ÉTUDE D'UN SYSTÈME D'ADDUCTION D'EAU POTABLE SIMPLIFIE (AEPS) DANS LE VILLAGE DE BOULO, COMMUNE DE TIEFORA, PROVINCE DE LA COMOE

MÉMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME D'INGÉNIEUR 2IE AVEC GRADE DE
MASTER
SPÉCIALITÉ : GÉNIE DE L'EAU DE L'ASSAINISSEMENT ET DES AMÉNAGEMENTS HYDROAGRICOLES

Présenté et soutenu publiquement le 17/07/2026 par

Clément LANKOANDE (N° 20220742)

Directeur de mémoire : Dr. Ousmane Roland YONABA, Enseignant Chercheur, Maitre de Conférences (CAMES)

Encadrant 2iE : Dr. Moussa Diagne FAYE, Enseignant-Chercheur, Maitre-Assistant (CAMES)

Maître de stage : Daouda OUATTARA, Gérant de l'A.B.E.H

Structure d'accueil du stage : Agence Burkinabé d'Études hydrauliques (A.B.E.H)

Jury d'évaluation du stage :

Président : **Pr. Mahamadou KOITA**

Membres et correcteurs : **Mme. Tani Fatimata. A. COULIDIATI**
M. Nestor KABORE

Promotion : 2025-2026

DEDICACES

Je dédie ce mémoire :

- ✓ A ma défunte mère, qui a bien voulu être là à l'aboutissement de ce projet, mais qu'il a plu à Dieu de la rappeler à lui. Puisse son âme toujours reposer en paix et qu'elle trouve en ce mémoire l'expression de ma profonde gratitude.
- ✓ À mon père pour tous ses conseils prodigués et les sacrifices consentis à mon égard ;
- ✓ À mon épouse et à mes enfants pour leur patience et leur sacrifice pour moi.
- ✓ À toute ma famille pour son amour et ses bénédictions.

REMERCIEMENT

Permettez-nous de remercier à travers ce document, tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre nous ont apporté leur soutien multiforme durant notre parcours scolaire et académique.

- Au Ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources Animales et Halieutiques (MAERAH) pour nous avoir offert cette opportunité de nous former ;
- Au Professeur Harinaivo Anderson ANDRIANISA, Professeur Titulaire (CAMES) à l'institut 2iE, notre Directeur de mémoire, pour son accompagnement inconditionnel, sa disponibilité, ses conseils de tout genre ;
- Au Docteur Moussa Diagne FAYE, Maitre-Assistant (CAMES) à l'institut 2iE, notre tuteur pédagogique, pour son accompagnement indéfectible, sa disponibilité, ses conseils de tout genre ;
- A Monsieur OUATTARA Daouda, le Gérant de l'Agence Burkinabè d'Études Hydrauliques (ABEH), pour nous avoir accordé le stage, pour sa disponibilité et pour ses soutiens de toute forme ;
- A Monsieur GUELBEOGO Rodrigue, pour sa disponibilité totale et ses vaillants conseils qui ont contribué à l'aboutissement de ce document ;
- A tous les agents de l'Agence Burkinabé d'Études hydrauliques (ABEH)pour leur accueil chaleureux ;
- A l'administration de l'Institut 2iE, pour les efforts consentis dans la mise en place d'un cadre d'apprentissage favorable et pour l'accompagnement dont nous avons bénéficié tout au long de notre formation ;
- A l'ensemble du corps professoral de l'institut 2iE pour la qualité des enseignements dispensés ;
- Enfin, à tous nos amis et connaissances pour les encouragements, et leur soutien tant matériel que moral et intellectuel.

Que vous trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre respectueuse considération.

RESUME

Notre étude menée dans le village de Boulo situé dans la commune de Tiéfora au Burkina Faso a concerné la conception d'un système d'adduction d'eau Potable Simplifié (AEPS). Cette étude a été initiée dans le but de fournir de l'eau potable à la population de Boulo qui n'en disposait pas assez. Le présent rapport porte sur l'étude de la faisabilité et la conception du système d'AEPS de Boulo. Son objectif est de répondre aux problèmes liés à l'accès équitable en eau potable de la population à l'horizon **2050**. Les résultats de la conception révèlent que le système pour bien fonctionnera besoin d'un château d'eau d'une capacité de **100 m^3**, qui sera alimenté par un forage d'un débit de **7 m^3/h** (déjà réalisé) équipé d'une électropompe immergée avec une Hauteur Manométrique Totale (HMT) de **103 m**. Ce forage pourra satisfaire les besoins en eau de la population jusqu'en **2041**. Après cela, un autre forage de **10 m^3/h** sera nécessaire pour poursuivre la desserte jusqu'à l'horizon **2048** et un troisième forage de **10 m^3/h** sera indispensable pour combler le manque jusqu'en 2050. L'énergie solaire photovoltaïque, suppléée par un groupe électrogène est proposée pour l'alimentation de l'électropompe étant donné que le village n'est pas électrifié. Les points de disserte comprennent **14 Bornes Fontaines** et **500 branchements particuliers** à l'horizon du projet. Les conduites d'adduction et de distribution retenues sont respectivement en PEHD (**PN16, DN110)** longue de **7678 m** et en **PVC (PN10**) avec des diamètres allant de **63 à 200 mm** et d'une longueur totale de **37052,38 m**. Le coût total des investissements du projet est estimé à **890 278 211 FCFA**, toutes taxes comprises (TTC). Le prix de vente du mètre cube d'eau retenu est de **188 FCFA**.

Mots Clés

1. Adduction d'eau
2. Dimensionnement
3. Énergie
4. Desserte
5. Conception

ABSTRACT

Our study, conducted in the village of Boulo located in the municipality of Tiéfora, Burkina Faso, focused on the design of a Simplified Drinking Water Supply System (SDWSS). This study was initiated with the aim of providing safe drinking water to the population of Boulo, which previously had insufficient access to potable water. This report presents the feasibility study and design of the Boulo SDWSS. Its objective is to address the challenges related to equitable access to drinking water for the population up to the year **2050.** The design results reveal that, for proper operation, the system requires an elevated water tank with a storage capacity of **100 m³**, supplied by a borehole with a discharge rate of **7 m³/h** (already constructed), equipped with a submersible electric pump having a Total Dynamic Head (TDH) of **103 m**. This borehole will be able to meet the population's water demand until **2041**. After that, another borehole with a capacity of **10 m^3/h** will be required to continue supplying the population until the **2048** planning horizon, and a third **10 m^3/h** borehole will be essential to cover the remaining deficit up to **2050**. Photovoltaic solar energy, supplemented by a generator set, is proposed to power the submersible pump, given that the village is not connected to the national electricity grid. The water distribution facilities include fourteen **(14) public standpipes** and **private household connections**. The selected transmission and distribution pipelines are respectively **HDPE pipes (PN16, DN110)** with a length of **7,678 m**, and **PVC pipes (PN10)** with diameters ranging from **63 to 200 mm** and a total length **of 37,052.38 m**. The total investment cost of the project is estimated at **CFA Francs 890 278 211**, including all taxes. The selling price of one cubic meter of water is estimated to range between **CFA francs 500**.

Keywords

1. Water Supply
2. Design Sizing
3. Energy
4. Water Service Coverage
5. System Design

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

2IE	:	Institut international d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
A.B.E.H.	:	Agence Burkinabé d'Études Hydraulique
AEPS	:	Adduction d'Eau Potable Simplifiée
BF	:	Borne Fontaine
BP	:	Branchement Privé
CRS	:	Catholic Relief Services
Cp	:	Coefficient de perte
Cps (j, h)	:	Coefficient de pointe saisonnière (journalière, horaire)
CS	:	Consommation Spécifique
DGEP	:	Direction Générale de l'eau potable
DGRE	:	Direction Générale des Ressources en Eau
EIES	:	Études D'impact Environnemental et Social
NIES	:	Notice d'Impact Environnemental et Social
GE	:	Groupe Electrogène
GEAAH	:	Génie de l'Eau, de l'Assainissement et des Aménagements Hydro-Agricoles
HMT	:	Hauteur Manométrique Totale
HT	:	Hors Taxes
INOH	:	Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques
JMP	:	Programme Commun OMS/UNICEF de suivi
l/j/pers	:	Litres par jour et par personne
MEEA	:	Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement
m^3/j	:	Mètre cube par jour
MST	:	Maladies Sexuellement Transmissibles
ODD	:	Objectif du Développement Durable
OMS		Organisation Mondiale de la Santé
ONEA	:	Office National de l'Eau et de l'Assainissement
PAEA	:	Programme d'Approvisionnement en Eau et d'Assainissement
PEHD	:	Polyéthylène à Haute Densité
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PMH	:	Pompe à Motricité Humaine
PN10 (16)	:	Pression Nominale 10 bars (16 bars)
PN-AEPA	:	Programme National de l'Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement
PN-AH	:	Programme National d'Aménagements Hydrauliques
PN-AUE	:	Programme National d'Assainissement des Eaux Usées et Excréta
PN-GIRE	:	Programme National Pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PVC	:	Polychlorure de Vinyle
Q_{exp}	:	Débit d'exploitation
Q_{jP}	:	Besoin de production de pointe Saisonnière
RGPH	:	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SONABEL	:	Société Nationale Burkinabé d'Electricité
TN	:	Terrain Naturel
TTC	:	Toutes Taxes Comprises

SOMMAIRE

DEDICACES i
REMERCIEMENT ii
RESUME iii
ABSTRACT iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS vi
LISTES DES TABLEAUX x
LISTES DES FIGURES x
FICHE SYNOPTIQUE DU PROJET xi
INTRODUCTION 1
PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL 3
I.1. Missions 3
I.2. Domaines et types d'activités 3
I.3. Prestations offertes 5
I.4. Organigramme du bureau d'étude ABEH 5
PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 6
II.1. Situation géographique et organisation administrative du village 6
II.2. Historique et peuplement 7
II.3. Composition ethnique et religieuse 8
II.4. Structure de la population 8
PRESENTATION DU PROJET 12
III.1. Contexte et justification 12
III.2. Objectif global 13
III.3. Objectifs spécifiques 13
III.4. Résultats attendus 13
METHODOLOGIE DE CONCEPTION 14
IV.1. Moyens utilisés 14
IV.2. La revue bibliographique et institutionnelle 14
IV.3. Méthodologie de l'état des lieux 15
IV.4. Dimensionnement du système 15
IV.5. Le coefficient de pointe journalière 18

IV.6. Coefficient de pointe horaire et coefficient de simultanéité 19
IV.7. Rendement du réseau 19
IV.8. Évaluation des besoins en eau potable 20
IV.9. Méthode de dimensionnement 22
IV.10. Traitement de l'eau 33
IV.11. Équipements et moyens de protection et d'exploitation 34
IV.12. Analyse financière du projet 35
IV.13. Notice d'impact environnemental et social 35
ETUDES DE FAISABILTE TECHNIQUE 36
V.1. Résultats de l'état des lieux 36
V.2. Estimation de la population à l'horizon du projet 38
V.3. Évaluation de la ressource en eau 38
V.4. Estimation des besoins en eau à l'horizon du projet 39
V.5. Dimensionnement du système d'AEPS 42
V.6. Détermination des débits 44
V.7. Dimensionnement du réseau de distribution 47
V.8. Simulation sur Epanet 49
V.9. Dimensionnement du réseau d'adduction 50
V.10. Dimensionnement des fouilles et pose des conduites 53
V.11. Dimensionnement des équipements énergétiques 53
V.12. Dimensionnement du réservoir 55
V.13. Désinfection de l'eau 56
V.14. Temps de contact et temps de séjour du chlore 56
V.15. Infrastructure et équipement de protection 57
V.16. Mode de gestion du réseau d'AEPS 57
ETUDE DE FAISABILITE FINANCIERE 57
VI.1. Évaluation des coûts du projet 57
VI.2. Évaluation du coût de l'eau 58
NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL 61
VII.1. Cadre politique, juridique et institutionnel 61
VII.2. Description des caractéristiques source d'impacts environnementaux et socioéconomiques 62
VII.3. Identification des impacts du projet 63

VII.4. Evaluation des impacts 63
VII.5. Identification et évaluation des risques 64
VII.6. Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) 64
VII.7. Estimation des coûts de la mise en œuvre du PGES 64
CONCLUSION 65
RECOMMANDATIONS 66
BIBLIOGRAPHIE I
LISTE DES ANNEXES III

LISTES DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : OUTILS ET MATERIELS AVEC LEUR UTILISATION 14
TABLEAU 2 : FORMULES DE DETERMINATION DU DIAMETRE DE LA CONDUITE DE REFOULEMENT 23
TABLEAU 3 : VITESSE D'ECOULEMENT ET CONDITIONS 24
TABLEAU 4 : VALEURS PRATIQUES DE LA CAPACITE UTILE DU RESERVOIR 32
TABLEAU 5 : SITUATION DES POINTS D'EAU EXISTANTS DU VILLAGE 37
TABLEAU 6 : PROJECTION DE LA POPULATION DE BOULO JUSQU'EN 2050 38
TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE DE L'AEPS DE BOULO 39
TABLEAU 8 : TABLEAU RECAPITULATIF DES HYPOTHESES 40
TABLEAU 9 : ESTIMATION DES BESOINS ET DEMANDE EN EAU 41
TABLEAU 10 : DEMANDE ET DEBITS D'ADDUCTION 45
TABLEAU 11 : SYNTHESE DES DEBITS DE DISTRIBUTION 46
TABLEAU 12 : DIMENSIONNEMENT DES CONDUITES DE DISTRIBUTION 48
TABLEAU 13 : DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE DE REFOULEMENT 51
TABLEAU 14 : RESULTATS DES CALCULS DE LA HMT 51
TABLEAU 15 : CARACTERISTIQUES DE LA POMPE 52
TABLEAU 16 : RESULTATS DE LA VERIFICATION DU COUP DE BELIER 53
TABLEAU 17 : SYNTHESE DU DIMENSIONNEMENT DES FOUILLES 53
TABLEAU 18: SYNTHESE DU DIMENSIONNEMENT DES PLAQUES SOLAIRES 54
TABLEAU 19 : CARACTERISTIQUES DE L'ONDULEUR 54
TABLEAU 20: RESULTAT DU DIMENSIONNEMENT DU GROUPE ELECTROGENE 55
TABLEAU 21: DIMENSION DU RESERVOIR 55
TABLEAU 22: DIMENSION POMPE DOSEUSE ET BAC DE SOLUTION 56
TABLEAU 23 : VERIFICATION DU TEMPS DE CONTACT ET TEMPS DE SEJOUR 56
TABLEAU 24: SYNTHESE DES CALCULS DU COUT DU PROJET 58
TABLEAU 25: SYNTHESE DES RESULTATS DES CALCULS DE L'AMORTISSEMENT DES CHARGES 59
TABLEAU 26: SYNTHESE DES RESULTATS DE CALCUL DES CHARGES D'EXPLOITATION 60
TABLEAU 27: ÉVALUATION DU PRIX DE VENTE DE L'EAU 61
TABLEAU 28 : RESUME DES RESULTATS DE L'EVALUATION DES IMPACTS 64

