. Prix du mètre cube d’eau	39
V.7.6. Analyse de la solvabilité des ménages.....	39
V.8. Traitement de l’eau	40
V.8.1. Choix du procédé	40
V.8.2. Dosage.....	41
VI. DISCUSSION ET ANALYSES.....	42
VII. CONCLUSION	47
VIII. RECOMMANDATIONS.....	48
IX. BIBLIOGRAPHIE.....	I
X. ANNEXES	II

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Indication du taux de croissance de la zone d’étude	18
Tableau 2: cibles intermédiaires et finales du PN AEP à l’horizon 2030	18
Tableau 3: Evolution des consommations spécifiques	19
Tableau 4: Consommation spécifique des besoins annexes	19
Tableau 5: Besoins moyens journaliers du village de Targho	29
Tableau 6: Besoin de pointe, débit de distribution et d'adduction	29
Tableau 7: Résultat du calage optimal des tronçons maillé	31
Tableau 8: Résultat du calage optimal de la partie	32
Tableau 9: Diamètre des conduites d'exhaure	34
Tableau 10: Résultats du calcul des diamètres de refoulement	35
Tableau 11: Résultats du calcul de la HMT des deux pompes	36
Tableau 12: Les caractéristiques des pompes	36
Tableau 13: Caractéristiques des composants de la station solaire	37
Tableau 14: Observations et recommandation	48
Tableau 15: Evolution de la population de targho	III
Tableau 16: Calcul des besoins journalier du centre de targho	IV
Tableau 17: Cordonnées des nœuds du réseau de distribution	VIII
Tableau 18: Répartition des débits aux nœuds	IX
Tableau 19: Coordonnées des nœuds d'adduction	X
Tableau 20: Calcul des diamètres par la formule de Bedjaoui	XI
Tableau 21: Calcul des diamètres par la formule de Bonnin	XII
Tableau 22: Détermination de la capacité utile du réservoir	XIV
Tableau 23: Principales caractéristiques du groupe électrogène	XVI
Tableau 24: Devis quantitatif et estimatif	XXV

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Organigramme de CACI-C	3
Figure 2: Pression aux nœuds du réseau de Targho	44
Figure 3: Vitesse au niveau des tronçons du réseau de Targho	45
Figure 4: Diamètre des conduites du réseau de Targho.....	46
Figure 5: Point de fonctionnement des pompes	XIII
Figure 6; Courbe Moteur des pompes	XIII

LISTE DES CARTES

Carte 1: Situation de la commune de saponé	4
Carte 2: Carte géologique de la commune de Saponé.....	5
Carte 3: Carte d'occupation des sols de la commune de Saponé	6
Carte 4: Carte de la végétation de la commune de Saponé.....	7
Carte 5: Carte Hydrographique de la commune de Saponé.....	8
Carte 6: Carte Ethnique de la commune de Saponé	9
Carte 7: Carte de la Situation des forages équipés de pompe de Saponé	15
Carte 8: Carte de la situation du village de Targho (Yago, 2016)	17

I. INTRODUCTION

L'eau est unanimement reconnue comme une denrée vitale (Mouiri, 1983). Au plan international, l'accès à cette ressource est l'un des axes majeurs identifiés dans le cadre des Objectif du Développement Durable (ODD) pour la réduction de la pauvreté. Pourtant, en Afrique, l'inaccessibilité des populations à l'eau potable est de nos jours la menace la plus grave qui mine le développement économique et social. Ce phénomène, qui a des causes à la fois naturel et anthropique, impacte négativement tous les secteurs du développement des pays de la sous-région Ouest Africaine.

Au Burkina Faso, le Plan National de Développement Economique et Social (PNDES) se présente comme une réponse à la problématique de l'accès à l'eau Potable (PNDS, 2016).

L'objectif du Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP) « Volet eau du PNDES » est de satisfaire durablement les besoins en eau potable des populations et d'atteindre l'accès universel à l'eau potable d'ici 2030 (PN-AEP, 2017).

C'est dans ce cadre que le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement (MEA) à travers la Direction Générale de l'Eau Potable (DGEP) a lancé les études d'Avant-Projet Détaillé (APD) pour la réalisation de neuf (09) systèmes d'Adduction d'Eau Potable (AEP) dans les régions du Centre, Centre-Ouest et Centre-Sud. Ce qui permettra de résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau et surtout d'atteindre les ODD dans ces localités.

C'est par ce projet que la localité de Targho située dans la commune de Saponé et dans la région du Centre-Sud va bénéficier d'un système AEPS.

En effet, Targho est un village de 3 846 habitants qui connaît des difficultés d'accès à l'eau potable liées notamment à l'absence d'équipements adéquats lui permettant de disposer d'une eau potable en quantité et en qualité. C'est fort de ce constat que la présente étude technique de conception du système d'AEPS est réalisée.

L'étude vise à évaluer les besoins en eau de la population, concevoir le système AEPS, dimensionner les équipements et réseaux hydrauliques constitutifs, élaborer les plans nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages, évaluer le coût de réalisation des travaux et à proposer une politique efficace de gestion du service d'eau. La Centrale d'Assistance et de Contrôle/Ingénieurs-Conseils SA (CACI-C) à obtenu la Maîtrise d'Œuvre technique de cette étude à la suite d'un appel d'offre ouvert.

II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Présentation de la structure d'accueil

II.1.1. Généralités

La Centrale d'Assistance et de Contrôle / Ingénieurs-Conseils (CACI-Conseils) SA est une société anonyme, de droit burkinabè opérant en qualité de bureau d'étude, de conseils et d'expertise. Créée avec un capital de 50 millions de Francs CFA, CACI-Conseils a pour objectif de contribuer au développement par l'apport des prestations de services intellectuels aux bénéficiaires des structures publiques et privées, d'organisations professionnelles et de particuliers. Le Siège du cabinet est situé au quartier Somgandé, de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso.

II.1.2. Domaines d'intervention

La CACI-Conseils SA a pour mission de mener toutes les opérations d'étude, de recherche, d'évaluation, de surveillance et de contrôle des travaux de projets dans le domaine du développement. Elle assure l'assistance technique, le développement de solutions informatisées et la formation.

Les disciplines couvertes par CACI-Conseils SA sont donc les suivantes:

- Aménagements hydro-Agricoles : périmètres irrigués, bas-fonds, drainage ;
- Aménagements ruraux : Aménagements pastoraux, piscicoles, forêts classées, aires fauniques ;
- Mobilisation des ressources en eau : Barrages, boulis, prise d'eau, forages, puits ;
- Systèmes d'approvisionnement en eau : AEP, AEPS, AEP-MV ;
- Assainissement et environnement : Eaux usées, excréta, déchets solides, drainage pluvial, études d'impact ;
- Bâtiments : Locaux d'habitation et industriels ;
- Infrastructures de transport : Routes, pistes, ouvrage d'art, assainissement, VRD ;
- Développement des filières agro-sylvo-pastorales : Organisation des acteurs, transfert de technologies, études de marchés, élaboration de plan d'affaires ;
- Développement local : Elaboration, suivi exécution de plans de développement.

II.1.3. Organisation

La Direction Générale placée sous la responsabilité d'un Administrateur Général (Ingénieur de formation) comprend quatre (4) départements dont trois (3) techniques dirigés par des ingénieurs qui sont :

- Département Administratif et Financier (DAF) ;
- Département Infrastructures (DI) ;
- Département Eau (DE) ;
- Département Aménagements Hydroagricoles et Barrages (DAHA).

Ces départements ont en leur sein des agents et techniciens rompus très réactifs.

Outre ces départements, CACIC SA a à son sein un service central et particulier « Relations » chargé d'appuyer l'administrateur général dans ses tâches quotidiennes de gestion commerciale et relationnelle avec les partenaires. Ce service central assure également l'enregistrement, l'organisation et la gestion de tous les documents techniques de bureau. La figure suivante résume l'organisation de CACI-C.

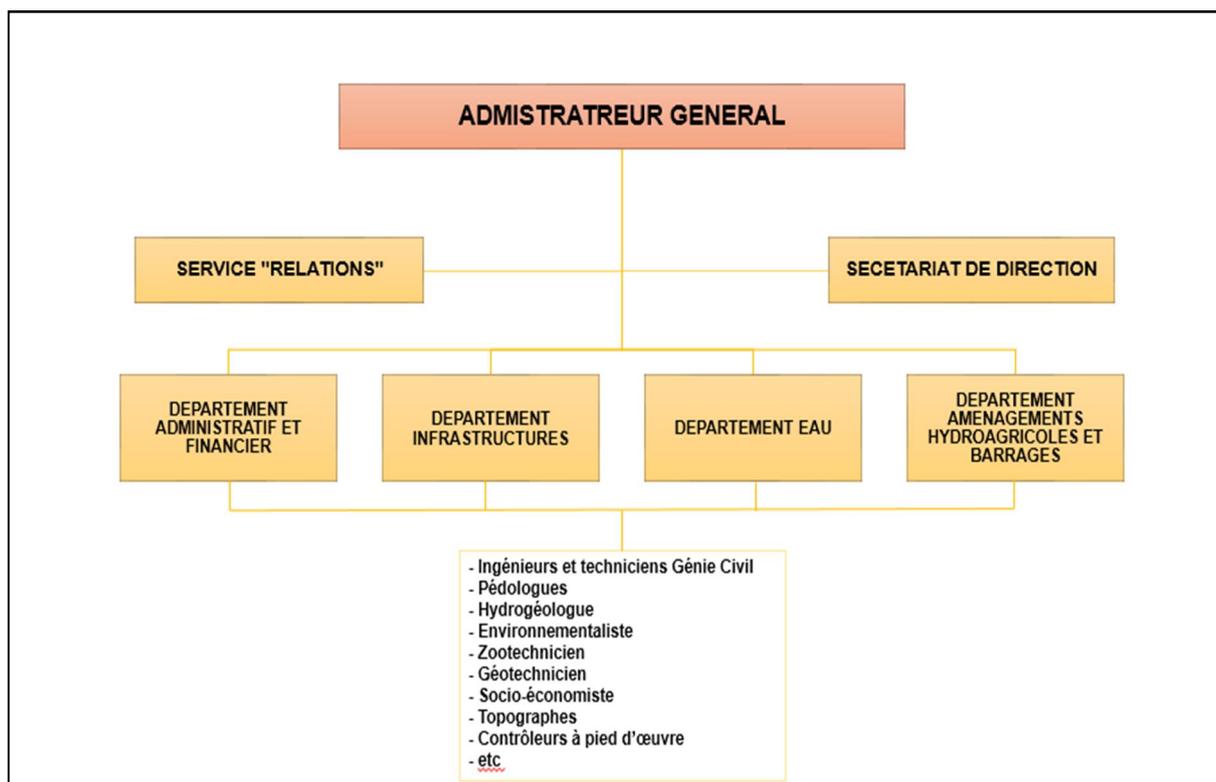


Figure 1: Organigramme de CACI-C

II.2. Présentations de la zone d'étude

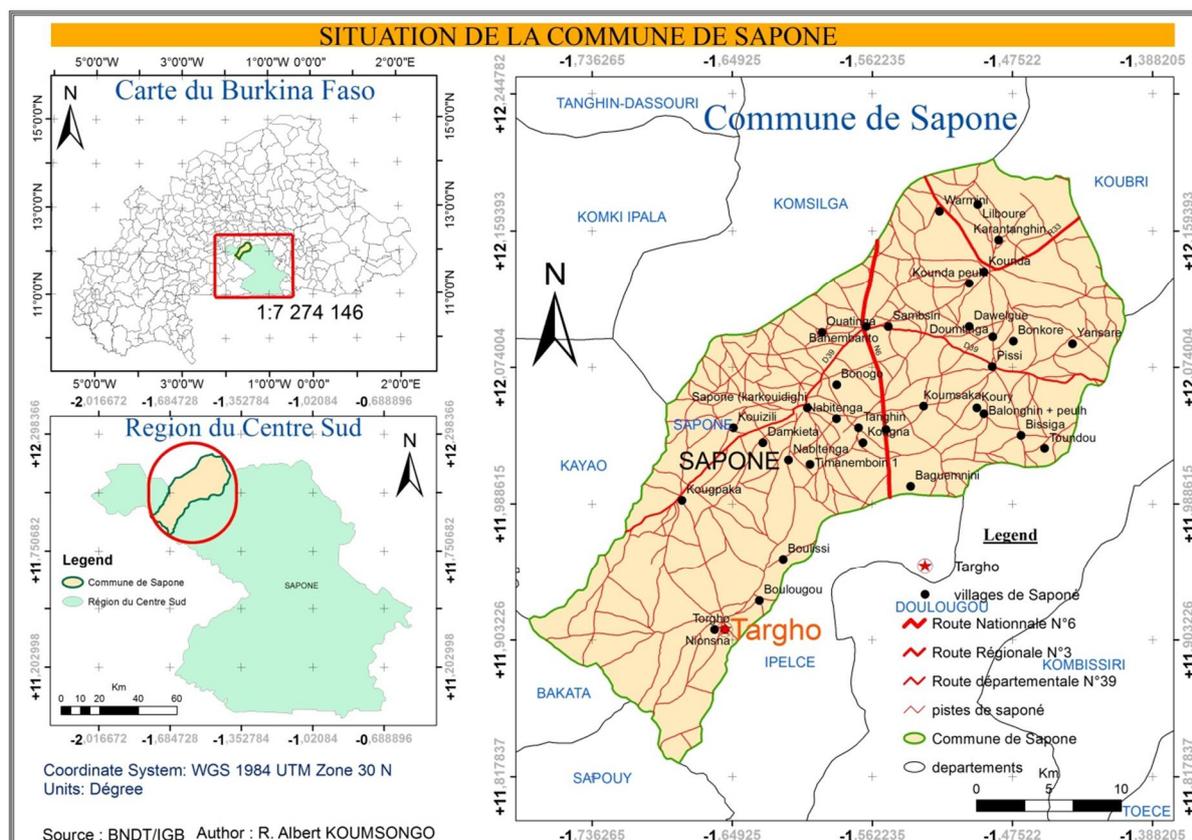
Les données indiquées dans ce chapitre sont, pour la plupart, tirées du Plan Communal de Développement (PCD) de la commune de Saponé. Elles partent de la présentation générale de la commune pour établir un lien avec le Centre de Targho.

II.2.1. Situation géographique de la commune

La commune rurale de Saponé est située à 35 Km au Sud de Ouagadougou dans la province du Bazèga. Elle est localisée entre les coordonnées 1°58' et 1°67' de longitude Ouest et 11°56' et 11°77' de latitude Nord. La Commune est traversée par la route nationale n°6, reliant Ouagadougou-Saponé-Léo-frontière du Ghana. La commune est limitée :

- au Nord et au Nord-Ouest par les Communes rurales de Koubri et Komsilga ;
- au Sud par les Communes rurales de Bakata et Sapouy ;
- à l'Ouest par la commune rurale de Kayao ;
- à l'Est par la commune rurale de Doulougo ;
- au Sud-Est par la commune d'Ipélcé.

La commune compte trente-quatre (34) villages administratifs dispersés sur l'ensemble du territoire communal comme l'indique la carte suivante:



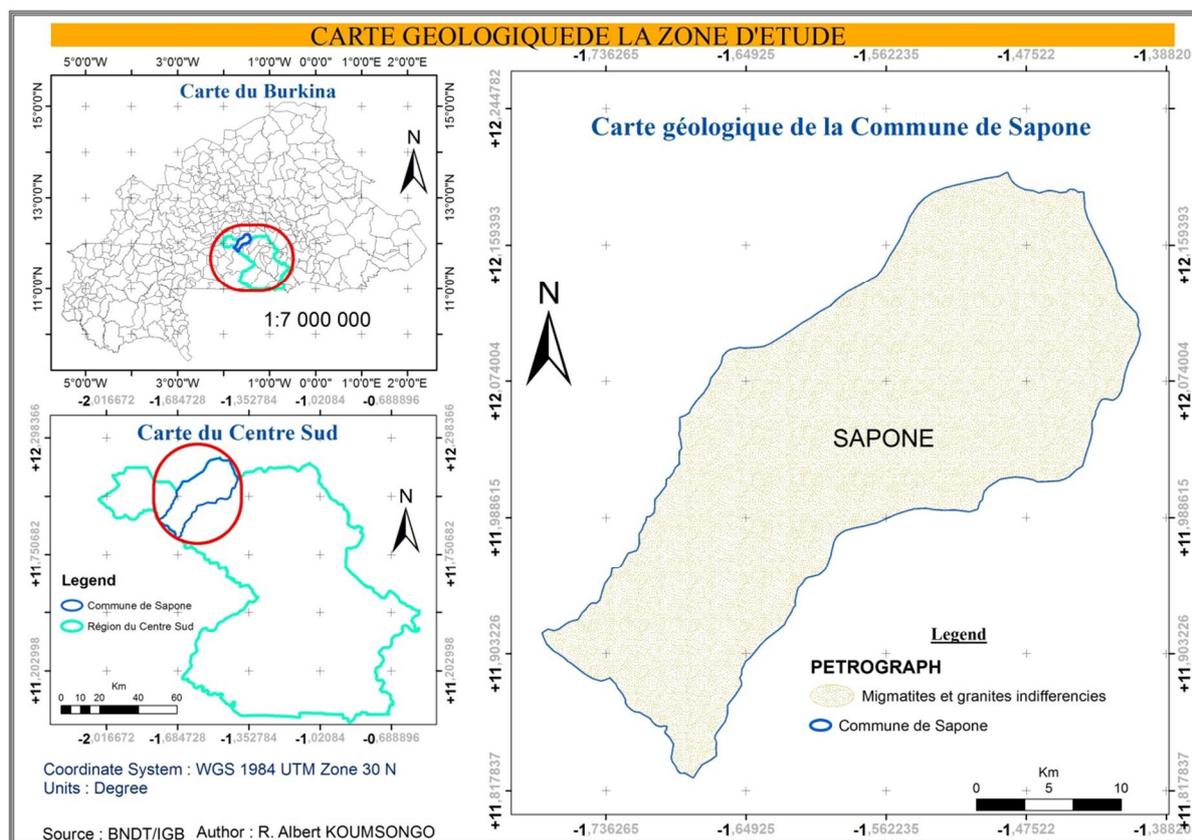
Carte 1: Situation de la commune de saponé

II.2.2. Caractéristiques physiques du milieu

La commune de Saponé est sous l'influence du climat de type Nord soudanien caractérisé par une longue saison sèche (octobre à mai) et une courte saison des pluies (juin à septembre). La répartition de ces saisons est déterminée par les deux flux de masses d'air issues de :

- l'anticyclone saharien ou libyen : à l'origine d'un vent froid et sec et soufflant du Nord-est au Sud-Ouest appelé harmattan ;
- l'anticyclone austral ou de Sainte Hélène : à l'origine d'un vent chaud et humide appelé vent de mousson parce qu'à l'origine des pluies.

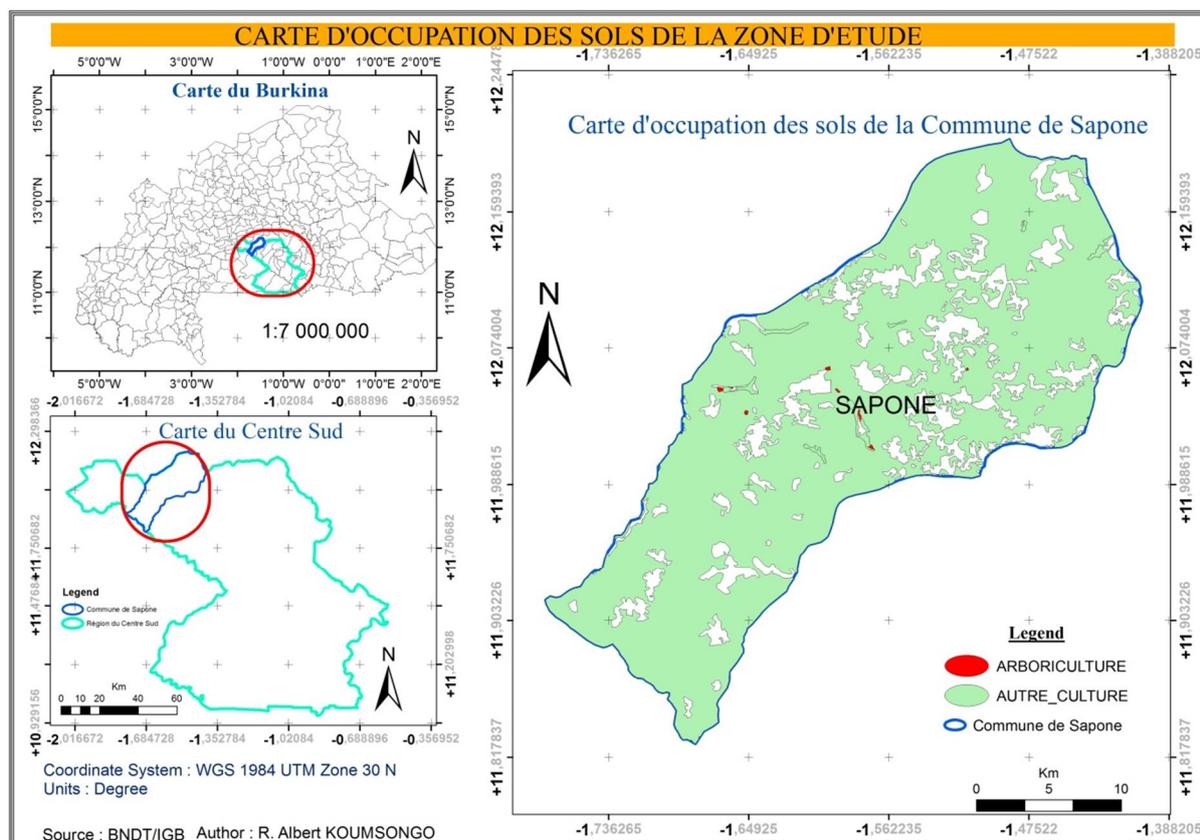
Sur l'ensemble de la commune, l'on rencontre quatre (4) principaux types de sols à savoir les sols gravillonnaires, les sols sableux, les sols argileux et les sols hydromorphes. Les sols composites sont cependant prédominants. Le sous-sol est entièrement constitué de migmatites et granites indifférenciés comme l'indique la carte N°2.



Carte 2: Carte géologique de la commune de Saponé

La commune connaît une forte pression foncière conjuguée à la persistance par endroit de méthodes culturales inappropriées, toute chose réduisant la disponibilité et la qualité des terres cultivables. Pour pallier à cette situation, des actions de protection et de restauration des sols sont entreprises à travers la construction de site Antiérosifs et de fosses fumières.

La carte N°3 présente clairement l’occupation des terres de la commune de Saponé.



Carte 3: Carte d'occupation des sols de la commune de Saponé

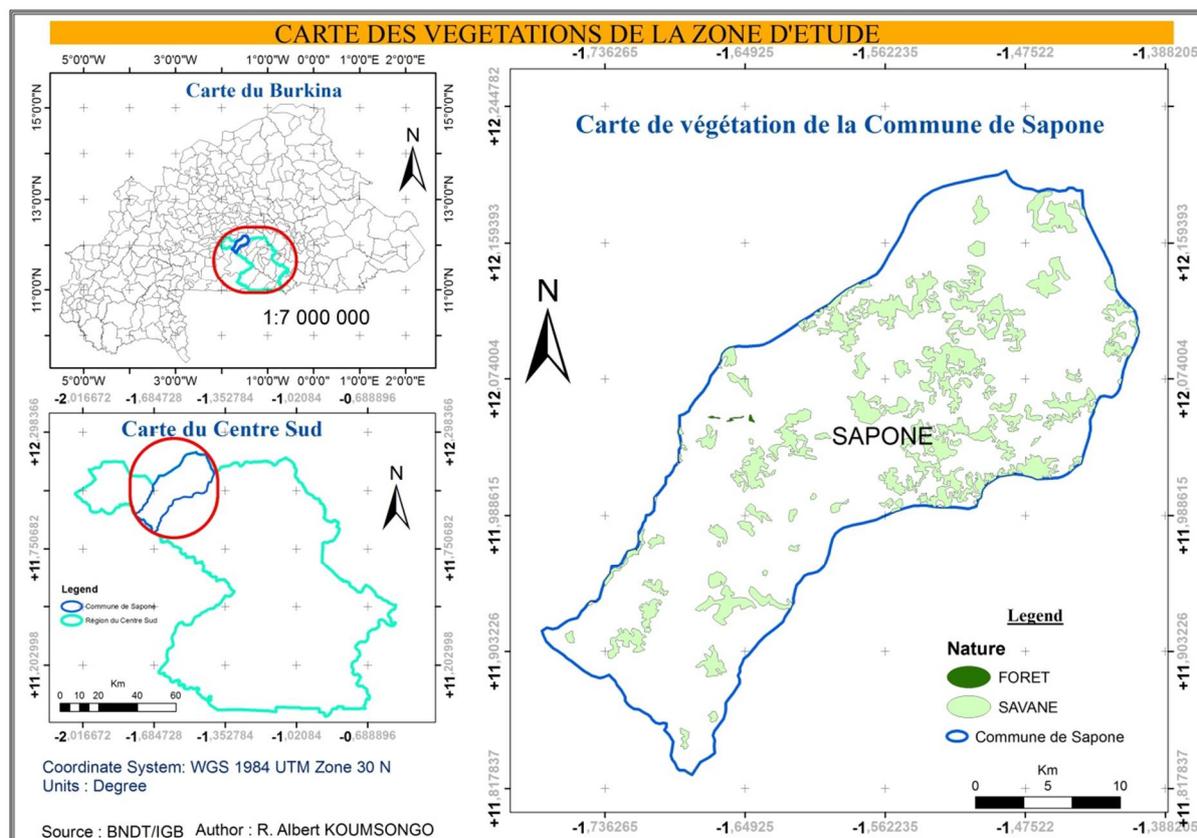
Le couvert végétal auparavant dense est de plus en plus sous l’emprise humaine. En effet, les défriches pour l’agriculture, la coupe abusive du bois de chauffe et les feux de brousse ont considérablement réduit le couvert végétal et provoquent actuellement la disparition de certaines espèces ligneuses.

La végétation est une savane arborée à arbustive. Au niveau des localités fortement anthropisées, cette végétation est fortement marquée par la présence du Karité (*Butyrospermum parkii*) qui forme dans les espaces de cultures des parcs agro forestiers.

Le long des cours d’eau, notamment le Nazinon et le Nakambé qui traversent la commune, on observe une formation ripicole dégradée marquée par la présence de *Mitragyna inermis* associée à des herbacées pérennes.

Cette végétation regroupe diverses espèces dont les espèces locales fruitières et consommables, les espèces locales à usages domestiques et médicinales, les espèces exotiques fruitières et les espèces forestières. Les plantes que l’on rencontre dans ces différentes formations sont : le *Butyrospermum parkii*, le *Parkia biglobosa*, le *Saba senegalensis*, le *Bombax Costatum*, *Tamarindus Indica*, le *Ximenia americana*, le *Diospyros mespiliformis*,

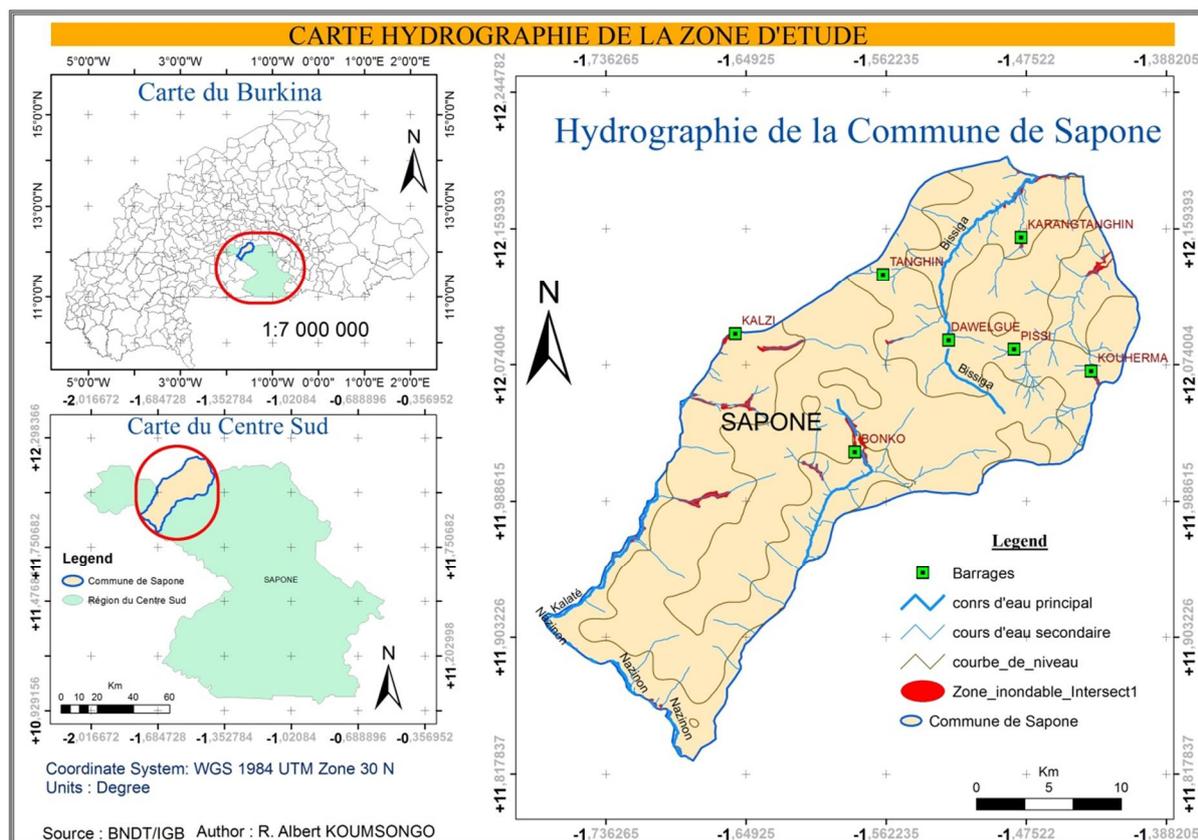
l'Annona senegalensis, *l'Adansonia digitata*, *le Balanites aegyptiaca*, *le Sclerocaya birrea*, etc. La carte n°4 présente l'occupation des sols dans la commune de Saponé.



Carte 4: Carte de la végétation de la commune de Saponé

A cheval entre deux sous-bassins versants hydrologiques (le bassin du Nakambé au Nord et celui du Nazinon au Sud), le territoire communal est arrosé par un réseau hydrographique constitué par les ramifications du Nakambé et du Nazinon. Il est caractérisé par un climat de type soudano-sahélien compris entre les isohyètes 600 mm et 800 mm. Les plus importants cours d'eau sont le Kalaté, le Bissiga et le Narialé. Les eaux de surfaces ainsi que les eaux souterraines sont alimentées par les précipitations. Cependant, l'on assiste à une baisse de la pluviométrie et cette situation a pour conséquence un tarissement rapide des cours d'eau et des puits.

A l'instar du reste du Burkina Faso, la commune est de nos jours sujette aux manifestations des changements climatiques. La carte N°5 présente la situation de la topographie, des cours d'eau, des barrages et des zones inondables de la commune.



Carte 5: Carte Hydrographique de la commune de Saponé

II.2.2. Cadre Socio-économique, démographique et culturel

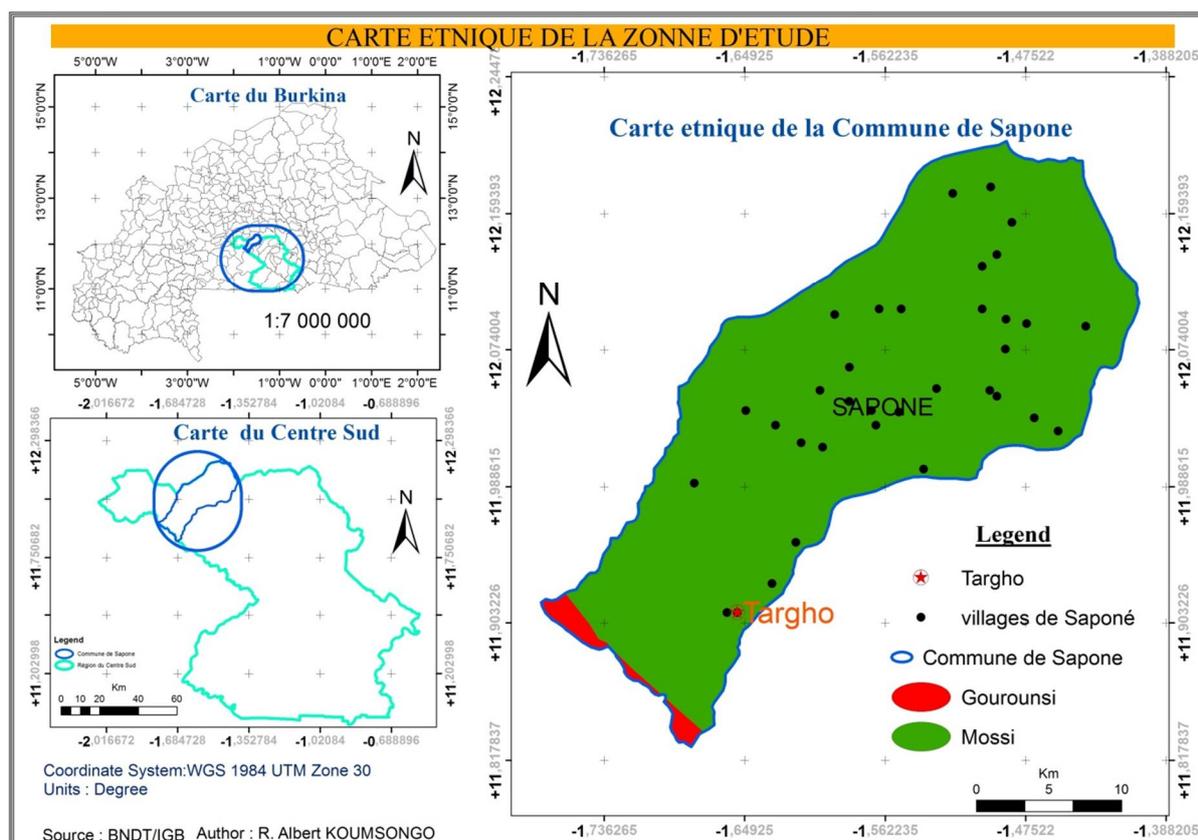
L'organisation traditionnelle de la commune repose sur un système lignager, qui constitue la base des liens de parenté. L'unité de référence est la grande famille, composée des parents issus d'un même ancêtre fondateur du lignage patrilinéaire. Les descendants de la lignée (buudu en mooré) portent le même nom de famille, et sont généralement regroupés dans un même quartier.

La communauté familiale est placée sous l'autorité d'un aîné, et à l'intérieur d'une même famille l'organisation se fonde sur les principes d'aînesse et de séniorité, qui impliquent des rapports d'autorité et de subordination.