LISTES DES FIGURES

FIGURE 1 : ORGANIGRAMME DE L'A.B.E.H 6
FIGURE 2 :CARTE DE LOCALISATION DE BOULO 7
FIGURE 3 : CARTE HYDROGRAPHIQUE DE TIEFORA 10
FIGURE 4 : TRACE DU RESEAU DE DISTRIBUTION DE L'AEPS DE BOULO 43
FIGURE 5 : TRACE DU RESEAU D'ADDUCTION DE L'AEPS DE BOULO 44
FIGURE 6 : SIMULATION APANET DU RESEAU D'AEPS DE BOULO 50
FIGURE 7 : COURBES CARACTERISTIQUES ET POINT DE FONCTIONNEMENT 52

FICHE SYNOPTIQUE DU PROJET

1. LOCALISATION	
Village / Commune / Province/Région	Boulo / Tiefora / Comoé / Tannounyan
2. DONNEES SOCIO ECONOMIQUES DE BASE	
Population du projet au démarrage du projet (hbts)	6634 (en 2026)
Population du projet à l'horizon du projet (hbts)	14 958 (2050)
Population du projet à desservir	12 000 hbts
Taux d'accroissement de la population	3,45%
Type d'habitat	Dispersé
Besoin de pointe en eau (2050) (m^3/j)	372,47 m^3/j
Taux de desserte projeté (2050) (%)	80%
Consommation spécifique (l/j/pers)	BF: 20l/j/pers; BP: 25l/j/pers
3. FORAGE	
Côte TN	285,154 m
Niveau dynamique	48,71 m
Débit du forage	7 m^3/h
4-ELECTROPOMPE SP 918	
Débit de pompage	7 m^3/h
Hauteur Manométrique Totale (HMT)	103 m
Puissance de l'électropompe	4 kW
5- SOURCES D'ÉNERGIE	
Solaire photovoltaïque	6 900 Wc
Groupe électrogène	15 kVA
6- CHÂTEAU D'EAU	
Cordonnées	X :329468,975 ; Y :1144923,399
Nature / forme	Métallique / cylindrique
Côté TN	286,930 m
Hauteur sous cuve	10 m
Volume	100 m^3
7-CONDUITES DE REFOULEMENT	
Nature	PEHD / PN 16
Diamètre nominal	110 (mm)
Longueur	7678 m
8- CONDUITES DE DISTRIBUTION	
Nature	PVC / PN 10
Longueur totale distribution	37052,38 m
Diamètre Nominal	200 ; 140 ; 110 ; 90 ; 63 (mm)
9- POINTS DE DESSERTE	
Bornes fontaines (nombre) à l'horizon 2050	14
Branchements particuliers (nombre) 2050	500
10- ASPECTS FINANCIERS ET GESTION	
Coût global du projet	**890 278 211 FCFA**
Prix de revient du m^3 sans investissement initial	177 Fcfa / m3
Prix de vente du m^3 d'eau retenu	188 Fcfa / m^3
Mode de gestion retenu	Délégation ONEA

INTRODUCTION

L'eau, en tant que ressource naturelle précieuse et indispensable, est au cœur de la vie sur terre. Elle joue un rôle capital dans tous les aspects de l'existence de la vie sur notre planète, de la santé humaine à l'agriculture en passant par l'industrie et l'environnement (LEMHADDEN, 2024).

L'accès à l'eau potable constitue un droit fondamental et un levier essentiel du développement humain durable. À l'échelle internationale, cet enjeu est consacré par l'Objectif de Développement Durable n°6 (ODD 6), qui vise à "garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau" à l'horizon 2030. Malgré ces engagements, de fortes disparités subsistent, particulièrement en milieu rural où les populations continuent de faire face à des difficultés d'accès à des services d'eau potable adéquats.

Selon le Programme conjoint JMP (2025) de suivi de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement et de l'hygiène, l'accès à l'eau potable ne se limite pas à la disponibilité physique de la ressource, mais cela intègre également la dimension de qualité, d'accessibilité, de continuité et de coût.

Le Burkina Faso, soucieux de garantir à sa population l'accès à l'eau potable, a entrepris d'importants efforts à travers la mise en œuvre du Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable qui couvre une période de 15 ans soit 2016-2030. Ces initiatives ont permis d'améliorer progressivement le taux d'accès à l'eau potable, estimé à environ 75,4% selon les normes nationales basées sur les niveaux de service des ODD (MEA, 2017).

Toutefois, des défis majeurs subsistent, notamment en milieu rural où certaines communes présentent encore des taux d'accès inférieurs à 65%, en particulier dans certaines régions comme la Région de Tannounyan (MEA, 2017).

Ces insuffisances s'expliquent en grande partie par la croissance démographique, la dispersion de l'habitat, les contraintes hydrogéologiques, ainsi que les difficultés de gestion et de maintenance des ouvrages hydrauliques (MEA, 2017).

Dans ce contexte, la mise en place de système d'approvisionnement en eau potable plus structuré et performant apparaît comme une nécessité.

C'est dans cette optique que le projet Ji Saniyani intervient dans l'amélioration des services d'eau potable dans les communes d'intervention à travers la réalisation/ réhabilitation d'infrastructures d'eau potable et le renforcement de la gestion et de la gouvernance de l'eau au niveau communautaire et municipal. Avec le financement de Charity : water, il est prévu plusieurs réalisations dans le domaine d'AEP dont l'AEPS de Boulo. La réalisation de l'étude de faisabilité de l'AEPS a été confiée à l'entreprise Agence Burkinabé d'Études Hydrauliques (ABEH). Cette étude qui est la source de notre mémoire a pour thème : « Etude d'un réseau d'Adduction d'Eau Potable Simplifié dans le village de Boulo, commune de Tiéfora, Région de Tannounyan.

Notre travail dans cette étude va consister à présenter notre zone d'étude ainsi que la structure qui nous a accueillis, à décrire la méthodologie de travail adoptée, à mener une étude de faisabilité technique, à faire une évaluation financière et à réaliser une Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES).

I. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

L'Agence Burkinabé d'Études Hydrauliques (A.B.E.H) est un bureau d'études privé de droit Burkinabé créé en 2017 dans un contexte marqué par la rareté des ressources financières pour l'investissement des projets de développement. Il est composé d'Ingénieurs et des Techniciens possédants plusieurs années d'expérience dans les domaines de l'ingénierie.

L'A.B.E.H repose sur des Cadres permanents et des Techniciens appuyés par des Consultants ayant acquis une grande expérience dans la formulation, la réalisation, la coordination d'études et le contrôle des travaux OUATTARA, 2023).

I.1. Missions

L'Agence Burkinabé d'Études Hydrauliques (A.B.E.H) a pour mission de contribuer au développement des États en apportant son expertise dans ses domaines d'intervention.

I.2. Domaines et types d'activités

Le bureau d'études A.B.E.H intervient dans divers domaines d'expertise et développe un ensemble d'activités techniques et intellectuelles visant à accompagner les maîtres d'ouvrage dans la conception, la planification et la mise en œuvre de leurs projets. Les domaines d'intervention et activités couvrent :

- **En socio économie**

Dans le domaine socioéconomique, l'A.B.E.H met en œuvre une expertise multidimensionnelle pour l'accompagnement des acteurs dans la structuration et la concrétisation de leurs initiatives. À ce titre, l'A.B.E.H intervient :

- Appui-conseil au secteur privé (montage de dossier maîtrise d'ouvrage et gestion de leur unité) ;
- Études / diagnostic en milieu rural pour des actions de développement ;
- Animation en hydraulique rurale (information, sensibilisation, mise en place et formation des structures de gestion des points d'eau) ;
- Formation / éducation en hygiène et assainissement en milieu rural ;
- Suivi et évaluation des projets de développement (OUATTARA, 2023).

- **En hydraulique villageoise/ urbaine**

Dans le domaine de l'hydraulique, le savoir-faire de l'A.B.E.H couvre l'ensemble des études et du suivi technique nécessaires à la réalisation des ouvrages. Les prestations de l'A.B.E.H dans ce secteur s'inscrivent dans une approche technique rigoureuse et comprennent :

- Études hydrogéologiques (photogéologie) ;
- Études géophysiques (profils / sondages, géo électriques, magnétiques) ;
- Suivi- contrôle technique des travaux ;
- Assistance technique (élaboration de dossiers et de rapports) (OUATTARA, 2023).

En génie civil et travaux public

En matière de génie civil et travaux publics, l'A.B.E.H assure des prestations complètes allant des études à la conception des ouvrages. Dans cette optique, l'A.B.E.H offre les prestations suivantes :

- Études hydraulique, topographique, architecturale pour AEP, bâtiment, barrage, routes et piste rurale ;
- Conception des plans et implantation des bâtiments ;
- Élaboration des dossiers d'appel d'offres et devis estimatifs (OUATTARA, 2023).

Assistance technique

Dans ce domaine, l'A.B.E.H vise à renforcer les capacités des acteurs et à assurer une meilleure exécution des projets. Dans cette logique d'accompagnement durable, l'A.B.E.H propose :

- Formation en technique de surveillance de chantiers de forages, de pistes rurales, de bâtiments / ouvrages d'art et aménagement de bas-fond ;
- Appui-conseil en gestion des projets de développement ;
- Appui-conseil au secteur privé (montage de dossiers, maîtrise d'ouvrage et gestion efficiente de leur unité) (OUATTARA, 2023).

I.3. Prestations offertes

Le bureau d'études A.B.E.H offre un ensemble de prestations techniques et intellectuelles de pointe visant à accompagner les projets depuis leur phase de conception jusqu'à leur mise en œuvre. Les diverses prestations de A.B.E.H se présentent comme suit :

- Études et formation technique ;
- Élaboration des plans de développement ;
- Études techniques ;
- Études diagnostiques ;
- Élaboration des dossiers de consultation ;
- Études de faisabilité ;
- Planification et gestion des projets ;
- Études et réalisation en milieu rural, sur les plans socioéconomiques, communicationnels, éducationnels ;
- Études techniques d'implantation et de réalisation d'ouvrages ;
- Montage de dossiers d'appel d'offres ;
- Ingénierie et communication sociales ;
- Suivi-contrôle des travaux de génie civil (routes, ponts, forages, puits) (OUATTARA, 2023).

I.4. Organigramme du bureau d'étude ABEH

L'Agence Burkinabé d'Études Hydraulique (A.B.E.H) présente la structure organisationnelle suivante :

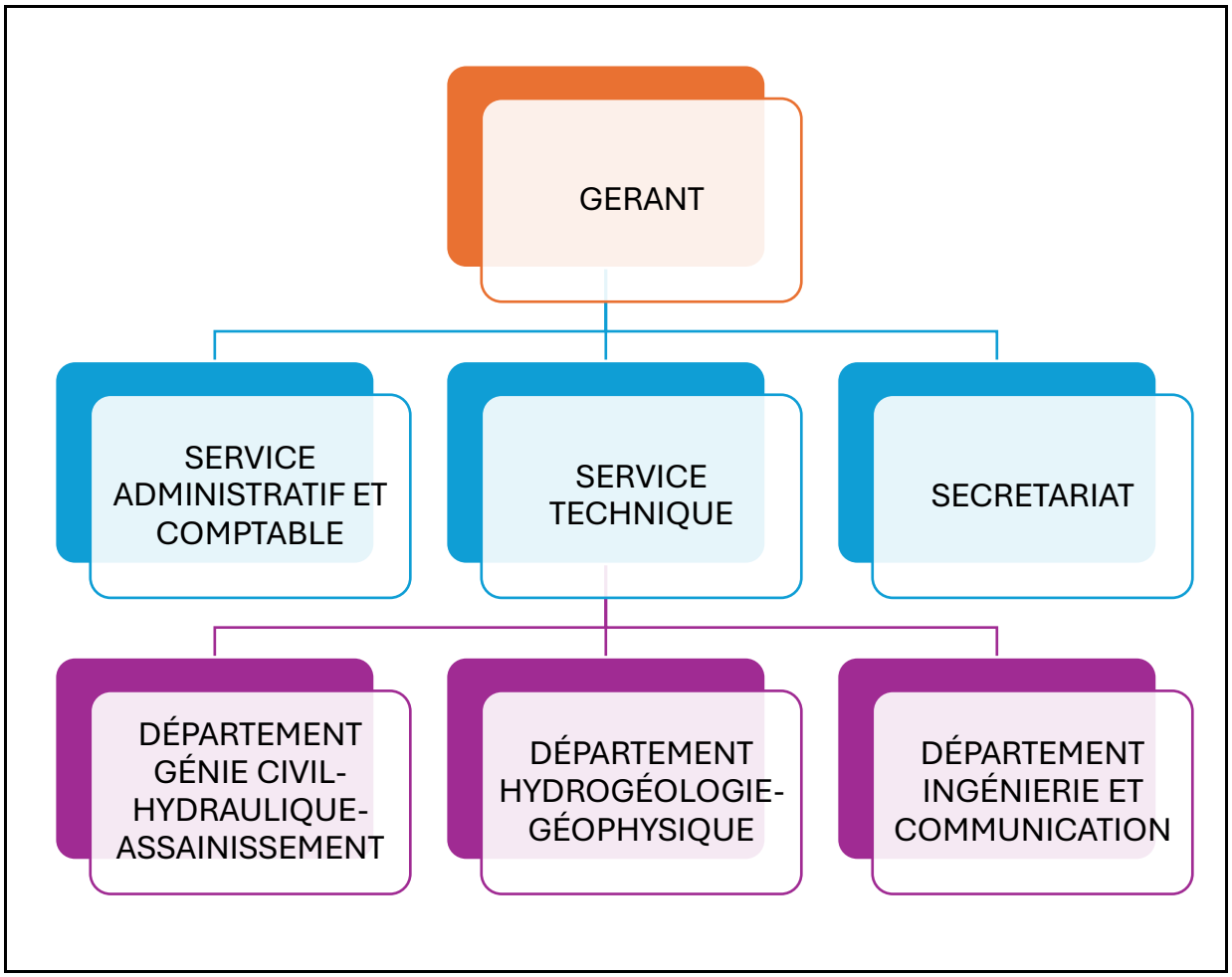


Figure 1 : Organigramme de l'A.B.E.H

II. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

II.1. Situation géographique et organisation administrative du village

Le village de Boulo relève de la commune rurale de Tiéfora, province de la Comoé dans la région des Tannounyan au Burkina Faso. Il est situé à environ 35 km au Sud de Tiéfora chef-lieu de la commune et à 40 km de Banfora chef-lieu de la région (PCD-Tiéfora, 2021).