L'organisation de la société a accordé une place très importante à l'homme. Cela est très remarquable dans les différents aspects de la vie. Mais, les conditions de la femme sont de nos jours marquées par une nette amélioration. A la faveur du processus de décentralisation, de la création et de la promotion des GVF, de la mise en œuvre d'un certain nombre de politiques et des campagnes de sensibilisation menées par les services techniques et les partenaires au développement.

Selon les données du RGPH 2006, la commune compte une population totale de 38 637 habitants, dont 18 195 hommes et 20 442 femmes, respectivement de l'ordre de 47,09% et 52,91%. A l'image des autres localités du Burkina Faso, Saponé est caractérisée par la jeunesse de sa population. En effet, 46,30% de la population à moins de 14 ans. C'est une population à majorité jeune animée par l'exode rural (Yago, 2016).

La population du centre de Saponé est constituée majoritairement de Mossé comme l'indique la carte N°6. On y rencontre aussi les Gourissi dans la partie Sud de la commune. La cohabitation entre ces différents groupes se fait sans difficulté majeure.



Carte 6: Carte Ethnique de la commune de Saponé

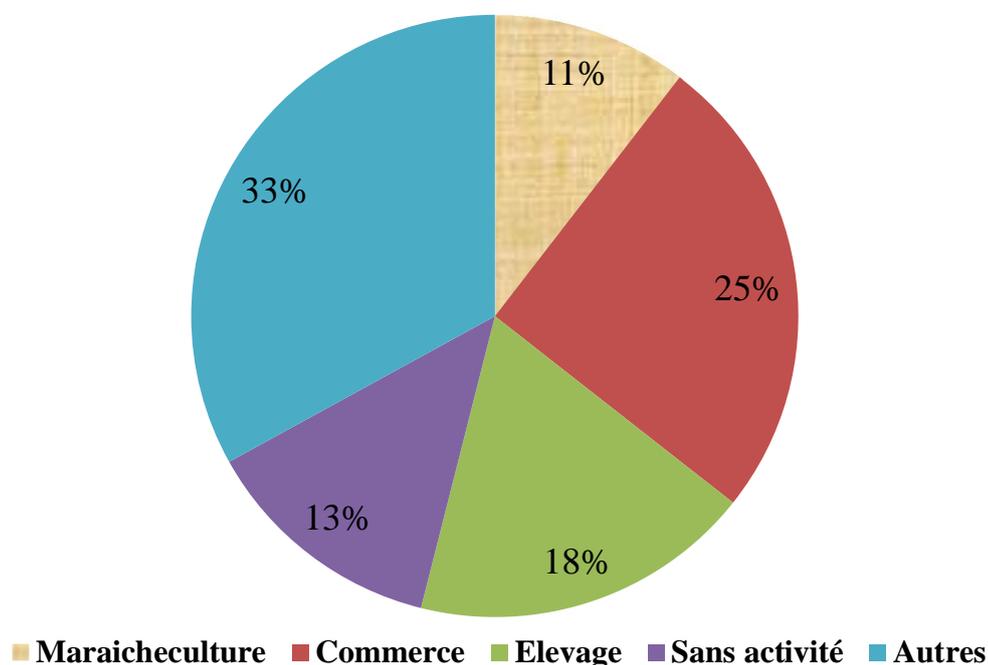
Les religions pratiquées dans le centre de Targho sont l'Islam, le Christianisme (catholique et protestant) et l'Animisme. Le christianisme constitue la religion majoritaire parmi les ménages enquêtés, avec plus de 74% de l'échantillon, suivi de l'Islam (19%) et de l'Animisme (07%). Cette diversité de pratique religieuse n'affecte pas la cohésion sociale à l'intérieur du centre. Dans le cadre de leur culte, les adeptes de ces religions participent au développement du centre à travers la mobilisation sociale et la participation aux activités communautaires.

D’une manière générale, dans le centre de Targho, l’agriculture occupe l’ensemble de la population active. C’est une agriculture semi-mécanisée, utilisant la traction animale, la fumure organique et très peu d’engrais chimiques. L’élevage constitue la seconde activité économique après l’agriculture. Par ordre d’importance numérique, la volaille vient en première position, suivie des caprins, des bovins, des asins. L’élevage demeure une activité économique importante. Les producteurs sont surtout des agropasteurs qui pratiquent l’élevage comme une forme d’épargne et une stratégie pour bénéficier de la traction animale pour la culture attelée.

L’activité commerciale dans le centre est dominée par le secteur informel. Durant la saison sèche, elle reste la principale activité des ménages enquêtés (25%). Il est suivi de l’élevage (18%) et de la maraîcheculture (11%). Parmi les enquêtés, 33% ont été regroupés dans diverses activités « autres » (artisanat, mécanique, coiffure etc..) et 13% ont affirmé ne pas exercer d’activités durant la saison sèche.

Le graphique N°1 ci-dessous indique la proportion des enquêtés en fonction des activités pratiquées durant la saison et sèche.

Activités durant la saison sèches



Graphique 1: Activité génératrice de revenu pendant la saison sèche

III. PRESENTATION DU PROJET

III.1. Contexte l’étude

Dans le secteur de l’eau et de l’Assainissement, le Burkina Faso se trouve dans un contexte post 2015 marqué par la fin du Programme National d’Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement (PN AEPA). Les autorités nationales avec l’appui des partenaires techniques et financiers ont alors élaboré les nouveaux référentiels du secteur qui sont le Programme National d’Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP 2016-2030) et le Programme National d’Assainissement, Eau Usées et Excréta (PN-AEUE).

Le PN AEP (2016-2030) constitue ainsi l’outil de référence et d’orientation par lequel les autorités nationales, dans la dynamique du nouveau référentiel mondial d’accès à l’eau potable, vise l’atteinte des Objectifs du Développement Durable (ODD) dans le secteur de l’eau à l’horizon 2030. L’objectif général poursuivi étant de satisfaire durablement les besoins en eau potable des populations en quantité et en qualité et d’assurer un assainissement durable des eaux usées et excréta. Mais aussi d’assurer une forte implication et responsabilisation des acteurs dans la gestion des ouvrages et des équipements conformément à l’Approche Fondée sur les Droits Humains (AFDH) adoptée par le Burkina Faso (droit à l’eau et à l’assainissement intégré dans la constitution le 15 novembre 2015, en son article 18).

Dans ce contexte, des actions sont entreprises sur toute l’étendue du territoire par l’État et ses partenaires au développement pour la réalisation d’ouvrages d’Approvisionnement en Eau Potable (AEP). C’est dans ce cadre que la Centrale d’Assistance et de Contrôle /Ingénieurs-Conseils SA (CACI-C) a été adjudicataire des études d’Avant-Projet Détaillé (APD) pour la réalisation de neuf (09) systèmes d’Adduction d’Eau Potable (AEP) dans les régions du Centre, Centre-Ouest et Centre-Sud (lot 3), commanditées par la Direction Générale de l’Eau Potable (DGEPE).

III.2. Justification de l’étude

Le Burkina Faso est un pays sahélien dont les localités sont soumises aux aléas climatiques qui rendent précaires la disponibilité de la ressource en eau et l’accès des populations à l’eau potable. L’eau souterraine se présente donc comme la principale source d’approvisionnement en eau potable en milieu rural. Dans la majeure partie des localités, les points d’eau potable sont constitués de forages ou de puits modernes équipés de PMH. Tel est le cas du village de Targho dont les points d’eau font état de treize (13) forages communautaires fonctionnel. Ces

forages permettent d’assurer une desserte actuelle en eau de 80%, d’où le ratio actuel de couverture des besoins en eau potable est d’un point d’eau pour 296 habitants. Ce qui est conforme à la norme nationale qui est d’un point d’eau pour 300 habitants (PN-AEP, 2017). Plus de la moitié de la population parcourt plus de 500 mètres pour avoir accès au PMH ; ce qui engendre une conséquente corvée d’eau. Cette situation favorise le recours aux puits traditionnels, très présents dans certains ménages du village avec des risques pour la santé des populations. Certains des forages existants sont de faible débit et n’arrivent pas à satisfaire les besoins en eau. Tout ceci montre que les ressources en eau actuelles du village ne comblent pas totalement les besoins en eau des populations d’où des pénuries continues d’eau. Avec une population de 4 528 habitants en 2034 (horizon du projet), la demande en eau de la localité s’élèvera à 85.8 m³/j. Les PMH actuelle permettent de disposer de 72.8 m³/j. Ce qui donne un manque à gagner de 13 m³/j. Une PMH permet d’offrir un débit minimum de 0,7 m³/h. Pour combler le déficit, il convient de réaliser trois (03) nouveaux forages entraînant une dispersion PMH dans le village. Un système AEPS permet d’offrir une eau de meilleure qualité, de quantité suffisante, de moindre coût et diminuera surtout le temps de la corvée d’eau. De ce fait l’AEPS devient plus avantageux par rapport aux PMH car il résorbera de façon efficiente les problèmes d’eau. Aussi, l’AEPS permet une centralisation et une optimisation de la gestion. C’est dans le but d’assurer un approvisionnement continu en eau, qu’il a alors été envisagé, dans le cadre du PN-AEP à l’horizon 2030 la mise en place d’une AEPS dans le village de Targho.

III.3. Objectif et résultats de l’étude

❖ l’objectif global :

L’objectif global de l’étude est d’améliorer le niveau de couverture des besoins en eau potable des populations par une fourniture de meilleurs services d’approvisionnement en eau potable à travers la réalisation d’une AEPS à Targho.

❖ les objectifs spécifiques :

Les objectifs spécifiques sont définis comme suit :

– **Etude de faisabilité socio-économique :**

Cette analyse se fera sur les éléments ci-dessous et permettrons de fonder les choix qui seront faits sur le dimensionnement du système AEPS et l'analyse de sa viabilité :

- l'analyse de la structure de la population;
- l'analyse des conditions sanitaires et de la sensibilité à l'hygiène;
- l'inventaire des équipements et infrastructures collectifs (établissements scolaires, structures sanitaires, marchés, lieux de cultes) ;
- l'inventaire des activités génératrices de revenus ;
- l'inventaire des activités nécessitant de grande consommation d'eau ;
- l'identification les localisations des futures bornes fontaines ;
- l'analyse de la demande solvable ;
- l'évaluation des consommations et des besoins en eau potable ;
- l'analyse du système tarifaire ;
- La détermination du mode optimal de gestion de l'AEP.

– **Etude technique des ouvrages :**

L'objectif de l'étude technique est de déterminer et de dimensionner le système permettant de satisfaire la demande solvable. Cette partie sera présentée sous forme d'un mémoire technique comportant les notes de calcul, les études diagnostiques, topographique et de conception. Elle comportera les volets suivants :

- le diagnostic des points d'eau et des systèmes de distribution collectif ;
- le dimensionnement du réseau de refoulement ;
- le dimensionnement du réseau primaire et secondaire de distribution ;
- le dimensionnement du système de stockage ;
- le calage des pressions de services et débits de dessertes ;
- les travaux de Génie civil et leurs métrés correspondants ;
- l'évaluation des coûts des travaux et l'analyse financière des investissements.

– **Etude Financière :**

L'objectif de cette étude est de procéder à l'évaluation de la viabilité économique du projet à travers :

- Le calcul des coûts totaux du projet d'AEPS ;
- L'estimation des coûts de fonctionnement et d'entretien ;

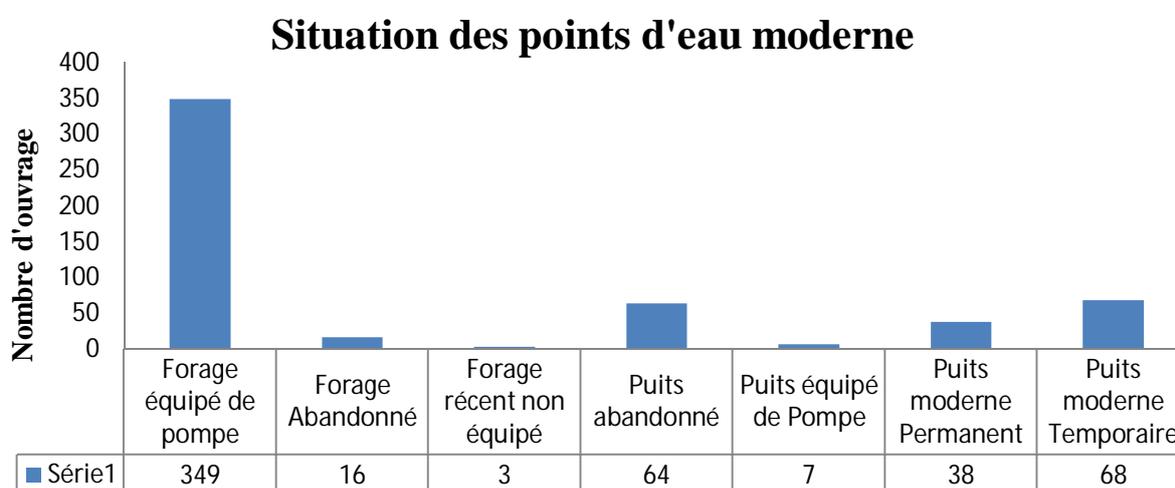
❖ Résultats attendus

Le présent projet vise à réaliser l’étude d’APD du système d’AEP du centre de Targho. Dans cette optique, les résultats du projet sont :

- les études socio-économiques sont réalisées et validées ;
- les études d’adductions d’eau potable (le mémoire explicatif, les notes de calcul, les études de base détaillées et le dossier administratif) pour l’alimentation en eau potable du centre de Targho sont réalisées et validées ;
- les pièces graphiques et pièces dessinées (le tracé du réseau, les plans de la conception des ouvrages et les profils en long des conduites) sont montées et approuvées ;
- les analyses financières sont faites et validées.

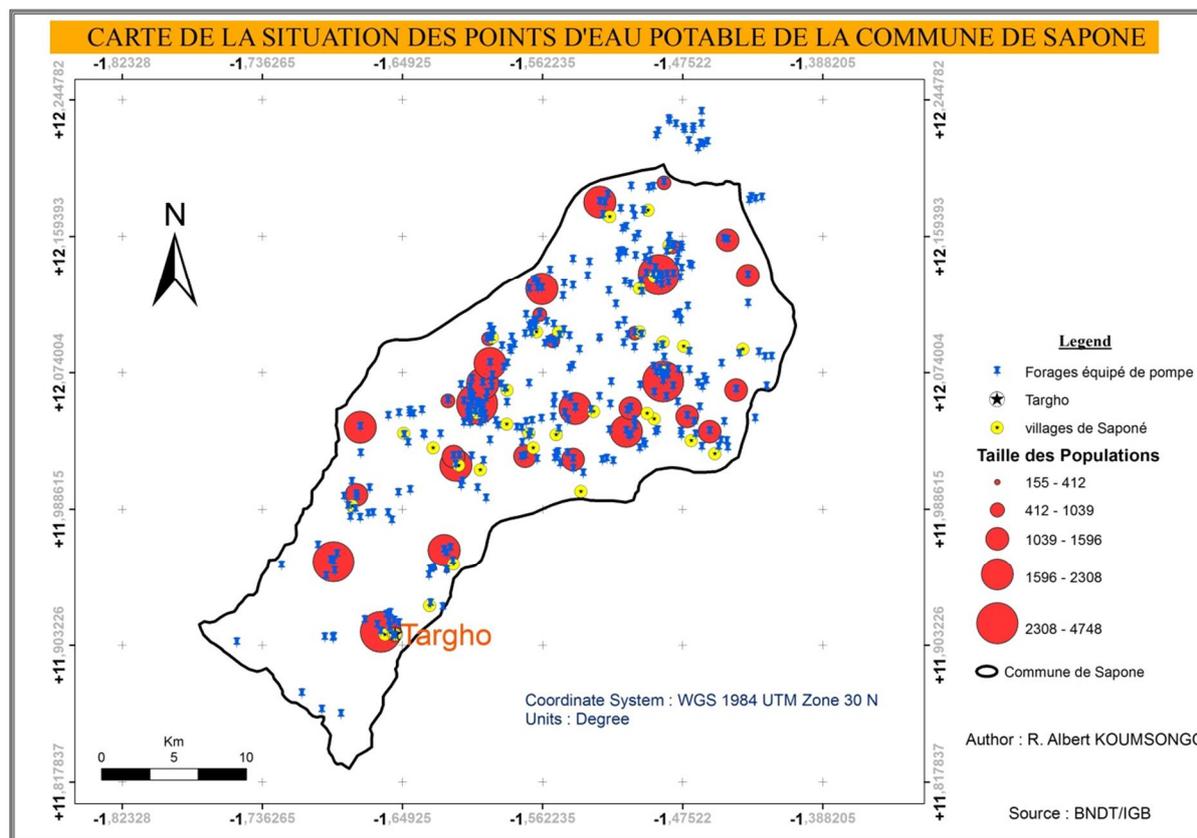
III.4. Diagnostic/ état des lieux de l’Approvisionnement en Eau Potable

Selon l’Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques (INOH) réalisé en décembre 2018, la commune de Saponé a un taux d’accès à l’eau potable de 91%. Les PEM de la commune se composent de 349 forages équipés de PMH dont 317 fonctionnels (90.8%) et de 106 puits modernes dont 36% sont permanents. Le graphique N°2 donne la situation exacte des points d’eau moderne de la commune de Saponé au 31 décembre 2018.



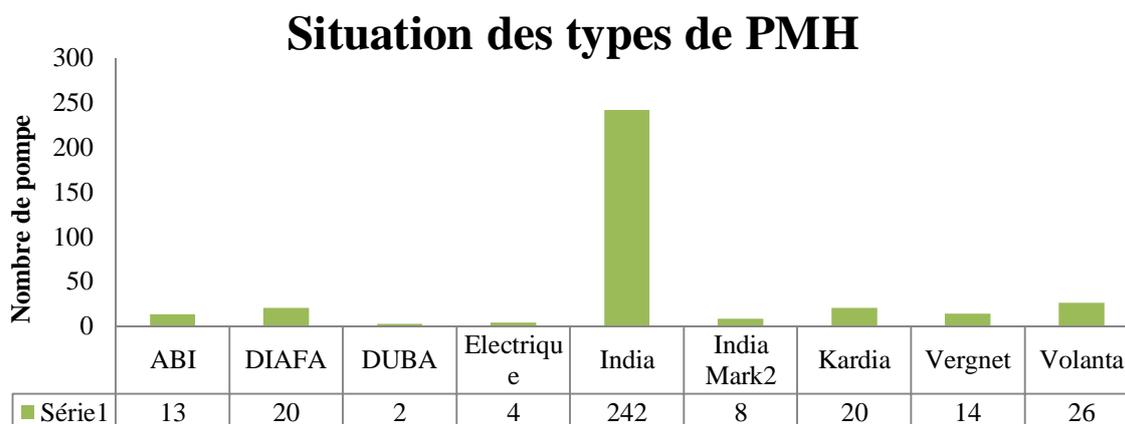
Graphique 2: Situation des points d'eau moderne de Saponé (BD-INOH, 2019)

La carte N°7 présente la situation des forages équipés de pompe dans la commune de Saponé ainsi que les zones d’agglomération. Elle montre que la limite des communes n’est pas bien définie et révèle en même temps les difficultés du SIG OMD de la BD-INOH.



Carte 7: Carte de la Situation des forages équipés de pompe de Saponé

L'exploitation de la BD-INOH nous montre que près de 46% des forages équipés de pompe nécessite une réhabilitation car elles ont plus de 15ans de réalisation. La commune enregistre 201 forages communautaires soit 64% des forages équipé de PMH et l'ensemble de ces ouvrages sont fonctionnels. La majeure partie des PMH de la commune sont des pompes India comme le montre le graphique N°3.



Graphique 3: Situation des types de PMH de Saponé

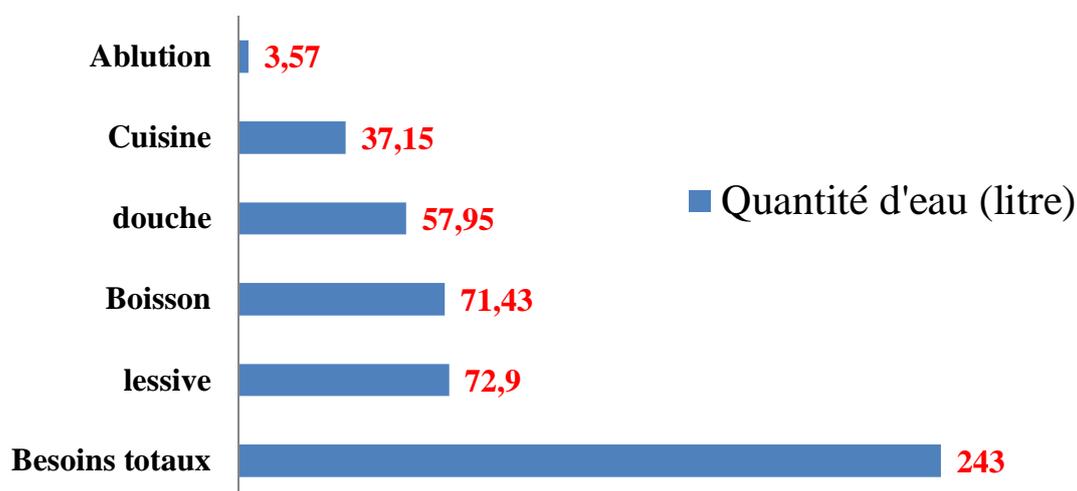
En plus des PMH et puits, on distingue également quinze (15) Poste d’Eau Autonome (PAE) et deux (02) AEPS. Le centre de Targho ne dispose ni de PEA ni d’AEPS.

Le centre compte dix (10) quartiers. Le quartier Targho centre constitue le centre du village. Parmi ces quartiers, trois (03) sont plus éloignés du quartier centre, ce sont les quartiers Ziou (à 05 Km), Nakimzanga (à 09 Km) et Opetenga (à 10 Km).

Le centre dispose de dix-neuf (19) PMH dont deux (02) en panne et douze (12) puits modernes dont quatre (04) permanents. Les sources d’approvisionnement en eau potable restent différentes d’un ménage à un autre. Selon les données collectées, 96% des enquêtés affirment permanemment s’approvisionner en eau potable auprès d’un forage équipé de PMH. Les ménages qui s’approvisionnent auprès des puits représentent 04 % de l’échantillon. Ceux qui ont indiqué se référer à la fois aux PMH et puits représentent 18%.

Sur la base des enquêtes terrain nous avons estimé la consommation en eau journalière d’un ménage à 715 litres soit 243 litres (34%) en consommation domestique et 472 litres (66%) pour les activités économiques. La répartition de la consommation domestique indique qu’une quantité d’environ 71,43 litres d’eau sont utilisées pour la boisson (29,39%), 37,15 litres pour la cuisine (15,29%), 57,95 litres pour la douche (23,85%), 72,9 litres pour la lessive (30%), 03,57 litres pour les ablutions (1,47%), (confère figure 9).

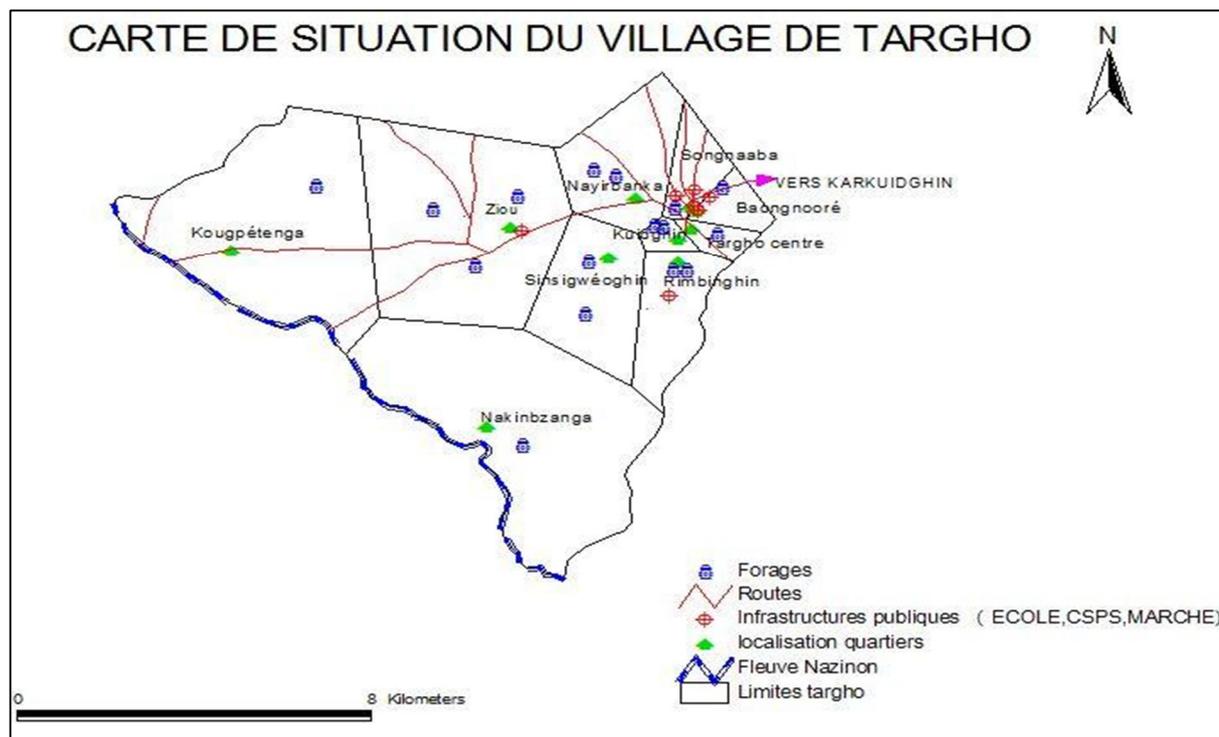
Consommation journalière en eau domestique par ménage



Graphique 4: Consommation journalière en eau domestique par ménage

Les activités économiques qui sollicitent une quantité d’eau sont les marchés, les bars/buvette, les restaurants, les cafétériats, les usines de la bière locale « dolo », les moulins, les mosquées,

les églises, les CSPS et les établissements scolaires. La carte N°8 présente la situation des infrastructures et des ouvrages AEPS du village de Targho.



Carte 8: Carte de la situation du village de Targho (Yago, 2016)

De manière générale, le mode de gestion des PMH est non conforme à la réforme du système de gestion des infrastructures hydrauliques d'alimentation en eau potable en milieu rural et semi-urbain. On note l'existence d'une Association des Usagers d'eau reconnue officiellement mais qui n'arrive pas à collecter les cotisations des ménages pour l'entretien des PMH.

III.5. Données de base

III.4.1. Horizon du projet

Le dimensionnement des équipements (réseaux de canalisation, point de desserte et ouvrages génie civil) sera réalisé pour satisfaire les besoins en eau potable des populations de la localité pour un horizon de 15 ans. L'horizon retenu pour l'AEPS de Targho est donc de 2034.

III.4.2. Données Démographique

La projection de la population a été déterminée à partir des résultats du RGPH 1996 et 2006.

Le taux de croissance a été obtenu suivant la formule algébrique ci-dessous :

$r = \sqrt[t]{\frac{P_{2006}}{P_{1996}}} - 1$	<p>r = taux de croissance</p> <p>t = nombre d’année entre les recensements</p> <p>P₁₉₉₆ =Population en 1996</p> <p>P₂₀₁₆ =Population en 1996</p>
---	--

L’application de la formule donne les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1: Indication du taux de croissance de la zone d’étude

Echelle de Zone	RGPH 1996	RGPH 2006	Taux de croissance annuel
Burkina Faso	10312609	14 017 262	3,11%
Région du Centre-Sud	530 696	641 443	1,91%
Province du Bazèga	213824	238425	1,09%
Commune de Saponé	23102	38637	5,28%
Centre de Targho	2669	3338	2,26%

Source : RGPH 1996 et 2006, Projection CACI-C

Le tableau ci-dessus indique que le taux de croissance du centre de Targho est de 2,26%.

Suivant les recommandations de la DGEP au cours de la rencontre de cadrage, la projection de la population du centre a été faite en considérant le taux de croissance au niveau de la province (1,09%).

III.4.3.Taux de déserte

Les taux de desserte utilisés sont les cibles du PN AEPA présenté dans le tableau suivant :

Tableau 2: cibles intermédiaires et finales du PN AEP à l’horizon 2030

Horizon (année)	Taux d’accès en %	Population rurale desservie			
		par SAEP			par PEM
			dont desservie par BP en %	dont desservie par BF en %	
2015	65	9,0 %	0,3 %	8,7 %	91,0 %
2020	76	32,7 %	9,8 %	22,9 %	67,3 %
2025	88	56,4 %	28,2 %	28,2 %	43,6 %
2030	100	80 %	56 %	24 %	20 %

Source : (PN-AEP, 2017)

III.4.3. Consommations spécifiques

En termes de consommation spécifique des besoins domestiques, les chiffres de planification du PN-AEP seront retenus pour les bornes fontaine et les branchements particuliers. Le tableau N°3 présente l’évolution des consommations spécifiques selon le PN-AEP.

Tableau 3: Evolution des consommations spécifiques

Horizon (année)	Consommation spécifique PEM [l/jour/pers.]	Consommation spécifique BF [l/jour/pers.]	Consommation spécifique BP [l/jour/pers.]
2015	8	8	10
2020	10	10	15
2025	12	12	20
2030	15	15	20

Source : (PN-AEP, 2017)

Les consommations spécifiques au niveau des activités économiques, les Lieux de culte et les Administrations sont estimés à partir des enquêtes terrain. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 4: Consommation spécifique des besoins annexes

Années	2018	2020	2025	2030	2033
1. Activités économiques					
Marché/yard	500	500	500	500	500
Bars/Buvette	220	220	220	220	220
Cafétéria par terre	60	60	60	60	60
Moulin	220	220	220	220	220
Dolotière	440	440	440	440	440
2. Lieux de culte					
Eglise et mosquée	100	100	100	100	100
3. Administrations					
CSPS	200	200	200	200	200
Etablissement scolaire	200	200	200	200	200

Source : Enquête terrain, CACI-C

III.4.1.Sources d’approvisionnement

La ressource en eau correspond au point de départ de tout système d’adduction d’eau potable. Il va sans dire que sa connaissance est d’une importance capitale surtout dans le cadre d’une étude de faisabilité comme c’est le cas ici. Au moment des études de terrain, nous avons constaté la réalisation d’un forage à gros diamètre pour l’AEPS par la DGEP. Ce forage (coordonnées : X : 646 247,4559 ; Y : 1 317 748,2137) est positif et a été pris en compte dans la suite des études de l’AEPS de Targho. Voici quelques caractéristiques de ce forage :

- Profondeur : 44,85m ;
- Côte d’installation de la pompe : 31m ;
- Débit d’exploitation du forage : 5,00m³/h.

Le Maître d’Ouvrage (DGEP) a demandé de récupérer un des forages Communautaires présentant de bonnes caractéristiques physico-chimiques afin de satisfaire la demande des populations au cas où ce dernier forage sera insuffisant (CACI-C 2018).

IV. METHODOLOGIE DE CONCEPTION

Pour atteindre l’objectif d’alimentation en eau potable du centre, il s’est avéré nécessaire d’identifier les données de base permettant d’ajuster le service et la demande. C’est pourquoi l’étude a démarré par une collecte de données sur:

- la mise en exergue des paramètres socio-économiques de la zone d’intervention (caractéristiques démographiques, répartition spatiale de l’habitat, le niveau de service, les besoins, la demande solvable en eau,...) ;
- la situation de la ressource en eau et de l’approvisionnement en eau potable du centre ;
- la topographie des lieux.

Par la suite, nous avons mené une recherche documentaire en rapport avec les technologies d’AEP qui puissent être adaptées à notre centre. Elle a porté notamment sur les cours, les anciens mémoires, les publications, les bases de données et les rapports de projet sans occulter les recherches sur internet.

La dernière étape a porté sur la compilation de toutes les données recueillies, au regard de la topographie du terrain, ce qui a conduit à des propositions sur le captage, l’adduction, le stockage et la distribution, compte tenu de l’expression de la population et de l’état des lieux.

Nous avons donc procédé à la simulation du réseau d’AEPS, sur la base des données ci-dessus évoquées.

IV.1. Evaluation de la consommation en eau de Targho

IV.1.1. Estimation de la population

L’estimation de la population est faite avec le modèle de croissance géométrique conformément à la recommandation de l’INSD pour l’évaluation des populations dans les localités au Burkina Faso. Le model utilisé est la formule suivant :

$P_n = P_0 * (1 + r)^t$	<p>t = nombre d’année ;</p> <p>r = taux d’accroissement de la population ;</p> <p>P₀ = population initiale (année de référence).</p>
-------------------------	--

IV.1.2. Estimation des besoins moyens journaliers

– Estimation des besoins domestiques :

Dans notre étude nous allons considérer les branchements par bornes fontaines (BF) et les branchements privés (BP)

Le PN-AEPS planifie un taux de desserte des BP à 56% contre 24% des BF. Vu que notre projet concerne un centre rural nous allons retenir 20% au niveau des branchements privés et 80% au niveau des BF car en milieu rural, selon les rapports de gestion des réseaux similaires, la population s'approvisionne plus au niveau des BF. La consommation domestique est donnée par les relations suivantes :

$B_{BF} = P_T * T_d * C_s$ $B_{BP} = P_T * T_d * C_s$ $B_d = Q_{BP} + Q_{BF}$	P_T = Population Total ; T_d = Taux de désert (%) ; C_s = Consommation spécifique [l/jour/pers.] ; B_{BF} = Besoin journalier moyen des BF [l/jour] ; B_{BP} = Besoin journalier moyen des BP[l/jour] ; B_d = Besoins domestique [l/jour].
---	---

– Estimation de la consommation annexe

La consommation annexe est égale à la somme des besoins moyens journaliers des activités économiques, des lieux de culte et des édifices publics. Pour chaque type de consommation, on calcule le besoin par la relation suivante.

$$\text{Besoin Annexe (Aj)} = \text{Consommation spécifique(Aj)} * \text{Population (Aj)}$$

– Estimation des besoins moyens journaliers :

Les besoins moyens journaliers du centre est la somme des besoins domestique et des besoins annexes.

IV.1.3. Estimation des besoins de pointe

– Coefficient de pointe journalier (Cpj) :

Il est généralement compris entre 1,1 et 1,2 (Zoungana, 2003). Pour ce projet nous nous plaçons dans la situation la moins contraignante en prenant un coefficient de pointe journalier (Cpj) de 1,21.

– **Coefficient de pointe horaire (Cph) :**

Ce coefficient exprime le comportement des usagers de par l'eau au cours de la journée. Pour les villes moyennes, semi-urbaines, il est compris entre 2 et 3 (Ouedraogo, 2005).

Il a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$C_{ph} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{mh}}}$	Q_{mh} = débit moyen horaire
--	--------------------------------

– **Le rendement du réseau :**

Le rendement est fonction des pertes occasionnées sur le réseau. Il traduit les pertes en eau dans le processus de mobilisation et de distribution. Pour notre système d'AEPS nous considérerons un rendement global (η_g) de 90% à l'horizon du projet.