Il est limité comme suit :

- À l'Est par le village de Boussara 2 ;
- À l'Ouest par le village de Sakora ;
- Au Sud par le village de Koflande (commune de Mangodara) ;
- Au Nord par le village de Sankara.

Ses coordonnées géographiques sont : **102150075"N et 043235755 W**. L'accès au village se fait par une route difficilement praticable à partir de Banfora sur une distance de 40 km.

Administrativement, le village de Boulo est composé de huit (08) grands quartiers avec une distance moyenne de 3 km entre eux. Il regroupe les quartiers suivants : Kokoro, Komara, Boulo-Centre 1, Boulo-Centre 2, Boulo 2, Badara, Piedira, Boulo-Centre 3 (ABEH, 2025).

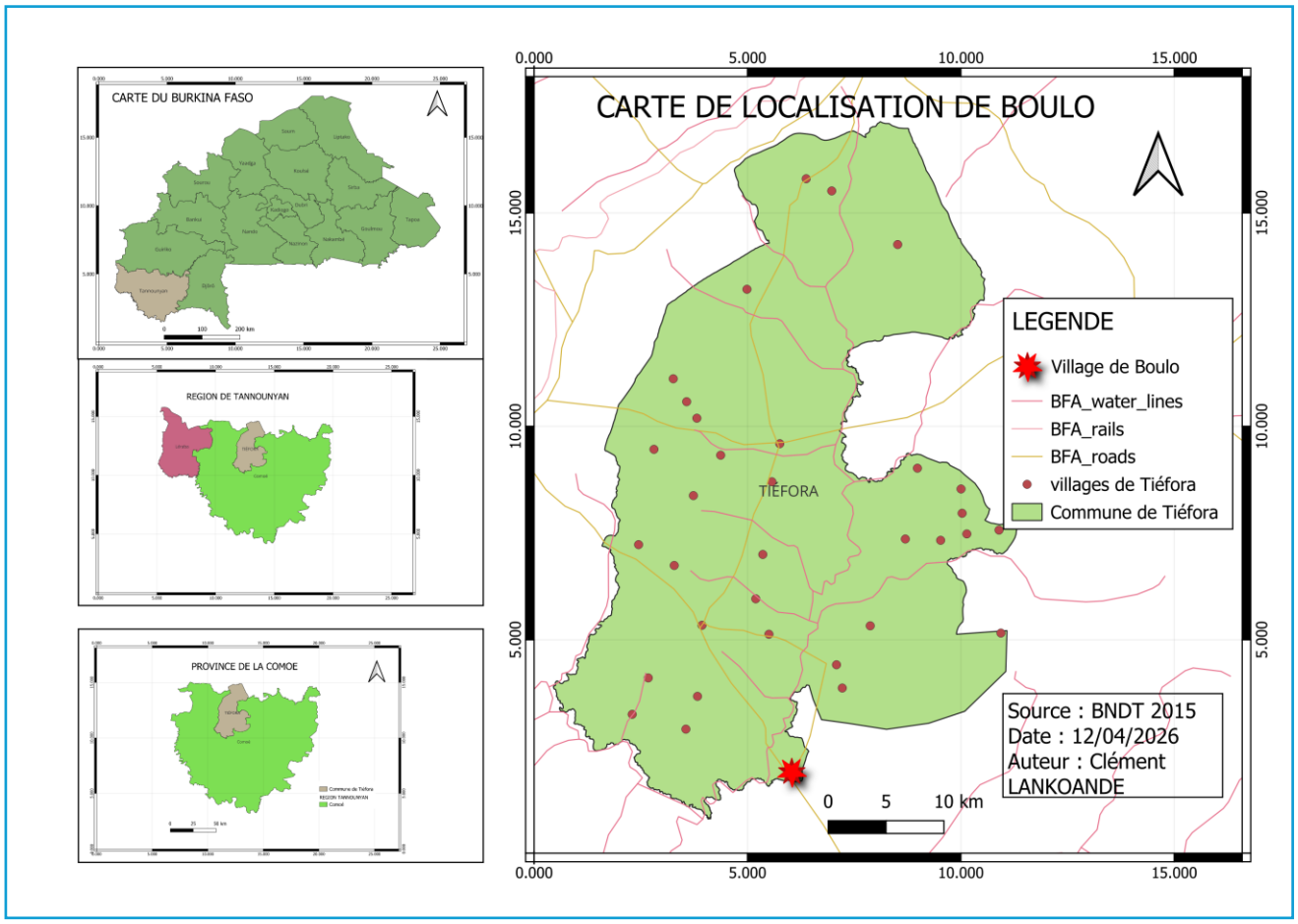


Figure 2 : Carte de localisation de Boulo

II.2. Historique et peuplement

"Boulo" ou "Boulon" est le nom d'un chasseur venu du village de Sankara à la recherche de gibiers. Il serait l'ancêtre qui a créé le village et lui a donné son nom. C'est ainsi qu'au plan traditionnel, l'héritage de la chefferie du village se passe généralement par consensus et l'un des critères indispensables est que le

prétendant au trône doit obligatoirement être originaire du village du fondateur, à savoir village de Sankara (ABEH, 2025).

II.3. Composition ethnique et religieuse

Sur le plan ethnique, il existe par ordre d'importance numérique des Karaboro, des Mossis, des Sénoufos, des Turka, des Toussian, des Djan et des Lobi. Le Kar est la langue la plus parlée.

En matière de religion, il en existe plusieurs dans le village de Boulo. L'enquête terrain montre qu'environ 55% de la population est musulmane, la religion chrétienne occupe 35% et celle traditionnelle 10% (ABEH, 2025).

II.4. Structure de la population

Selon les résultats du 5ème RGPH de 2019, le village de Boulo comptait 5 233 habitants dont 2 464 hommes et 2 769 femmes soit un rapport de masculinité de 47,085%. Cette population est majoritairement composée de jeunes de moins de 20 ans qui occupent 61,32% de la population du village (ABEH, 2025).

II.4.1. Milieu Physique

II.4.1.1. Le relief et le climat

Le village de Boulo, à l'instar de la commune de Tiéfora présente un paysage peu accidenté. On note une platitude relative par endroit. Le relief est essentiellement composé de plaines, de plateaux, des reliefs résiduels et de falaises très escarpées. Sur le plan topographique, les formations sont constituées de collines, de buttes, de roches et de dépression périphériques. On rencontre également des croupes à peine marquées, des dépôts d'alluviaux qui bordent les cours d'eau et les vallées.
À l'instar de la province de la Comoé, la commune de Tiéfora est soumise à un climat de type sud soudanien caractérisé par deux saisons dont une saison pluvieuse et une saison sèche. La commune est située entre les isohyètes 800 mm et 1200 mm. Elle est relativement bien arrosée mais on note une mauvaise répartition spatio-temporelle de la pluviométrie. La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée au cours de la période de 2011 à 2020 est de 1 125,62 mm pour une moyenne de 65 jours de pluie. Au cours de la période 2011 à 2020, les hauteurs d'eau de pluie tombée ont varié entre 803,5 et 1480 mm.

Les températures moyenne annuelles oscillent entre 16 et 36°C, soit une amplitude thermique de 20°C (PCD-Tiéfora, 2021).

II.4.1.2. La typologie des sols

A l'instar de la commune, le village de Boulo présente plusieurs types de sols dont les principaux sont les suivants :

- Les sols ferrugineux tropicaux

Il s'agit des sols ayant une faible teneur en calcium, en potassium et en phosphore. L'utilisation des bonnes pratiques agricoles sur ces sols permettrait une mise en valeur de cultures céréalières. Ce sont les sols les plus dominants.

- Les sols hydromorphes

Ces sols sont surtout présents dans les bas-fonds et se caractérisent par un excès ponctuel en eau. Ils sont traditionnellement utilisés pour la riziculture. On peut aussi y cultiver le maïs et le sorgho avec des pratiques culturales appropriées.

- Les sols peu évolués

Ces sols d'apport alluvial ou colluvial sont généralement situés dans les bas-fonds et le long des cours d'eau.

- Les sols brunifiés

Très faiblement représentés, ils ont un potentiel chimique très élevé. Ce sont les meilleurs sols qui peuvent être exploités pour la culture du coton et du sorgho. Ces sols sont aussi ceux qui apportent la meilleure réponse à la fumure organique et/ou minérale (PCD-Tiéfora, 2021).

II.4.1.3. Le réseau hydrographique

Le village de Boulo comme la commune de Tiéfora, est situé dans le bassin versant de la Comoé. Le réseau hydrographique est constitué de deux principaux éléments qui sont la rivière Sinlo et le barrage de Tiéfora. On dénombre également de petites rivières saisonnières et de petites mares dispersées sur toutes l'étendue du territoire communal (PCD-Tiéfora, 2021).

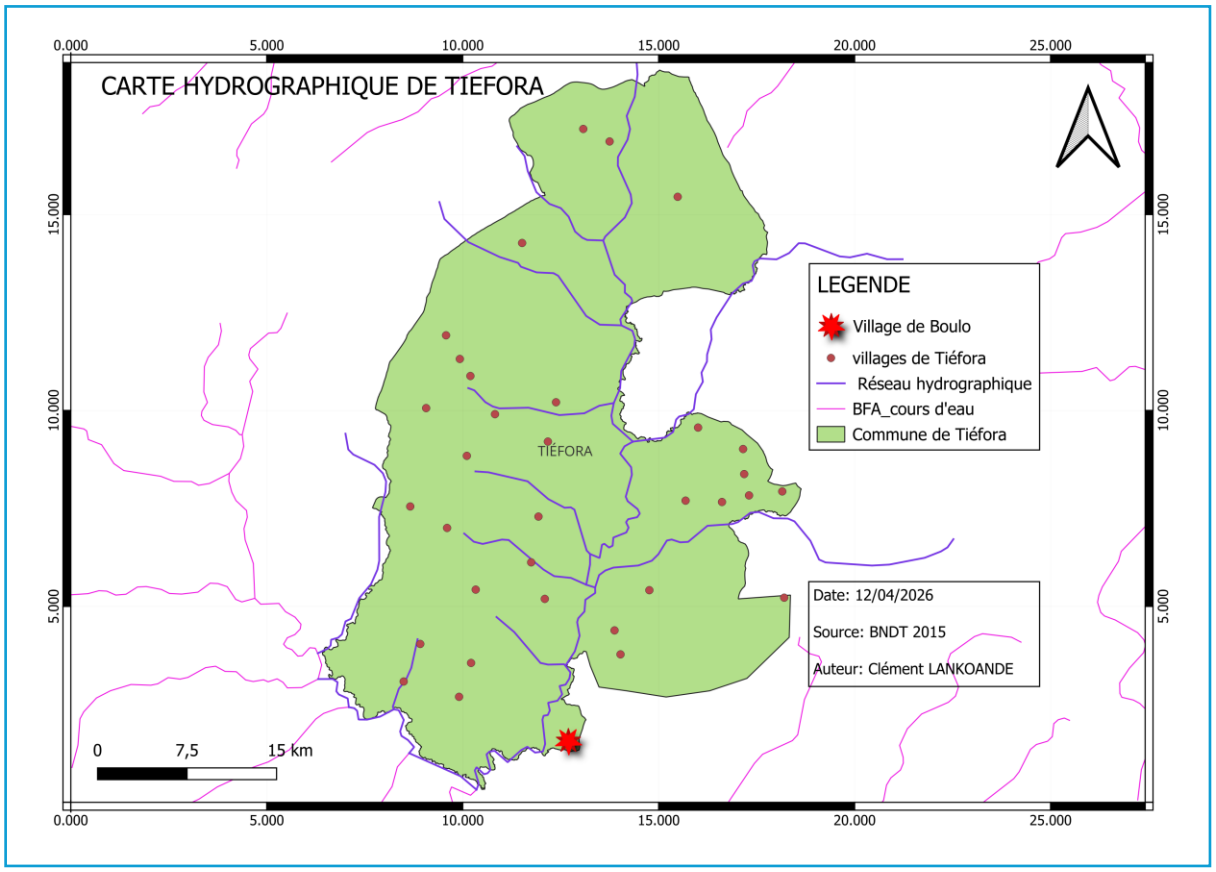


Figure 3 : Carte Hydrographique de Tiéfora

II.4.1.4. La végétation

Le couvert végétal de la commune de Tiéfora est constitué de savanes arborées, de savanes arbustives et de quelques forêts galeries le long des cours d'eau. On note la présence d'un tapis herbacé important parsemé de quelques arbres ainsi que des vergers (PCD-Tiéfora, 2021).

II.4.1.5. Ressource faunique et halieutique

La faune de la commune est relativement peu abondante et variée. On peut signaler la présence de grandes mammifères comme l'éléphant, l'hippopotame, des espèces de reptiles comme les crocodiles et plusieurs espèces d'oiseaux. On note la raréfaction de certaines espèces surtout les animaux de grande taille. On y rencontre des herbivores, des carnivores, des singes, des reptiles, des roussettes. On y rencontre également plusieurs espèces d'oiseaux (PCD-Tiéfora, 2021).

II.4.1.6. L'environnement et le changement climatique

Dans la commune de Tiéfora, on trouve deux (02) forêts classées à savoir la forêt classée de Boulo qui couvre une superficie de 12 000 ha et celle de Bounouna dont la superficie est de 1 300 ha. Le type de formation d'occupation de ces forêts est la savane boisée, arborée et arbustive. Par ailleurs, on note l'existence d'une pépinière privée d'une capacité de production annuelle de plus de 50 000 plants. La commune de Tiéfora, à l'instar des autres communes de la Région, fait face aux manifestations du changement climatique qui se traduisent par l'irrégularité des pluies, l'aggravation du stress hydrique, les variations de température, la perturbation du calendrier agricole (PCD-Tiéfora, 2021).

II.4.2. Cadre économique

II.4.2.1. L'agriculture

L'agriculture constitue la principale activité économique de la population communale. Elle se caractérise par des systèmes d'exploitation extensifs et dominée par le mode de production pluviale, basée sur les cultures vivrières constituées de céréales (sorgho, mil, maïs, riz, fonio), les cultures de rente (coton, sésame, arachide, soja, niébé) et des autres cultures vivrières (Voandzou, igname, patate et manioc) (PCD-Tiéfora, 2021). La principale source de revenu reste l'agriculture avec 83% des ménages enquêtés (ABEH, 2025).

II.4.2.2. L'élevage

L'élevage constitue une activité économique importante pour les populations communales. C'est une activité porteuse mais confrontée à la réduction des aires de pâture occupées par les exploitations agricoles ainsi qu'à l'accès à l'eau (PCD-Tiéfora, 2021). L'élevage constitue la deuxième source de revenu pour les populations, soit 5,9% et en terme de consommation d'eau, 10% est réservé à l'abreuvement des animaux selon l'enquête ménage (ABEH, 2025).

II.4.2.3. Le commerce

Le commerce constitue une activité importante de l'économie de la commune de Tiéfora. L'activité commerciale est pratiquée au niveau communal par des petits

détaillants et se résume nécessairement à la vente des produits de première nécessité. Le commerce itinérant est très développé surtout les jours de marché où se retrouvent marchands et acheteurs venus d'autres communes (PCD-Tiéfora, 2021).

III. PRESENTATION DU PROJET

III.1. Contexte et justification

L'accès à l'eau potable constitue un droit fondamental et essentiel pour le développement socio-économique reconnu au niveau international à travers l'Objectif de Développement Durable N°6 (ODD 6), qui vise à "garantir l'accès de tous à l'eau potable et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau à l'horizon 2030. Dans cette perspective, les rapports conjoints du Programme commun de suivi OMS/UNICEF (JMP, 2025) soulignent que, malgré les progrès enregistrés, les pays d'Afrique subsaharienne connaissent toujours des difficultés majeures en matière d'accès équitable à des services d'eau potable.

Au Burkina Faso, la problématique de l'accès à l'eau potable demeure particulièrement préoccupante en milieu rural.

Ces insuffisances sont exacerbées par des facteurs structurels tels que la croissance démographique, les effets du changement climatique (sécheresses récurrentes), l'insuffisance des infrastructures hydrauliques et les difficultés de gestion des ouvrages existants.

Malgré des avancées notables, illustrées par une amélioration progressive du taux d'accès à l'eau potable (atteignant environ 71,3% en milieu rural en 2023 selon la DGEP (2024), de nombreuses communes présentent encore des taux inférieurs aux normes nationales traduisant des inégalités territoriales persistantes.

Face à ces défis, le gouvernement burkinabè a élaboré le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (MEA, 2017), qui constitue le cadre stratégique de référence du sous-secteur de l'eau potable. Ce programme vise à assurer un accès universel, équitable et durable à l'eau potable, tout en renforçant la gouvernance et la gestion des infrastructures hydrauliques. Dans cette dynamique, les systèmes d'Adduction d'Eau Potable Simplifiés (AEPS) occupent

une place importante, en particulier dans les zones rurales et semis-urbaines, en raison de leur capacité à desservir des populations relativement concentrées avec un niveau de service amélioré.

Le village de Boulo, situé dans la commune de Tiéfora, province de la Comoé, s'inscrit dans ce contexte de déficit d'accès à l'eau potable. La croissance démographique locale, combinée à l'insuffisance et parfois à la défaillance des ouvrages hydrauliques existants, entraîne une pression accrue sur les ressources disponibles. Cette situation se traduit par une dépendance persistante à des sources d'eau non sécurisées, exposant les populations à des maladies d'origine hydrique, en contradiction avec les normes définies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de qualité de l'eau de consommation.

C'est dans ce contexte, que le projet « Ji Saniyani » intervenant dans cette localité dont l'objectif est d'améliorer les services d'eau potable dans les communes d'intervention, a prévu la mise en œuvre d'un système d'Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) dans le village de Boulo, commune de Tiéfora, région de Tannounyan. La réalisation d'une étude de faisabilité s'impose.

III.2. Objectif global

L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'amélioration des conditions d'accès à l'eau potable de la population de Boulo à l'horizon 2050.

III.3. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques poursuivis par la présente étude sont les suivants

- Faire l'état des lieux et proposer des solutions pour le dimensionnement des infrastructures du réseau ;
- Réaliser une étude de faisabilité financière ;
- Réaliser une étude de faisabilité environnementale et sociale.

III.4. Résultats attendus

- Le système d'AEPS est conçu et ses infrastructures dimensionnées,
- L'étude de faisabilité financière de l'AEPS est réalisée,
- L'étude de faisabilité environnementale et sociale est réalisée.

IV. METHODOLOGIE DE CONCEPTION

IV.1. Moyens utilisés

Pour une bonne conduite de cette étude, nous avons utilisé les moyens suivants :

Tableau 1 : Outils et matériels avec leur utilisation

Outils/matériel	Utilisation
1 ordinateur portable	Pour la saisie des données
Microsoft Office (Word, Excel, Power point)	Pour la rédaction du mémoire et l'exécution des calculs du dimensionnement
QGIS 3.44	Pour la réalisation des cartes de la zone d'étude
Zotero	Pour l'insertion des références bibliographiques
Google Earth Pro	Pour l'identification de la zone de réalisation et l'emplacement des différents ouvrages
Autocad 2019	Pour le tracé du réseau et des différents plans concernant le réseau d'Adduction d'Eau Potable
Epacad/EPANET	Pour la modélisation et la simulation hydraulique du système.
AutoCAD 22	Pour la réalisation des plans des ouvrages hydrauliques

IV.2. La revue bibliographique et institutionnelle

Cette importante étape de notre étude a consisté à faire une analyse du cadre règlementaire national en matière d'AEPS et d'évaluation environnementale, une revue des normes techniques d'AEPS et une synthèse des études antérieures. Les sources exploitées sont essentiellement issues des documents nationaux tels que le PN-AEP, les rapports de la DGEP, les décrets tels que le décret n°2019-204 du 13 mars 2019 portant définition des normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable au Burkina Faso, le décret n°2015-1187 portant procédure de réalisation et de validation de l'étude et de la notice d'impact environnemental et social.

Aussi d'autres sources provenant d'organismes internationaux tels que l'OMS, l'UNICEF, le programme commun OMS/UNICEF de suivi de l'approvisionnement en eau (JMP) ont été exploitées.

IV.3. Méthodologie de l'état des lieux

Elle a consisté à faire la situation et à évaluer l'état de fonctionnement de l'ensemble des ouvrages hydrauliques existants, à déterminer le niveau actuel d'accès à l'eau potable de la population ainsi que les consommations spécifiques de la population avant le démarrage du projet.

IV.4. Dimensionnement du système

IV.4.1. Source en eau

La ressource d'eau qui sera utilisée pour l'adduction en eau du système est le forage (ressource d'eau souterraine). Ce choix est motivé par la non disponibilité de ressources d'eau de surface exploitable mais aussi par le fait que les forages sont des ouvrages hydrauliques qui offrent une eau de très bonne qualité le plus souvent ne nécessitant pas de grands moyens pour le traitement. L'existence des forages à fort débit corrobore avec ce choix. Le forage retenu a pour coordonnées X=327252,24m ; Y=1144506,87m ; Z=267m.

IV.4.2. Analyse et interprétation des essais de pompage

Plusieurs essais ont été réalisés notamment :

- ✓ L'essai de pompage par paliers de débit qui permet d'évaluer les caractéristiques du forage et de son environnement immédiat. Cet essai donne accès aux débit critique du forage, aux différentes pertes de charge et aux rabattements en fonction des débits. Cet essai permet de s'assurer que l'ouvrage réalisé peut répondre aux besoins des usagers.
- ✓ L'essai de nappe ou essai longue durée qui permet de distinguer les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère

IV.4.3. Tracé du réseau

Le tracé du réseau s'est fait à la suite des enquêtes et consultation auprès des personnes ressources, des propriétaires terriens et des autorités administratives du

village. Ce qui a permis de choisir les différents sites d'implantation des infrastructures hydrauliques.

Le site d'implantation du réservoir a été choisi en tenant compte des données topographiques du terrain ainsi que la position du forage afin d'optimiser le fonctionnement du système d'AEPS.

L'emplacement des bornes fontaines a été fait en conformité avec les recommandations du PN-AEP qui préconise l'implantation d'une borne fontaine pour 500 habitants et à une distance maximum de 500 m des habitations. L'enquête a permis de recenser les habitants qui sont intéressés par les branchements particuliers (BP). Le tracé a également pris en compte ces BP, ainsi que la répartition des points d'eau modernes du village.

Les conduites d'adduction seront posées le long des voies de communication existantes pour des raisons économiques, de facilité de pose et de maintenance ultérieure des installations.

IV.4.4. Estimation des paramètres de dimensionnement

IV.4.4.1. Horizon du projet

Le projet d'AEPS de Boulo sera conçu pour une durée de 25 ans à compter de 2026 jusqu'à 2050 conformément aux orientations du maître d'ouvrage. Le dimensionnement du système se fera de sorte à satisfaire de façon durable les besoins en eau potable des populations.

IV.4.4.2. Analyse des consommations spécifiques

Le PN-AEP, qui est reconnue comme un référentiel national en matière d'Approvisionnement en Eau Potable, fixe à son démarrage les consommations spécifiques à l'horizon 2030 à 15 L/jour/pers au niveau des bornes fontaines et 20 L/jour/pers au niveau des branchements privés en milieu rural (MEA, 2017). Cette recommandation a été revue à la hausse au sorti du bilan à mi-parcours de mars 2023 et passe désormais à 20 litres par jour et par personne (20l/j/pers) pour les bornes fontaines et 25 litres par jour et par personne (25l/j/pers) pour les branchements privés (DGRE, 2023).

En 2019, un décret a été signé dans ce sens pour fixer les normes et indicateurs d'accès à l'eau potable. Dans ce décret portant définition des normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable, les normes et indicateurs en matière de consommations spécifiques en milieu rural sont fixées comme suit : 25l/jour/pers et 40 l/jour/pers (MEA, 2019).

Au regard de la disponibilité de la ressource en eau dans le village de Boulo, du nombre d'habitants à desservir et aussi du rapport socioéconomique qui donne une consommation spécifique moyenne de 20l/jour/pers, nous optons pour le futur AEPS, les consommations spécifiques suivantes : **20 l/jour/pers** au niveau des bornes fontaines et **25l/jour/pers** au niveau des branchements privés.

IV.4.4.3. Le taux de couverture de l'AEPS

Le taux de desserte se définie comme étant le rapport entre la population desservie en eau potable et la population totale de la localité. Les estimations des besoins en eau potable prennent en compte les données socioéconomiques ainsi que les perspectives de développement de la zone.

Le PN-AEP a pour objectifs d'atteindre un taux d'accès à l'eau potable de 100% à l'horizon 2030 répartie comme suit : 80% dont 56% pour les branchements privés et 24% pour les Bornes fontaines et 20% pour les Points d'Eau Modernes (MEA, 2017).

Dans le cas de notre étude, le taux d'accès à l'eau potable est projeté à 100% à l'horizon 2050 conformément à la recommandation du PN-AEP. Les efforts seront répartis comme suit : 20% pour les PEA et PMH existants, 80% de desserte de l'AEPS dont 56% pour les branchements privés et 24% pour les bornes fontaines

IV.4.4.4. Estimation de la population à l'horizon du projet

Pour les besoins d'estimation de la population à l'horizon du projet, le taux d'accroissement de **3,45%** qui correspond à celui de la province (INSD, 2019) a été retenu, conformément aux orientations de CRS. Sur cette base, les projections de la population sont faites suivant la formule de Thomas MALTHUS ci-après :

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

Avec : $\begin{cases} P_n : Population\ à\ l'horizon\ du\ projet \\ P_0 : Population\ à\ l'origine\ (2019\ du\ RGPH) \\ \alpha : Taux\ d'accroissement\ de\ la\ population \\ n : intervalle\ d'années\ entre\ P_n\ et\ P_0 \end{cases}$

IV.4.4.5. Estimation des besoins moyens journaliers en eau

La demande en eau désigne la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire les besoins de la population. Elle est estimée à partir des besoins domestiques, des besoins annexes et des pertes. Nous la déterminerons à travers les calculs suivants :

- Besoins domestiques

$$\boldsymbol{B_d = C_{s_{BP}} \times P_{d_{BP}} + C_{s_{BF}} \times P_{d_{BF}}} \qquad \textbf{(2)}$$

Avec $\begin{cases} C_{s_{BP}} : consommation\ spécifique\ au\ niveau\ des\ BP \\ P_{d_{BP}} : population\ desservie\ par\ les\ BP \\ C_{s_{BF}} : consommation\ spécifique\ au\ niveau\ des\ BF \\ P_{d_{BF}} : population\ desservie\ par\ les\ BF \\ B_d : Besoins\ domestiques \end{cases}$

- Estimation des besoins annexes

Les besoins annexes regroupent tous les besoins autres que domestiques à savoir les besoins en eau des écoles, des églises, des mosquées, des CSPS, des marchés, des infrastructures publiques, des prisons, des internats, etc. Dans le cadre de la présente étude, nous prendrons comme besoins annexes égal à 10% des besoins domestiques.

$$\boldsymbol{B_{annexes} = 10\% \times B_d} \qquad \textbf{(3)}$$

Ainsi les besoins moyen journaliers en eau sont donnés par la formule suivante :

$$\boldsymbol{B_{mj} = B_d + B_{annexe} = 1,1 \times B_d} \qquad \textbf{(4)}$$

IV.5. Le coefficient de pointe journalière

Le coefficient de pointe journalière est le rapport de la consommation journalière maximale du jour de pointe sur la consommation journalière moyenne du mois de pointe. Il permet de dimensionnement des ouvrages de captage et de stockage en prenant en compte les variations liées aux périodes et aux habitudes de

consommation. Il évolue entre 1,05 et 1,15 (SANDWIDI, 2026). Pour ce projet, nous considérons un coefficient de pointe journalière de **1,15**.