– **Besoins de pointe et débit de distribution/Adduction :**

$\text{Besoins journaliers de pointe (m}^3/\text{j)} = \text{Besoins moyens journaliers} * C_{pj}$
$\text{Débit de distribution (m}^3/\text{j)} = \frac{\text{Consommation de pointe de la ville}}{\eta_g}$
$\text{Débit de d'adduction (m}^3/\text{j)} = \frac{\text{Débit de distribution (m}^3/\text{j)}}{\text{Temps de pompage}}$

– **Détermination du nombre de forage**

$\text{Nombre de forages} = \frac{\text{Débit d'adduction (m}^3/\text{h)}}{\text{Débit d'exploitation de chaque forage (m}^3/\text{h)}}$
--

IV.2. Dimensionnement du réseau de distribution

IV.2.1. Tracé du réseau de distribution

Conformément aux termes de référence du présent projet, le réseau de distribution sera composé de maille et de ramification. Le tracé du réseau de distribution a été fait In Situ afin de minimiser les fortes pentes et réduire les terrassements. À la suite des levés altimétrique et planimétrique avec une station totale sur le terrain, les profils en long du terrain naturel, des axes des conduites et des ouvrages annexes ont été réalisés au bureau avec des logiciels appropriés (COVADIS pour AutoCAD 2007, Piste 5).

IV.2.2. Choix de technologie pour les canalisations

Pour le choix de la nature des canalisations du réseau de distribution trois (03) matières sont envisageables à savoir le PEHD, la FONTE et le PVC. Parmi les trois types de canalisation le PVC est plus facile à mettre en œuvre et coûte moins cher sur le marché. Vu que nous n'avons pas de contraintes particulières nous empêchant de l'utiliser, nous avons donc opté pour ce dernier. Nous avons aussi considéré une pression nominale de cent (100) bars (**PN10**) pour les conduites de distribution ; et **PN16** pour les conduites d'adduction. Néanmoins, lors de la réalisation des ouvrages toutes les parties non enterrées (têtes de forages, colonnes montantes) seront en acier ou en fonte pour résister au rayonnement solaire

IV.2.3. Dimensionnement des conduites de distribution

– Calcul des débits de soutirage :

Pour le calculé, nous avons utilisé l'approche suivant les longueurs des tronçons où nous partons du débit de distribution que l'on soutire le débit des BF (Q_{ph} (l/s)), auquel nous répartissons sur toute la longueur des conduites(Mounirou, 2017).

$$Q_{ph} \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{\text{Consommation spécifique} * \text{Nombre de personne par BF}}{\text{Temp de fonctionnement d'une BF}}$$

Le résultat obtenu est rapporté à la longueur totale pour obtenir le débit spécifique qs (l/s/ml). Ce débit linéaire trouvé est multiplié par la longueur de chaque tronçon pour trouver son débit en route ($Q_{ret}(l/s) = qs*L$). Les débits en route sont divisés par deux pour obtenir les débits aux nœuds $Q_{n1}(l/s)$. Pour déterminer les débits totaux aux nœuds $Q_{ntotal}(l/s)$, on fait la somme des $Q_{n1}(l/s)$ (pour obtenir $Q_{n2}(l/s)$) si et seulement si le même nœud possède un double débit et on ajoute le débit des BF aux nœuds de soutirage des BF. Ce calcul a été possible grâce à la fonction « **SOMME.SI** » de **Microsoft Excel**.

– Le débit transitant :

A partir des débits de soutirage, les débits transitant sont répartis en respectant la loi des nœuds. Le débit initial de calcul de chaque tronçon comporte deux éléments : le débit transité par le tronçon pour desservir la demande du nœud situé à son aval ; le débit desservi par le tronçon lui-même qui peut prendre deux formes, soit une répartition de ce débit entre les deux nœuds, soit un service en route. Dans tous les cas, la loi des nœuds (**Σ débits entrants = Σ débits sortants**) qui exprime le principe de conservation de la matière doit être respecté. Cette répartition a été réalisée sous **MS Excel** et validée avec le **logiciel Epanet**.

– **Calcul des diamètres théoriques :**

Après la détermination des débits dans les tronçons, nous avons calculé les diamètres théoriques des tronçons par la formule suivante :

$D_{th}(m) = \sqrt{\left(4 \cdot \frac{Q(\frac{m^3}{s})}{\pi \cdot V_{hp}}\right)}$	V_{hp} (m/s) la vitesse hypothèse prise égale à 1
---	---

Les conduites seront retenues à la suite de la vérification des conditions de vitesse et de pression suivante :

- Condition de vitesse : $0,3 \leq V(\frac{m}{s}) \leq 1,5$
- Pression minimale requise à tous les nœuds : 10 mCE

– **Calcul des pertes de charge :**

La formule de perte de charge utilisée est celle de **Hazen-Williams** qui prend en compte le coefficient de résistance, la nature et la rugosité des parois des canalisations

$\Delta H_1 = \frac{10.666 * Q^{1.852} * L}{C_{Hw}^{1.852} * D^{4.871}} = a \frac{Q^n * L}{D^m}$	$a = \frac{10.666 *}{C_{Hw}^{1.852}} ;$ $n = 1.852 ;$ $m = 4.871$	Q : débit (m^3/s) ; D : diamètre (m), L : longueur de la conduite (m).
--	---	--

Pour le réseau de distribution à mettre en place, on considère que les pertes de charge singulières représentent 5% des pertes de charge linéaire ; on aura donc sur chaque tronçon du réseau, une perte de charge totale comme suit: $\Delta H_i(m) = 1,05 * \Delta H_1$

– **Calcul des mailles :**

Pour le calcul des mailles, nous avons fait un dimensionnement par la méthode d'aval vers l'amont. Pour la détermination des débits réels au niveau de la partie maillée de notre réseau, nous avons utilisé la méthode d'égalisation des charges de Hardy Cross (Bedjaoui and Achour, 2014). Nous avons arrêté les itérations lorsque, pour toutes les mailles les débits corrigés sont: $|\Delta q| \leq 0,001$ l/s.

IV.2.4. Calcul des pressions aux nœuds et calage de la côte du réservoir

En partant de l'altitude du terrain naturelle à la cote minimale exploitable du réservoir $Z_{r\ min}$, on détermine la hauteur H_{amont} au nœud N°1 comme suit :

$H_{amont}(m) = Z_{r\ min} - \frac{10.666 * Q^{1.852} * L}{C_{Hw}^{1.852} * D^{4.871}} * 1,05$	Q : débit de point horaire du réseau (m^3/s) ; D : diamètre de la conduite primaire(m) (Réservoir au Nœud N°1) ; L : longueur de la conduite primaire (m).
--	--

Par la suite on détermine les hauteurs des nœuds aval comme suit :

$$H_{aval}(m) = H_{amont}(m) - \Delta H_i(m)$$

Les pressions aux différents nœuds sont calculées comme suit :

$$P_{aval}(m) = H_{aval}(m) - Z_{aval}(m) - \frac{V(m/s)}{2 * g} \quad P_{aval}(bar) = \frac{P_{aval}(m) * 10^3 * g}{10^5}$$

Pour optimiser le réseau nous avons utilisé la fonction « solveur » de MS-Excel en faisant varier la pression au nœud N°1 pour obtenir une pression d'au moins (1) bar aux nœuds le plus défavorable.

IV.3. Dimensionnement du réseau d'adduction

IV.2.1. Tracé du réseau d'adduction

Le réseau projeté est constitué d'adduction pure (pur refoulement) vers le château d'eau; cela pour améliorer la maîtrise de l'ensemble du système (adduction, distribution et stockage) aussi bien du point de vue gestion que sur le plan de l'entretien. Les forages retenus seront raccordés à une conduite principale, qui acheminera l'eau au réservoir. Il n'est pas nécessaire dans notre cas de réaliser une bêche avant le réservoir, car le refoulement est assuré. Le schéma du réseau d'adduction sera tracé avec le logiciel AutoCAD 2014.

IV.2.1. Dimensionnement des conduites de refoulement

La colonne d'exhaure proposée au niveau de chaque forage sera de type PeHD. Toutes les parties de la conduite de refoulement qui ne seront pas enterrées seront en acier galvanisé. En première approche, les diamètres économiques des conduites de refoulement ont été déterminés à partir des formules empiriques suivantes :

- **Bedjaoui**, $D_{th}(m) = 1,27 * \sqrt{Q_{add}(m^3/h)}$
- **Bress**, $D_{th}(m) = 1,5 * \sqrt{Q_{add}(m^3/h)}$
- **Bonnin**, $D_{th}(m) = \sqrt{Q_{add}(m^3/h)}$

D : diamètre de la conduite en m ;
Q : débit refoulé en m³/s.

Les conditions de vitesse d'écoulement (**condition de Flamant.**) ont été ensuite prises en compte, ce qui a permis le choix de la conduite de refoulement et d'exhaure, au regard du diamètre normalisé le plus proche dans la série des tuyaux PVC PN 16 et PeHD PN 16.

IV.2.2. Dimensionnement des pompes

Le choix des pompes s'est porté sur les pompes immergées avec deux paramètres importants à savoir : la HMT (Hauteur Manométrique Totale) requise et le débit recherché pour le pompage. La HMT des pompes a été calculé comme suit :

HMT = Hauteur géométrique (Hgéo) + Perte de charges (J)

Hgéo(m) = Z_radier (m) + Hréservoir(m) – Côte Niveau dynamique forage(m)

La formule de perte de charge utilisée est celle de **Hazem William** qui prend en compte le coefficient de résistance, la nature et la rugosité des parois de la canalisation. Elle est donnée par la relation suivante :

$\Delta H_l = \frac{10.666 * Q^{1.852} * L}{C_{Hw}^{1.852} * D^{4.871}} = a \frac{Q^n * L}{D^m}$	$a = \frac{10.666*}{C_{Hw}^{1.852}} ;$ $n = 1.852 ;$ $m = 4.871$	Q : débit (m ³ /s) ; D : diamètre (m) ; L : longueur de la conduite (m).
--	--	--

Pour le réseau d'adduction à mettre en place, on considère que les pertes de charge singulières représentent 5% des pertes de charge linéaire ; on aura donc sur chaque tronçon du réseau une perte de charge totale comme suit: $\Delta H_i(m) = 1,05 * \Delta H_l$

Les pompes ont été choisies sur la base des HMT(m) calculées et des débits de pompage. Le logiciel **WinCAPS 2012** de GRUNDFOS a été utilisé à cet effet.

IV.2.3. Protection des conduites de refoulement

– **Variation instantanée de la vitesse d'écoulement dans la conduite : V (m/s)**

$a = \sqrt{\frac{1}{\rho \left(\frac{1}{\varepsilon} + \frac{D}{Ee} \right)}}$	$g(m/s^2) = 9.81 ;$ $a =$ Célérité de l'onde ; $\rho =$ masse volumique de l'eau (1000kg/m ³) ; $\varepsilon =$ module d'élasticité de l'eau (2,05 10 ⁹ N/m ²) ; $E =$ module d'élasticité du matériau ; - PVC: 3000.10 ⁶ N/m ² d'après ITP Lomé $e =$ épaisseur de la canalisation (m) = 0.005 ; $D =$ diamètre intérieur de la canalisation (m) = 0.097.
$\Delta h = \frac{a\Delta U}{g}$	

– **Variation linéaire de la vitesse d'écoulement en fonction du temps : fermeture lente d'une vanne**

$\Delta h = \frac{2L\Delta U}{gT}$	$T(s) =$ durée de la variation de vitesse (temps de fermeture d'une vanne sur la conduite de refoulement) = 30s
------------------------------------	---

Il sera nécessaire d'installer un anti bélier lorsque $H + \Delta h$ (H est la pression en régime permanent) est supérieur à la Pression Maximale admissible ($PMA = 1.2 PN$)

IV.4. Dimensionnement du château

Pour le calcul du volume du réservoir, nous avons opté pour la méthode analytique (Ouedraogo, 2005) qui est basée sur la relation suivante :

$$\text{capacité utile (m}^3\text{)} = \text{Exédent max} + |\text{déficit max}|$$

Temps de séjour minimum : il faut au moins 2h pour que le chlore désinfecte efficacement.

Cette contrainte impose :

$T_{s \min} = \frac{C_u (\text{m}^3)}{Q_{ph} (\text{m}^3/\text{h})} \geq 2\text{h}$	Q_{ph} = débit de pointe horaire
---	------------------------------------

Temps de séjour maximum : l'eau ne doit pas rester dans le réservoir pendant plus de 2 jours au risque de voir le chlore perdre son efficacité. Cette contrainte impose :

$T_{s \max} = \frac{C_u (\text{m}^3)}{D_{jp} (\frac{\text{m}^3}{\text{j}})} < 2\text{jours}$	D_{jp} = demande de pointe journalier
--	---

IV.5. Dimensionnement des sources d'énergie

Targho ne dispose pas de réseau électrique (réseau SONABEL), par conséquent l'alimentation en énergie électrique des équipements électromécaniques du forage sera un système Hybride (Panneaux Solaires/Groupe électrogène).

IV.4.1. Dimensionnement du groupe électrogène

Le groupe doit supporter l'intensité du courant de démarrage de l'électropompe, $I_d/I_n \geq 4$.

Mais pour éviter des surcoûts, nous allons réduire ce facteur à 3. Ce facteur peut être réduit à 2,2 si des dispositifs spéciaux de démarrage sont utilisés comme les Altivar ou Altistart ou autre démarreur électronique. La puissance du groupe thermique d'une façon simpliste est :

$$P_{\text{groupe}} (\text{Watt}) = P_{\text{charge}} \times (2 + 25\%).$$

$$\text{Puissance instantanée : } P_i = U * I * \sqrt{3} * \cos\phi,$$

IV.4.2. Dimensionnement du système solaire

Le Maître d'Œuvre a proposé l'utilisation de l'énergie solaire le jour (jusqu'à 15h) et de 15h jusqu'à la nuit, le groupe électrogène. Le temps de pompage solaire ne pouvant excéder 6 heures, nous allons prévoir un inverseur de source pour commuter du solaire vers le groupe

électrogène. L'énergie électrique nécessaire pour six (6) heures de pompage est donnée par la relation suivante :

$E_{\text{elec}}(j) = \frac{C_h * Q * HMT}{\mu}$	μ : rendement général du groupe électropompe = 0,432 ; Ch: constante hydraulique = 2,725 ; Q : débit journalier (m ³) ;
$P (Wc) = \frac{E_{\text{elec}}}{E * (1 - \text{perte})}$	HMT: Hauteur Manométrique Totale(m) ; E : Ensoleillement minimal (W/m ² /j).

Nous avons dimensionnés et modélisé le pompage solaire avec le **logiciel PVsyst 6.7.0**

IV.6. Analyse Financière

– Détermination du prix de l'eau

La politique du prix de l'eau en milieu rural du Burkina Faso est basée sur la récupération des coûts d'exploitation et de maintenance des équipements. Le prix du mètre cube de l'eau sera déterminé par le quotient de la somme (du coût d'investissement, des charges d'exploitations et des dotations aux amortissements) sur le volume total d'eau vendu. Les relations sont données par les formules suivantes :

$PR = \frac{\sum C_i + \sum A_i}{\sum V_i}$	PR = prix de revient du m ³ d'eau ; Ci = charges d'exploitation du système à l'année i ; Ai = dotations aux amortissements à l'année i ;
$PV = \frac{\sum C_i + \sum A_i}{\sum V_i * 0.8}$	Vi = volume d'eau vendu à l'année i ; PR = prix de vente du m ³ d'eau.

– Les charges d'exploitations

Les dépenses d'entretien courant ou d'exploitation sont comprises entre 5% et 20% des dépenses d'investissements (Soubeiga, 2019).

– Les dotations aux amortissements

L'amortissement annuel est calculé en faisant le quotient du prix d'achat de l'actif par sa durée moyenne de vie.

– Le volume d'eau produit en 10 ans

Pour obtenir le volume d'eau produit en 10 ans, il faut faire le produit du besoin de production du jour de pointe par 365 jours et par 10 ans

V. RESULTATS

V.1. Résultats de l'évaluation des besoins en eau potable

V.1.1. Population à l'horizon 2034

La population à l'horizon du projet du centre de Targho est évaluée à 4 528 habitants. Les résultats détaillés sont consignés en **Annexe I**.

V.1.2. Besoin moyen journalier

Les besoins moyens journaliers du centre sont donnés dans le **tableau n°5**. Les résultats détaillés sont consignés en **Annexe II**.

Tableau 5: Besoins moyens journaliers du village de Targho

Désignation		Population desservie	Consommation spécifique (l/j/hbt)	Consommation domestique totale (m ³ /j)	Consommation totale (m ³ /j)
Consommation domestique [m ³ /jour]	BP	3 622	15	54,33	72,45
	BF	906	20	18,11	
Consommation Publique [m ³ /jour]					13,33
Besoins moyens journaliers [m ³ /jour]					85,78

V.1.3. Besoin de pointe et débit de distribution

Les résultats du calcul des débits de pointe, de distribution et d'adduction sont consignés dans le tableau n°6.

Tableau 6: Besoin de pointe, débit de distribution et d'adduction

Années	2019	2020	2025	2030	2034
Besoins journalière moyenne (m ³ /j)	42,95	52,36	63,87	82,11	85,78
Besoins journalière de pointe (m ³ /j)	56,69	69,12	84,31	108,38	113,22
Rendement de la distribution (%)	0,98	0,97	0,95	0,92	0,90
Pertes de distribution (m ³ /j)	1,42	2,07	4,64	8,67	11,32
Débits de distributions (m ³ /j)	58,11	71,19	88,95	117,06	124,55
Débits de distributions (m ³ /h)	2,42	2,97	3,71	4,88	5,19
Débits de distributions (l/s)	0,67	0,82	1,03	1,35	1,44
Temps de pompage (h)	6	6	10	12	14
Débit d'adduction (m ³ /h)	9,68	6,00	8,90	9,75	8,90
Débit d'exploitation de chaque forage (m ³ /h)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nombre de forages retenu	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

La demande solvable croît de 42,95 m³/j à 85,78 m³/j de 2019 à 2034 et la demande de pointe journalière suit la même allure en variant de 56,69 m³/j à 113.22 m³/j. Ce qui donne en intégrant le temps de pompage ; un débit moyen d'adduction de 8,9 m³/h en 2034. Le forage à gros débit (5.4 m³/h) réalisé par la DGEP ne permettra pas de satisfaire les besoins en eau du système d'alimentation en eau potable simplifié de Targho. Nous avons donc identifié un autre forage au coordonnées (X=646389.165 Y=1317436.201) qui débite 7.8 m³/h pour renforcer le système.

V.2. Résultats du dimensionnement du réseau de distribution

V.1.3. Plan du réseau de distribution

Les plans du réseau de distribution sont présentés en **annexe III**

V.1.3. Diamètre des conduites et pression aux nœuds

Le calage du réseau de distribution donne des pressions variant entre 0,7 et 2,27 bars et aucune BF n'a une pression inférieure à 1 bar. De manière globale la pression est bien répartie dans tout le réseau. Les pertes de charge unitaires se limitent à 2.82‰ dans la conduite primaire et les vitesses de l'eau dans les conduites sont comprises entre 0,01 et 0,56 m/s. Les coordonnées des nœuds ainsi que la répartition des débits aux nœuds sont présentés respectivement en **Annexe IV et V**. La distribution du réseau initial aura 11 455 mètres de tuyaux PVC PN10 de diamètres nominal 110, 90 et 63 mm. Ce réseau desservira sept (07) BF un (01) BP. La pose et la mise en service du réseau de distribution sera faite conformément au **Fascicule 71**.

La côte du radier du réservoir est la côte minimale au premier nœud plus les pertes de charge dans les conduites primaires. Nous avons trouvé une côte minimale de **329.25 m** et nous avons retenu une côte de **330 m** pour le calage du réservoir. L'élévation du réservoir sera donc la différence entre la côte du réservoir (Hauteur du radier) et la côte TN du réservoir (**322 m**). Le radier du château d'eau aura donc une hauteur de **8 m**.

Les tableaux n°7 et n°8 présentent respectivement les résultats du calcul des diamètres des conduites de distribution, des pressions aux nœuds, des vitesses d'écoulement et des pertes de charge dans les tronçons maillés et ramifiés.

Tableau 7: Résultat du calage optimal des tronçons maillé

N° Maille	Nom de tronçon	Q (m ³ /s)	L (m)	D retenues (m)	V (m/s)	aL/D ^m	ΔHi (m)	ΔHi/Q i	δq ₃ (m ³ /s)	Q+ δq (m ³ /s)	H _{amont} (m)	H _{aval} (m)	Z _{aval} (m)	P _{aval} (m)	P _{aval} (bar)
I	N8_N9	1,64E-03	377,52	0,0814	0,32	86429,29	0,63	384,50	8,16E-04	2,46E-03	326,94	326,31	313,39	12,91	1,27
	N8_N12	1,92E-03	1199,87	0,0814	0,37	274697,8	2,68	1397,7	8,16E-04	2,74E-03	326,94	324,25	308,21	16,03	1,57
	N9_N12	1,10E-03	1054,7	0,0814	0,21	241462,6	0,84	764,37	8,16E-04	1,92E-03	326,31	325,46	308,21	17,25	1,69
							4,15	2546,6							
II	N13_N14	1,21E-03	793,34	0,0814	0,23	181626,9	0,75	623,60	6,58E-04	1,87E-03	325,25	324,49	304,80	19,69	1,93
	N13_N20	1,65E-03	456,5	0,0814	0,32	104510,9	0,77	467,36	6,58E-04	2,31E-03	325,25	324,48	306,71	17,77	1,74
	N14_N20	1,50E-04	585,89	0,0814	0,03	134133,4	0,01	77,76	6,58E-04	8,08E-04	324,49	324,48	306,71	17,78	1,74
							1,54	1168,7							
II	N21_N22	1,07E-03	19,19	0,0814	0,21	4393,35	0,01	13,58	2,86E-04	1,36E-03	324,29	324,27	307,41	16,86	1,65
	N22_N23	6,00E-04	485,17	0,0814	0,12	111074,6	0,13	209,79	2,86E-04	8,86E-04	324,27	324,15	309,84	14,30	1,40
	N23_N24	5,00E-05	314,08	0,0814	0,01	71905,36	0,00	16,35	2,86E-04	3,36E-04	324,15	324,15	311,40	12,74	1,25
	N24_N25	1,60E-04	311,56	0,0814	0,03	71328,43	0,01	43,69	2,86E-04	4,46E-04	324,15	324,14	308,11	16,03	1,57
	N21_N25	6,40E-04	458,93	0,0814	0,12	105067,3	0,13	209,66	2,86E-04	9,26E-04	324,29	324,15	308,11	16,04	1,57
							0,28	493,08							

Tableau 8: Résultat du calage optimal de la partie

Nom de tronçon	Q (m ³ /s)	L (m)	Dretenu (m)	V (m/s)	aL/Dm	ΔHi (m)	H _{amont} (m)	H _{aval} (m)	Zaval (m)	Paval (m)	Paval (bar)
CH_N1	4,32E-03	82,83	0,0994	0,56	7166,23	0,31	329,95	329,64	322,04	7,58	0,74
N1_N2	5,50E-04	1449,67	0,0814	0,11	331886,92	0,32	329,64	329,32	315,624	13,69	1,34
N2_N3	4,80E-04	78,12	0,0814	0,09	17884,76	0,01	329,32	329,30	314,644	14,66	1,44
N3_N4	4,70E-04	98,08	0,0814	0,09	22454,40	0,02	329,30	329,29	314,208	15,08	1,48
N4_N5	4,60E-04	108,22	0,057	0,18	140544,41	0,10	329,29	329,19	313,577	15,61	1,53
N5_N6	4,60E-04	66,8	0,057	0,18	86752,60	0,06	329,19	329,13	313,005	16,12	1,58
N6_BF6	4,50E-04	8,87	0,057	0,18	11519,39	0,01	329,13	329,12	313,124	16,00	1,57
N1_N7	3,68E-03	771,08	0,0994	0,47	66711,82	2,17	329,64	327,46	316,733	10,72	1,05
N7_N8	3,63E-03	191,06	0,0994	0,47	16530,01	0,53	327,46	326,94	315,528	11,40	1,12
N9_N10	4,70E-04	25,93	0,057	0,18	33675,07	0,02	326,31	326,28	313,977	12,30	1,21
N10_N11	4,60E-04	202,61	0,057	0,18	263127,91	0,18	326,28	326,10	315,187	10,91	1,07
N11_BF5	4,50E-04	37,87	0,057	0,18	49181,45	0,03	326,10	326,07	315,048	11,02	1,08

N12_N13	2,91E-03	44,87	0,0814	0,56	10272,52	0,22	325,46	325,25	307,326	17,91	1,76
N14_N15	1,00E-03	161,19	0,057	0,39	209336,10	0,61	324,49	323,88	305,262	18,61	1,83
N15_N16	4,80E-04	180,93	0,057	0,19	234972,27	0,18	323,88	323,71	305,331	18,37	1,80
N16_N17	4,60E-04	259,98	0,057	0,18	337633,85	0,23	323,71	323,47	308,863	14,61	1,43
N17_BF4	4,50E-04	9,78	0,057	0,18	12701,20	0,01	323,47	323,46	309,031	14,43	1,42
N15_N18	4,90E-04	240,82	0,057	0,19	312750,91	0,24	323,88	323,64	300,49	23,15	2,27
N18_N19	4,60E-04	274,85	0,057	0,18	356945,39	0,25	323,64	323,39	303,441	19,95	1,96
N19_BF3	4,50E-04	8,53	0,057	0,18	11077,84	0,01	323,39	323,38	303,318	20,06	1,97
N20_N21	1,74E-03	104,1	0,0814	0,33	23832,62	0,19	324,48	324,29	307,211	17,07	1,67
N22_BF7	4,50E-04	8,7	0,057	0,18	11298,62	0,01	324,27	324,27	307,435	16,83	1,65
N23_BF2	4,80E-04	626,05	0,057	0,19	813045,88	0,61	324,15	323,54	303,618	19,92	1,95
N24_BP1	1,50E-04	50,58	0,057	0,06	65687,82	0,01	324,15	324,14	311,255	12,89	1,26
N25_N26	4,70E-04	294,86	0,057	0,18	382932,21	0,28	324,14	323,86	312,126	11,74	1,15
N26_BF1	4,50E-04	11,75	0,057	0,18	15259,63	0,01	323,86	323,85	312,06	11,79	1,16

V.3. Résultats du dimensionnement du réseau d’adduction

V.3.1. Plan du réseau de distribution

Les plans du réseau d’adduction sont présentés en **Annexe III**

V.3.2. Diamètre des conduite et pression aux nœuds

– conduites d’exhaure

Le dimensionnement des équipements d’exhaure est fait sur la base des données des forages existant (profondeur de 44,85m et un débit de 5 m³/h). Selon le Memotec N°36 GLS les conduites d’exhaure sont données par le tableau suivant :

Tableau 9: Diamètre des conduites d'exhaure

Q [m ³ /s] ≤	0,0022	0,0039	0,0056	0,0097	0,0139	0,0250	0,0569	0,0889	0,1250
Q [m ³ /h] ≤	8	14	20	35	50	90	205	320	450
DN [mm]	50	65	80	100	125	150	200	250	300

Source : Memotec N°36 GLS (Savadogo, 2019)

La colonne d’exhaure proposée au niveau du forage sera de type **PeHD PN16 DN50**. Toutes les parties de la conduite de refoulement qui ne seront pas enterrées seront en acier galvanisé.

– conduites de refoulement

Le diamètre calculé avec la formule de Bress s’avère être le plus judicieux. En effet cette méthode présente des plages de vitesse uniforme sur l’ensemble des tronçons et donc ne permet ni de dépôts solides ni érosion du matériau. Notons que pour ces diamètres les pertes de charges sont minimales par rapport à celles obtenues avec les autres formules. Ainsi, les conduites de refoulement adoptées sont de DN 63 DN 90 de pression nominale PN16.

Pour une variation instantanée de la vitesse d’écoulement dans la conduite nous obtenons une différence de pression de 38 m au niveau des deux forages.

Pour une variation linéaire de la vitesse d’écoulement en fonction du temps comme la fermeture lente d’une vanne dans la conduite de refoulement, la différence de pression est d’environ 12 m au niveau des deux forages.

La Pression Maximale admissible **PMA = 192m est supérieur $\Delta h_{max} (m) + HMT(m) \cong 115m$** pour les deux pompes d’où il n’est pas nécessaire d’installer un anti bélier.

Le PEHD PN16 et le PVC PN16 conviennent pour le réseau de refoulement.

L'Annexe VII présente les données topographiques des nœuds de refoulement et le tableau 10 présente les résultats du calcul des diamètres de refoulement. Pour les calculs des diamètres théoriques, nous avons présentés les résultats obtenus avec les formules de Bedjaoui et Bonnin en Annexe VII et IX.

Tableau 10: Résultats du calcul des diamètres de refoulement

TRONCONS	Longueur L (m)	Débit Q (m ³ /h)	Dth ref (m) (PVC)	Dret ref (m) (PVC)	Uref (m/s)	DNref (mm)	(DN/50) ^{0,25}	Condition de flamant
Forage 1_N27	1,81	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N27_N28	327,41	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N28_N29	12,03	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N29_N32	104,10	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
Forage 2_N30	57,06	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N30_N31	6,55	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N31_N32	15,44	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N32_N33	156,62	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N33_N34	147,51	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N34_N35	43,27	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N35_N36	109,10	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N36_N37	44,87	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N37_N38	249,13	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N38_N39	237,01	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N39_N40	713,73	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N40_N41	191,06	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N41_N42	771,08	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N42_CH	87,83	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok

V.3.3. Station de pompage

Le choix de la pompe a été fait sur la base des caractéristiques du forage existant, des données topographiques et de la côte de calage du château d'eau.

Les paramètres essentiels pris en compte sont la hauteur manométrique totale (HMT) et le débit d'exploitation du forage. Les résultats du calcul de la HMT des deux pompes sont présentés dans le tableau suivant ;

Tableau 11: Résultats du calcul de la HMT des deux pompes

	PARAMETRES	VALEURS Forage N°1	VALEURS Forage N°1
Château	Côte TN château	321,95	321,95
	hauteur fond de cuve	8	8
	H(m) (Hauteur de déversement dans la cuve)	3,70	3,70
Hauteur Géométrique	Côte TP château	333,65	333,65
	Côte TN Forage	306,322	307
	H. axe Pompe (m)	35	35
	H.dyn. (m)	31	31
	ΔH géo (m)	58,33	57,20
JL tuyau	Longueur refoulement (m)	3196,56	2830,26
	coéf. Singularité	1,05	1,05
	JL (m)	16,74	13,97
HMT (m)		75,07	71,17

Les deux pompes ont été choisies sur la base des HMT(m) calculées et du débit de pompage de chaque forage (4.45 m³/h). Ces pompes choisies sont des électropompes immergées GRUNDFOS série SP de diamètre quatre (04) et six (06) pouces (4’’ et 6’’) et de fréquence 50 Hertz. Les caractéristiques de chaque pompe sont présentées dans le tableau ci-dessous

Tableau 12: Les caractéristiques des pompes

N° pompe	Nom Produit	Type de moteur	Q _{pompe} (m ³ /s)	HMT _{calc} (m)	HMT _{pomp} (m)	R _{moteur} (%)	P _{utile} (kW)	P _{adsorbée} (kW)	I (A)	U (V)	Cos φ
P1	SP 5A-21	MS402	5.26	75,07	80	73,3	1,96	2,57	5,5	400	0.78
P2	SP 5A-21	Ms402	5.26	75,07	80	73,3	1,96	2,57	5,5	400	0.78

Les caractéristiques de fonctionnement des différentes pompes ainsi que les courbes de fonctionnement sont présentées en **Annexes X**.

V.4. Résultats du dimensionnement du château

Nous avons retenu une capacité utile de 30 m³ représentant environ 35,3% des besoins moyens journaliers à l’horizon du projet : La côte de fond de cuve sera à 8 m du sol. Le type de château d’eau projeté est métallique et constitué d’une cuve cylindrique de 3,7 m de hauteur et 3,2 m de diamètre avec un fond bombé , portée par trois poteaux cylindriques ancrés par l’intermédiaire de platines sur des semelles en béton armé. Le château d’eau sera équipé :

- d’une conduite de refoulement terminée en col de cygne à l’intérieur du réservoir et vannable de l’extérieur, munie d’un clapet anti-retour ;

- d’une conduite de distribution comportant à la partie supérieure une crépine dont les ouvertures seront à 15 cm du radier, robinets-vannes et à sa partie inférieure un dispositif de comptage ;
- d’un by-pass qui reliera conduites de refoulement et de distribution, muni de robinet vanne et d’un clapet anti-retour ;
- de canalisations de trop plein et de vidange raccordées entre elles en dessous du radier et évacuant l’excès d’eau par une partie horizontale sur une aire bétonnée située à au moins 20 m du pied du château ;
- d'une cheminée d’aération avec grillage moustiquaire ;
- d’une échelle métallique de 0,40 m de large à crinoline permettant d’accéder au réservoir, solidement scellée au poteau ; d’une échelle métallique de 0,40 de large permettant de descendre dans le réservoir ;
- d’un indicateur de niveau d’eau dans le réservoir, lisible depuis le sol ;

Le temps de séjour de l’eau dans le château est inférieur à deux jours. Il a été évalué à six (06) heures. Les plans du château d’eau et les débits de transit sont présentés respectivement en **Annexe XI et XII**.

V.5. Résultats du Dimensionnement des sources d’énergie

V.5.1. Le groupe électrogène

Le groupe électrogène a été dimensionné à 20 KVA. Il disposera d’un réservoir journalier de 200 litre minimum muni d’une pompe Jappy. Les caractéristiques techniques du groupe sont consignées en **Annexe XIII**.

V.5.2. Le Système solaire

Le système solaire a été dimensionné à 10 600 Wc. Les caractéristiques des composants de la station sont récapitulées dans le tableau ci-après :

Tableau 13: Caractéristiques des composants de la station solaire

N°	Désignation	QTE	Caractéristiques
A	Plaques photovoltaïques	1 ens.	Panneaux solaires
A01	Type de cellule :		3%/-3% poly-cristallin.
A02	Puissance nominale des plaques		265W
A03	solaires		en alu, haut de gamme
A04	Cadre.		avec diode de dérivation et connecteur
A05	Connections		+/- 3%
	Tolérance de puissance:		
B	Boîte de raccordement	1	Equipé de presses étoupes de sortie et de diodes de protection parallèles
C	Onduleur DC-AC	1	18 kw

Les résultats des simulations du système de pompage solaire sont présentés en **Annexes XIV**.

V.6. Ouvrages annexes

V.6.1. La ventouse

La ventouse est un ouvrage qui facilite l’entrée et la sortie de l’air dans les canalisations. Le réseau de Targho sera équipé d’une (01) ventouse qui sera placée près du nœud N°1. Le diamètre nominal de la ventouse sera de 80 mm. Les plans du regard ventouse sont en **Annexe XV**.

V.6.1. La vidange

Les vidanges sont implantées au niveau des points bas. Ce sont des ouvrages qui permettent de nettoyer les conduites en cas de réparation ou d’entretien du réseau. Ils seront constitués d’une vanne en fonte, d’une conduite de décharge et d’un regard de vidange à partir duquel l’eau est évacuée à l’extérieur. Le réseau de Targho sera équipé d’un (01) ouvrage de vidange positionné près du nœud N°18. Les plans du regard vidange sont en **Annexe XVI**.