IV.6. Coefficient de pointe horaire et coefficient de simultanéité

- **Coefficient de pointe horaire**

Le coefficient de pointe horaire est un paramètre qui permet de tenir compte des variations de consommation d'eau au cours de la journée. Théoriquement, il est le rapport entre le débit maximal observé pendant l'heure la plus chargée de la journée et le débit moyen journalier (réparti sur 24 heures). Dans la pratique, on le détermine à l'aide de la formule empirique suivante :

$$C_{ph} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Qmh[m^3/h]}} \qquad (5)$$

Avec : $\begin{cases} C_{ph} : Coefficient\ de\ pointe\ horaire \\ Qmh : débit\ moyen\ horaire\ (m^3/h) \end{cases}$

- **Coefficient de simultanéité**

Il permet une évaluation plus précise de la consommation par les branchements particuliers en déterminant le nombre de branchements fonctionnant simultanément. Il est déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$Coefficient\ de\ simultanéité = \frac{1}{\sqrt{Nb_{particuliers}+1}} \qquad (6)$$

Avec Nb : nombre de branchements particuliers

IV.7. Rendement du réseau

Le rendement du réseau correspond au rapport entre le volume d'eau consommé (facturé) et le volume d'eau introduit dans le réseau. C'est un indicateur clé de performance qui permet de mesurer l'efficacité avec laquelle l'eau produite est effectivement distribué aux consommateurs. En fonction de la taille et de la nature du système d'AEPS, le rendement global du réseau varie de 95% à 90% avec l'âge (LOMPO, 2024). Il sera adopté dans ce projet un rendement de 98% qui va décroitre progressivement jusqu'à 90% à l'horizon du projet compte tenu de l'usure des conduites au fil des années.

IV.8. Évaluation des besoins en eau potable

IV.8.1. Calcul des consommations journalières moyennes

- Consommation journalière moyenne des BF

$$C_{jm_{BF}} = \frac{P_{OP_{BF}} \times C_{s_{BF}}}{1000} \qquad (7)$$

Avec $\begin{cases} C_{jm_{BF}} : consommation\ journalière\ moyenne\ des\ BF \\ P_{op_{BF}} : population\ desservie\ par\ les\ BF \\ C_{s_{BF}} : consommation\ spécifique\ des\ BF \end{cases}$

- Consommation journalière moyenne des BP

$$C_{jm_{BP}} = \frac{P_{op_{BP}} \times C_{s_{BP}}}{1000} \qquad (8)$$

Avec $\begin{cases} C_{jm_{BP}} : consommation\ journalière\ moyenne\ des\ BP \\ P_{op_{BP}} : Population\ desservie\ par\ les\ BP \\ C_{s_{BP}} : consommation\ spécifique\ des\ BP \end{cases}$

IV.8.2. Estimation des besoins en eau du jour de pointe

$$B_{jp} = B_{mj} \times C_{pj} \qquad (9)$$

Avec : $\begin{cases} B_{jp} : Besoins\ en\ eau\ du\ jour\ de\ pointe\ (m^3/j) \\ B_{mj} : besoins\ moyen\ journaliers\ (m^3/j) \\ C_{pj} : Coefficient\ de\ pointe\ journalière \end{cases}$

IV.8.3. Estimation de la demande en eau du jour de pointe

La demande en eau du jour de pointe correspond aux besoins en eau tenant compte des pertes d'eau.

$$D_{jp} = \frac{B_{jp}}{\eta_r} \qquad (10)$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} D_{jp} : demande\ en\ eau\ du\ jour\ de\ pointe\ (m^3/j) \\ B_{jp} : Besoin\ en\ eau\ du\ jour\ de\ pointe\ (m^3/j) \\ \eta_r : rendement\ du\ réseau\ (90\%) \end{cases}$$

IV.8.4. Conditions de vitesse et pression de service

- **La pression de service**

La pression de service est la pression minimale à laquelle l'eau est fournie à l'usager pour un confort d'utilisation. Elle dépend de plusieurs facteurs et s'exprime en mètres de colonne d'eau (mCE). La valeur de pression de service minimale dépend du type d'AEP. La valeur contractuelle en AEPS simplifié est Pservice=5 (mCE) (KABORE, 2026).

- **Conditions de vitesse**

La limite inférieure de la vitesse est donnée par la vitesse d'auto-curage qui dépend de la qualité de l'eau. Elle varie entre 0,2 et 0,3 m/s tandis que l'expérience qui intègre les contraintes techniques et économiques recommande une limitation de la vitesse à l'intérieur de la conduite à 1,5 m/s.
Dans le cas de notre projet, nous prendrons des vitesses comprises entre 0,3 m/s et 1,2 m/s.

IV.8.5. Nature des conduites

Le choix des conduites pour le réseau de distribution se penchera sur le polychlorure de vinyle (PVC) et les polyéthylène haute densité (PEHD) pour les raccordements des BF et des BP. Ce choix est motivé par les énormes avantages du PVC tels que : une mise en œuvre aisée, un coût compétitif et une excellente durabilité. Une Pression Nominale de 10 bars (PN10) est choisie, convenant parfaitement aux réseaux de distribution où les pressions sont modérées, comme dans les systèmes gravitaires ou sur des terrains peu accidentés (SANDWIDI, 2026).

IV.8.6. Les pertes de charge

Il existe deux types de perte de charges telles que :

- **Les pertes de charge linéaires**

Elles sont dues aux frottements de l'eau contre les parois des conduites. Plusieurs formules permettent de les calculer. Dans le cas du présent projet, nous utiliserons la formule de Hazen-Williams pour la détermination des pertes de charges linéaires.

$$\Delta H = 10,675 \times L \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,871}} \qquad (11)$$

Avec : $\begin{cases} \Delta H : Perte\ de\ charge\ totale\ (mCE) \\ L : Longueur\ de\ la\ conduite\ (m) \\ Q : débit\ (m^3/s) \\ C : Coefficient\ de\ Hazen - Williams (C = 150) \\ D : diamètre\ intérieur\ de\ la\ conduite\ (m) \end{cases}$

- **Les pertes de charge singulières**

Habituellement les pertes de charge singulières représentent 5% à 10% des pertes de charge linéaires. Dans le cas du présent projet, nous considérons des pertes de charge singulières égales à 10% des pertes de charges linéaires. Ce qui entraine une perte de charge totale égale aux pertes de charge linéaires majorées de 10%.

- **Perte de charge totale**

Les pertes de charge totale sont données par la formule suivante :

$$\Delta H_T = 10,675 \times L \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,871}} \times 1,1 \qquad (12)$$

IV.9. Méthode de dimensionnement

IV.9.1. Réseau de refoulement

Le forage qui alimentera la zone va couvrir les besoins de la population jusqu'en 2041. Après cela, deux autres forages seront nécessaires pour servir la population jusqu'à l'horizon du projet : un deuxième forage à partir de 2041 jusqu'à 2047 et un troisième forage à partir de 2048 jusqu'en 2050.

IV.9.1.1. Débit de refoulement

Il s'obtient en faisant le rapport entre la demande du jour de pointe et le temps de pompage.

$$\boldsymbol{Q_{ref} = \frac{D_{jp}}{T_p}} \quad \begin{cases} Q_{ref} : débit\ de\ refoulement\ (m^3/h) \\ D_{jp} : Demande\ du\ jour\ de\ pointe\ (m^3/j) \\ T_p : temps\ de\ pompage\ (16h) \end{cases} \qquad \textbf{(13)}$$

IV.9.1.2. Détermination des diamètres des conduites

Les conduites de refoulement permettent d'acheminer l'eau depuis l'ouvrage de captage vers le réservoir tandis que les colonnes montantes permettent de faire monter l'eau du forage aux conduites de refoulement. Pour la détermination des diamètres des conduites de refoulement, nous allons faire recours aux cinq formules empiriques et choisir les diamètres qui respectent les conditions de Flamant et GLS ; pour le diamètre des conduites de la colonne montante, nous utiliserons l'équation de continuité. Ci-dessous sont résumées les formules utilisées (LOMPO, 2024).

Tableau 2 : Formules de détermination du diamètre de la conduite de refoulement

Auteur des formules	Expression des formules
Bresse	$D(m) = 1{,}5 \times \sqrt{Q(m^3/s)}$
Bresse modifié	$D(m) = 0{,}8 \times \sqrt[3]{Q(m^3/s)}$
Munier	$D(m) = (1 + 0{,}02 \times n) \times \sqrt{Q(m^3/s)}$
Bonnin	$Q(m) = \sqrt{Q(m^3/s)}$
Bedjaoui	$Q(m) = 1{,}27 \times \sqrt{Q(m^3/s)}$

Formule de dimensionnement de la conduite de la colonne montante

$$Q = V \times \frac{\pi \times D^2}{4} \Rightarrow \boldsymbol{D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}} \qquad \textbf{(14)}$$

Avec : $\begin{cases} Q : débit\ d'adduction\ (m^3/s) \\ n : temps\ de\ pompage\ (n = 16h) \\ D : diamètre\ (m) \\ V : vitesse\ de\ l'écoulementde\ l'eau (m/s) \end{cases}$

Tableau 3 : Vitesse d'écoulement et conditions

Vitesse V(m/s)	Condition de Flamant et GLS
$\boldsymbol{V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}}$	$\boldsymbol{V(m/s) \leq 0,6 + D(m)\ et\ V(m/s) = \sqrt{\frac{D_{int}(mm)}{50}}}$

IV.9.2. Réseau de distribution

IV.9.2.1. Choix du type de réseau et du mode de distribution

Les types de réseaux rencontrés dans le cas d'Approvisionnement en Eau Potable sont généralement le réseau maillé, le réseau ramifié et le réseau mixte. Dans le cadre de ce projet, nous retenons le **réseau ramifié** pour des raisons techniques et économiques.

Le mode de distribution choisie est le mode gravitaire. La distribution se fera à partir d'un réservoir placé dans un endroit surélevé par rapport au reste du réseau à une hauteur permettant à l'eau d'être distribuée dans tout le réseau avec la pression de service minimale de 5 mCE qui correspond à la pression minimale du point le plus défavorisé.

IV.9.2.2. Points de desserte

Les points de distribution concernent les bornes fontaines (BF) et les branchements particuliers (BP) qui vont permettre l'accès à l'eau potable par la population. Le PN-AEP préconise l'implantation d'une borne fontaine pour 500 habitants et dans un rayon de 500m dans des endroits appropriés et accessibles en toute saison. Pour les BP, le PN-AEP recommande 10 personnes par BP. Sur la base de ces normes du PN-AEP, nous calculerons le nombre de BP par la formule suivante :

$$\boldsymbol{N_{BP} = \frac{Pop_{BP}}{10}} \quad \begin{cases} N_{BP} : nombre\ de\ branchements\ particuliers \\ Pop_{BP} : population\ approvisionné\ en\ BP \end{cases} \qquad \textbf{(15)}$$

IV.9.2.3. Pose des conduites

Les conduites seront enterrées pour les protéger contre les intempéries, éviter l'encombrement des voies de circulation sous lesquelles elles sont posées et de prévenir leur ovalisation ou leur écrasement par les charges trop lourdes. La

profondeur et la largeur minimales sont données par les formules suivantes (LOMPO, 2024):

$$\boldsymbol{h_{min} \geq 0,50\ m + D_{ext}}$$

$$\boldsymbol{l_{min} \geq 0,4\ m + D_{ext}}$$

Avec $\begin{cases} h_{min} : profondeur\ minimale\ (m) \\ l_{min} : Largeur\ minimale\ (m) \\ D_{ext} : Diamètre\ extérieur\ de\ la\ conduite\ (m) \end{cases}$

Les profondeurs de la tranchée seront comprises entre 0,80 m et 5,00m avec une moyenne de 1,00 m

$$\boldsymbol{0,80\ m < h < 5,00\ m}$$

IV.9.3. Évaluation des débits

IV.9.3.1. Débit moyen horaire

Il désigne le rapport entre les besoins en eau du jour de pointe et la durée de distribution.

- Débit moyen horaire des bornes fontaines (QmhBF)

$$\boldsymbol{Q_{mhBF} = \frac{(C_{jm_{BF}} \times C_{pj}) \times (1 + \%B_{annexe})}{T_{distBF} \times \eta_r}} \qquad \textbf{(16)}$$

Avec : $T_{distBF} = 12h$

- Débit moyen horaire des branchements privés (QmhBP)

$$\boldsymbol{Q_{mhBP} = \frac{C_{jm_{BP}} \times C_{pj}) \times (1 + \%B_{annexe})}{T_{distBP} \times \eta_r}} \qquad (17)$$

Avec $T_{distBP} = 24h$

IV.9.3.2. Débit de pointe horaire

Le dimensionnement du réseau se fait sur la base des conditions les plus défavorables. Ce qui nécessite le calcul des débits de pointe horaires au niveau des BF et des BP. Le calcul est fait à l'aide des formules suivantes :

$$\boldsymbol{Q_{dist}} = \frac{\boldsymbol{B_{jp} \times C_{ph}}}{\boldsymbol{T_{dist}}} \quad \text{avec} \begin{cases} Q_{dist} : débit\ de\ distribution\ (l/s) \\ B_{jp} : besoin\ journalier\ de\ pointe\ (l) \\ C_{ph} : coefficient\ de\ pointe\ horaire \\ T_{dist} : temps\ de\ distribution\ (s) \end{cases}$$

- **Débit de pointe horaire des bornes fontaines**

Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\boldsymbol{Q_{phBF}} = \frac{\boldsymbol{B_{jpBF} \times C_{ph}}}{\boldsymbol{T_{distBF}}} \qquad \textbf{(18)}$$

avec $\begin{cases} Q_{phBF} : débit\ de\ pointe\ horaire\ des\ BF\ (l/s) \\ B_{jpBF} : besoin\ journalier\ de\ pointe\ des\ BF\ (l) \\ C_{ph} : coefficient\ de\ pointe\ horaire \\ T_{distBF} : temps\ de\ distribution\ niveau\ BF\ (s) \end{cases}$

- **Débit de pointe horaire des branchements privés**

Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\boldsymbol{Q_{phBP}} = \frac{\boldsymbol{B_{jpBP} \times C_{ph}}}{\boldsymbol{T_{distBP}}} \qquad \textbf{(19)}$$

Avec $\begin{cases} Q_{phBP} : débit\ de\ pointe\ horaire\ des\ BP\ (l/s) \\ B_{jpBP} : besoin\ journalier\ de\ pointe\ des\ BP\ (l) \\ C_{ph} : coefficient\ de\ pointe\ horaire \\ T_{distBP} : temps\ de\ distribution\ au\ niveau\ des\ BP\ (s) \end{cases}$