V.6.3. Les vannes de sectionnement

Le réseau de Targho sera équipé de Treize (13) vannes de sectionnement. Les emplacements de ces vannes sont présentés dans le plan d’équipement du réseau et des carnets des nœuds en **Annexe XVII**.

V.6.3. Le By-pas

Un regard By-pass sera réalisé et équipé au pied du château. Les plans d’équipement de ce regard sont présentés en **Annexe XVIII**.

V.6.4. Equipement et Aménagement de la tête de forage

Une enceinte est construite autour du forage pour en assurer la protection. C’est un mur en agglomérés pleins de 20, d’environ 1 à 1,20 m de haut, monté sur un radier en béton armé et muni d’une fermeture en tôle pleine. Cette enceinte permet la protection des appareils constitutifs de la tête de forage. Les plans l’aménagement ainsi que le schéma d’équipement de la tête de forage sont en **Annexe XIX**.

V.6.5. Les ouvrages du génie civil

C’est l’ensemble des ouvrages comprenant les bâtiments d’exploitation, les BF et leurs hangars, les branchements privés, les supports des modules PV et les clôtures des ouvrages. Les plans des ouvrages génie civil sont présentés en **Annexe XX**.

V.7. Résultats de l'analyse financière

V.7.1. Coût du projet

Le coût global du projet s'élève à **Deux Cent Quatre Vingt Dix Huit Millions Deux Cent Vingt Deux Milles Six Cent Soixante Dix Sept Franc CFA (298 222 677) Hors TVA** (Confère **Annexe XXI**)

V.7.2. Coût de l'amortissement des équipements

Le coût de l'amortissement s'élève à **Cent Vingt Huit Millions Huit Cent Quatre Vingt Trois Milles Cinq Cent Franc CFA (128 883 500) F CFA**. C'est l'ensemble des dépenses de renouvellement et de réhabilitation des équipements. Pour notre projet ceux considérés sont les pompes, le groupe électrogène et les équipements électroniques.

V.7.3. Coût des charges d'exploitations

Les charges d'exploitation de notre projet s'élèvent à **Quatorze Millions Neuf Cent Onze Milles Cent Trente Quatre Franc CFA (14 911 134)**.

V.7.4. Le volume d'eau produit en 10 ans

La production d'eau en 10 ans de fonctionnement du système a été estimée à **310 250 m³**

V.7.5. Prix du mètre cube d'eau

Le prix de revient du mètre cube d'eau est de 200 FCFA et le prix de vente s'est élevé à 250 F soit 5 F le sceau d'eau de 20 litres.

V.7.6. Analyse de la solvabilité des ménages

La capacité des ménages à supporter le coût du service de l'eau est lié à leur revenu et aux dépenses auxquelles ils font face. Il ressort des enquêtes réalisées que le revenu annuel moyen est de 485 000 FCFA, soit 40 417 FCFA par mois. Ce montant est supérieur au Salaire Minima Interprofessionnel Garanti (SMIG), fixé à 32 218 (décret n°2007/PRES/PM/ MTSS/ MFB).

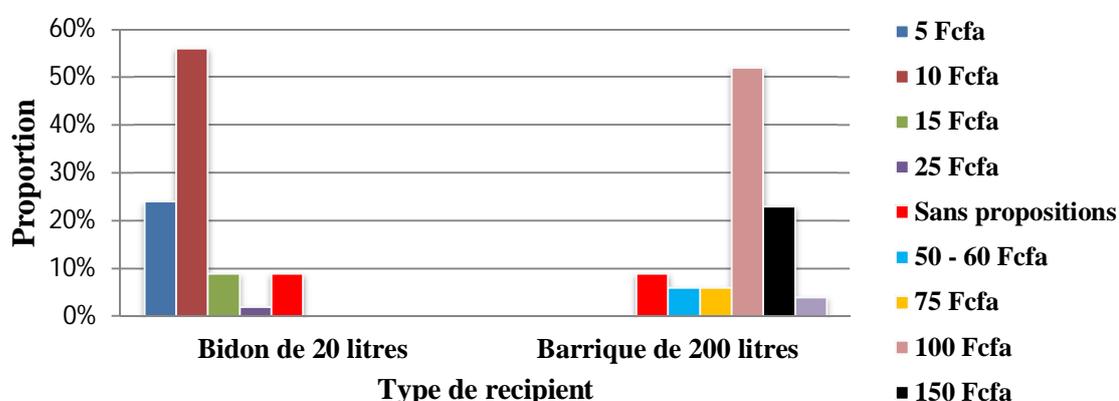
Par ailleurs, les dépenses globales moyennes annuelles d'un ménage dans le centre sont d'environ 484 495 FCFA. Le ratio "revenu annuel sur dépense annuelle" donne 1,00.

Il résulte de ce ratio que les ménages devraient pouvoir couvrir toutes leurs dépenses sans avoir besoin de rechercher d'autres sources financières, et par conséquent ne devraient pas éprouver de difficultés pour supporter le coût du service de l'eau au niveau de l'AEPS.

Cette hypothèse pourrait être soutenue par le besoin d’eau exprimé par les populations au cours de la collecte des données, matérialisée par ailleurs, par leur volonté exprimée à payer l’eau.

En effet, 99% des ménages enquêtés ont été favorables à l’idée de payer l’eau au volume au niveau des bornes fontaines. Cette volonté témoigne leur réel engouement par rapport au futur système d’AEP. Sur cette base, les enquêtés ont fait des propositions de prix auxquels ils souhaitent acquérir l’eau en fonction des récipients habituellement utilisés pour l’approvisionnement en eau. Le graphique suivant donne les détails sur les propositions effectuées.

Propositions du prix de l’eau par récipients



Graphique 5: Propositions du prix de l’eau par récipients

Selon le graphique ci-dessus, le prix moyen de l’eau exprimé par les ménages pour le bidon de 20 litres est de 10 Fcfa et de 110 Fcfa pour la barrique de 200 litres. Au regard de cette prédisposition des ménages à payer l’eau, on pourrait s’attendre à une bonne fréquentation des bornes fontaines.

V.8. Traitement de l’eau

V.8.1. Choix du procédé

Nous avons prévu un traitement de désinfection au chlore avec un temps minimal de contact estimé à six (06) heures. Cela peut se faire suivant trois (03) possibilités :

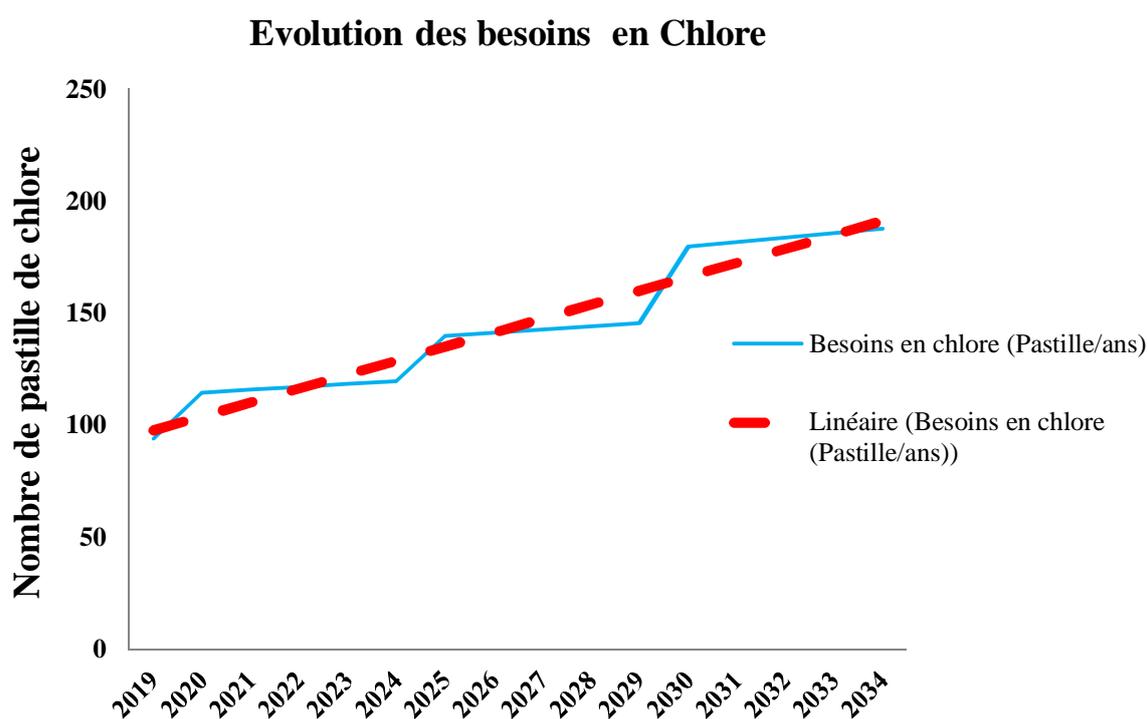
- utilisation de pastilles de chlore ;
- utilisation de pompes doseuses ;
- L’utilisation des injecteurs venturi (cas du Dosatron).

L’utilisation des pompes doseuses et des injecteurs venturi présentent l’inconvénient d’être difficilement exploitable à l’échelle des centres ruraux en raison du fait qu’elle requiert un certain niveau de connaissance de la part des exploitants tant pour ce qui est de la préparation des solutions de chlore que pour ce qui est de la manipulation des installations.

Au regard de ce qui précède, notre choix s’est porté sur les pastilles de chlore en tenant compte du niveau de service demandé pour les milieux rural et des avantages qu’elles présentent sur le plan financier. Cependant il serait impératif que le suivi des analyses d’eau en bout de réseau soit rigoureux ce qui permettrait un ajustement progressif des doses pour éviter les grands écarts.

V.8.2. Dosage

En partant d’une dose utile de chlore de 1,2 mg/l (ou 1,2 g/m³), comprenant 0,2 mg/l de chlore résiduel, l’évolution de la quantité de chlore nécessaire pour le traitement de l’eau produite est récapitulée dans le graphique suivant :

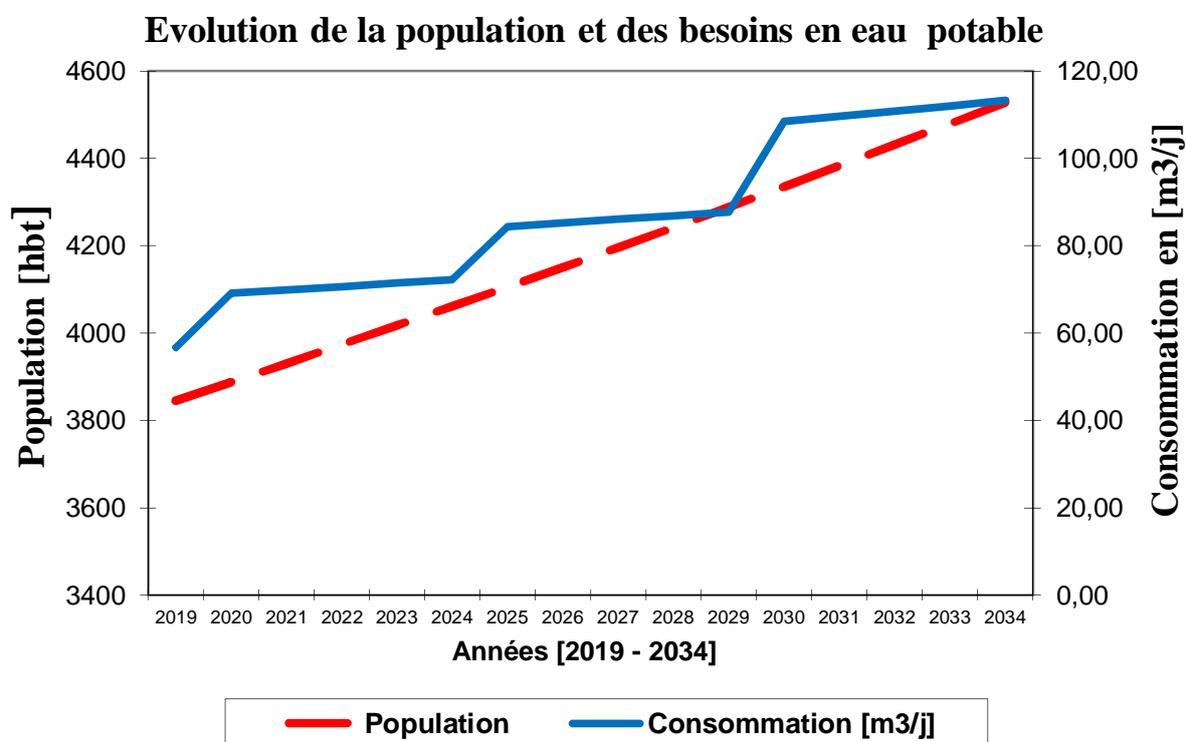


Graphique 6: Evolution des besoins en chlore

Le besoin en pastille de chlore évolue de 94 à 188 pastilles entre 2019 et 2034.

VI. DISCUSSION ET ANALYSES

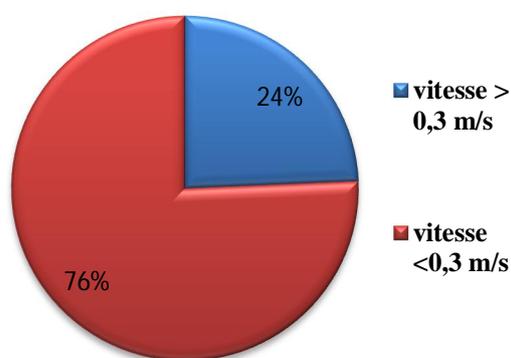
Pour le choix des consommations spécifiques, nous avons eu à comparer les données de l’enquête socio-économique, les consommations journalières moyennes à partir des localités similaires contenues dans les rapports de gestion et les normes de planification retenues en milieu rural par le PN-AEP (2016-2030). Le résultat de l’enquête socio-économique fait ressortir une consommation de 30.375 l/jour/personne et les consommations moyennes observées par SAWES (Rapports d’exploitations 2014, 2015 pour quelques AEPS du Centre – Ouest : Boura, Ténado et Kordié) se situent entre 1,4 l/hbt/j et 4,5l/hbt/j. Au terme d’une analyse, les normes relatives à la planification du PN-AEP (2016-2030) ont été retenues pour planifier car ces consommations spécifiques résultent d’une moyenne nationale des habitudes de consommation des centres similaires du Burkina. Néanmoins nous reconnaissons que l’utilisation des taux de desserte et des consommations spécifique du PN-AEP entraine de probables surdimensionnements des besoins en eau potable .En outre, selon le graphique N°7, ces besoin évoluent proportionnellement avec l’accroissement de la population.



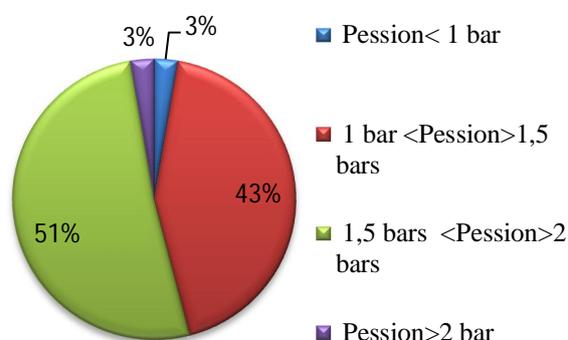
Graphique 7: Evolution de la population et des besoins en eau potable

À la fin de la simulation avec Excel, la pression sur l'ensemble du réseau est supérieure à 5 mCE car c'est la pression minimale requise pour les BF des réseaux AEP en milieu rural. En revanche, dans certaines canalisations les vitesses sont en dessous de 0,3 m/s d'où nous recommandons d'accorder une attention particulière après la mise en service. Les faibles vitesses occasionnent le plus souvent des dépôts solides dans les conduites. Mais dans notre cas, il s'agit d'une eau de forage qui contient très peu de matières en suspension. Les faibles vitesses ne sont donc pas à redouter. Le graphique suivant présente les taux de répartitions des vitesses dans les tronçons et des pressions aux nœuds.

Repartition des vitesse dans les tronçons



Repartition des pression au noeuds



Graphique 8: Répartition des vitesses dans les tronçons et les pressions aux nœuds

Pour les réseaux AEP, les diamètres minimum des conduites requises sont les DN 63 (Zoungana, 2003). Pour le réseau de Targho, les diamètres théoriques sont très faibles et inférieur aux DN63 dans plusieurs tronçons. Nous avons donc choisi des diamètres plus élevés pour se conformer à cette recommandation. Cela explique en partie les faibles vitesses dans les tronçons.

Pour se rassurer des résultats obtenus sur Excel, les diamètres retenus ont été utilisés dans le **logiciel Epanet** pour simuler les pressions aux nœuds et les vitesses dans les tronçons.

Les résultats de cette analyse sont représentés dans les figures ci-dessous:

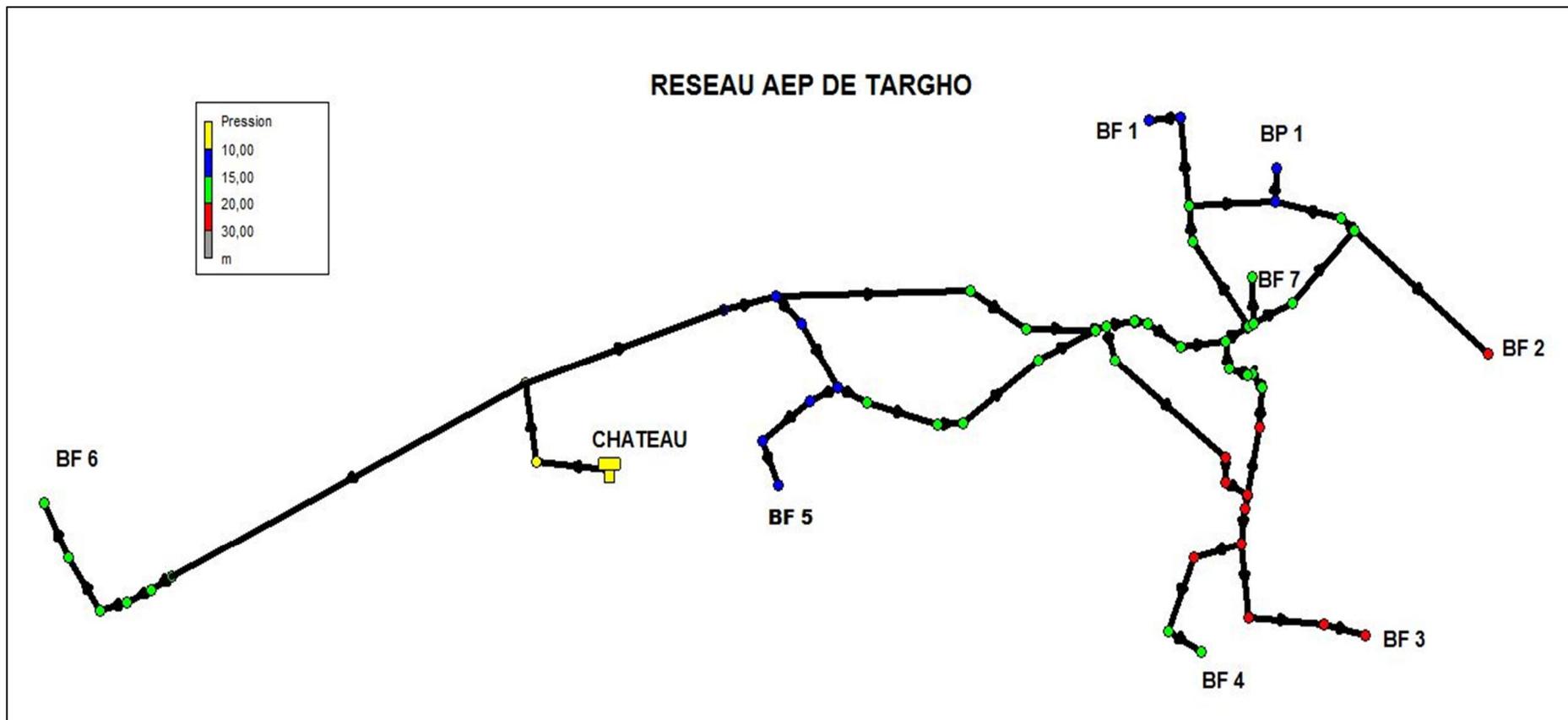


Figure 2: Pression aux nœuds du réseau de Targho

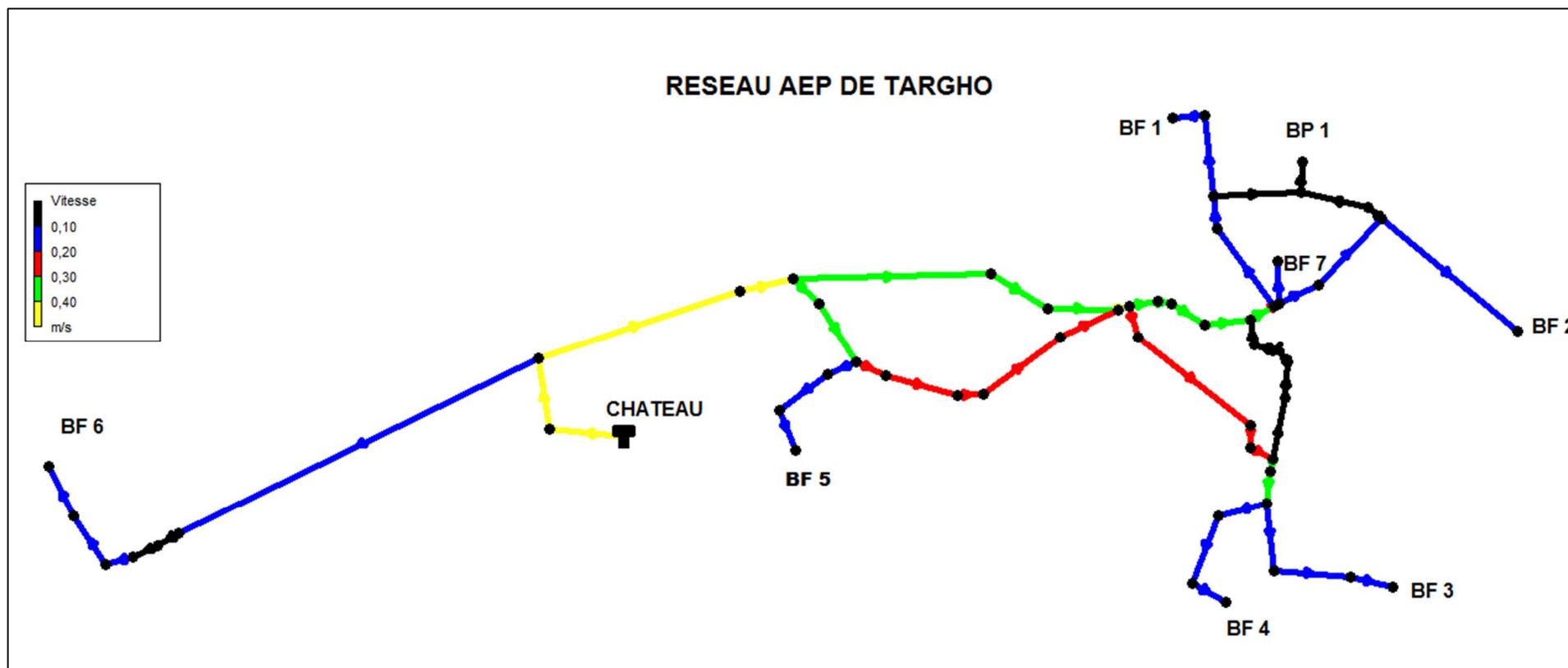


Figure 3: Vitesse au niveau des tronçons du réseau de Targho

Les débits et les pressions calculées avec le logiciel sont très proches de nos résultats réalisés avec Excel. Les petites différences sont dues à la prise en compte de la hauteur du niveau minimum d'eau dans la cuve pour la simulation avec **Epanet**.

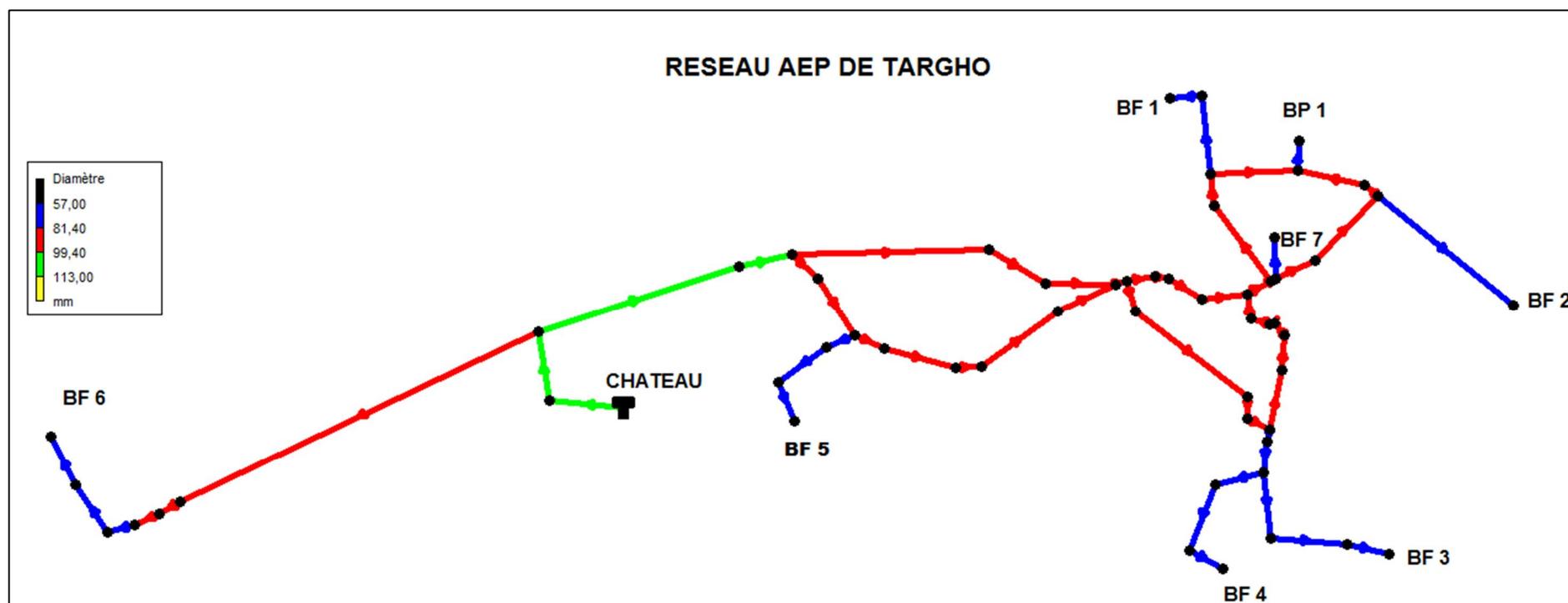


Figure 4: Diamètre des conduites du réseau de Targho

Le prix de vente de l'eau calculé (250 FCFA) couvre tous les coûts. Il pourrait être facile à l'exploitant d'y ajouter sa marge bénéficiaire. Ce prix se situe au-dessus du prix du mètre cube de l'eau fixé par l'ONEA (198 FCFA). En matière de contrat d'affermage, il existe la société SAWES qui s'occupe de la gestion des AEPs de la localité de Tanghin-Dassouri et de Komsilga. Mais les prix fixés par SAWES (500 F/m³) sont largement au-dessus de celui de ceux de l'ONEA. Ainsi lors des enquêtes au niveau des ménages, les populations ont donné des prix similaires à ceux de SAWES; c'est-à-dire le bidon de 20 litres à 10F. En plus, comparativement au rapport de gestion de l'ADAE de l'année 2015 le coût moyen de prix de l'eau sur 42 AEPs est de 489 FCFA (Kabore, 2017). Nous pouvons de ce fait affirmer que le prix du mètre cube trouvé se situe dans les cordes du pouvoir d'achat de la population de Targho.

VII. CONCLUSION

L’approvisionnement en eau potable dans la localité de Targho est un problème majeur qui méritait que l’on y accorde une attention particulière. En effet, le diagnostic des points d’eau existants a montré que la principale ressource en eau potable de la localité est fournie par treize (13) PMH communautaires qui sont quelque peu éloigné des lieux d’habitation. Ces ouvrages permettent d’assurer une desserte en eau de 88 %. Mais, ayant de faibles débits, ils accentuent les corvées d’eau. C’est ainsi que la présente étude «Etude Avant-projet Détaillés (APD) du système d’Alimentation en Eau Potable (AEP) du Centre de Targho dans la commune de Saponé» est réalisée pour améliorer le niveau de service en eau potable et réduire considérablement les corvées d’eau. Le réseau AEP va ainsi améliorer la qualité de vie des populations du village. Cette amélioration passe par un accès équitable et adéquat à l’eau potable s’inscrivant surtout dans un cadre de gestion durable et équilibré de la ressource en eau. Pour la conception du réseau, nous avons d’abord collectés les données terrain qui nous ont permis d’émettre des hypothèses pour l’analyse des futures besoins en eau de la population. Cette première analyse donne une demande moyenne journalière en eau potable de 85 m³/jr en 2034. Par la suite nous avons procédé à la conception du système AEPS. Ainsi, le réseau de Targho sera constitué de 11,5 km de conduites de distribution, 3,3 km de conduite de refoulement, un château d’eau de 30 m³, sept (07) bornes fontaines et un Branchement Particulier afin de satisfaire les besoins des habitants. Enfin, nous avons élaboré les plans nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages constitutifs et évalués le coût de réalisation des travaux qui serait de 224 462 759 F CFA TTC. Tout cela sans oublier un intérêt particulier pour le traitement de l’eau et la gestion des ouvrages. Pour pérenniser ces ouvrage et assurer la continuité du service de l’eau, il appartiendra aux bénéficiaires de s’impliquer dans sa gestion en accompagnant le gestionnaire dans le suivi, le contrôle et l’entretien du réseau. En tout état de cause, l’aboutissement de ce projet sera d’un apport capital au développement socio-économique et sanitaire des populations du centre et favorisera l’atteinte des indicateurs escomptés du PN-AEP à l’horizon 2030.

VIII. RECOMMANDATIONS

Il est souhaitable que le projet prenne en compte les recommandations suivantes afin de « booster » la consommation et donc de pérenniser les installations.

Tableau 14: Observations et recommandation

Observations	Recommandations	Acteurs
Irrégularité du terrain naturel et urbanisation galopante de la localité	Etude d'actualisation afin de tenir compte de toutes les variations qui se seront produites sur le site.	DGEP et DREA-CSD
	réaliser tous les essais afin de s'assurer que le réseau ne présentera pas risques de fuites lors de l'utilisation	
Existence d'une AUE reconnue officiellement mais qui n'arrive pas à collecter les cotisations des ménages pour l'entretien des PMH	Accompagner l'AUE dans la sensibilisation des populations par rapport aux paiements des cotisations pour l'entretien des ouvrages ;	COMMUNE
	Sensibiliser et former l'AUE à jouer pleinement leur rôle par la dissolution des CPE informelles créés au niveau des PMH ;	DREA-CSD
	Accompagner l'AUE dans la mise en œuvre des activités résiduelles (recrutement de gestionnaire et signature de protocole de collaboration, etc.) pour l'application effective de la Réforme du système de gestion des ouvrages d'AEP.	COMMUNE et DREA
Mode de gestion des PMH non conforme à la Réforme en vigueur	Sensibiliser et former les membres de bureau AUE sur la connaissance de leurs rôles et tâches dans la gestion des PMH ;	DREA-CSD
	Travailler à dissoudre les CPE informels créés au niveau des PMH ;	COMMUNE
Mode de gestion communautaire de l'AEP souhaité par la population	Sensibiliser la population sur les avantages et inconvénients des différents modes de gestion de l'AEP et confier sa gestion à un fermier ;	DREA-CSD
	Sensibiliser la population aux paiements de l'eau au niveau des futures BF et confier la gestion des PMH situées dans un rayon réduit des BF à la gestion du fermier	COMMUNE
Position défavorable de nombreux ménages pour ce qui est des branchements privés	Trouver des formules techniques pour satisfaire les demandes de branchements privés afin d'assurer un équilibre financier durable du système ;	COMMUNE et Fermier
	Inscrire la promotion des branchements privés dans le mandat du fermier.	COMMUNE
Mode de gestion des eaux usées domestiques peu adéquat	Organiser des campagnes de sensibilisation en faveur des populations ;	DREA-COS et COMMUNE
	Promouvoir la construction d'ouvrages d'assainissement par l'organisation d'activités d'IEC.	

IX. BIBLIOGRAPHIE

- 1) BD-INOH (2019). Base de Données de l’Inventaire National des Ouvrages Hydraulique.
- 2) Bedjaoui, A., and Achour, B. (2014). Dimensionnement des réseaux de distribution d’eau potable par la méthode du modèle rugueux de référence (MMR). Cour. Savoir 129–136.
- 3) INSD (2009). Recensement Général de la Population et de l’Habitation (RGPH) de 2006.
- 4) JICA (2001). Étude de conception détaillée pour le projet d’approvisionnement en eau des zones rurales en république Tunisienne (Tunisie).
- 5) Kabore, P. (2017). Etudes techniques détaillées de réalisation d’une Adduction d’Eau Potable Multi-Villages autour du forage artésien de Fon dans la région des Hauts-Bassins (Burkina Faso) (Burkina Faso: 2IE).
- 6) Mouiri, M. (1983). Les Bornes Fontaines en Afrique (Gabon: Union Africaine des Distributeurs d’Eau).
- 7) Mounirou, L. (2017). Essentiel d’Hydraulique en Charge.
- 8) Ouedraogo, B.U. (2005). Ouvrages constitutifs de systèmes d’AEP.
- 9) PN-AEP (2017). Programme National D’approvisionnement En Eau Potable 2016 – 2030.
- 10) PNDS (2016). Plan National de Developement Economique et Social (PNDS).
- 11) Savadogo, A.A. (2019). Études avant-projet détaille de la réalisation d’un système d’adduction en eau potable simplifié au profit du centre de Kossilci dans la commune de Kayao - Burkina Faso (Burkina Fasso: 2IE).
- 12) Yago, H.M.R. (2016). Optimisation de la desserte en eau potable dans les villages de la commune de Sapone (Burkina Faso: 2IE).
- 13) Zoungrana, D. (2003). Cours d’Approvisionnement en Eau potable.