- **Débit de pointe horaire total**

$$\boldsymbol{Q_{ph} = Q_{phBF} + Q_{phBP}} \qquad \textbf{(20)}$$

IV.9.3.3. Débit linéique

Il permet d'estimer le volume d'eau soutiré dans les conduites par les branchements privés sur chaque conduite. Il se calcule par la formule suivante :

$$\boldsymbol{Q_{li}} = \frac{\boldsymbol{Q_{ph_{BP}}}}{\boldsymbol{L_t}} \quad \begin{cases} Q_{li} : débit\ linéique\ (l/s.m) \\ Q_{ph_{BP}} : débit\ de\ pointe\ horaire\ des\ BP\ (l/s) \\ L_t : longueur\ totale\ des\ tronçons\ sur\ lesquels\ \ il\ y'a\ prélèvement\ sauf\ pour\ les\ bornes\ fontaines\ (m) \end{cases} \qquad \textbf{(21)}$$

IV.9.3.4. Débit en route

C'est le débit consommé par la population sur un tronçon donné. Il est calculé par la formule suivante :

$$\boldsymbol{Qrt = Qli \times Li} \begin{cases} Q_{rt}: débit\ en\ route\ (l/s) \\ Q_{li}: débit\ linéique\ (^{l}/_{s.m^{-1}}) \\ L_i: longueur\ du\ tronçon\ (m) \end{cases} \quad (22)$$

IV.9.3.5. Débit fictif

C'est un débit théorique qui remplace les différents soutirages réels le long d'une conduite par un débit unique constant supposé concentré à une extrémité (généralement à l'aval). Il permet de dimensionner les conduites.

$$\boldsymbol{Q_{fict} = 0,55 \times Q_{rt} + Q_{aval}} \quad \begin{cases} Q_{fict}: débit\ fictif\ (l/s) \\ Q_{rt}: débit\ en\ route\ (l/s) \\ Q_{aval}: débit\ aval\ du\ tronçon\ (l/s) \end{cases} \quad (23)$$

IV.9.4. Détermination des diamètres théoriques

Le dimensionnement des conduites de distribution se fait à partir des débits fictifs sur chaque tronçon et de la vitesse. En nous basant sur l'équation de continuité, nous obtenons :

$$\boldsymbol{D_{th}} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{4 \times Q_{fict}}}{\boldsymbol{\pi \times V}}} \text{ (V=1m/s)} \begin{cases} D_{th}: diamètre\ théorique\ (m) \\ Q_{fict}: débit\ fictif\ (^{m^3}/_{s}) \\ V: vitesse\ de\ l'eau(^{m}/_{s}) \end{cases} \quad (24)$$

IV.9.5. Vérification du phénomène de coups de bélier

Le coup de bélier est un phénomène de variation brusque de pression qui consiste en une alternance de dépressions et de surpressions qui se propagent dans la conduite et générées par une modification brusque du régime d'écoulement, soit par un arrêt/marche brusque d'une pompe ou une ouverture et fermeture brusque d'une vanne (OUEDRAOGO, 2026). Pour la vérification du coup de bélier, nous utiliserons les formules suivantes :

- **Formule de Joukovski-Allievi** : Elle est utilisée dans le cas d'une perturbation rapide et permet de vérifier le coup de bélier par surpression.

- Détermination de la Variation de pression

$$\Delta P = \frac{C \times V_0}{g} \quad \begin{cases} \Delta P : variation\ de\ pression\ (m) \\ C : célérité\ (^m/_S) \\ V_0 : vitesse\ d'écoulement\ (^m/_S) \\ g : accélération\ de\ la\ pesanteur\ (9{,}81\ ^m/_{S^2}) \end{cases} \quad (25)$$

- Détermination de la Célérité (C)

$$C = \frac{9900}{\sqrt{43{,}8 + K \times \frac{D}{e}}}$$

$$\begin{cases} K : coefficient\ de\ rugosité\ dépend\ du\ matériau\ (33\ pour\ PVC) \\ D : diamètre\ intérieur\ de\ la\ conduite\ (m) \\ e : épaisseur\ de\ la\ conduite\ (m) \end{cases} \quad (26)$$

- **Formule de Michaud** : elle est utilisée dans le cas des perturbations lentes et permet de vérifier le coup de bélier par dépression. La formule suivante permet le calcul de la variation de pression :

$$\Delta P = \pm \frac{2LV_0}{g\tau} \text{ Avec } \begin{cases} L : Longueur\ de\ la\ conduite\ (m) \\ \tau : Durée\ de\ la\ perturbation (s) \end{cases}$$

- Détermination de la pression maximale

$$H_{max} = P_0 + \Delta P \quad (27)$$

- Détermination de la pression minimale

$$H_{min} = P_0 - \Delta P \quad (28)$$

- Vérification de l'existence du coup de bélier

Si $\frac{H_{max}}{PN} > 1{,}2$ (29)

Alors, il y'a coup de bélier préjudiciable, il est nécessaire de prévoir un dispositif anti bélier.

Si $\frac{H_{max}}{PN} < 1{,}2$ (30)

Alors il n'y a pas de coup de bélier préjudiciable, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif de protection.

IV.9.6. Calcul de la Hauteur Manométrique Totale (HMT)

La HMT représente l'énergie totale (ou la hauteur) que la pompe doit fournir pour amener l'eau d'un point A vers un point B dans le système. Il permet de dimensionner la pompe et de choisir la puissance du groupe de pompage. Elle se détermine à partir de la hauteur géométrique et des pertes de charge (OUEDRAOGO, 2026)

- Détermination de la HMT

$$\boldsymbol{HMT = H_{géo} + \sum \Delta H} \qquad \textbf{(31)}$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} HMT : Hauteur\ Manométrique\ Totale\ (m) \\ H_{géo} : Hauteur\ géométrique\ (m) \\ \Delta H : pertes\ de\ charge\ (m) \end{cases}$$

- Calcul de la Hauteur géométrique (m) ;

$$\boldsymbol{H_{géo} = Z_{trp-ch} - Z_{ND_forage}} \qquad \textbf{(32)}$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} Z_{trp_ch} : côte\ trop\ plein\ du\ château\ (m) \\ Z_{ND_forage} : côte\ du\ niveau\ dynamique\ du\ forage\ (m) \end{cases}$$

- Détermination de la côte topographique du château

$$\boldsymbol{Z_{t_château} = Z_{TN_château} + H_{radier} + H_{cuve}} \qquad \textbf{(33)}$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} Z_{TN_château} : côte\ du\ terrain\ naturel\ du\ château\ (m) \\ H_{radier} : hauteur\ sous\ radier\ (m) \\ H_{cuve} : hauteur\ de\ la\ cuve\ du\ château\ (m) \end{cases}$$

- Détermination de la côte du niveau dynamique du forage

$$\boldsymbol{Z_{ND_forage} = Z_{TN_forage} - N_D} \qquad \textbf{(34)}$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} Z_{TN_forage} : côte\ du\ terrain\ naturel\ du\ forage\ (m) \\ N_D : niveau\ dynamique\ du\ forage\ (m) \end{cases}$$

IV.9.7. Choix de la pompe

Le choix de la pompe repose sur le débit d'exploitation du forage, la HMT ainsi que le type de système. Étant donné que l'ouvrage de captage dans notre projet est un forage, nous opterons pour une pompe immergée

$$\boldsymbol{P_{hyd}} = \frac{\boldsymbol{\rho \times g \times Q \times HMT}}{\boldsymbol{1000}} \quad \begin{cases} P_{hyd} : Puissance\ hydraulique\ (Kw) \\ HMT : Hauteur\ Manométrique\ Totale\ (m) \\ g : intensité\ de\ la\ pesanteur\ (m/s^2) \end{cases} \quad \textbf{(35)}$$

$$\boldsymbol{P_{Abs}} = \frac{\boldsymbol{P_{hyd}}}{\eta_{\boldsymbol{p}}} \quad \begin{cases} P_{Abs} : Puissance\ absorbée\ (Kw) \\ \eta_p : Rendement\ de\ la\ pompe \end{cases} \quad \textbf{(36)}$$

$$\boldsymbol{P_m} = \frac{\boldsymbol{P_{Abs}}}{\eta_{\boldsymbol{m}}} \quad \begin{cases} P_m : puissance\ du\ moteur\ (Kw) \\ P_{Abs} : Puissance\ absorbée\ (Kw) \\ \eta_m : Rendement\ du\ moteur \end{cases} \quad \textbf{(37)}$$

IV.9.8. Choix de la source d'énergie

La source d'énergie en AEPS, désigne l'ensemble des moyens utilisés pour fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement des équipements hydrauliques tels que les dispositifs de pompage. Elle peut être électrique, thermique, solaire ou hybride. Dans le cas de ce projet, étant donné que le village n'est pas électrifié, nous choisirons la source d'énergie hybride qui combine le solaire et le groupe électrogène pour permettre d'assurer la continuité du service même en cas de non ensoleillement.

IV.9.8.1. Dimensionnement du champ photovoltaïque

La puissance des panneaux solaires nécessaire au bon fonctionnement des équipements hydrauliques est évaluée par la formule suivante proposée par Schiller, Royer, Djiako et Sy (OUEDRAOGO, 2026)

$$\boldsymbol{P_c} = \frac{\boldsymbol{Ch \times Q \times T_{Ens} \times HMT}}{\boldsymbol{K_p \times Hi \times \eta_{Ond} \times \eta_{Ep}}} \quad \textbf{(38)}$$

Avec : $\begin{cases} P_c : puissance\ de\ crête\ du\ champ\ d'alimentation (W) \\ Ch : constante\ hydraulique\ (2{,}725) \\ Q : quantité\ d'eau\ pompée\ (m^3/h) \\ T_{Ens} : Temps\ d'ensoleillement (h) \\ K_p : Coefficient\ de\ productivité\ du\ système\ (0{,}75) \\ Hi : Rayonnement\ total\ journalier\ (Hi = 5{,}15\ Kwh/m^2) \\ \eta_{Ond} : Rendement\ de\ l'onduleur\ (90\%) \\ \eta_{Ep} : Rendement\ de\ l'électropompe\ (\%) \\ HMT : Hauteur\ manométrique\ totale\ (m) \end{cases}$

- **Nombre de panneaux solaires**

Pour le calcul du nombre de modules solaires nécessaires, nous utiliserons la formule suivante :

$$\boldsymbol{N_{ps}} = \frac{\boldsymbol{P_{CT}}}{\boldsymbol{P_{CM}}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} N_{ps} : nombre\ de\ panneaux\ solaires \\ P_{CT} : Puissance\ de\ crête\ totale\ du\ champ\ solaire\ (W) \\ P_{CM} : Puissance\ de\ crête\ d'un\ module\ solaire\ (W) \end{cases}$$

(39)

- **Calcul de la puissance de l'onduleur**

L'onduleur est un dispositif électronique qui permet de convertir un courant continu (DC) en courant alternatif (AC). Il permet de protéger les équipements contre les dommages liés aux variations du réseau électrique. Sa puissance sera évaluée par la formule suivante :

$$\boldsymbol{P_{Ond}} = \frac{\boldsymbol{P_{pomp}}}{\boldsymbol{\eta_{mp} \times \cos\varphi}} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} P_{Ond} : puissance\ de\ l'onduleur\ (KVA) \\ P_{pomp} : puissance\ de\ la\ pompe\ (kW) \\ \eta_{mp} : rendement\ moteur - pompe \\ \cos\varphi : facteur\ de\ puissance\ (0{,}77) \end{cases} \quad \textbf{(40)}$$

IV.9.8.2. Dimensionnement du groupe électrogène

Pour assurer la continuité du service pendant les périodes de faible ensoleillement, le dimensionnement d'un groupe électrogène est nécessaire. Dans le cadre du présent projet, nous utiliserons la formule approximative de Schiller, Royer, Djiako et Sy (1998) (OUEDRAOGO, 2026). Cette formule est valable pour les pompes dont la puissance du moteur est inférieure à 20 kW.

$$\boldsymbol{P_{app}} = \boldsymbol{Max} \begin{cases} \boldsymbol{2 \times \frac{\rho \times g \times Q \times HMT}{3600 \times \eta_p \times \cos\varphi}}; \\ \boldsymbol{2 \times \frac{\sqrt{3} \times U \times I_n \times \cos\varphi}{1000} \times 1{,}25} \end{cases} \quad \textbf{(41)}$$

$$\text{Avec} \begin{cases} P_{app} : puissance\ apparente\ (VA) \\ U : tension\ du\ moteur\ (V) \\ I_n : Intensité\ nominale\ du\ moteur\ (A) \\ \cos\varphi : facteur\ de\ puissance\ (0{,}77) \\ \rho : masse\ volumique\ de\ l'eau\ (1000 kg.m^{-3}) \end{cases}$$

IV.9.9. Choix et dimensionnement du réservoir de stockage

IV.9.9.1. Choix du réservoir

Le réservoir de stockage est un ouvrage hydraulique destiné à stocker de l'eau potable dans des conditions sécurisées afin de la redistribuer ultérieurement en fonction des besoins des usagers.

Dans le cadre du présent projet, nous optons pour un réservoir de type métallique, étanche et cylindrique. Ce choix se justifie par le fait qu'il est compatible avec les petits centres et son coût de réalisation est relativement faible.

IV.9.9.2. Détermination de la capacité de stockage du réservoir

La capacité utile du réservoir peut être déterminée à partir de plusieurs méthodes telles que la méthode analytique, la méthode graphique et la méthode forfaitaire. Dans le cas du présent projet d'AEPS, nous utiliserons la **méthode forfaitaire** pour déterminer la capacité utile du réservoir.

Le tableau ci-dessous recapitule les conditions de détermination de la capacité) (LOMPO, 2024).

Tableau 4 : Valeurs pratiques de la capacité utile du réservoir

Condition d'exploitation	Capacité utile
Adduction nocturne	90% du volume journalier
Adduction avec pompage solaire (8h)	50% du volume journalier
Adduction continue (24h/24)	30% du volume journalier
Adduction de jour, durant les périodes de consommation	10% à 30% du volume journalier

Nous prendrons 25% des besoins journaliers de pointe pour le calcul de la capacité théorique du réservoir. Le volume sera déterminé en fonction de la capacité utile et la hauteur en fonction du volume.

$$\boldsymbol{C_u = 25\% \times D_{jp}} \text{ avec} \begin{cases} C_u : Capacité\ utile\ (m^3) \\ D_{jp} : demande\ du\ jour\ de\ pointe\ (m^3/j) \end{cases} \quad \textbf{(42)}$$

$$V_{réservoir} = H \times S = H \times \pi \frac{D^2}{4} \quad \Rightarrow$$

$$\boldsymbol{H = \frac{4 \times V_{réservoir}}{\pi \times D^2}} \quad \text{avec} \begin{cases} H : hauteur\ du\ réservoir\ (m) \\ S : surface\ du\ cylindre\ (m^2) \\ D : diamètre\ du\ cylindre\ (m) \\ V_{réservoir} : volume\ du\ réservoir \end{cases} \quad \textbf{(43)}$$

- Détermination de la hauteur sous radier

$$H_{s_rad} = Max(cote\ minim) - CoteTN\ reservoir \quad (44)$$

- Détermination de la pression aux nœuds

$$P_{noeud} = Max(cote\ minim) - CoteTN - \sum \Delta H \quad (45)$$

IV.9.9.3. Simulation sur Epanet.