X. ANNEXES

Sommaire des annexes

- Annexe I : Evolution de la population de targho*
- Annexe II : Calcul des besoins journalier du centre de targho*
- Annexe III : Plan du réseau de distribution et d'adduction*
- Annexe IV : Cordonnées des nœuds du réseau de distribution*
- Annexe V: Plan du réseau de distribution*
- Annexe VI : Coordonnées des nœuds d'adduction*
- Annexe VII : Calcul des diamètres par la formule de Bedjaoui*
- Annexe VIII: Calcul des diamètres par la formule de Bonnin*
- Annexe IX : Caractéristique de fonctionnement de la pompe*
- Annexe X : Détermination de la capacité utile du réservoir*
- Annexe XI : Plan du chateau d'eau*
- Annexe XII : Principales caractéristiques du groupe électrogène*
- Annexe XIII : Simulation PV syst du système pompage solaire*
- Annexe XIV : Plan Regard Ventouse*
- Annexe XV : Plan Regard Vidange*
- Annexe XVI : Carnet des Nœuds*
- Annexe XVII : Plan regard By-pass*
- Annexe XVIII : Plan d'équipement tête de forage*
- Annexe XIX : Plan des ouvrages de génies civil*
- Annexe XX : Devis quantitatif et estimatif*

Annexe I : Evolution de la population de targho

Tableau 15: Evolution de la population de targho

EVOLUTION DE LA POPULATION DE TARGHO																
Années	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Population de Targho	3846	3888	3930	3973	4017	4061	4105	4150	4196	4242	4288	4335	4383	4431	4479	4528

Annexe II : Calcul des besoins journalier du centre de targho

Tableau 16: Calcul des besoins journalier du centre de targho

Besoins moyens journaliers domestique du Centre de Targho						
	Années	2019	2020	2025	2030	2034
Bornes Fontaines (BF)	Population	3846	3888	4105	4335	4528
	Taux de désert	0,900	0,893	0,860	0,827	0,800
	Population desservie	3 461	3 473	3 531	3 584	3 622
	Nombre de personne par BF	500	500	500	500	500
	Nombre de BF théorique	7	7	7	7	7
	Nombre de BF retenue	7	7	7	7	7
	Consommation spécifique [l/jour/pers.]	8	10	12	15	15
	Besoin journalier moyen [l/jour]	27688,713	34730,685	42366,948	53754,749	54336,860
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	27,689	34,731	42,367	53,755	54,337
	Branchement Privé	Année	2019	2020	2025	2030
Population		3 846	3 888	4 105	4 335	4 528
Taux de désert		0,100	0,107	0,140	0,173	0,200
Population desservie		385	415	575	751	906
Nombre de personne par BP		10	10	10	10	10
Nombre de BP théorique		38	41	57	75	91
Nombre de BP retenue		38	41	57	75	91
Consommation spécifique [l/jour/pers.]		10	15	15	20	20
Besoin journalier moyen [l/jour]		3845,655	6220,421	8621,181	15028,209	18112,287
Besoin journalier moyen [m³/jour]		3,846	6,220	8,621	15,028	18,112
S/Total 1	Besoin journalier moyen domestique [m³/jour]	31,534	40,951	50,988	68,783	72,449
Besoins moyens journaliers des activités économiques du Centre de Targho						
Marché/yard	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	3	3	3	3	3
	Consommation spécifique (l/jr)	500	500	500	500	500

	Besoin journalier moyen [l/jour]	1500	1500	1500	1500	1500
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bars/Buvette	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	3	3	3	5	5
	Consommation spécifique (l/jr)	220	220	220	220	220
	Besoin journalier moyen [l/jour]	660	660	660	1100	1100
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	0,66	0,66	0,66	1,1	1,1
Cafétéria par terre/Restaurant	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	5	5	10	10	10
	Consommation spécifique (l/jr)	60	60	60	60	60
	Besoin journalier moyen [l/jour]	300	300	600	600	600
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
Dolotière	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	35	35	40	40	40
	Consommation spécifique (l/jr)	440	440	440	440	440
	Besoin journalier moyen [l/jour]	5133,33	5133,33	5866,67	5866,67	5866,67
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	5,13	5,13	5,87	5,87	5,87
Moulin	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	6	6	8	8	8
	Consommation spécifique (l/jr)	220	220	220	220	220
	Besoin journalier moyen [l/jour]	1320	1320	1760	1760	1760
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	1,32	1,32	1,76	1,76	1,76
S/Total 2	Besoins moyens journaliers des activités économiques [m³/jour]	8,91333333	8,91333333	10,386667	10,826667	10,826667
Besoins moyens journaliers dans les lieux de culte du Centre de Targho						
Mosquée	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	3	3	3	3	3
	Consommation spécifique (l/jr)	100	100	100	100	100
	Besoin journalier moyen [l/jour]	300	300	300	300	300
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Eglise	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	6	6	6	6	6

	Consommation spécifique (l/jr)	100	100	100	100	100
	Besoin journalier moyen [l/jour]	600	600	600	600	600
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
S/Total 3	Besoins moyens journaliers des lieux de culte [m³/jour]	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Besoins moyens journaliers des administrations du Centre de Targho						
CSPS	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	1	1	1	1	1
	Consommation spécifique (l/jr)	200	200	200	200	200
	Besoin journalier moyen [l/jour]	200	200	200	200	200
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Etablissement scolaire	Années	2019	2020	2025	2030	2034
	Effectif	7	7	7	7	7
	Consommation spécifique (l/jr)	200	200	200	200	200
	Besoin journalier moyen [l/jour]	1400	1400	1400	1400	1400
	Besoin journalier moyen [m³/jour]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
S/Total 3	Besoins moyens journaliers de l'administration [m³/jour]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Bilan des Besoins						
	Années	2019	2020	2025	2030	2034
TOTAL 1	Consommation domestique total [m³/jour]	31,534	40,951	50,988	68,783	72,449
TOTAL 2	Consommation Publics total [m³/jour]	11,413	11,413	12,887	13,327	13,327
TOTAL GENERAL	Demande solvable [m³/jour]	42,948	52,364	63,875	82,110	85,776

Annexe III : Plan du réseau de distribution

Annexe IV : Cordonnées des nœuds du réseau de distribution

Tableau 17: Cordonnées des nœuds du réseau de distribution

Nœuds	X	Y	Z
CH	643800,001	1317226,99	321,95
N1	643769,32	1317287,49	322,04
N2	642466,22	1316652,3	315,624
N3	642399,87	1316611,07	314,644
N4	642301,97	1316605,08	314,208
N5	642210,64	1316547,02	313,577
N6	642197,15	1316612,44	313,005
BF6	642206	1316613	313,124
N7	644502,1	1317527,47	316,733
N8	644688,48	1317569,5	315,528
N9	644912,99	1317269,29	313,389
N10	644887,08	1317268,17	313,977
N11	644719,607	1317154,141	315,187
BF5	644747	1317128	315,048
N12	645856,21	1317462,52	308,211
N13	645900,42	1317470,178	307,326
N14	646414,137	1316925,35	304,799
N15	646398,467	1316765,281	305,262
N16	646223,61	1316718,8	305,331
N17	646124,34	1316478,52	308,863
N18	646422,25	1316525,64	300,49
N19	646695,99	1316500,98	303,441
BF4	646134	1316477	309,031
BF3	646699	1316493	303,318
N20	646331,01	1317420,105	306,706
N21	646421,267	1317471,982	307,211
N22	646437,88	1317481,59	307,407
BF7	646432	1317488	307,435
N23	646809,59	1317782,59	309,843
BF2	647294	1317386	303,618
N24	646516,25	1317874,52	311,402
BP1	646513	1317925	311,255
N25	646204,927	1317862,331	308,109
N26	646170,965	1318155,232	312,126
BF1	646160	1318151	312,06

Annexe V: Plan du réseau de distribution

Tableau 18: Répartition des débits aux nœuds

Qph(m ³ /h)	Qph(l/s)	Qph(l/s)-(Qbf+Qbp)	Σ L (m)			qs (l/s/ml)		
15,57	4,325	1,014	11372,05			8,91964E-05		
Du Nœud	Au nœud	Longueur [m]	Qret (l/s)	Qn(l/s)	Nœuds	Qn(l/s)	Qbf(l/s)	Qntotal(l/s)
CH	N1	82,83						
N1	N2	1449,67	0,129	0,065	N1	0,099		0,099
N2	N3	78,12	0,007	0,003	N2	0,068		0,068
N3	N4	98,08	0,009	0,004	N3	0,008		0,008
N4	N5	108,22	0,010	0,005	N4	0,009		0,009
N5	N6	66,8	0,006	0,003	N5	0,008		0,008
N6	BF6	8,87	0,001	0,000	N6	0,003		0,003
N1	N7	771,08	0,069	0,034	N7	0,043		0,043
N7	N8	191,06	0,017	0,009	N8	0,079		0,079
N8	N9	377,52	0,034	0,017	N9	0,065		0,065
N9	N10	25,93	0,002	0,001	N10	0,010		0,010
N10	N11	202,61	0,018	0,009	N11	0,011		0,011
N11	BF5	37,87	0,003	0,002	N12	0,103		0,103
N9	N12	1054,7	0,094	0,047	N13	0,058		0,058
N8	N12	1199,87	0,107	0,054	N14	0,069		0,069
N12	N13	44,87	0,004	0,002	N15	0,026		0,026
N13	N14	793,34	0,071	0,035	N16	0,020		0,020
N14	N15	161,19	0,014	0,007	N17	0,012		0,012
N15	N16	180,93	0,016	0,008	N18	0,023		0,023
N16	N17	259,98	0,023	0,012	N19	0,013		0,013
N17	BF4	9,78	0,001	0,000	N20	0,051		0,051
N15	N18	240,82	0,021	0,011	N21	0,026		0,026
N18	N19	274,85	0,025	0,012	N22	0,023		0,023
N19	BF3	8,53	0,001	0,000	N23	0,064		0,064
N14	N20	585,89	0,052	0,026	N24	0,030		0,030
N13	N20	456,5	0,041	0,020	N25	0,048		0,048
N20	N21	104,1	0,009	0,005	N26	0,014		0,014
N21	N22	19,19	0,002	0,001	BF1	0,001	0,45	0,452
N22	BF7	8,7	0,001	0,000	BF2	0,028	0,45	0,479
N22	N23	485,17	0,043	0,022	BF3	0,000	0,45	0,452
N23	BF2	626,05	0,056	0,028	BF4	0,000	0,45	0,452
N23	N24	314,08	0,028	0,014	BF5	0,002	0,45	0,453
N24	BP1	50,58	0,005	0,002	BF6	0,000	0,45	0,452
N24	N25	311,56	0,028	0,014	BF7	0,000	0,45	0,452
N21	N25	458,93	0,041	0,020	BP1	0,002	0,15	0,153
N25	N26	294,86	0,026	0,013	total	1,014	3,31	4,32
N26	BF1	11,75	0,001	0,001				

Annexe VI : Coordonnées des nœuds d'adduction

Tableau 19: Coordonnées des nœuds d'adduction

Nœuds	X	Y	Z
Forage 1	646247	1317748	306,322
N27	646247	1317748	306,216
N28	646431,685	1317478,007	307,332
N29	646421,267	1317471,982	307,211
Forage 2	646389.165	1317436.201	307.000
N30	646340.4594	1317406.1534	307.100
N31	646334.0245	1317404.9577	306.6488
N32	646331,01	1317420,105	306,706
N33	646175,09	1317405,33	307,31
N34	646051,08	1317485,14	307,01
N35	646007,92	1317488,8	307,219
N39	645402,07	1317583,44	309,903
N40	644688,48	1317569,5	315,528
N41	644502,1	1317527,47	316,733
N42	643769,32	1317287,49	322,04
CH	643800,001	1317226,99	321,95

Annexe VII: Calcul des diamètres par la formule de Bedjaoui

Tableau 20: Calcul des diamètres par la formule de Bedjaoui

TRONCONS	Longueur L (m)	Débit Q (m ³ /h)	Dth ref (m) (PVC)	Dret ref (m) (PVC)	Uref (m/s)	DNref (mm)	(DN/50) ^{0,25}	Condition de flamant
Forage 1_N27	1,81	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N27_N28	327,41	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N28_N29	12,03	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N29_N32	104,10	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
Forage 2_N30	57,06	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N30_N31	6,55	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N31_N32	15,44	4,45	0,0446	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N32_N33	156,62	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N33_N34	147,51	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N34_N35	43,27	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N35_N36	109,10	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N36_N37	44,87	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N37_N38	249,13	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N38_N39	237,01	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N39_N40	713,73	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N40_N41	191,06	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N41_N42	771,08	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok
N42_CH	87,83	8,90	0,0631	0,0766	0,54	90	1,16	ok

Annexe VIII : Calcul des diamètres par la formule de Bonnin

Tableau 21: Calcul des diamètres par la formule de Bonnin

TRONCON S	Longueur L (m)	Débit Q (m ³ /h)	Dth ref (m) (PVC)	Dret ref (m) (PVC)	Uref (m/s)	DNref (mm)	(DN/50) ^{0,25}	Condition de flamant
Forage 1_N27	Longueur L (m)	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N27_N28	1,81	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N28_N29	327,41	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N29_N32	12,03	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
Forage 2_N30	104,10	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N30_N31	57,06	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N31_N32	6,55	4,45	0,0352	0,0536	0,55	63	1,06	ok
N32_N33	15,44	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N33_N34	156,62	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N34_N35	147,51	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N35_N36	43,27	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N36_N37	109,10	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N37_N38	44,87	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N38_N39	249,13	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N39_N40	237,01	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N40_N41	713,73	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N41_N42	191,06	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non
N42_CH	771,08	8,90	0,0497	0,0536	1,10	63	1,06	non

Annexe IX : Caractéristique de fonctionnement de la pompe

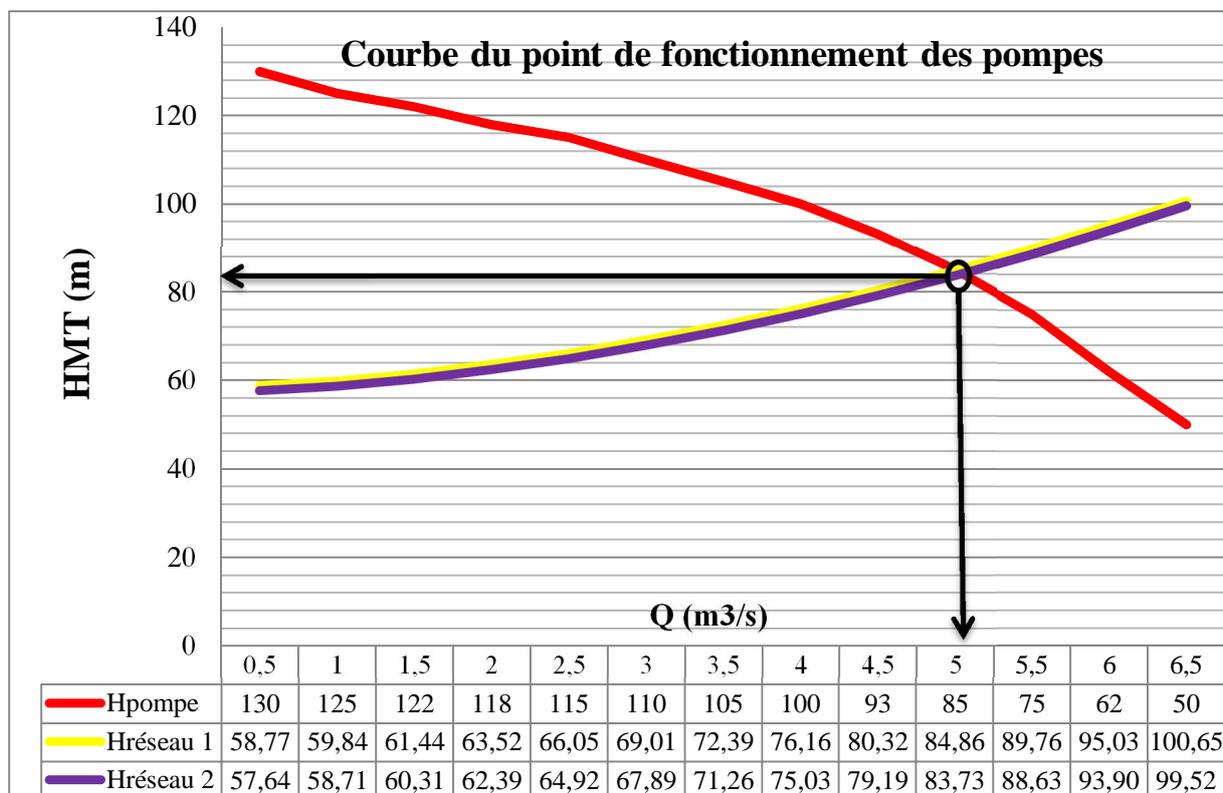


Figure 5: Point de fonctionnement des pompes

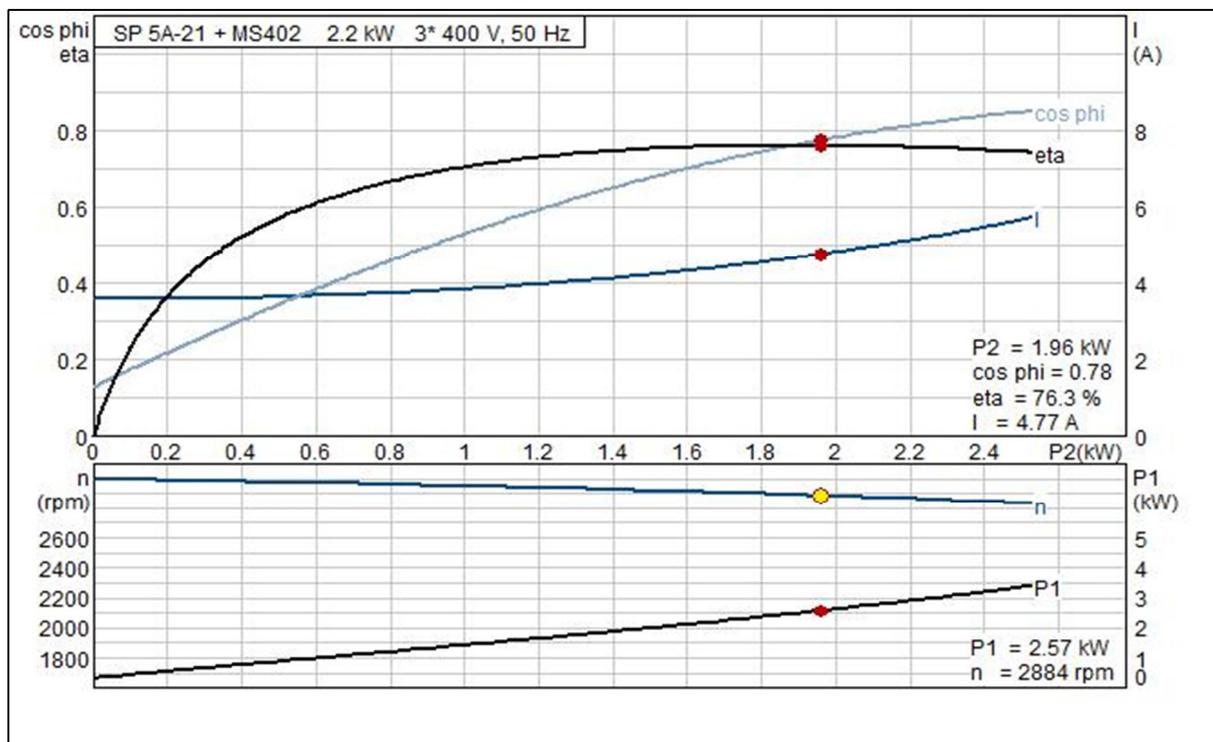


Figure 6; Courbe Moteur des pompes

Annexe X : Détermination de la capacité utile du réservoir

Tableau 22: Détermination de la capacité utile du réservoir

Intervalle de temps	0h-4h	4h-6h	6h-8h	8h-11h	11h-14h	14h-18h	18h-20h	20h-22h	22h-24h
Durée (h)	4	2	2	3	3	4	2	2	2
Coefficient de consommation de la période	0,10	0,10	1,50	3,00	1,50	1,05	0,50	0,50	0,35
Q entrant dans le réservoir (m³/h)	0,00	0,00	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	0,00	0,00
Volume entrant dans le réservoir (m³)	0,00	0,00	17,79	26,69	26,69	35,58	17,79	0,00	0,00
Volume cumule entrant dans le réservoir (m³)	0,00	0,00	17,79	44,48	71,17	106,75	124,55	124,55	124,55
Q distribué à partir du réservoir (m³/h)	0,52	0,52	7,78	15,57	7,78	5,45	2,59	2,59	1,82
Volume distribué (m³)	2,08	1,04	15,57	46,70	23,35	21,80	5,19	5,19	3,63
Volume cumulé sortant du réservoir (m³)	2,08	3,11	18,68	65,39	88,74	110,54	115,72	120,91	124,55
Volume cumulé entrant - volume cumulé sortant (m³)	-2	-3	-1	-21	-18	-4	9	4	0

Annexe XI : Plan du chateau d'eau

Annexe XII : Principales caractéristiques du groupe électrogène

Tableau 23: Principales caractéristiques du groupe électrogène

N°	Caractéristiques	Unité	Valeur
A	Caractéristique du groupe		
01	Puissance		
02	Phases	KVA	20 KVA
03	Tension	P	3P+N
04	Fréquence	V	230/400
05	Vitesse	Hz	50
06	Facteur de puissance	t/mn	2860
07	Non insonorisé, non capoté	-	0,82
08	Démarrage : électrique		
09	Service : continu		
B	Caractéristiques du moteur		
01	Type : Diesel		
02	Carburant : Gasoil		
03	Injection : mécanique		
04	Consommation spécifique à charge nominale	g/cv	1,5<L<3l/h
05	Capacité minimale du réservoir intégré au bâti	l	40
06	Sécurité : rupture de courroie		
07	Sécurité : pression huile		
08	Sécurité : température huile		
09	Sécurité : température eau		
10	Graissage : huiles marchandes courantes		
11	Autonomie batterie : 4 démarrages successifs		
12	Délai maxi démarrage à froid	Secondes	7
13	Régulation de vitesse : différence entre vitesse à vide et à charge nominale = 6% maxi de la vitesse nominale		
14	Echappement : type habitation + calorifugeage		
15	Châssis : anti-vibration		

16	Refroidissement : eau – air ou air - air		
17	Température ambiante	Degré	40
18	Température maxi	Degré	50
19	Réservoir journalier de 250 litres avec une pompe manuelle de remplissage muni d’un compteur volumétrique et une jauge de niveau + diverses tuyauteries	ens	1
C	Caractéristiques de l’alternateur		
01	Châssis commun avec le moteur		
02	Auto ventilé		
03	Enroulements tropicalisés		
04	Auto excité		
05	Autorégulé		
07	Classe d’isolement H		
08	Service continu		
09	Indice de protection IP 21 minimum		
D	Caractéristiques du tableau du groupe		
01	Nature : armoire métallique, avec clé de fermeture sur la façade avant portant également les différents indicateurs et appareils de commande	u	1
02	non encombré, bien aéré, il comprendra :	u	1
03	1 commutateur de mise en marche	u	1
04	1 jeu de LEDS de signalisation	u	1
05	1 alarme sonore en cas de défaut	u	1
06	1 bouton arrêt d’urgence	u	1
07	1 bouton poussoir (test lampes)	u	1
08	1 compteur horaire	u	1
09	1 voltmètre de phase avec commutateur volt métrique	u	1
10	1 ampèremètre	u	1
11	1 disjoncteur tétra polaire à coupure visible	u	1
12	1 Commutateur (arrêt, marche, essai)	u	1
	Ensemble d’appareillage intérieur divers	ens	1

Annexe XIII : Simulation PV syst du système pompage solaire

Annexe XIV : Plan Regard Ventouse

Annexe XV : Plan Regard Vidange

Annexe XVI : Carnet des Nœuds

Annexe XVII: Plan regards By-pass

Annexe XVIII : Plan d'équipement tête de forage

Annexe IX : Plan des ouvrages de génies civils

Annexe XX : Devis quantitatif et estimatif

Tableau 24: Devis quantitatif et estimatif

Poste N°	DESIGNATION DES TRAVAUX	Unité	Qté	P.U (FCFA)	P. T (FCFA)
1	BASE DE L'ENTREPRENEUR ET GENERALITES				
1,1	Installation et Repli de la base de l'Entrepreneur	forfait	1	500 000	500 000
1,2	Frais de fonctionnement des installations de base	mois	3	250 000	750 000
1,3	Etablissement de dossier d'exécution et plans de recollement de l'ensemble du réseau	u	2	300 000	600 000
2	EXHAURE / REFOULEMENT				
2.1.1	Génie civil tête de forage	u	1,00	500 000	500 000
2.1.2	Reprise des essais de pompage par paliers	u	1,00	400 000	400 000
2.1.3	Reprise des essais de pompage longue durée	u	1,00	800 000	800 000
2,2	POMPE-ELECTRICITE				
2.2.1	Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'un groupe électrogène diesel triphasé à service continu, insonorisé de 20 kVA, 3PH+N 230/400V 50HZ à démarrage électrique avec possibilité de démarrage par manivelle, y compris pièces de rechange et outillages spécifiques et toutes sujétions	u	1	12 500 000	12 500 000
2.2.2	Fourniture, pose et raccordement d'une cuve journalière de 200 litres équipée de pompe manuelle type JAPPY, y compris toutes sujétions	u	1	700 000	700 000
2.2.3	Fourniture et pose d'un bac à sable de 50 litres avec une pelle, y compris et toutes sujétions	u	1	100 000	100 000
2.2.4	Fourniture et pose d'un extincteur + support de fixation, y compris toutes sujétions.	u	1	225 000	225 000
2.2.5	Rallonge du tuyau d'échappement hors du local groupe électrogène et calorifugeage, y compris toutes sujétions	ens.	1	80 000	80 000
2.2.6	Fourniture, pose et raccordement d'un câble électrique U1000 R02V de 4x6mm ² pour raccordement onduleur-inverseur-Groupe Elec et Inverseur-coffret de commande y compris toutes sujétions	ens	1	70 000	70 000
2.2.7	Fourniture, pose et raccordement d'un câble électrique U1000 R02V de 4x4mm ² enterré sous PVC et signalé par grillage avertisseur pour l'alimentation de la boîte de raccordement dans l'abri tête de forage à partir de l'armoire électrique, y compris toutes sujétions	ens	1	210 000	210 000
2.2.8	Fourniture, pose et raccordement d'un câble électrique à immersion permanente de 4x4 mm ² pour l'alimentation de l'électropompe à partir de la boîte de raccordement dans l'abri tête de forage, y compris toutes sujétions	m	100	4 200	420 000

Étude Avant-projet Détaillés (APD) du système d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du Centre de Targho
dans la commune de Saponé-Burkina Faso

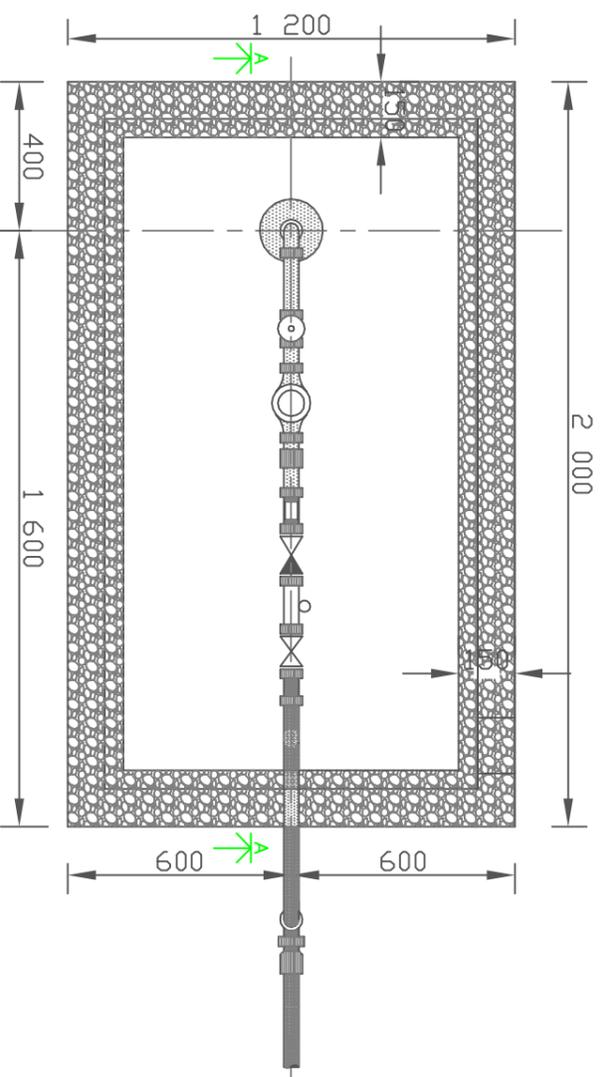
2.2.9	Fourniture, pose et raccordement d'un câble électrique U1000 R02V de 3x1,5mm ² pour l'asservissement surpression de l'électropompe du pressostat à la boîte de raccordement dans l'abri tête de forage, y compris toutes sujétions	m	40	1 400	56 000
2.2.10	Fourniture, pose et raccordement des câbles d'électrodes de niveau à immersion permanente de 1x1,5mm ² des électrodes dans le forage à la boîte de raccordement dans l'abri tête de forage, y compris toutes sujétions	m	120	2 250	270 000
2.2.11	Fourniture et pose d'une boîte de raccordement pour le raccordement de l'électropompe au câble de puissance, y compris toutes sujétions	u	1	35 000	35 000
2.2.12	Fourniture, pose et raccordement d'un coffret étanche équipée de bornes de jonction pour le raccordement des câbles dans l'abri de la tête de forage câble de 4x2,5 mm ² , y compris toutes sujétions	u	1	245 000	245 000
2.2.13	Fourniture, pose et raccordement de sonde de détection de niveau, y compris toutes sujétions	u	3	22 500	67 500
2.2.14	Fourniture, pose et raccordement d'électropompes immergées hybride de 5m ³ /h HMT 70 m y compris câble de sécurité en acier inoxydable et toutes sujétions	u	2	1 400 000	2 800 000
2.2.15	Fourniture, pose et raccordement d'une armoire électrique d'automatisme équipée conformément au descriptif pour l'alimentation, la commande et l'asservissement d'une électropompe immergée, y compris toutes sujétions	u	1	1 800 000	1 800 000
2.2.16	Fourniture, pose et raccordement d'un avertisseur sonore, y compris toutes sujétions	u	1	175 000	175 000
2.2.17	Puits de terre équipé et mise à la terre des masses des équipements électriques des locaux, y compris toutes sujétions	u	1	225 000	225 000
2.2.18	Fourniture, pose et réglage d'un robinet flotteur sur le château d'eau pour le contrôle de la surpression, y compris toutes sujétions	u	1	985 000	985 000
2.2.19	Fourniture, pose et raccordement d'un pressostat double seuil pour l'asservissement de la surpression, y compris toutes sujétions	u	1	225 000	225 000
2.2.20	Fourniture et pose d'une station solaire (sans charpente métallique) de 10,60 kW, y compris pièces de rechange et outillages spécifiques, y compris toutes sujétions.	ens.	1	15 500 000	15 500 000
2.2.21	Fourniture, pose et raccordement de câble électrique U1000 R02V de 2x16mm ² enterré sous PVC et signalé par grillage avertisseur pour l'alimentation du convertisseur à partir de la boîte de raccordement des plaques solaires, y compris toute sujétion	ens	1	100 000	100 000
2.2.22	Installation électrique d'éclairage (1 PV, câbles, interrupteurs, luminaires, régulateur/chargeur, batterie, crosse pour projecteur et accessoires), y compris toutes sujétions	ens.	1	500 000	500 000
2.2.23	Fourniture et pose d'un inverseur de source solaire/GE, y compris toutes sujétions.	u	1	200 000	200 000

2,3	TUYAUTERIES ET DIVERS				
2.3.1	Fourniture et installation de pièces conformes au plan pour l'équipement de la tête de forage: tuyau galva, Clapet anti retour, y compris raccords à la pompe (foraduc) et au réseau de tuyaux PVC,...	ens	1	1 000 000	1 000 000
2.3.2	Excavation et remblai pour pose de tuyau PVC De <= 90 mm tout terrain confondu	m	3276	2 000	6 551 229
2.3.3	Fourniture et pose de tuyau PVC De 63 PN 16, y compris toutes sujétions (lit de sable, grillage avertisseur...)	m	524	3 500	1 835 416
2.3.4	Fourniture et pose de tuyau PVC De 90 PN 16, y compris toutes sujétions (lit de sable, grillage avertisseur...)	m	2 751	4 500	12 380 445
2.3.5	Fourniture et pose de pièces spéciales de raccordement (coudes, ...)	ens	1	450 000	450 000
2.3.6	Mise en place de bornes de repérage des conduites	u	100	40 000	4 000 000
2.3.7	Essais de pression	m	524	150	78 661
2.3.8	Mise en place de butées en béton	m ³	2,00	80 000	160 000
2.3.9	Rinçage et désinfection.	m	524	100	52 440
3	CHÂTEAU D'EAU DE 30 m³ , hfc=8m				
3,1	Études géotechniques	ff	1	500 000	500 000
3,2	Fabrication et pose de la cuve métallique + tour, toutes sujétions comprises (équipements de robinetterie intérieurs: crépines; et extérieurs : clapet anti retour, robinet vanne; échelle de lecture, peinture anti rouille et peinture alimentaire intérieure, peinture extérieure, désinfection, divers,...).	ens	1	16 500 000	16 500 000
3,3	Construction d'un regard au pied du château (by pass).	u	1	200 000	200 000
4	RESEAU DE DISTRIBUTION				
4.1	Tuyauterie				
4.1.1	Excavation et remblai pour pose de tuyau PVC De<=160 mm en terrain de toute nature	m	11 455	2 500	28 637 200
4.1.3	Fourniture et pose de tuyau PVC De 110 PN 10, y compris toutes sujétions (lit de sable, grillage avertisseur...)	m	1 045	4 500	4 702 365
4.1.4	Fourniture et pose de tuyau PVC De 90 PN 10, y compris toutes sujétions (lit de sable, grillage avertisseur...)	m	7 832	4 300	33 675 837
4.1.5	Fourniture et pose de tuyau PVC De 63 PN 10, y compris toutes sujétions (lit de sable, grillage avertisseur...)	m	2 578	3 500	9 024 120
4.1.6	Essais de pression, y compris toutes sujétion	m	11 455	150	1 718 232
4.1.7	Rinçage et Désinfection, y compris toutes sujétions	m	11 455	150	1 718 232
4.1.8	Fourniture et pose d'équipements de robinetterie vanne, y compris toutes sujétions :				
4.1.9	Compteur volumétrique DN 80	u	1	350 000	350 000
4.1.9.1	Vannes de sectionnement DN 80	u	1	100 000	100 000
4.1.9.2	Vannes de sectionnement DN 50	u	2	100 000	200 000
4.1.9.3	Equipement complet regard By-pass	ens	1	900 000	900 000

Étude Avant-projet Détaillés (APD) du système d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du Centre de Targho
dans la commune de Saponé-Burkina Faso

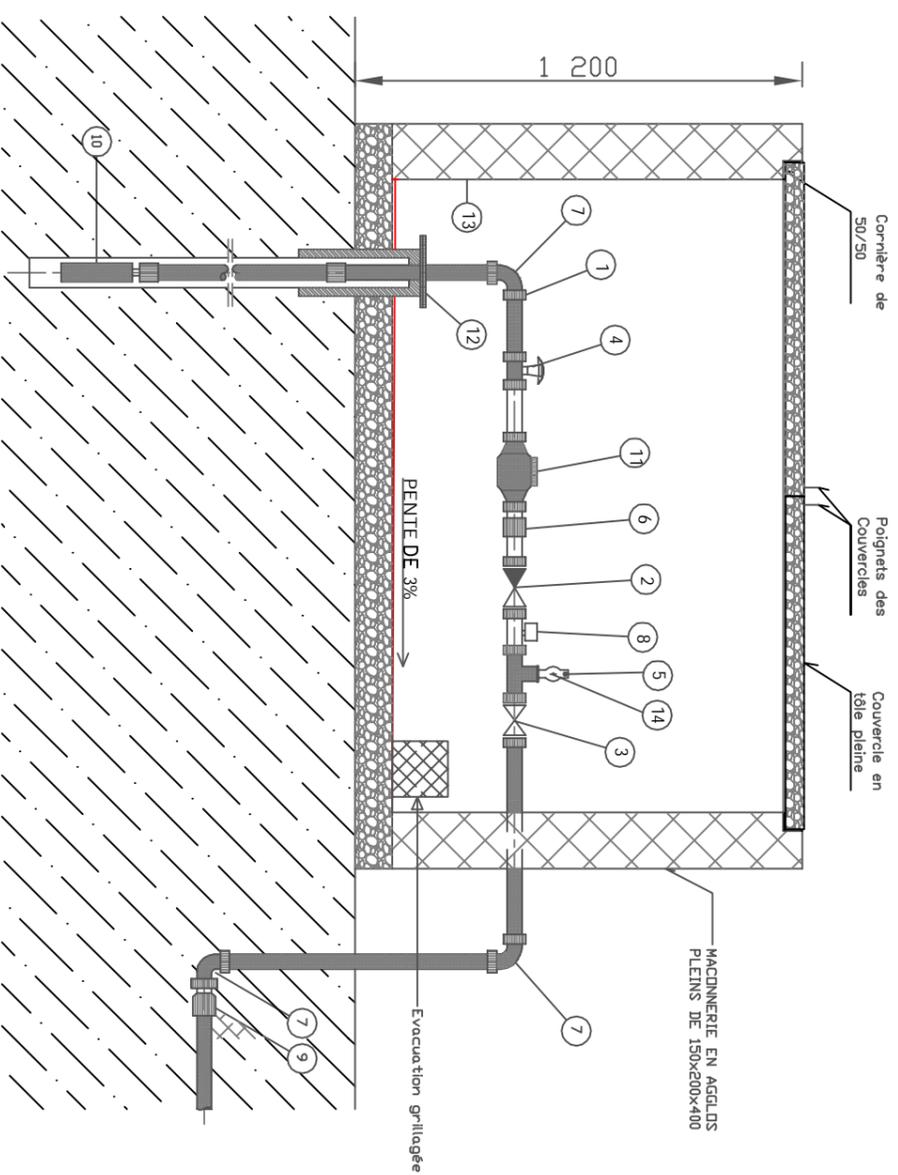
4.1.9.4	Equipement complet vidange	ens	1	500 000	500 000
4.1.9.5	Equipement complet ventouse	ens	1	500 000	500 000
4.1.9.6	Fourniture et pose de pièces spéciales (coudes, té,...)	ens	1	500 000	500 000
4.1.9.7	Construction de chambre (vidange, ventouse...), y compris toutes sujétions	u	2	450 000	900 000
4.1.10	Fourniture et pose de bouche à clé (tabernacle, tube alonge, tête de bouche ...), y compris toutes sujétions	ens	1	400 000	400 000
4.1.11	Mise en place de butées, y compris toutes sujétions	m ³	2,50	150 000	375 000
4.1.12	Fourniture et pose de tube en fonte DN 125 pour fourreautage, d'éléments d'ancrage à la traversée de bas fond, y compris toutes sujétions.	m	50	10 000	500 000
4.1.13	Fourniture et pose de perre maçonnés pour protection de conduite De 90 PN10 à la traversée de bas-fond, y compris toutes sujétions.	m ²	75	15 000	1 125 000
4,2	Bornes fontaines (BF) et branchements particulier (BP)				
4.2.1	Génie Civil de BF, y compris toutes sujétions conformément au plan fourni	u	7	600 000	4 200 000
4.2.2	Fourniture et pose de pièces de robinetterie et de raccordement de BF (collier de prise, réduction, robinet d'arrêt bouche à clé, adaptateur galva/PVC, tuyauteries galva, robinet-vanne, compteur, robinets de puisage, etc...).	u	7	200 000	1 400 000
4.2.3	Génie Civil et raccordement de BP (branchement situés à moins de 50m du réseau selon les normes appliquées par l'ONEA et composé en entre autres : lyre, compteur, tuyau PeHD 40, collier de prise en charge, etc.), y compris toutes sujétions.	u	21	250 000	5 250 000
5	CONSTRUCTION DE LOCAUX DIVERS				
5,1	Construction du local groupe électrogène pouvant contenir le groupe électrogène, l'extincteur et l'armoire électrique y compris les installations électriques intérieures et toutes sujétions.	u	1	1 500 000	1 500 000
5,2	Construction du local de Bureau/magasin, y compris toutes sujétions	u	1	3 500 000	3 500 000
5,3	Construction de Latrine VIP, y compris toutes sujétions.	ens	1	1 200 000	1 200 000
5,4	Aménagement d'une clôture grillagée pour l'ensemble (tête de forage, local bureau/magasin, local groupe électrogène, station solaire et latrine VIP), y compris toutes sujétions.	ens	1	1 400 000	1 400 000
5,5	Aménagement d'une station photo - voltaïque (charpente métallique, clôture grillagée et accessoires), y compris toutes sujétions.	ens	1	1 200 000	1 200 000
TOTAL HORS TVA				190 222 677	
TVA				34 240 082	
TOTAL TTC				224 462 759	

TETE DE FORAGE



VUE EN PLAN

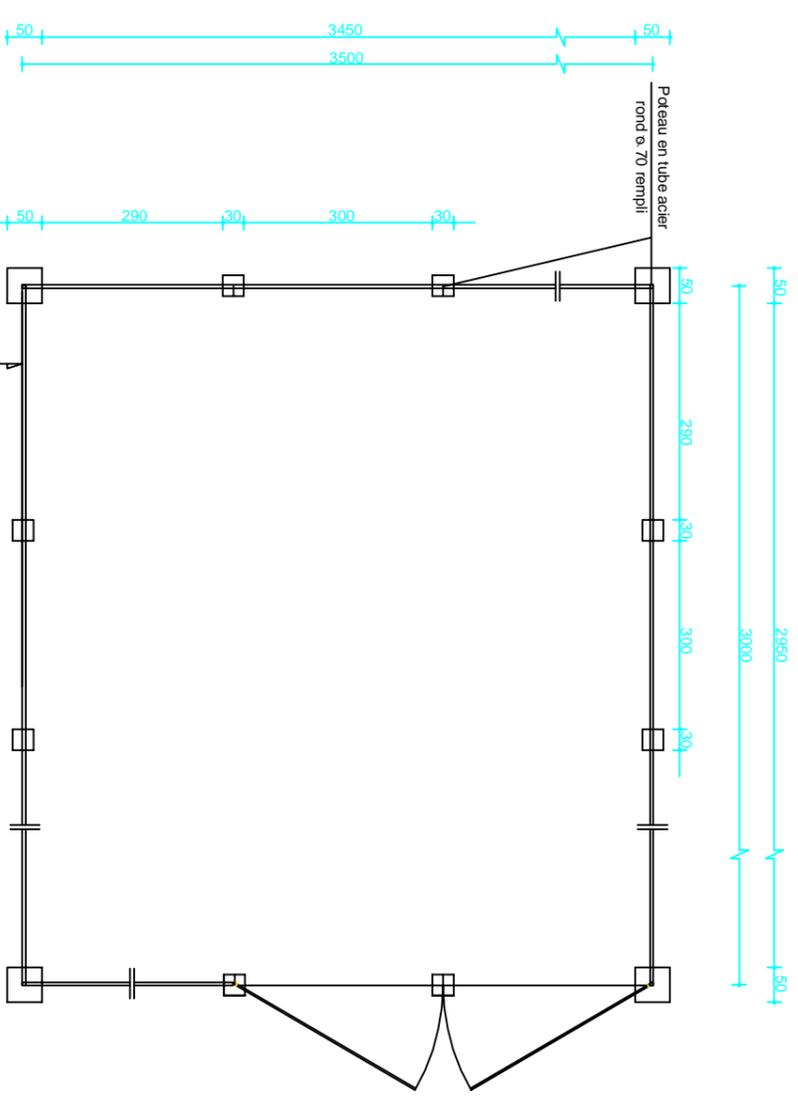
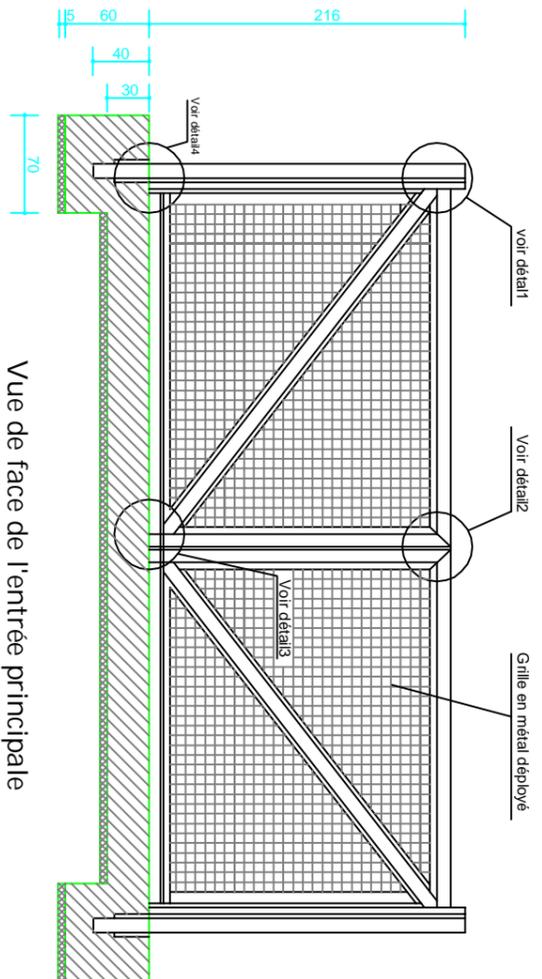
Poste no	Liste des pièces
1	Mamelon acier galvanisé DN 50
2	Clapet anti-retour DN 50
3	Robinet vanne fileté DN 50
4	Ventouse
5	Manomètre (0-10 bars) à bain d'huile, DN 50
6	Manchon DN 50
7	Coude en acier galvanisé DN 50
8	Pressostat
9	Raccord union (acier/pvc) DN 50/63
10	Pompe immergée, Grunfos, type selon forage
11	Compteur d'eau DN 50, classe B
12	Collier de support
13	Regard pour tête de forage (voir plan)
14	Robinet de Puilage



COUPE A-A

BURKINA FASO			
Unité - Progrès - Justice			
MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT			
Direction Générale de l'Eau Potable			
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Titre: Tete de forage			
Plan N°:	01	Echelle: 1/20	Date:
Etudes:	L. DIMZOURE	Modifications	
Dessin:	R. ALBERT KOUUMSONGO	Date:	Objet
Vérification:			
M.O.e	CACI-C		
M.O dirigé			
M.O	DGEP		
 Tél : 25 35 87 26 - Fax : 25 35 87 28 Email : conseil@acici.com.bf 09 BP 810 OULAKA 09			

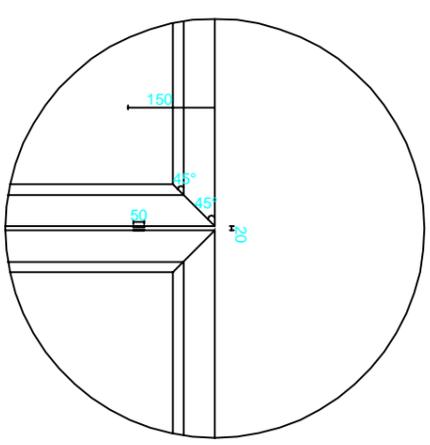
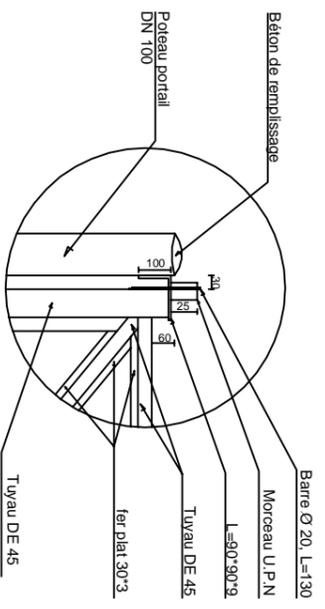
CLOTURE POUR PANNEAUX SOLAIRES



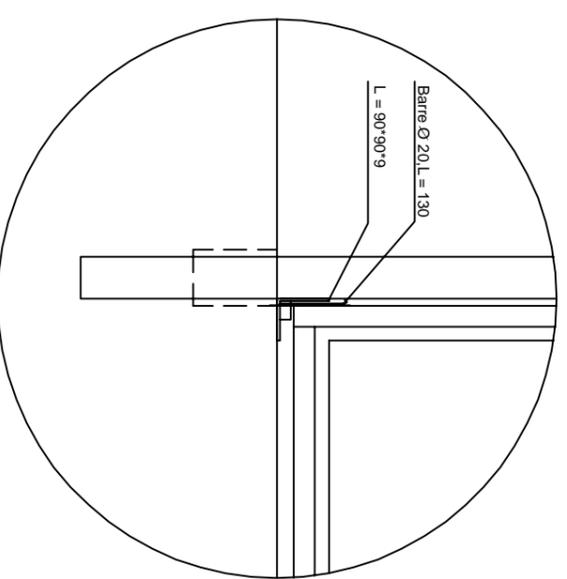
Vue de face de l'entrée principale

DETAIL 1

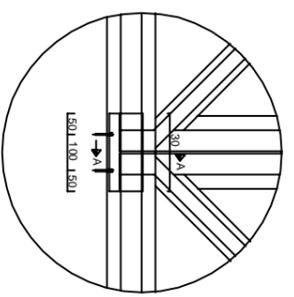
DETAIL 2



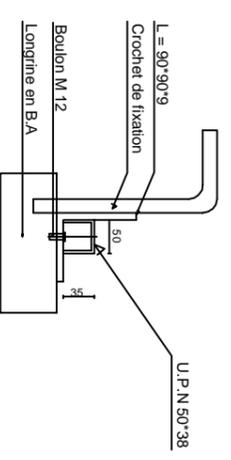
DETAIL 3



DETAIL 4



COUPE AA

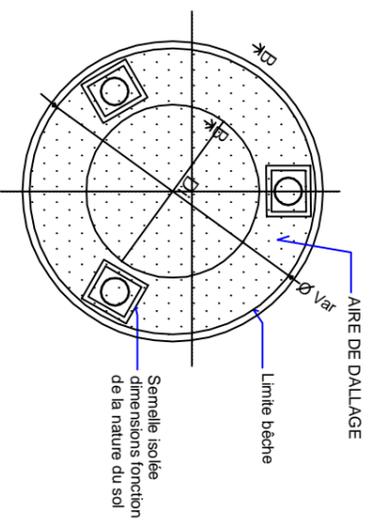


NB-LES DIMENSIONS SONT SPECIFIEES EN CENTIMETRE

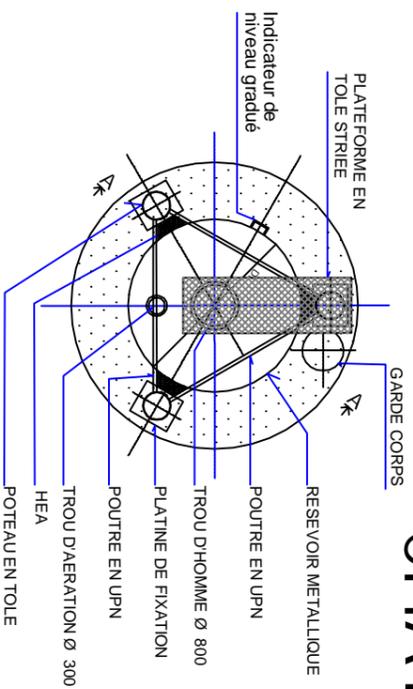
BURKINA FASO			
Unité - Progrès - Justice			
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT			
Direction Générale de l'Eau Potable			
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Titre: Tête de forage, panneaux solaires			
Plan N°:	GE 02	Echelle: 1/50	Date:
Etudes:	A. YANABA - B. GANGO	Modifications	
Dessin:	D. THIOMBIANO - M. SINARE	Date:	Objet
Vérification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACIC		
M.O délégué			
M.O	DGEP		



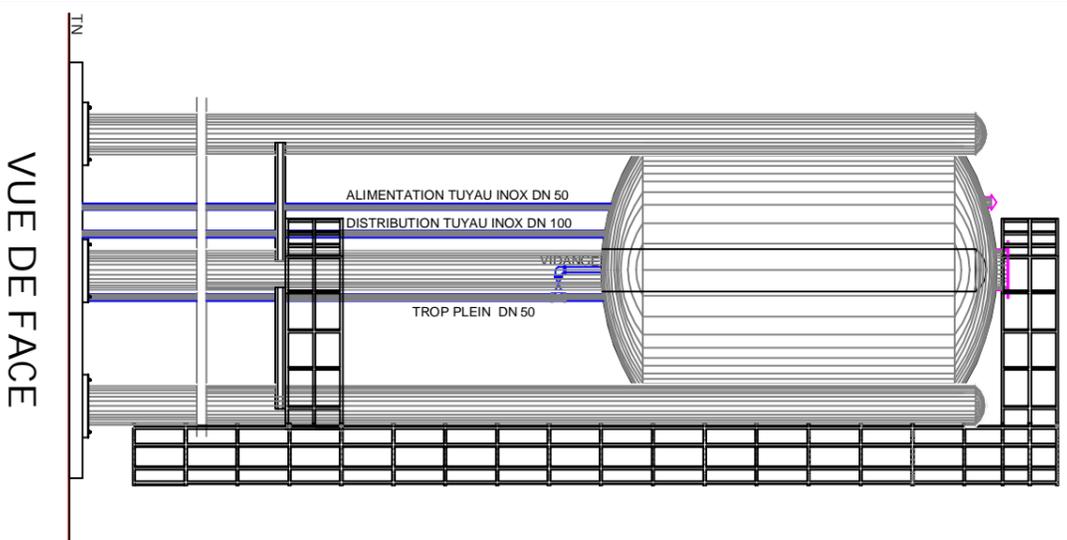
CHATEAU D'EAU



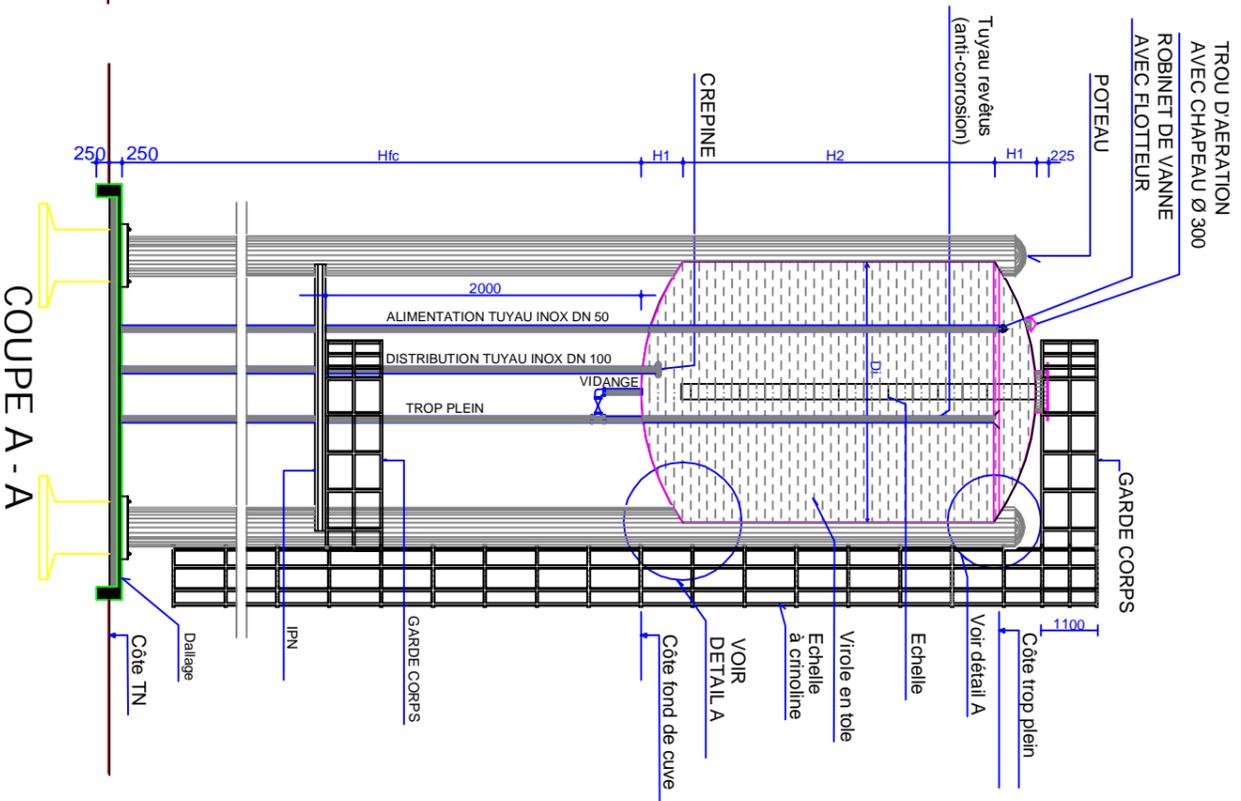
VUE EN PLAN-FONDATION



VUE DE DESSUS



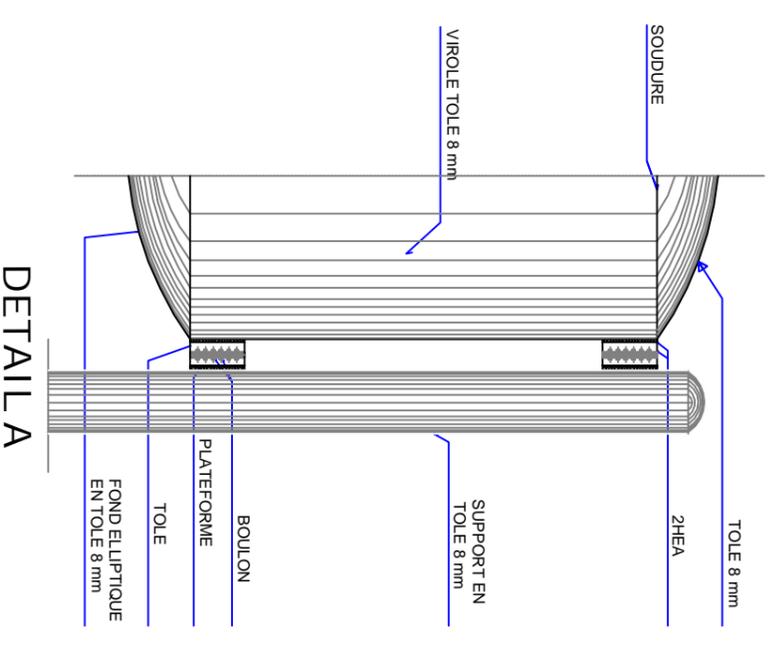
VUE DE FACE



COUPE A - A

Capacité	H1 (m)	H2 (m)	Di (m)	Hfc (m)
30 m3	0.50	3.70	3.20	8

LES DIMENSIONS SONT SPECIFIEES EN MILLIMETRE



DETAILLA

Titre: CHATEAU D'EAU

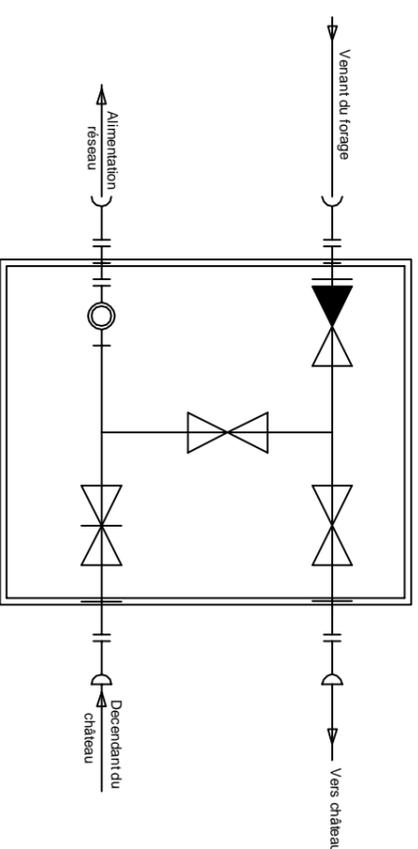
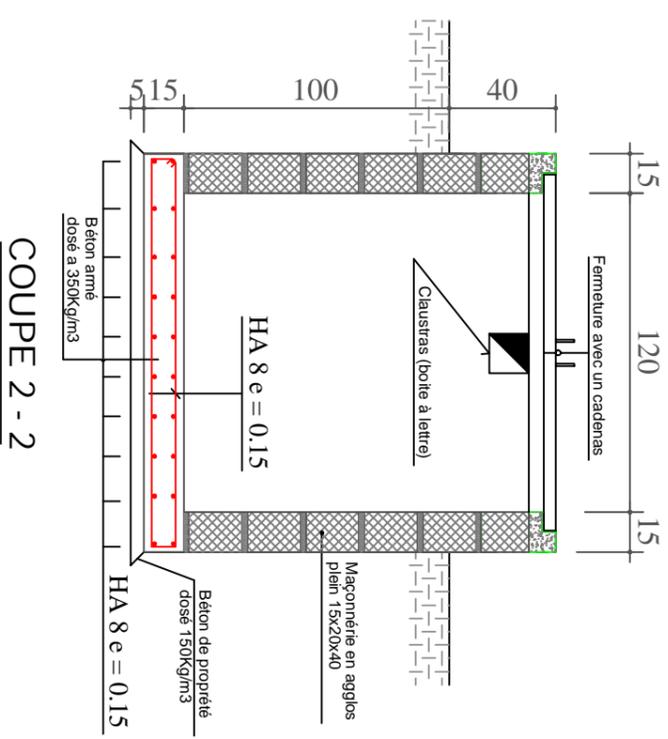
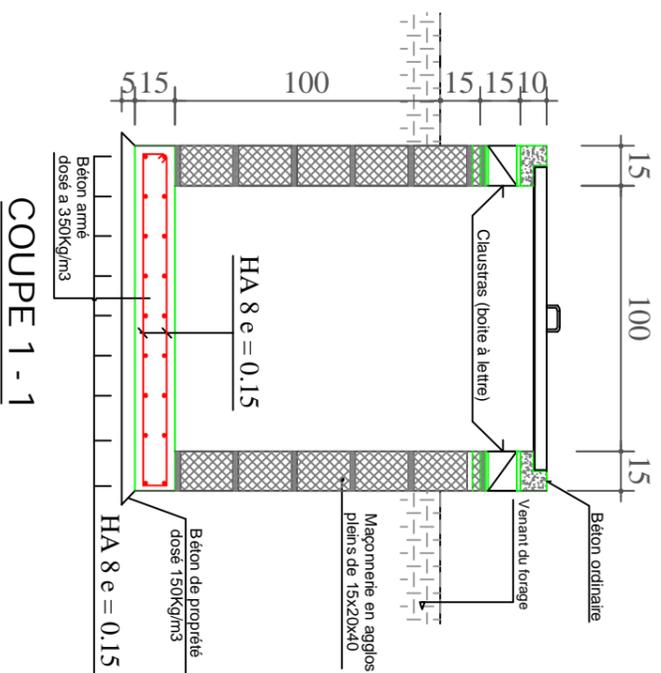
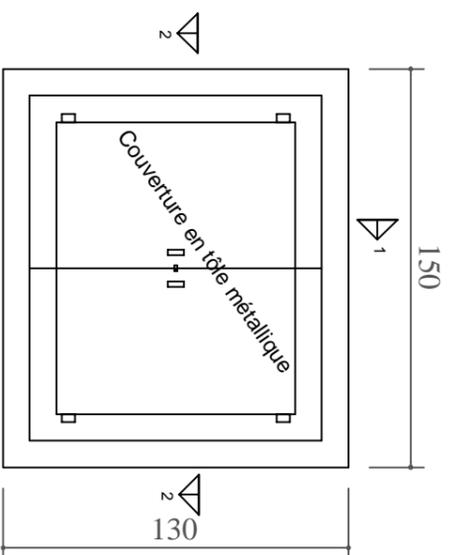
Plan N°:	GE 03	Echelle:	1/100	Date:	
Etudes:	A. YANABA - B. GANGO	Modifications			
Dessin:	D. THOMBIANO - M. SINARE	Date:		Objet	
Vérification:	A. BOUGOUMA				
M.Oe	CACI-C				
M.O délégué					
M.O	DGEP				

BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
Direction Générale de l'Eau Potable

ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APP) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)

REGARD BY-PASS



Nota: Toutes les pièces dans le regard sont en fonte de diamètres équivalents aux conduites de distribution/reoulement en PVC.

BURKINA FASO	
Unité - Progrès - Justice	
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT Direction Générale de l'Eau Potable	
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)	
Titre: Regard au pied du château	
Plan N°:	GE 04
Etudes:	L. DIMSOURE
Dessin:	RA KOUMSONGO
Vérification:	A. BOUGOUNMA
M.Oe	CACI-C
M.O délégué	
M.O	DGEP
Echelle: 1/25 Date:	
Date: Modifications	
Objet	

REGARD VANNE ET VIDANGE

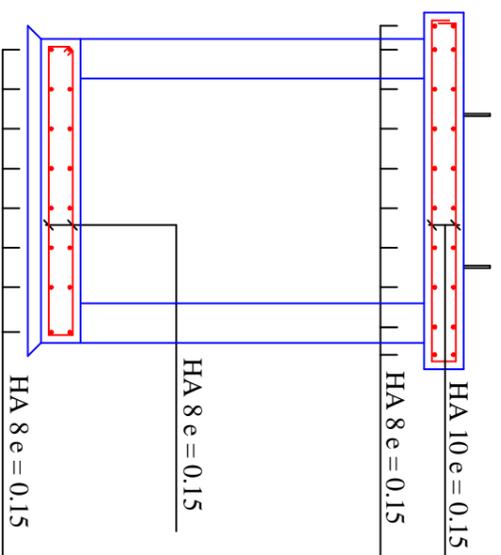
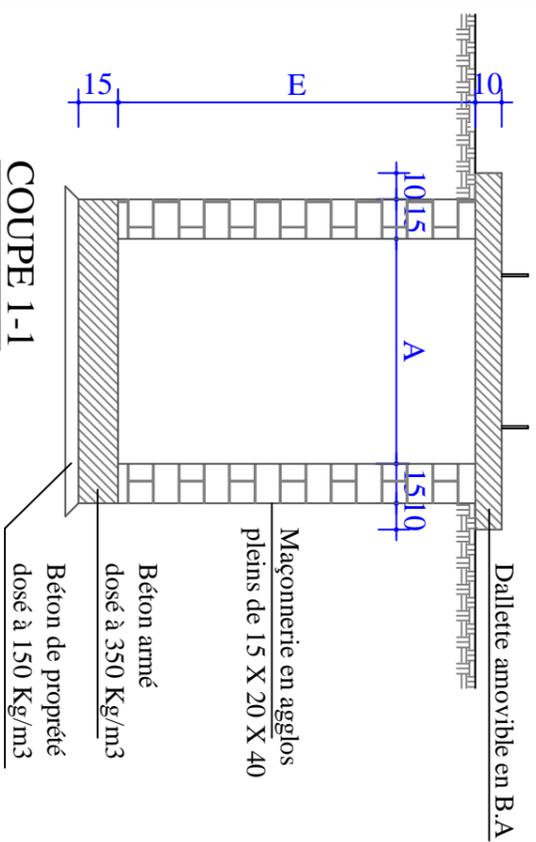
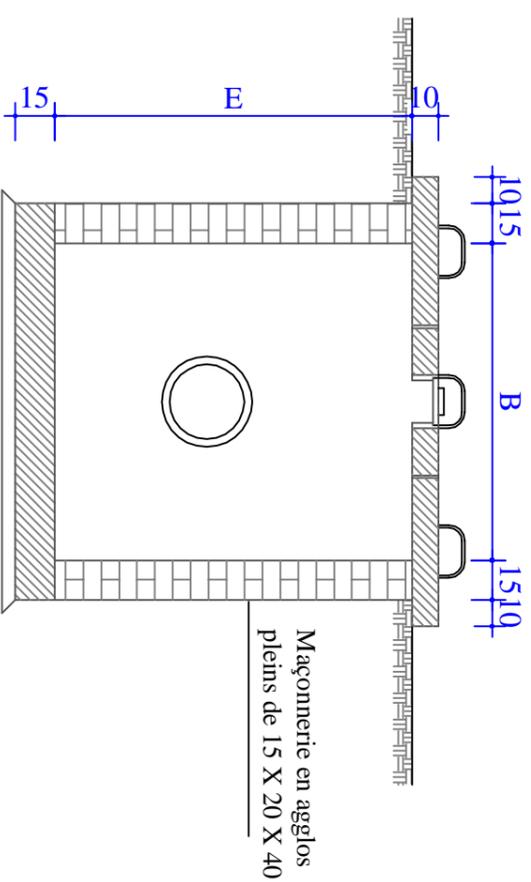
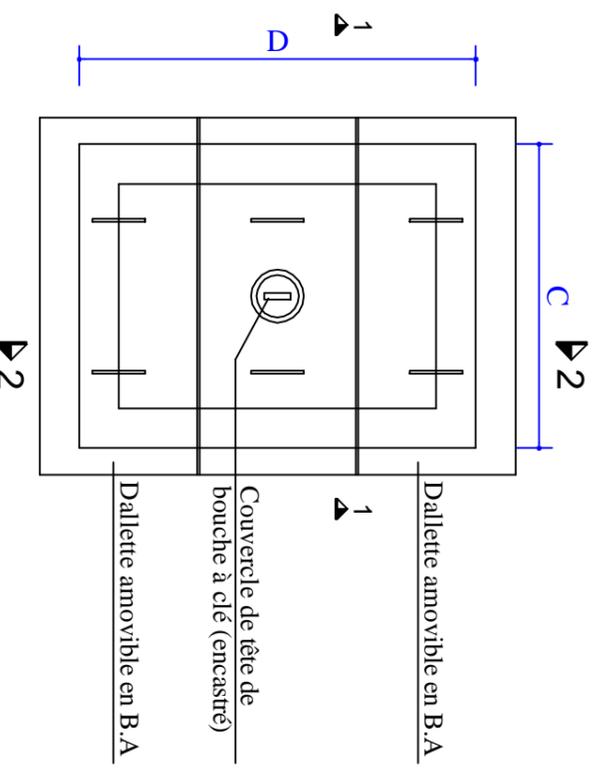
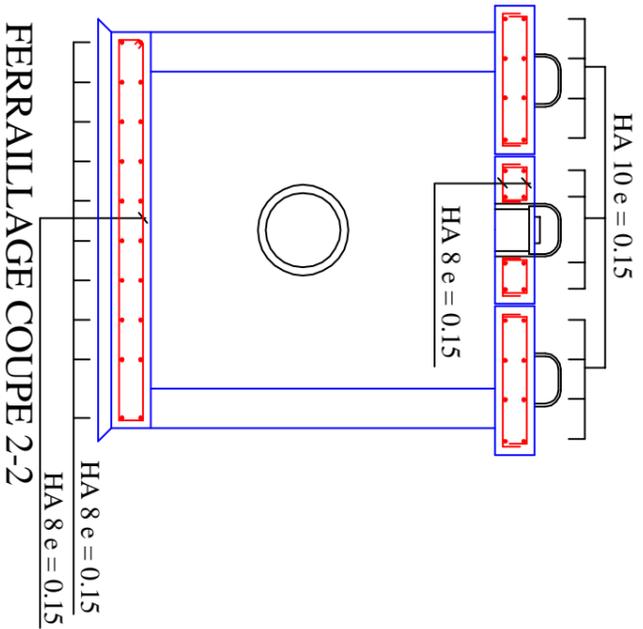
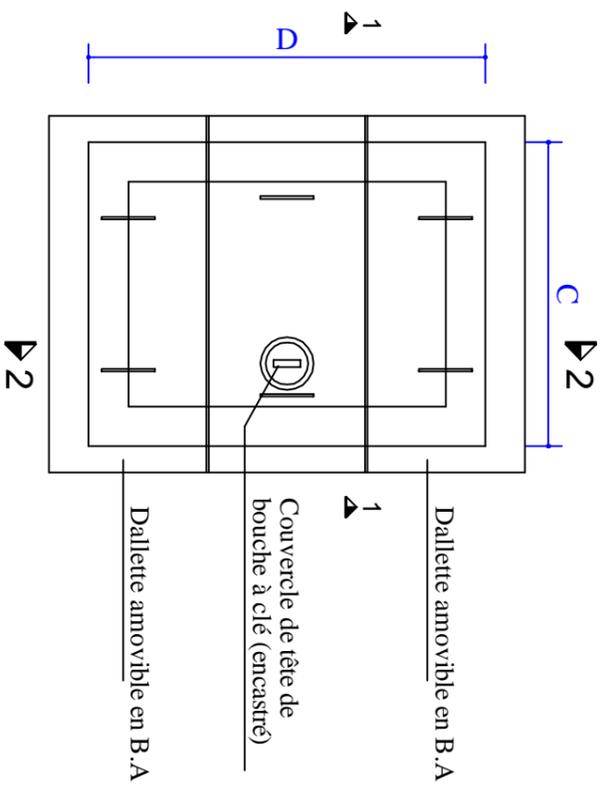