Le réseau de distribution a été simulé sur le logiciel Epanet afin de vérifier le bon fonctionnement hydraulique du système et de comparer le résultat avec les calculs effectués sur Excel. Les éléments considérés dans cette simulation sont les paramètres d'entrée suivants :

- Les nœuds : longitude et latitude, l'altitude, demande en eau de base.
- Le réservoir de stockage (cuve) : diamètre et volume du réservoir, hauteur sous radier, niveau minimum et niveau maximum d'exploitation.
- Les tronçons du réseau : diamètre et longueur des conduites

IV.10. Traitement de l'eau

La ressource d'eau destinée à l'alimentation est issue d'un forage, dont la qualité est en général satisfaisante et ne requiert pas de traitement complexe. Toutefois, afin d'assurer une meilleure sécurité sanitaire, une désinfection par chloration sera appliquée. La solution chlorée préparée sera ainsi injectée dans la conduite de refoulement au moyen d'une pompe doseuse.

IV.10.1. Temps de contact minimal du chlore

C'est le temps nécessaire pour que le chlore, mis en contact avec l'eau, puisse détruire les micro-organismes pathogènes qui s'y trouvent. Il doit être supérieur ou égal à 2h pour un bon traitement. Il est évalué par la formule ci-dessous :

$$T_C = \frac{C_u}{Q_{ph}} \geq 2h \text{ avec } \begin{cases} T_C : temps\ de\ contact\ du\ chlore\ (h) \\ C_u : capacité\ utile\ du\ réservoir\ (m^3) \\ Q_{ph} : débit\ de\ pointe\ horaire\ (m^3/h) \end{cases} \quad (46)$$

IV.10.2. Temps de séjour maximal du chlore

C'est la durée pendant laquelle le chlore joue toujours son rôle de désinfectant et assure le maintien de la qualité de l'eau de distribution. Ce temps ne doit pas dépasser 2 jours afin de garantir une eau de qualité. Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\boldsymbol{T_{sj} = \frac{C_u}{D_{jp}} < 2\ jours} \begin{cases} T_{sj} : Temps\ de\ séjour\ du\ chlore\ (j) \\ C_u : capacité\ utile\ du\ réservoir\ (m^3 \\ D_{jp} : Demande\ journalier\ de\ pointe\ (m^3/j) \end{cases} \quad (47)$$

IV.10.3. Calcul du débit de la pompe doseuse et du volume du bac

IV.10.3.1. Débit de la pompe doseuse

L'OMS recommande un taux de chlore résiduel compris entre 0,5 et 5mg/L. Pour les centres de traitements de l'ONEA, ce taux se situe entre 0,5 et 1,5 mg/L (KABORE, 2026) ; pour le cas de ce projet, nous retiendrons un taux résiduel de 1 mg/L. Le débit est obtenu par la relation suivante :

$$\boldsymbol{q_{cl} = \frac{d \times Q}{C}} \text{ Avec } \begin{cases} q_{cl} : débit\ de\ la\ pompe\ doseuse\ (l/h) \\ d : dose\ de\ traitement\ (mg/l) \\ C : concentration\ de\ la\ solution\ du\ chlore\ (g/l) \\ Q : débit\ d'eau à\ traiter\ (m^3/h) \end{cases} \quad (48)$$

IV.10.3.2. Volume du bac

Le volume du bac pour la solution du chlore est déterminé par la formule suivante :

$$\boldsymbol{V_{Bac} = q_{cl} \times T} \quad \text{Avec } \begin{cases} V_{Bac} : Volume\ du\ bac\ (l) \\ q_{cl} : débit\ d'injection\ du\ chlore\ (l/h) \\ T : temps\ de\ fonctionnement\ (h/j) \end{cases} \quad (49)$$

IV.11. Équipements et moyens de protection et d'exploitation

Pour garantir le bon fonctionnement ainsi que la protection du système d'AEPS, il est essentiel de prévoir les équipements suivants :

- Les ventouses
- Les clapets anti-retours

- Les vidanges
- Les by-pass
- Les vannes d'arrêt
- Les butées de protection.

Il est essentiel de prévoir également des ouvrages annexes pour permettre une exploitation et une gestion durable du système tels que :

- Un local technique
- Un bureau de gestion
- Une clôture grillagée.

IV.12. Analyse financière du projet

L'analyse financière est une étape très importante dans le montage d'un projet car elle permet d'estimer les coûts des investissements du projet, d'estimer les coûts d'exploitation et de maintenance et enfin de comparer avec les prix de revient afin de savoir si le projet est économiquement viable. Pour cela nous sommes tenus d'estimer le prix de revient de l'eau à travers la formule suivante :

$$\boldsymbol{P_r = \frac{\sum A_i \sum C_i}{\sum V_i}} \text{ Avec}$$

$$\begin{cases} P_r : prix\ de\ revient\ du\ mètre\ cube\ de\ l'eau\ (FCFA) \\ A_i : dotation\ aux\ amortissements\ de\ l'année\ i\ (FCFA) \\ C_i : charges\ d'exploitation\ et\ d'entretien\ (FCFA) \\ V_i : volume\ d'eau\ vendu\ pendant\ l'année\ i\ (FCFA) \end{cases} \quad \textbf{(50)}$$

IV.13. Notice d'impact environnemental et social

Selon la règlementation nationale, les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement. L'avis est établi sur la base d'une Évaluation Environnementale Stratégique (EES), d'une Étude d'impact sur l'Environnement (EIE) ou d'une Notice d'Impact sur l'Environnement (NIE) (AN, 2013).

La règlementation classe également en trois catégories les travaux, ouvrages, aménagements et activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement. Cette classification se présente ainsi qu'il suit :

- Catégorie A : Activités soumises à une Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) ;
- Catégorie B : Activités soumises à une Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) ;
- Catégorie C : Activités faisant objet de prescriptions environnementales et sociales (MERH, 2015).

Dans le cas de notre étude, le projet se situe dans la catégorie B, ce qui justifie la réalisation d'une NIES. La réalisation de la NIES va consister dans un premier temps à identifier les impacts potentiels sur l'environnement, dans un second temps à évaluer les impacts identifier afin de connaitre leur ampleur et enfin proposer un PGES dont le suivi permettra de minimiser les impacts négatifs et de bonifier les impacts positifs. L'identification se fera à l'aide de la matrice de LEOPOLD et pour l'évaluation des impacts, nous utiliserons la grille d'évaluation de Martin FECTEAU.

V. ETUDES DE FAISABILTE TECHNIQUE

V.1. Résultats de l'état des lieux

V.1.1. Caractéristiques de la population de Boulo

Selon les résultats du 5ème Recensement Général de la Population et de l'Habitat (INSD, 2019), le village de Boulo comptait 5233 habitants dont 2464 hommes et 2769 femmes en 2019. Cette population est majoritairement composée de jeunes (61,32% a moins de 20 ans (ABEH, 2025). Le taux d'accroissement correspond à celui de la province qui est de 3,45% (INSD, 2019). Sur la base de la projection, la population de Boulo serait de 6 634 habitants en 2026. L'accroissement de la population implique un accroissement de la demande en eau.

V.1.2. Situation actuelle de l'accès à l'eau potable

Le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP) vise un taux d'accès à l'eau potable de 100% à l'horizon 2030 (MEA, 2017) et une amélioration du service de l'eau à travers l'augmentation de la proportion des branchements privés à 56% (MEA, 2017). Les sources d'approvisionnement en eau sont les points d'eau potable (forages, pompes manuelles) et les points d'eau

non potable (eaux de surface). Le village compte 22 forages répartis comme suit : un PEA, un forage destiné au future AEPS, deux forages institutionnels (école primaire) et 18 forages communautaires dont certains de mauvaise qualité. En saison pluvieuse, 49% des ménages utilisent les forages comme source d'approvisionnement en eau potable contre 72% en saison sèche, Toutefois, plus de 79% des ménages utilisent des sources non potables surtout en saison des pluies pour leur eau de boisson (ABEH, 2025). Le taux d'accès à l'eau potable de la population de Boulo était de 45,6% en 2024 (DGEP, 2024).

Tableau 5 : Situation des points d'eau existants du village

Quartier	Nombre de forages			Observation
	Fonctionnel	Panne	Délaissé	
Kokoro	06	00	00	1 PEA, 4 communautaires, future AEPS
Boulo Centre	05	00	00	5 communautaires
Boulo 2	05	00	00	1 École primaire, 4 communautaires
Badara	05	00	00	1 École primaire, 4 communautaires
Piedira	01	00	00	Communautaire
Total	22	00	00	19 communautaires, 2 institutionnels, 1 PEA

(ABEH, 2025)

V.1.3. Niveau actuel d'accès à l'eau potable

Concernant le temps moyen mis pour avoir l'eau potable chez soi, il est de 33 min en saison pluvieuse contre 62 min en moyenne en saison sèche (ABEH, 2025).

Ces données (distance de moins de 500 m et temps de collecte de moins de 30 minutes) contribuent à conclure que nous avons une situation de niveau 2 d'accès aux services d'eau potable (MEA, 2019).

Quant à la consommation spécifique au niveau des forages, il est d'une moyenne de 47 litres/pers/jour selon les estimations issues de l'enquête ménage. Selon le quartier, elle est de 75 litres/pers/jour pour Badara, 63 litres/pers/jour pour Boulo Centre, 47 litres/pers/jour pour Boulo 2, 39 litres/pers/jour pour Kokoro, 31 litres/pers/jour pour Komara et 29 litres/pers/jour pour Piédera (ABEH, 2025).

V.2. Estimation de la population à l'horizon du projet

Pour les besoins d'estimation de la population de Boulo à l'horizon du projet, le taux d'accroissement de 3,45% qui correspond au taux provincial (INSD, 2019) a été considéré. Nous notons que ce taux témoigne de la forte natalité de la Province et par ricochet de la commune tutelle du village de Boulo. Sur cette base, les projections de la population faites suivant la formule de Thomas MALTHUS donnent les résultats consignés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Projection de la population de Boulo jusqu'en 2050

Année	Unité	2019	2026	2030	2035	2040	2050
Population (hbt)	hbt	5 233	6 634	7 597	8 689	10 660	14 958

Selon la projection sur la base des données du RGPH 2019, la population de Boulo serait de 6 634 habitants en 2026 et devrait atteindre 14 958 habitants à l'horizon 2050.

V.3. Évaluation de la ressource en eau

V.3.1. Caractéristiques techniques du forage

L'analyse des données techniques des travaux de foration montre les caractéristiques techniques liées au forage de l'AEPS. Ces caractéristiques sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Caractéristiques techniques du forage de l'AEPS de Boulo

Profondeur du forage (m/sol)	Niveau statique (m/sol)	Q critique (m^3/h)	Q d'exploitation recommandé (m^3/h)	Rabattement obtenu avec débit d'exploitation (m)	Sécurité (m)	ND (m)
62,30	**05,30**	**7,00**	**7,00**	**15,09**	**5**	**48,71**

V.3.2. Caractéristiques physico-chimiques et microbiologique de l'eau

Les résultats d'analyse du rapport d'essais physico-chimique montrent que l'échantillon d'eau du forage reçu est conforme aux normes de potabilité en vigueur au Burkina Faso se rapportant aussi aux directives de l'OMS pour les paramètres physico-chimiques.

Pour ce qui concerne les paramètres microbiologiques, les résultats d'analyse indiquent un échantillon d'eau marqué par la présence de bactéries coliformes totaux et des coliformes fécaux. L'échantillon est déclaré non conforme aux normes de potabilité en vigueur au Burkina Faso et il est recommandé de procéder au traitement de l'eau avant tout raccordement.

V.4. Estimation des besoins en eau à l'horizon du projet

V.4.1. Hypothèse de dimensionnement

Le dimensionnement du réseau d'un AEPS se base sur des orientations établies à l'origine du projet. Ceci pour permettre de répondre aux objectifs de satisfaction des besoins en eau potable de la population cible.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des hypothèses

Hypothèse de base	Valeurs cibles
Année de référence	2019
Année de démarrage du projet	2026
Horizon de dimensionnement	2050
Population 2019	5233
Taux d'accroissement (RGPH 2019)	3,45%
Taux de desserte de l'AEPS à l'horizon du projet	80%
Taux de desserte par les BF	24%
Taux de desserte par les BP	56%
Taux de desserte par les PEA et PMH	20%
Consommation spécifique pour les BF (l/j/hbt)	20
Consommation spécifique pour les BP (l/j/hbt)	25
Coefficient de pointe journalière	1,15
Coefficient de pointe horaire	2,5
Rendement du réseau	90%
Temps de pompage (h)	16
Temps de distribution par BF (h)	12
Temps de distribution par BP (h)	24
Nombre de robinets par BF	3
Nombre de personnes par BF	500
Nombre de personnes par BP	10
Nature et PN des conduites d'adduction	PEHD-PN16
Nature et PN des conduites de distribution	PVC-PN10
Vitesse d'écoulement de l'eau (m/s)	0,3<V<1,2
Pression de service (mCE)	5≤P≤10

V.4.2. Évaluation des besoins et demande en eau à l'horizon du projet

En considérant les hypothèses de dimensionnements, une estimation des besoins et demande en eau a été faite et les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau 9 : Estimation des besoins et demande en eau