TABLEAU DES DIMENSIONS					
Désignation	A	B	C	D	E
Pour vidange	850	1200	1150	1500	1400
Pour vanne	850	1200	1150	1500	1300



BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
Direction Générale de l'Eau Potable

ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APP) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)

Titre: Regard vanne et vidange

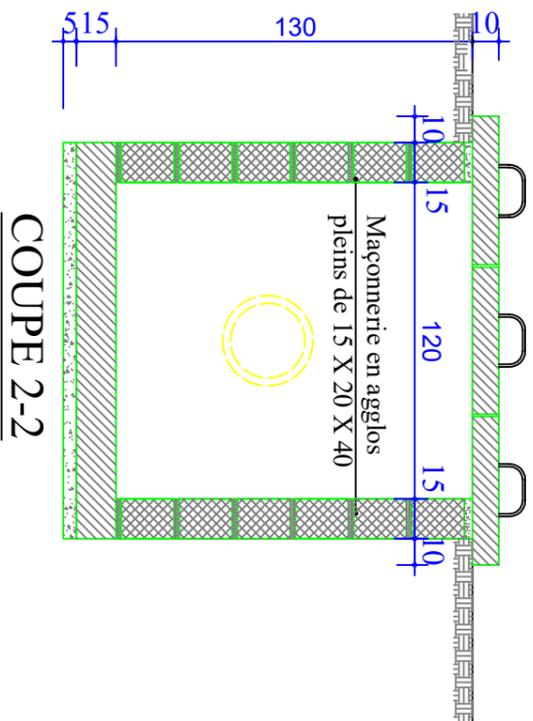
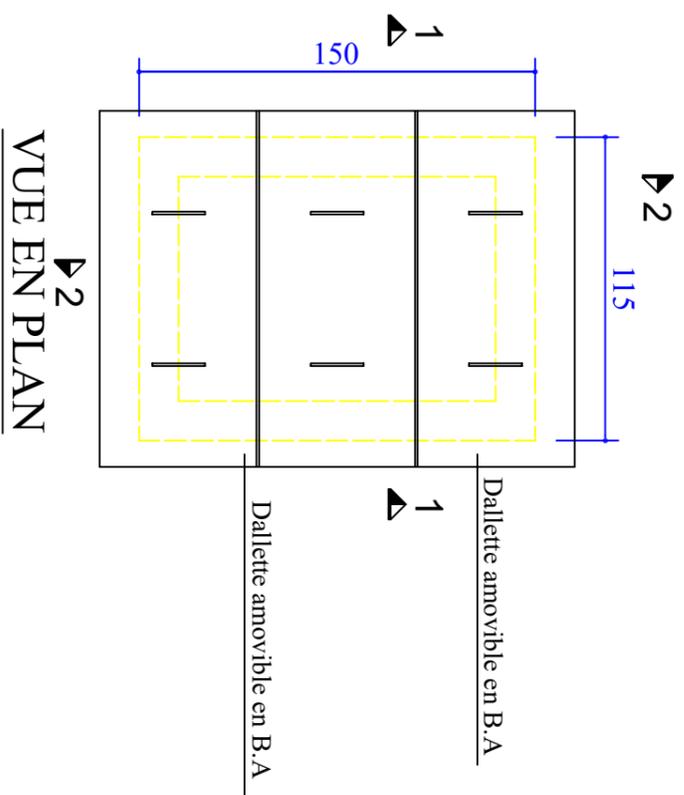
Plan N°:	GE 05	Echelle: 1/25	Date:
Etudes:	L. DIMZOURE	Modifications	
Dessin:	R. A. KOUNMONGO	Date:	Objet
Vérification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACI-C		
M.O délégué			
M.O	DGEP		

VUE EN PLAN REGARD DE VANNE

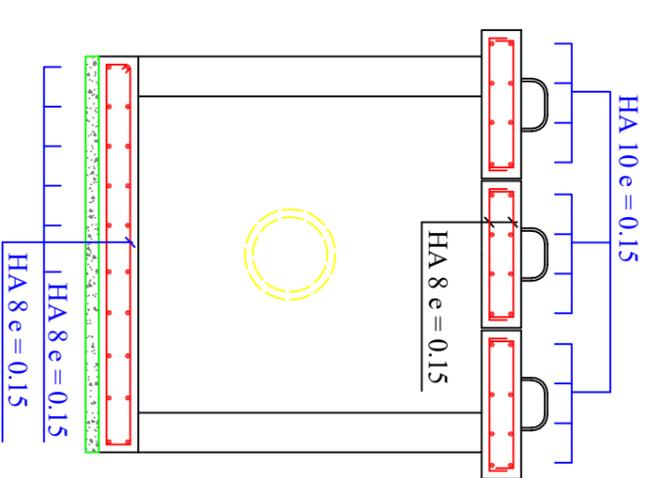
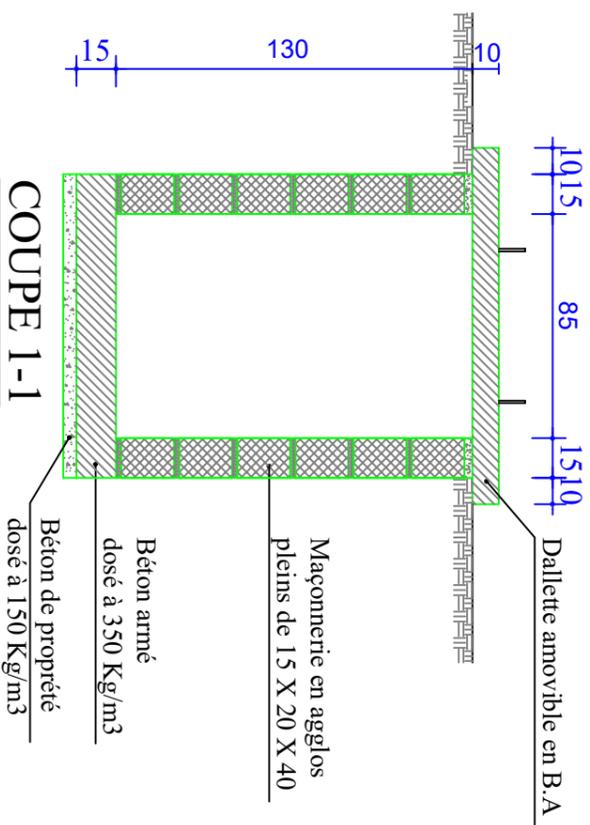
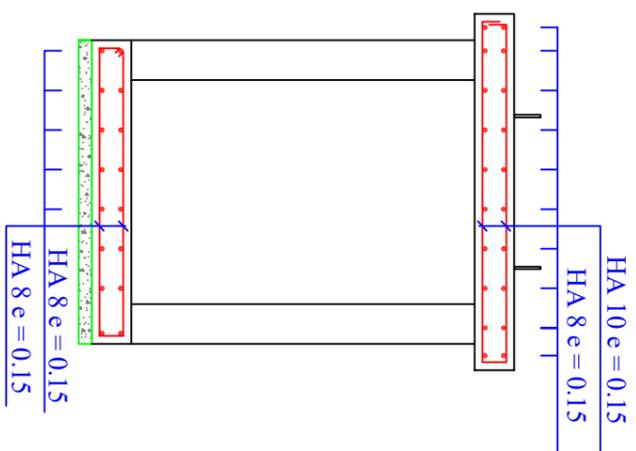
COUPE 2-2

A.C.I.
CONSEILS

Tel: 26 36 67 26 - Fax: 26 36 67 26
Email: conseil@acici.ci
09 BP 839 OUAKO



REGARD VENTOUSE



BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

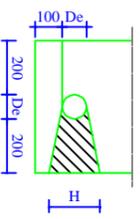
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
Direction Générale de l'eau Potable

ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES
D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE,
CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)

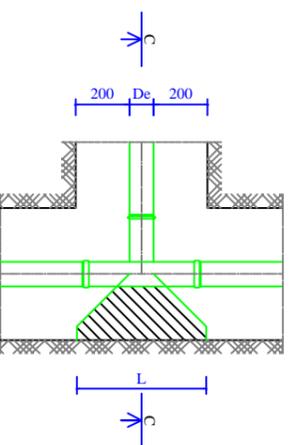
Titre: Regard ventouse

Plan N°:	GE 06	Echelle: 1/25	Date:
Etudes:	L. DIMZOURE	Modifications	
Dessin:	R. A. KOUUMSONGO	Date:	Objet
Vérification:			
M.Oe	CACIC		
M.O délégué			
M.O	DGEP		

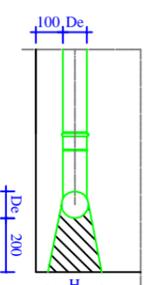
DISPOSITIONS DE MISE EN OEUVRE



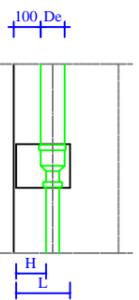
COUPE A-A SUR COUDE



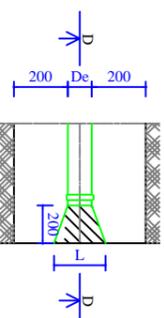
TE EN PVC ET EN FONTE DUCTILE AVEC BUTEE



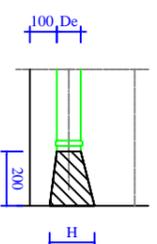
COUPE C-C SUR TE



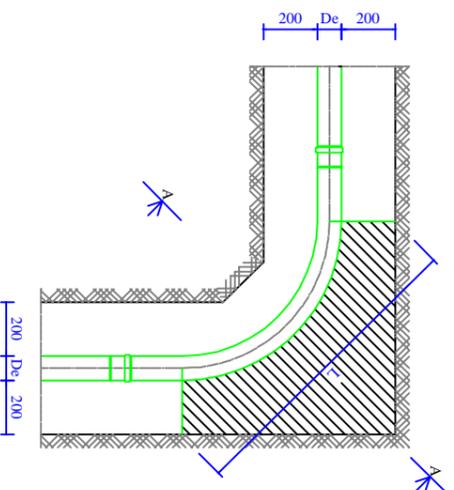
COUPE B-B SUR CONE



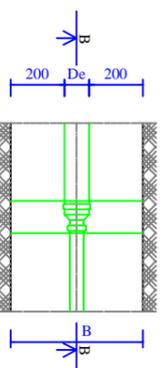
PLAQUE PLEINE AVEC BUTEE



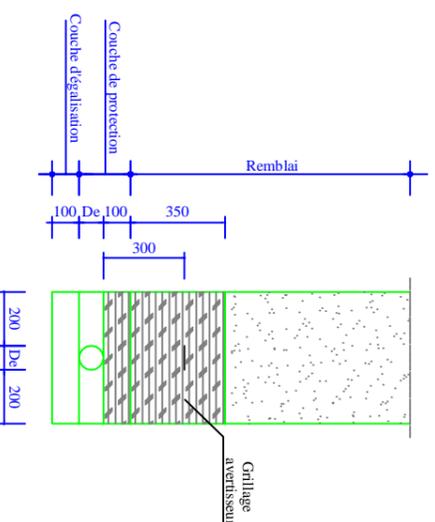
COUPE D-D SUR PLAQUE PLEINE



COUDE EN PVC AVEC BUTEE



CONE EN PVC AVEC BUTEE



COUPE DUNE TRANCHEE

Ø De	Té et plaque pleine		Coude 90°		Réduction	
	H	L	H	L	H	B
63	0.1	0.15	0.1	0.22	-	-
90	0.1	0.30	0.1	0.45	0.20	0.50
110	0.12	0.36	0.12	0.50	0.20	0.50
160	0.15	0.60	0.15	0.90	0.20	0.60

DIMENSIONS H, L et B

BURKINA FASO

Unité - Progrès - Justice

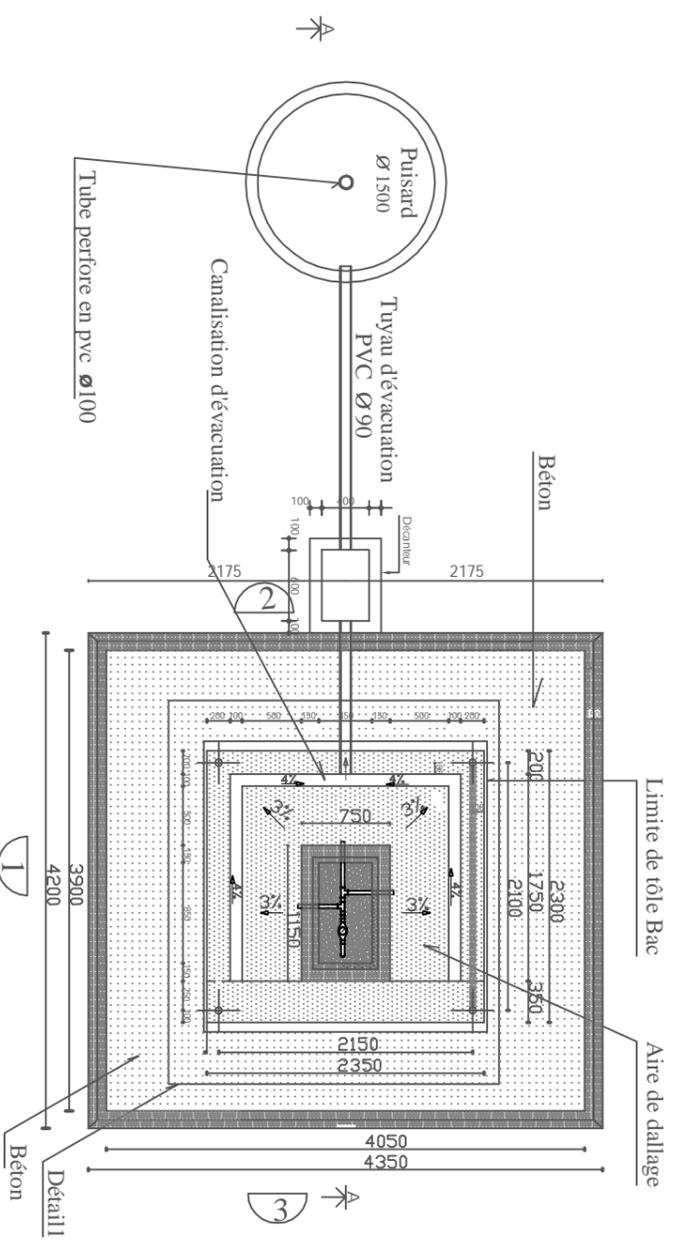
MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
Direction Générale de l'eau Potable

ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APPD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)

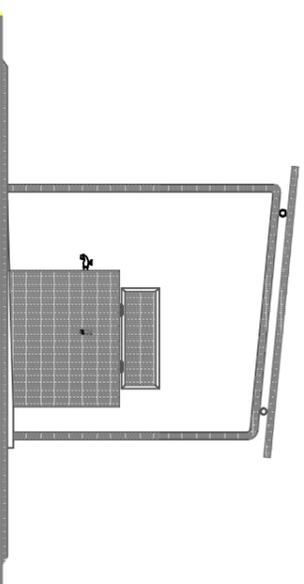
Titre: DISPOSITIONS DE MISE EN OEUVRE

Plan N°:	GE 07	Echelle: 1/20	Date:
Etudes:	A.YANABA - B.GANCO	Modifications	
Dessin:	D.THIOMBIANO - M.SINARE	Date:	Objet
Verification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACI-C		
M.O délégué			
M.O	DGEP		

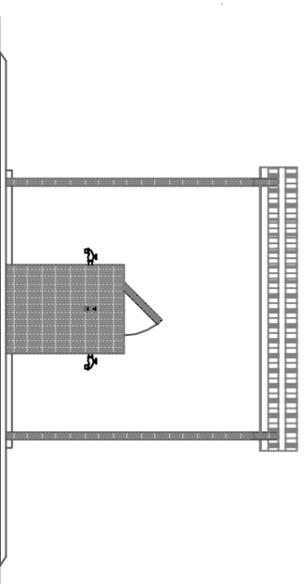
BORNE FONTAINE



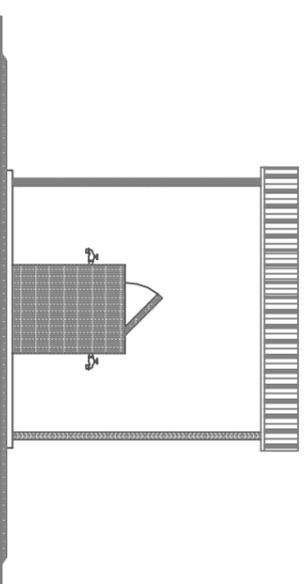
VUE EN PLAN



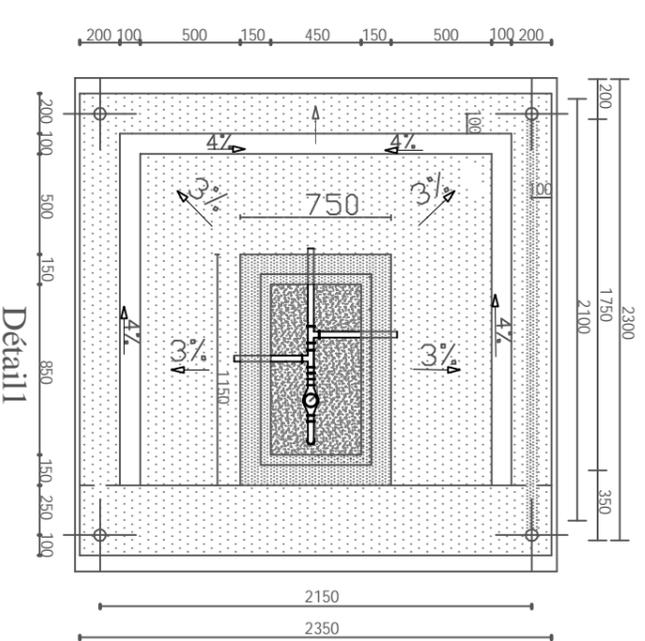
VUE 1



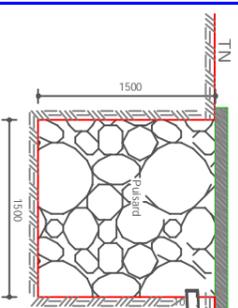
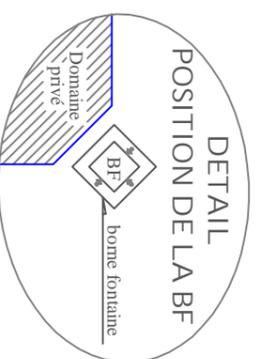
VUE 2



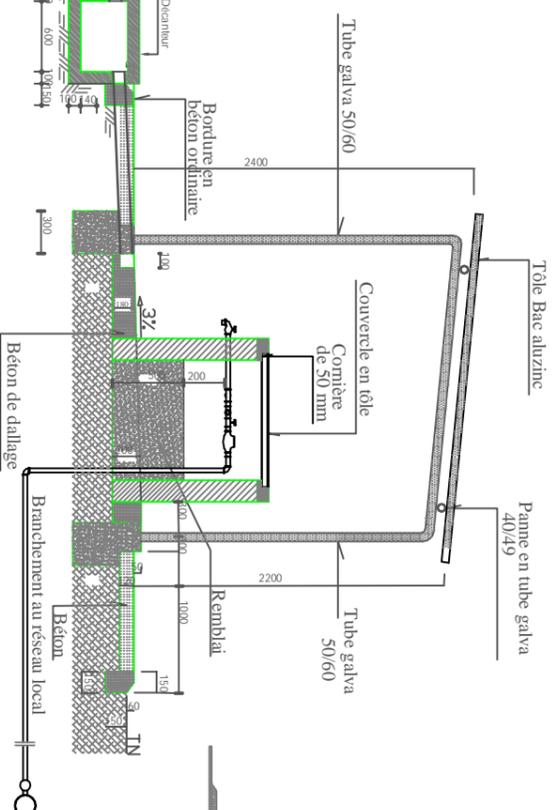
VUE 3



Détail I

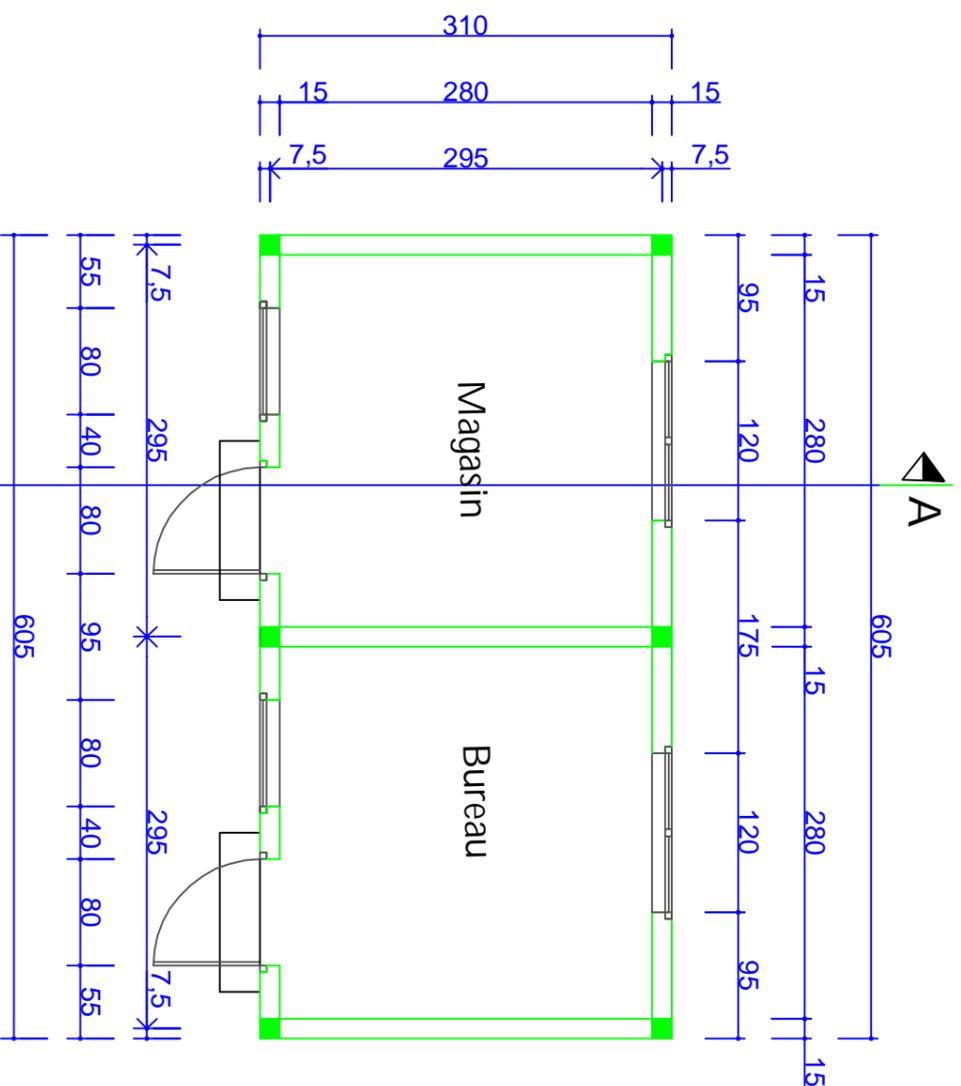
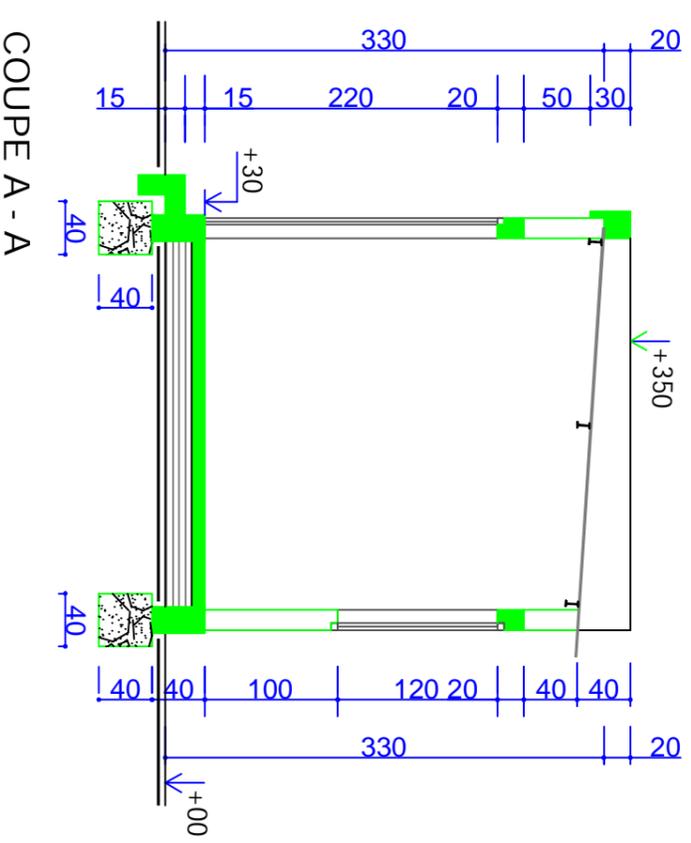
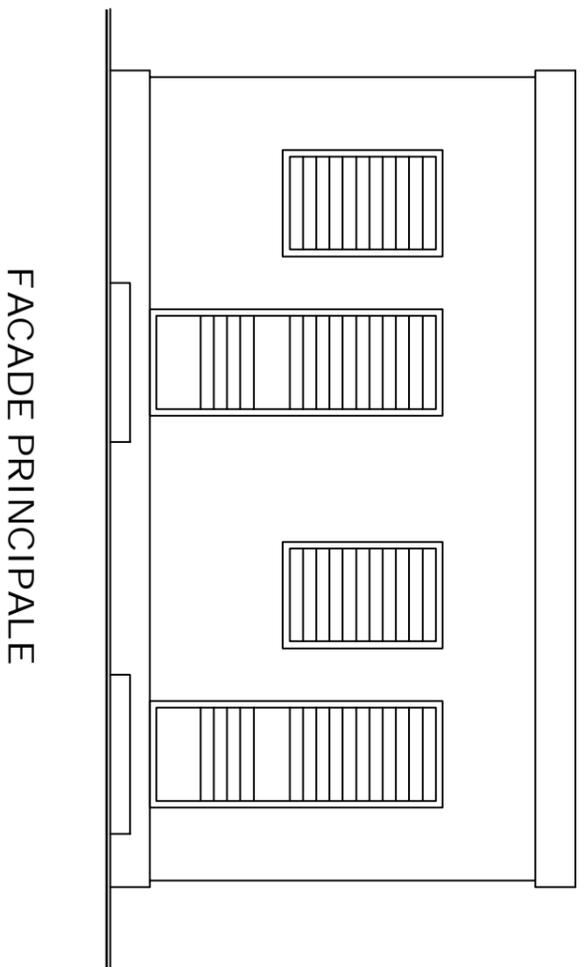


COUPE A-A



BURKINA FASO		Titre: Borne fontaine	
Unité - Progrès - Justice		Echelle: 1/50	
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT		Date:	
Direction Générale de l'eau Potable		Date:	
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APP) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Plan N°:		GE 08	
Etudes:		L. DIZOURE	Modifications
Dessin:		R A KOUUMSONGO	Date:
Verification:			Objet
M.Oe		CACIC	
M.O délégué			
M.O		DGEP	

LOCAL BUREAU + MAGASIN



BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
Direction Générale de l'Eau Potable

ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)

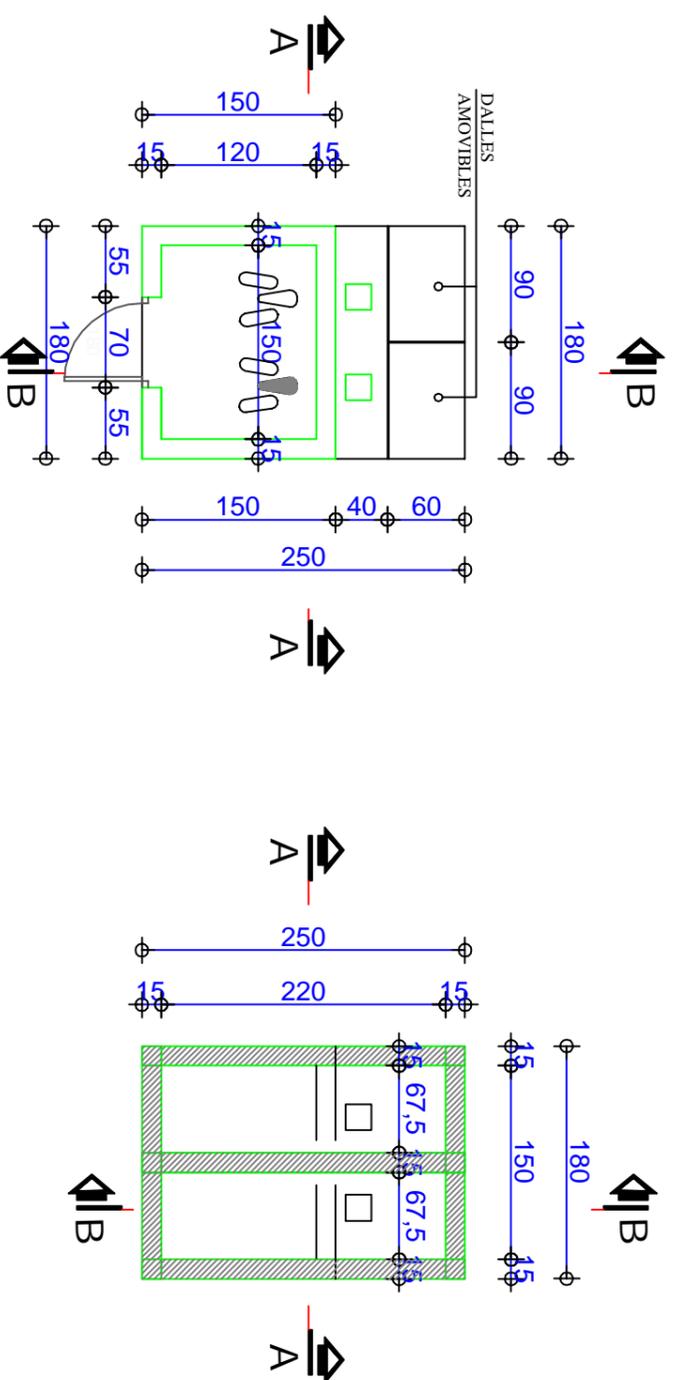
Titre: local bureau + magasin

Plan N°:	GE 10	Echelle: 1/50	Date:
Etudes:	A.YANABA - B.GANGO	Modifications	
Dessin:	D.THIOMBIANO - M.SINARE	Date:	Objet
Vérification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACI-C		
M.O délégué			
M.O	DGEP		

A.C.I.
CONSEILS

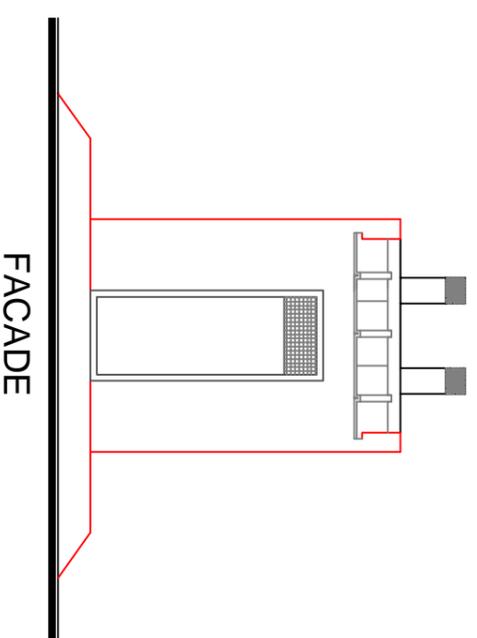
Tel: 25 35 87 36 / Fax: 25 35 87 38
Email: conseil@acici.ci
09 BP 838 COCODY

LATRINE VIP A 1 POSTE

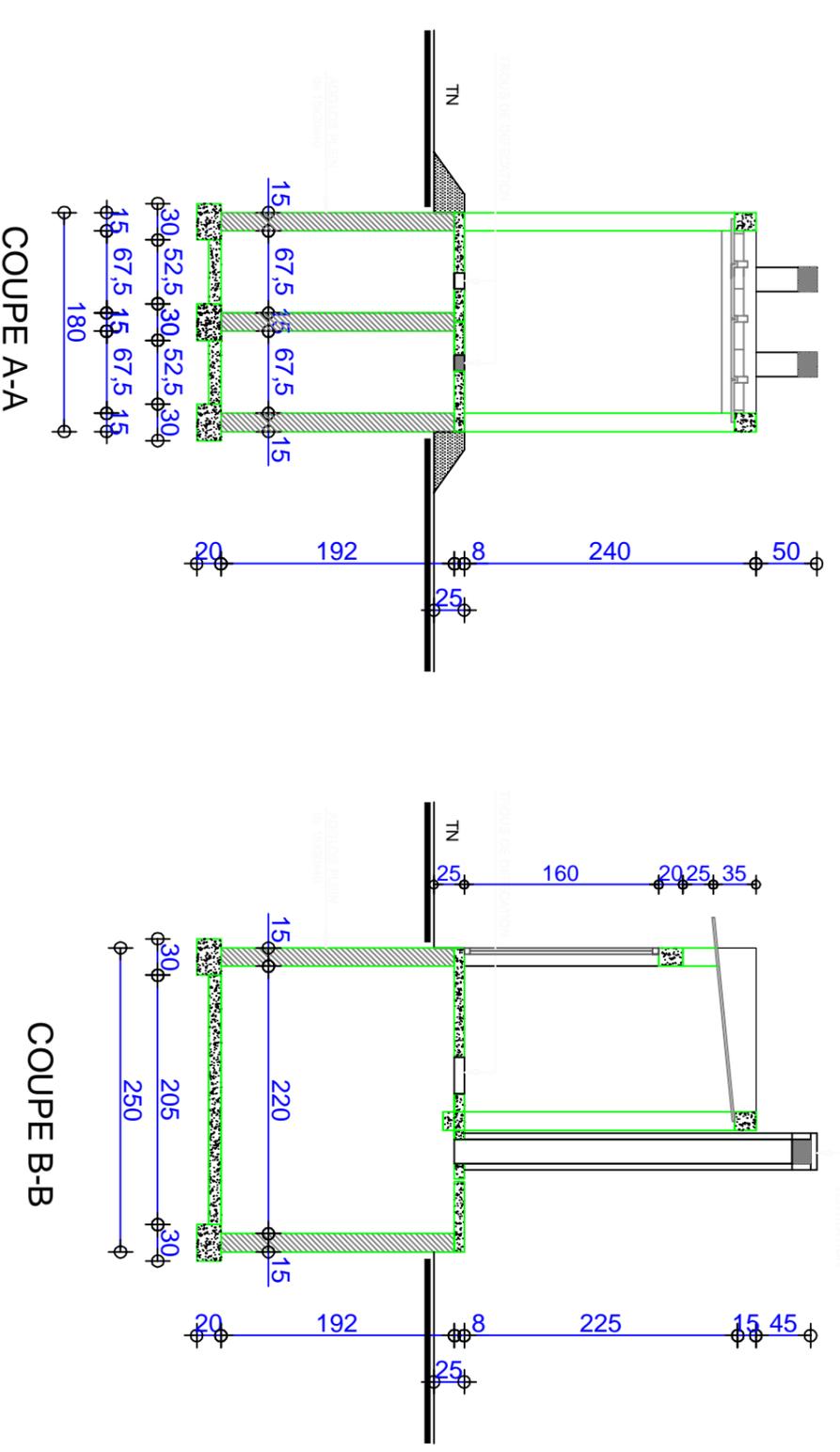


VUE EN PLAN DE LA CABINE ET DES DALLES

VUE EN PLAN DES FOSSES



FACADE



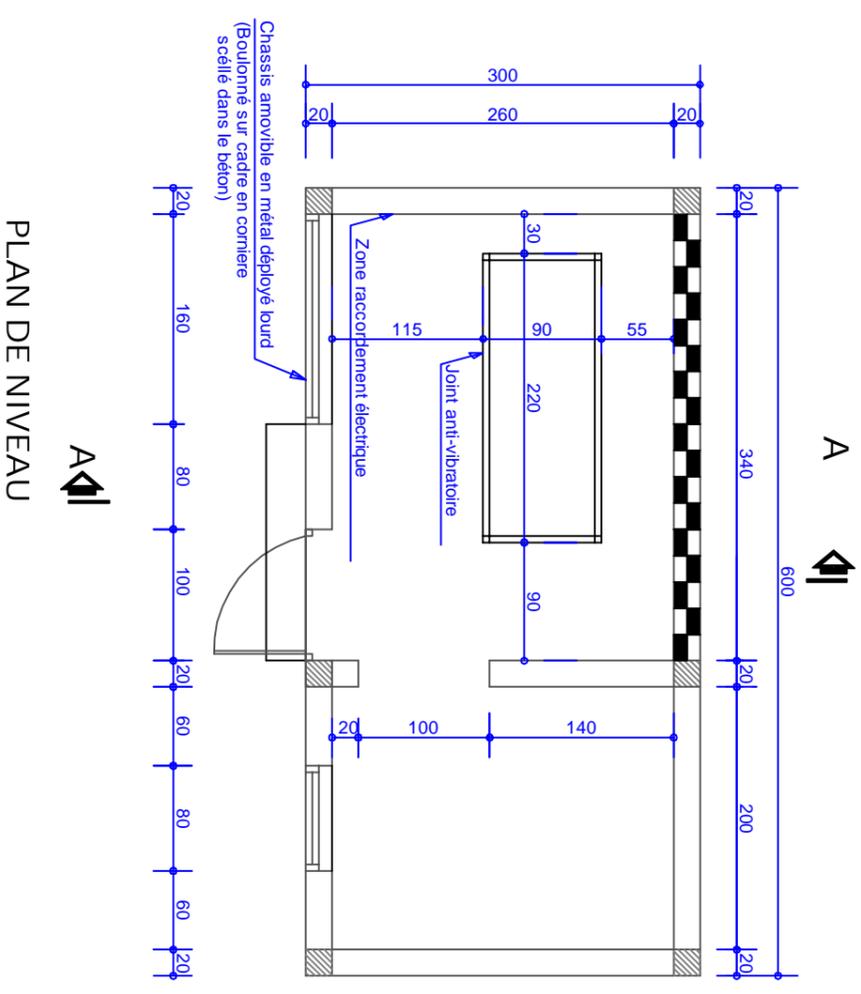
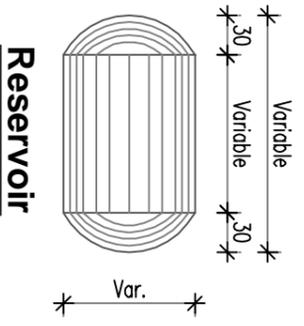
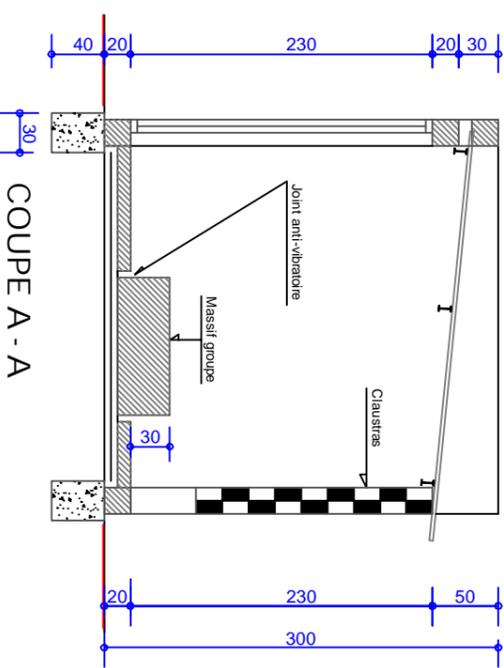
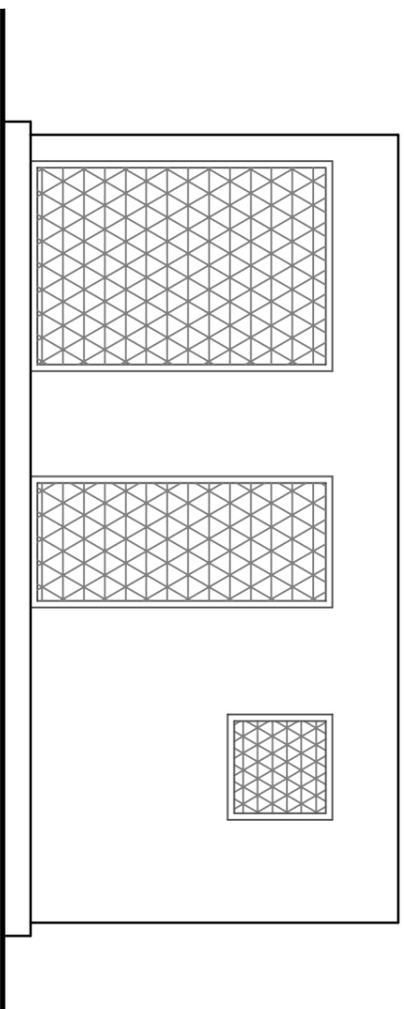
COUPE A-A

COUPE B-B

BURKINA FASO Unité - Progrès - Justice	
MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT Direction Générale de l'Eau Potable	
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)	
Titre: Latrine vip	
Plan N°:	GE 11
Etudes:	A.YANABA - B.GANGO
Dessin:	D.THIOMBIANO - M.SINARE
Verification:	A. BOUGOUMA
M.Oe	CACIC
M.O délégué	
M.O	DGEP
Plan N°:	GE 11
Echelle:	1/50
Date:	
Modifications	
Objet	



LOCAL TECHNIQUE



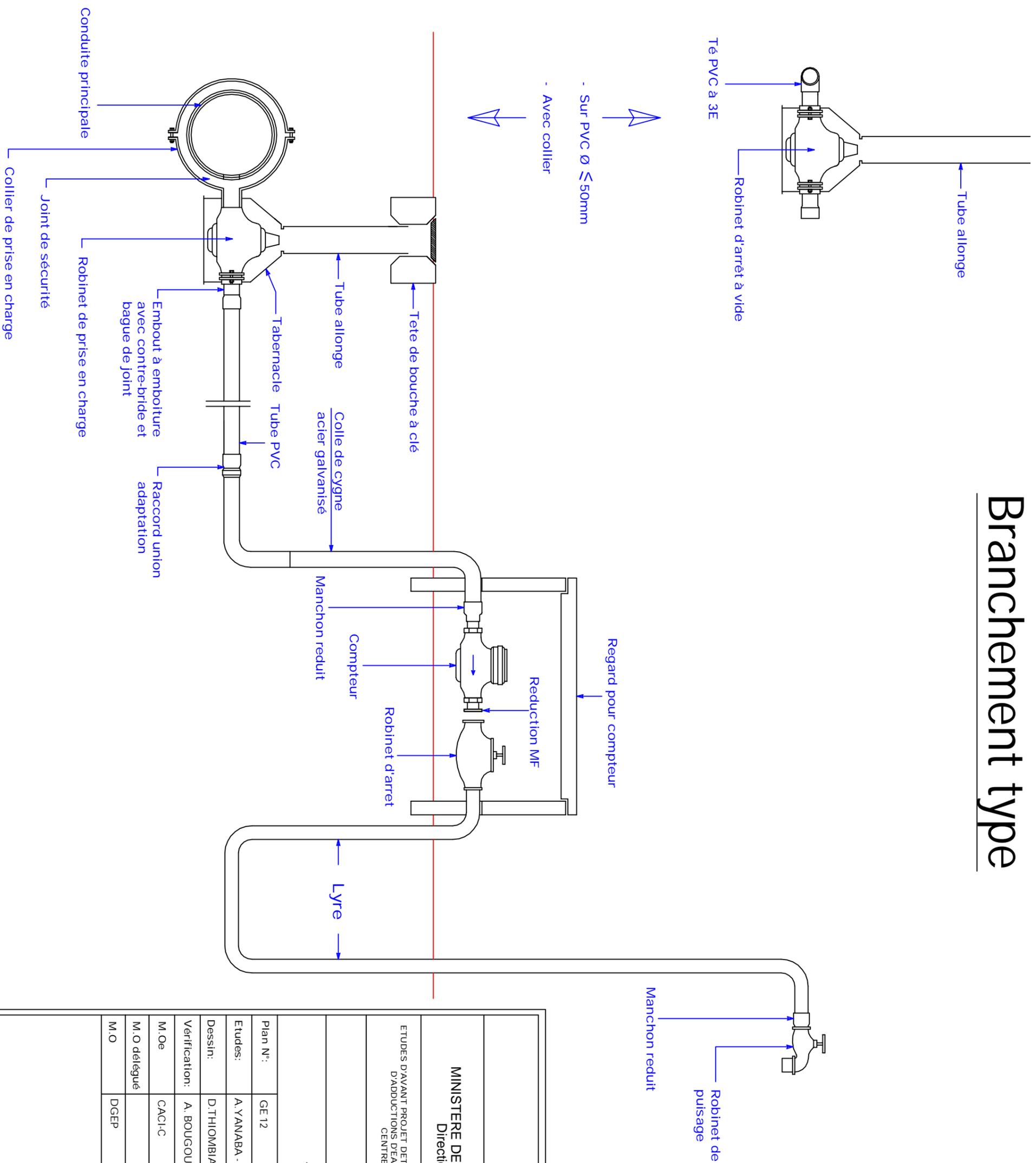
PLAN DE NIVEAU

BURKINA FASO			
Unité - Progrès - Justice			
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT			
Direction Générale de l'Eau Potable			
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Titre: Local technique			
Plan N°:	GE 09	Echelle: 1/50	Date:
Etudes:	A.YANABA - B.GANGO	Modifications	
Dessin:	D.THIOMBIANO - M.SINARE	Date:	Objet
Vérification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACIC		
M.O délégué			
M.O	DGEP		



Tel : 25 36 8736 - Fax : 25 36 8738
Email : conseil@acici1.com
09 BP 001 OULOUABO

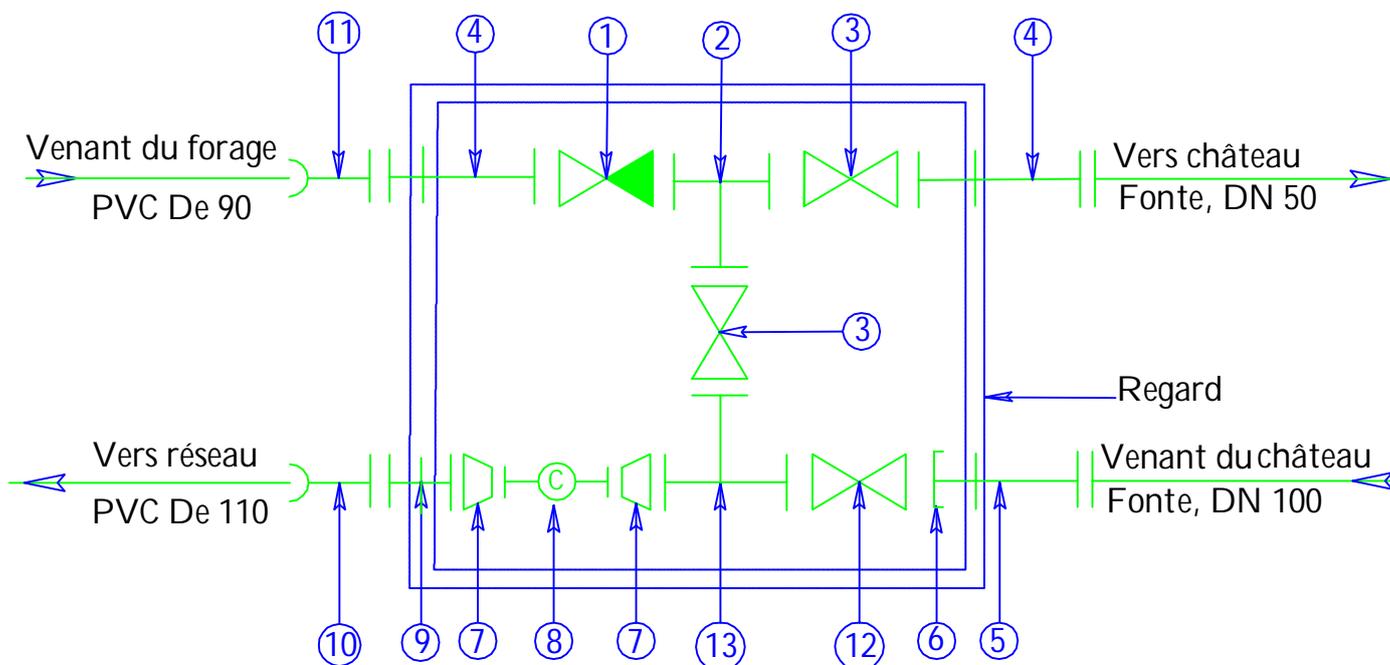
Branchement type



BURKINA FASO			
Unité - Progrès - Justice			
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT			
Direction Générale de l'Eau Potable			
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APP) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADDUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Titre: Branchement type			
Plan N°:	GE 12	Echelle: 1/20	Date:
Etudes:	A. YANABA - B.GANGO	Modifications	
Dessin:	D.THIOMBIANO - M.SINARE	Date:	Objet
Vérification:	A. BOUGOUMA		
M.Oe	CACI-C		
M.O délégué			
M.O	DGEP		

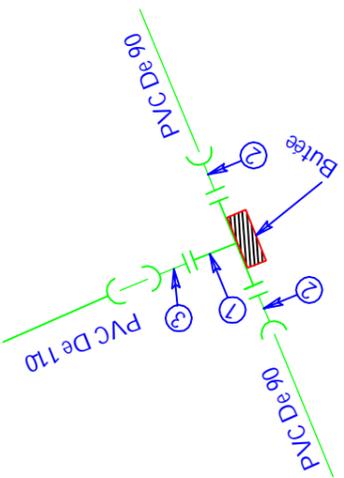
SCHEMAS DES NOEUDS

REGARD AU PIED DU CHATEAU



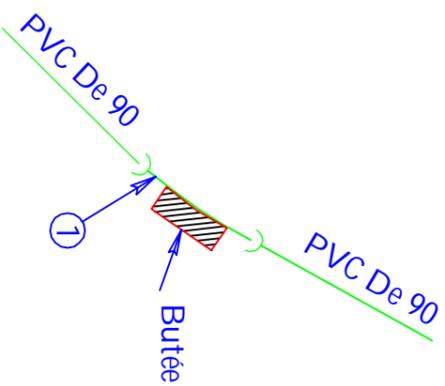
Poste	Désignations	Quantité
1	Clapet anti-retour DN 50	1
2	Té à bride 50/50/50	1
3	Vanne à brides DN 50	2
4	Tuyau à 2 brides avec manchette d'ancrage , DN 50	2
5	Tuyau à 1 bride avec manchette d'ancrage , DN100	1
6	Contre bride, DN 100	1
7	Cône 50/100	2
8	Compteur à bride DN 50	1
9	Tuyau à 2 brides avec manchette d'ancrage , DN 100	1
10	Adaptateur à brides pour PVC DN 100	1
11	Adaptateur à brides pour PVC DN 50	1
12	Vanne à brides DN 100	1
13	Té à bride 100/50/100	1

Noeud N° 1



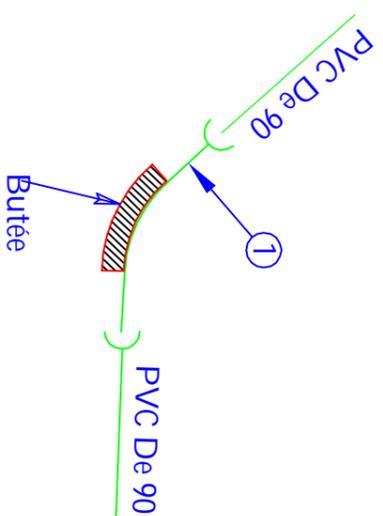
Poste	Designations	Quantité
1	T à brides Fonte DN 110/110/90	1
2	Adaptateur à brides pour PVC DN 90	2
3	Adaptateur à brides pour PVC DN 90	2

Noeud N° 2



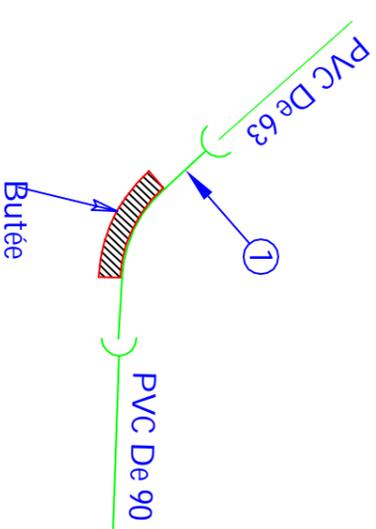
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 90, 180°	1	

Noeud N° 3



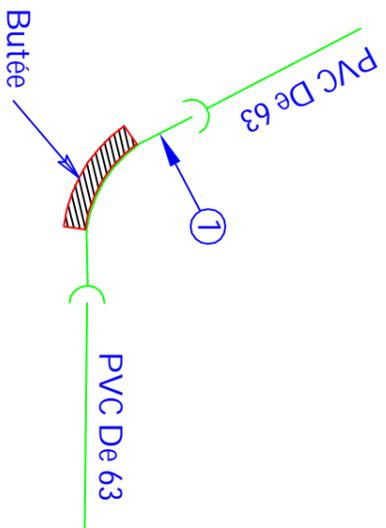
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 90, 150°	1	

Noeud N° 4



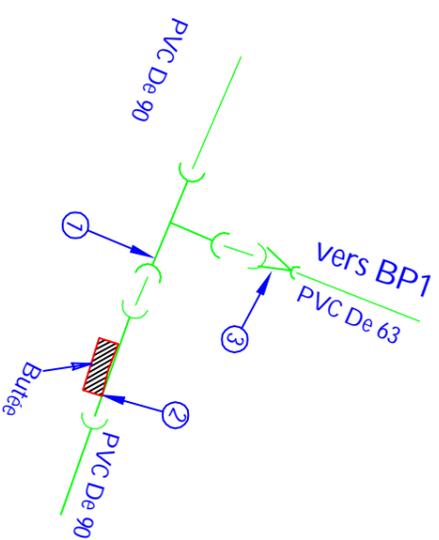
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 150°	1	

Noeud N° 5



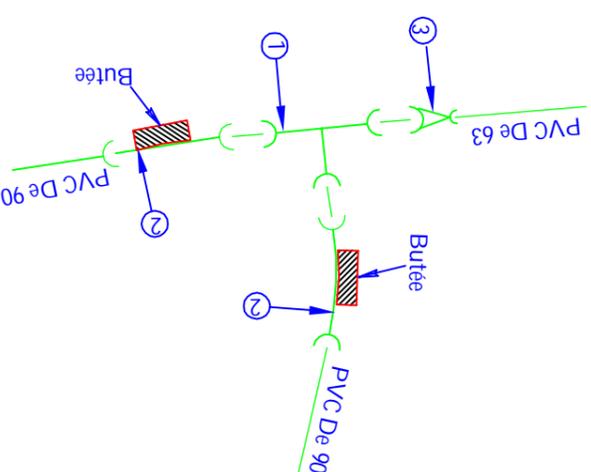
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 60°	1	

Noeud N° 24



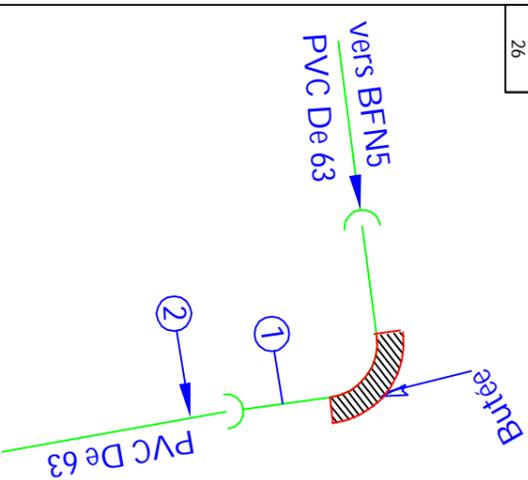
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 50°	1	
2	Coude PVC De 90, 11°	1	
3	Reduction 90/63	1	

Noeud N° 25



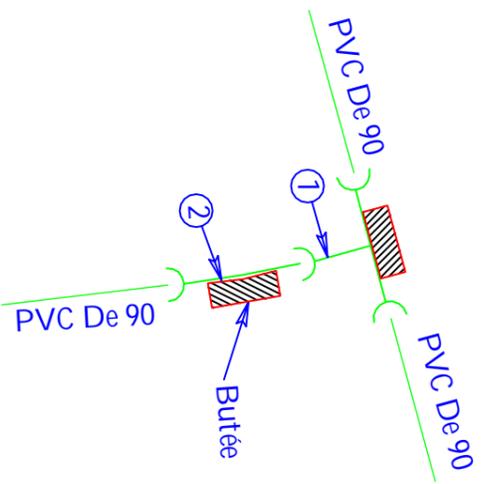
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 50°	1	
2	Coude PVC De 90, 11°	1	
3	Reduction 90/63	1	

Noeud N° 26



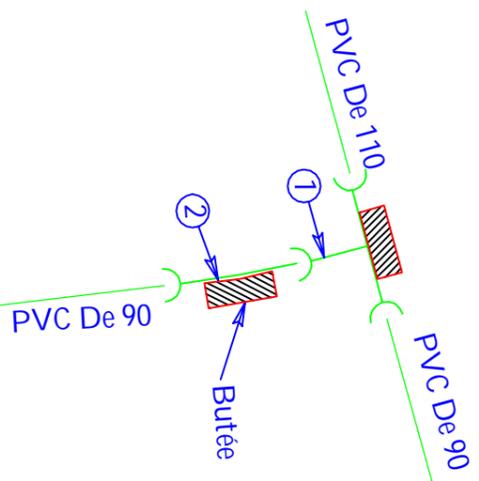
Poste	Designations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 90°	1	

Noeud N° 13



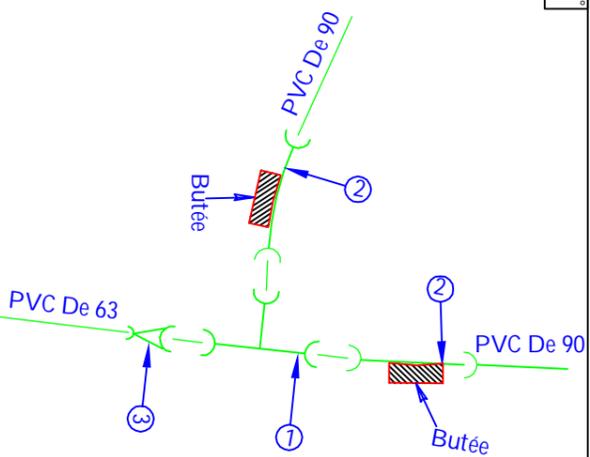
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,50°	1	
2	Coude PVC De 90, 190°	1	

Noeud N° 14



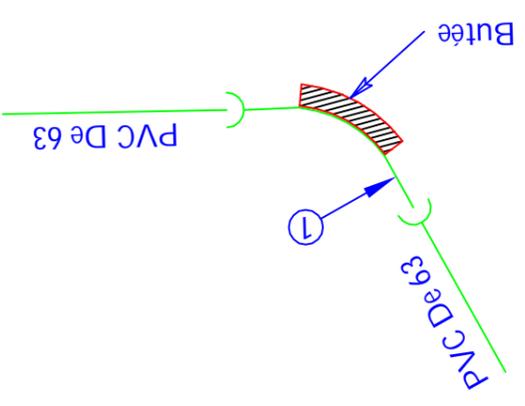
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,50°	1	
2	Coude PVC De 90, 190°	1	

Noeud N° 15



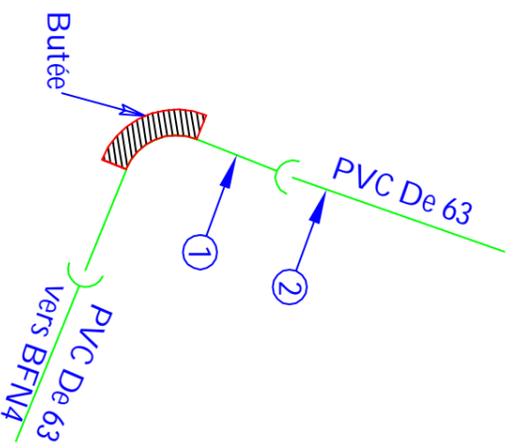
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,50°	1	
2	Coude PVC De 90, 11°	1	
3	Reduction 90/63	1	

Noeud N° 16



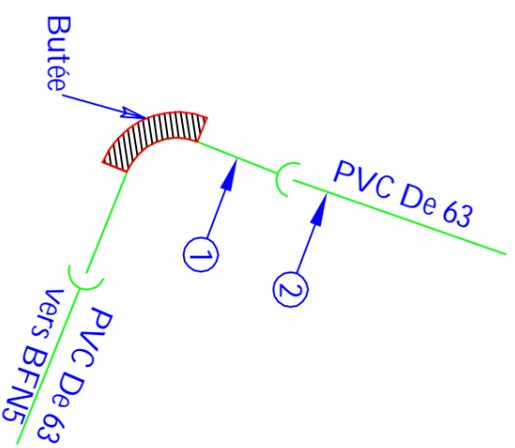
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,60°	1	

Noeud N° 17



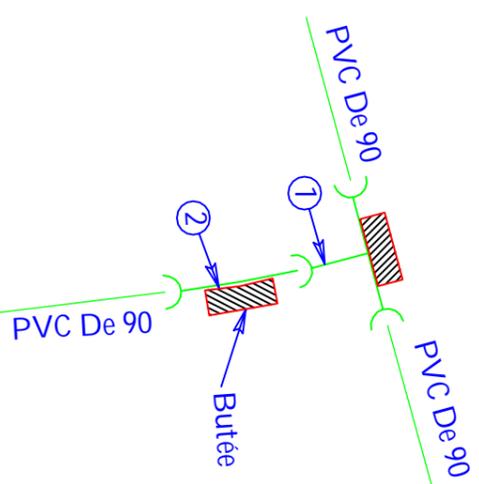
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 90°	1	

Noeud N° 18



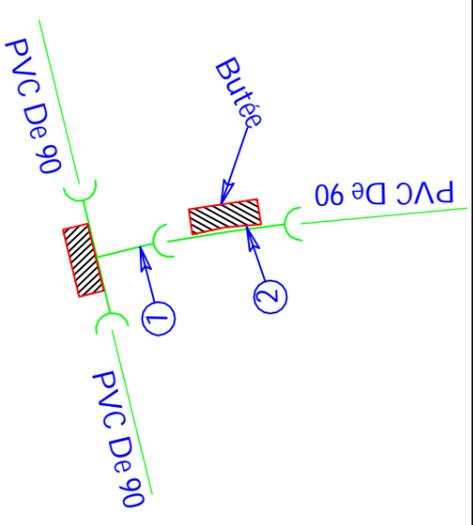
Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63, 90°	1	

Noeud N° 20



Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,50°	1	
2	Coude PVC De 90, 190°	1	

Noeud N° 21

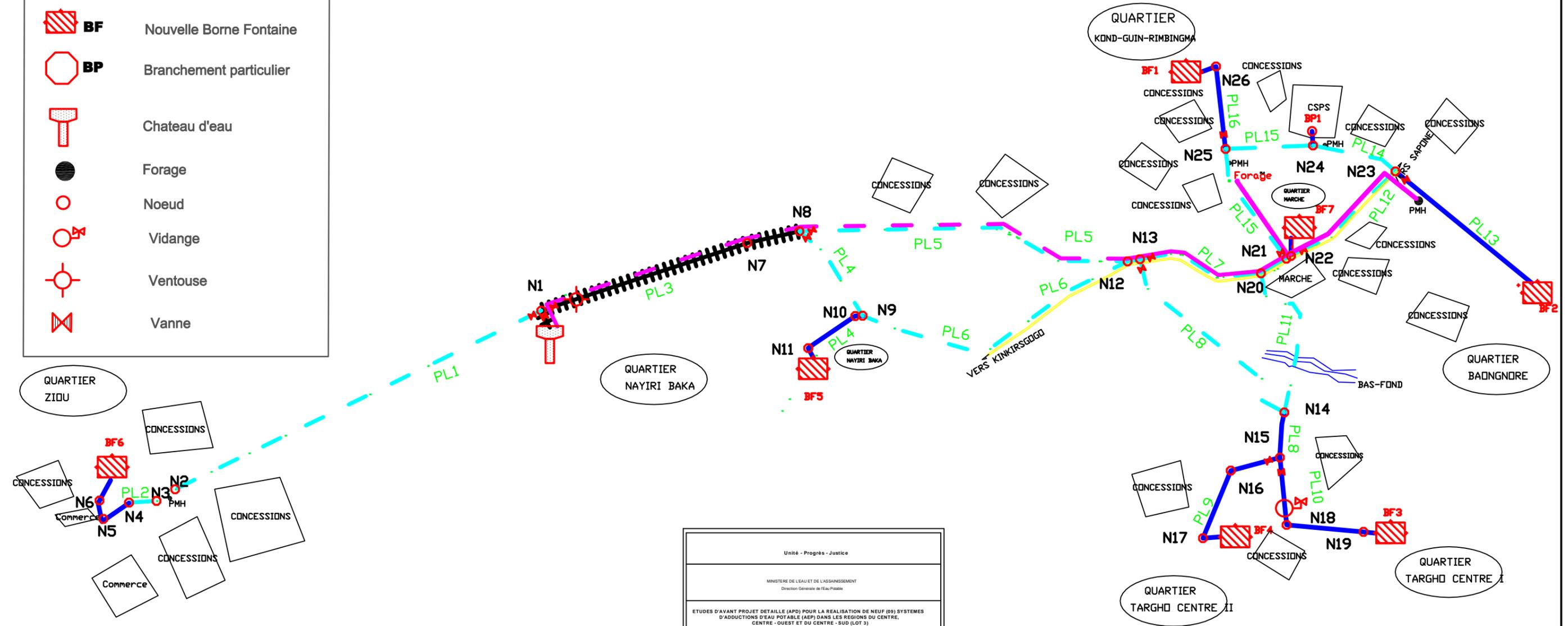


Poste	Désignations	Quantité	N° références
1	Coude PVC De 63,50°	1	
2	Coude PVC De 90, 190°	1	

PLAN DU RESEAU AEPS DE TARGHO

LEGENDE

-  PVC Ø110
-  PVC Ø90
-  PVC Ø63
-  Refoulement PVC Ø90PN16
-  Refoulement PVC Ø63PN16
-  **BF** Nouvelle Borne Fontaine
-  **BP** Branchement particulier
-  Chateau d'eau
-  Forage
-  Noeud
-  Vidange
-  Ventouse
-  Vanne



Unité - Progrès - Justice			
MINISTRE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT Direction Générale de l'Eau Potable			
ETUDES D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION DE NEUF (09) SYSTEMES D'ADUCTIONS D'EAU POTABLE (AEP) DANS LES REGIONS DU CENTRE, CENTRE - OUEST ET DU CENTRE - SUD (LOT 3)			
Titre: DISPOSITIONS DE MISE EN OEUVRE			
Plan N°:	GE 07	Echelle: 1/20	Date:
Etudes:	L. DIMZOURE	Modifications	
Dessin:	R. A. KOUMSONGO	Date:	Objet
Vérification:			
M.Oe	CACI-C		
M.O délégué			
M.O	DGEP		
			