EVOLUTION DES BESOINS ET DEMANDES EN EAU							
Désignation	Année	Unité	2030	2035	2040	2045	2050
	Population totale	hbt	7597	8999	10660	12628	14958
	Taux de desserte PN-AEP extrapolé	%	80%	80%	80%	80%	80%
	Population desservie PN AEP extrapolée	hbt	6078	7200	8528	10103	11967
	Taux de desserte Projet	%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Population desservie par le Projet	hbt	2700	3200	3200	5500	12000
Borne fontaine	Taux de desserte des BF	%	24%	24%	24%	24%	24%
	Population desservie par les BF	hbt	1824	2160	2559	3031	3590
	Nombre de personnes par BF PN-AEP	hbt	500	500	500	500	500
	Nombre théorique de BF à installer	U	4	5	6	7	8
	Nombre réel de BF à installer	U	3	4	4	7	14
	Consommation spécifique moyenne des BF	l/jr/hbt	20	20	20	20	20
	Population réellement desservie par BF	hbt	1500	2000	2000	3500	7000
	Consommation journalière moyenne des BF	m^3/j	30,00	40,00	40,00	70,00	140,00
Branchement privé	Taux de desserte des BP	%	56%	56%	56%	56%	56%
	Population desservie par les BP	hbt	4255	5040	5970	7072	8377
	Nombre de personnes par BP selon le PN-AEP	hbt	10	10	10	10	10
	Nombre théorique de BP à installer	U	426	504	597	708	838
	Nombre de BP réel à réaliser	U	120	120	120	200	500
	Population réellement desservie par BP	hbt	1200	1200	1200	2000	5000
	Consommation spécifique moyenne des BP	l/jr/hbt	25	25	25	25	25
	Consommation journalière moyenne des BP	m^3/j	30,00	30,00	30,00	50,00	125,00
Besoins et demandes	**Besoins journaliers domestiques**	m^3/j	60,00	70,00	70,00	120,00	265,00
	Taux des besoins annexes (Ecoles,CSPS, marché…)	%	10%	10%	10%	10%	10%
	Besoins annexes	m^3/j	6,00	7,00	7,00	12,00	26,50

	Besoins moyens journaliers totaux	m^3/j	66,00	77,00	77,00	132,00	**291,50**
	Coefficient de pointe journalier Cpj		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
	Besoin en eau du jour de pointe	m^3/j	75,90	88,55	88,55	151,80	**335,23**
	Rendement global du réseau	%	98%	96%	94%	92%	90%
	Demande en eau du jour de pointe	m^3/j	77,45	92,24	94,20	165,00	**372,47**

À l'horizon du projet en 2050, le taux de desserte sera de 80% à l'image de la recommandation du PN-AEP. La population qui sera desservie est de 12 000 habitants dont 3 590 habitants desservis par les Bornes fontaines et 8 377 habitants desservis par les branchements particuliers. On note des besoins moyen journaliers de **291,50 m^3/j** et des besoins en eau du jour de pointe de **335,23 m^3/j** tandis que la demande en eau du jour de pointe s'élève à **372,47 m^3/j.**

V.5. Dimensionnement du système d'AEPS

Le Système d'AEPS de Boulo sera composé d'un réseau d'adduction et d'un réseau de distribution. Le dimensionnement comprendra trois étapes :

- ✓ Première étape :

Elle comportera la réalisation du réseau de distribution et du réseau d'adduction avec un forage et les équipements nécessaires à son fonctionnement. Ce système fonctionnera jusqu'en 2041.

- ✓ Deuxième étape :

Elle débutera en 2042 et va consister à la réalisation d'un réseau d'adduction complémentaire avec un deuxième forage ainsi que les équipements nécessaires.

- ✓ Troisième étape :

Elle interviendra en 2049 avec la réalisation d'un troisième forage et ses équipements nécessaires pour l'adduction complémentaire qui permettra d'atteindre les objectifs à l'horizon du projet.

V.5.1. Choix du réseau de distribution

Il comprend 14 bornes fontaines et 500 branchements particuliers à l'horizon du projet. La répartition de ces branchements particuliers et bornes fontaines est donnée dans le tracé ci-dessous

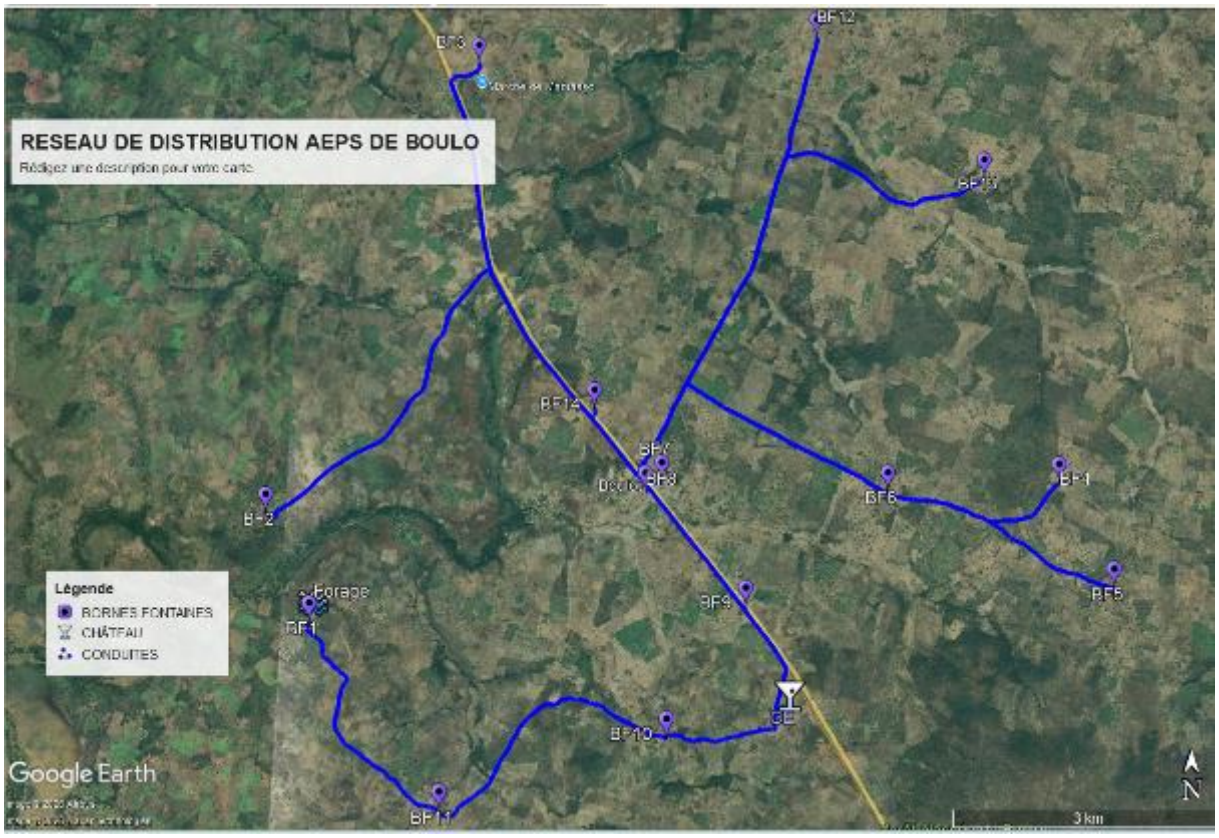


Figure 4 : Tracé du Réseau de distribution de l'AEPS de Boulo

V.5.2. Réseau d'adduction

L'AEPS de Boulo sera alimenté par un forage dont le débit d'exploitation est de 7 m^3/h. Ce forage permettra de satisfaire les besoins en eau jusqu'en 2041 avec un temps de pompage de 16h/j. Au-delà de 2041, il faudra prévoir un deuxième forage de 20 m^3/h pour combler les besoins jusqu'en 2050. A défaut, un forage de 10 m^3/h peut permettre de combler le manque jusqu'en 2047 et dans ce cas après 2047, il faudra un troisième forage de 10 m^3/h pour assurer la desserte jusqu'à l'horizon du projet.

Le tracé suivant montre le circuit du réseau

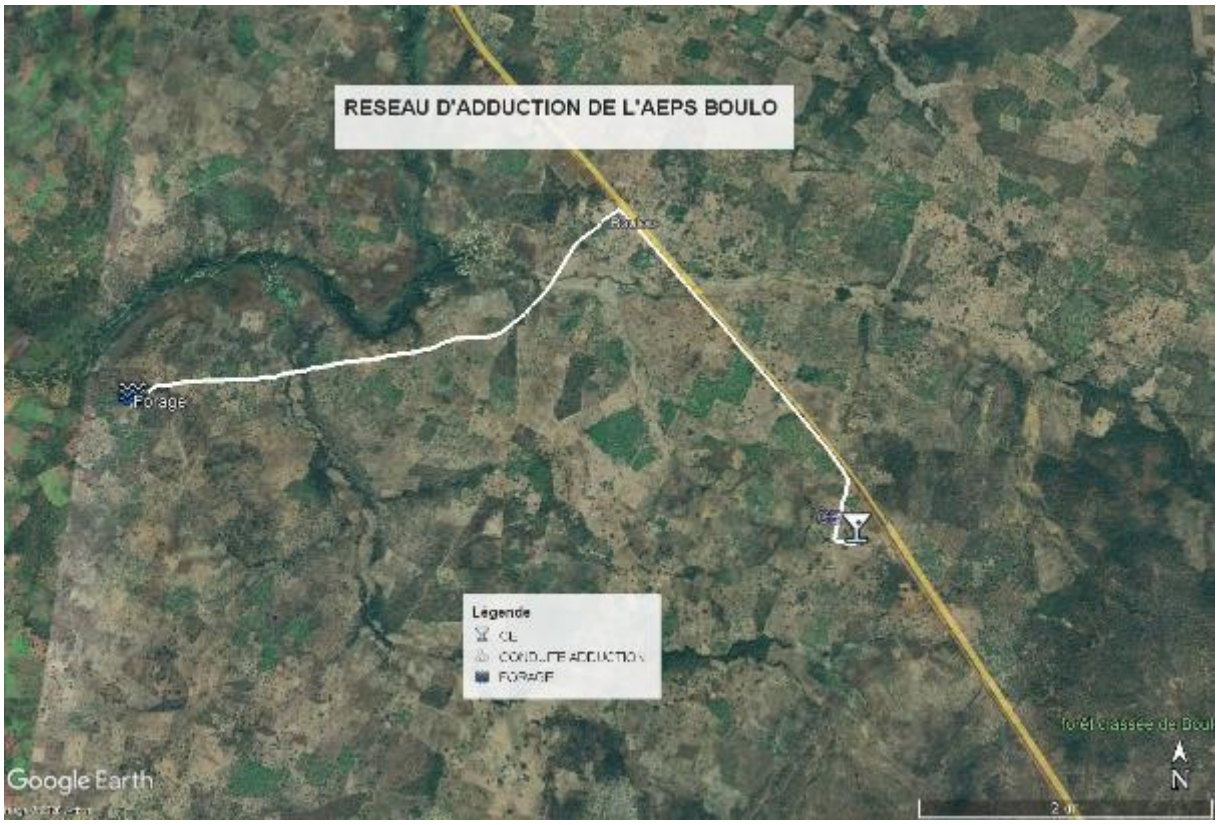


Figure 5 : Tracé du Réseau d'Adduction de l'AEPS de Boulo

V.6. Détermination des débits

V.6.1. Débit d'adduction

Le calcul des débits d'adduction a donné les résultats présentés dans le tableau ci-après :

Tableau 10 : Demande et débits d'Adduction

Désignation	Année	2026	2030	2035	2040	2045	2050
RESEAU D'ADDUCTION							
Demande en jour de pointe	**m^3/j**	**12,91**	**77,45**	**92,24**	**94,20**	**165,00**	**372,47**
Débit du forage	m^3/h	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Temps de pompage du forage	h	2	12	14	14	16	16
Capacité de production journalière du forage	m^3/j	14	84	98	98	112	112
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m^3/h	0	0	0	0	53	260,472222
Débit du forage supplémentaire 1	m^3/h	10	10	10	10	10	10
Temps de pompage du forage sup 1	h	0	0	0	0	6	16
Capacité de production journalière du forage	m^3/j	0	0	0	0	60	160
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m^3/h	0	0	0	0	0	100,472222
Débit du forage supplémentaire 2	m^3/h	10	10	10	10	10	10
Temps de pompage du forage sup 2	h	0	0	0	0	0	11
Capacité de production journalière du forage	m^3/j	0	0	0	0	0	110
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m^3/h	0	0	0	0	0	0
Débit d'adduction	**m^3/h**	**6,454**	**6,45**	**6,589**	**6,73**	**10,3125**	**23,2795139**

Le débit d'adduction évolue de **6,454 m^3/h en 2026 à 23,279** m^3/h en 2050

V.6.2. Débit de distribution

Les débits de distribution sont calculés au niveau des bornes fontaines et au niveau des branchements particuliers. C'est l'ensemble de ces débits qui donne les débits de distribution jusqu'à l'horizon du projet. Les résultats du calcul sont représentés dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Synthèse des débits de distribution

RESEAU DE DISTRIBUTION								
Désignation	Année	U	2026	2030	2035	2040	2045	2050
Distribution BF	Nombre de BF à réaliser	U	1	3	4	4	7	14
	Nombre de robinets par BF	U	3	3	3	3	3	3
	Temps de distribution BF	h	12	12	12	12	12	12
	Débit moyen horaire BF	m^3/h	1,0757	3,227	4,392	4,4858	8,0208	16,398
	Débit maximal d'un robinet	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Débit réel de chaque BF	l/s	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	Débit de pointe de distribution au niveau des BF	l/s	0,75	2,25	3	3	5,25	10,5
Distribution BP	Nombre de BP à réaliser	U	0	120	120	120	200	500
	Nombre de robinets par BP	U	1	1	1	1	1	1
	Temps de distribution BP	h	24	24	24	24	24	24
	Débit moyen horaire BP	m^3/h	0	1,6135	1,647	1,6822	2,8646	7,3206
	Débit maximal d'un robinet	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Débit de distribution au niveau des BP	l/s	1,3177	7,9063	9,224	9,224	15,813	34,919
	Coefficient de pointe horaire calculé			3,4681	3,448	3,4275	2,9771	2,424
	Coefficient de pointe horaire retenu		3	3	3	3	3	3
	Débit de pointe de distribution au niveau des BP	l/s	0	1,3446	1,373	1,4018	2,3872	6,1005
	Coefficient de simultanéité		######	0,0917	0,092	0,0917	0,0709	0,0448

	Nombre de BP en fonctionnement simultané			11	11	11	14,178	22,383
	Débit de distribution des BP fonctionnant simultanément	l/s		2,7501	2,75	2,7501	3,5444	5,5958
Débit de distribution	Débit moyen horaire total	m^3/h	1,0757	4,8406	6,039	6,168	10,885	23,719
	Coefficient de pointe horaire calculé		3,9105	2,6363	2,517	2,5066	2,2577	2,0133
	Coefficient de pointe horaire retenu		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Débit total de distribution	l/s	0,75	3,5946	4,373	4,4018	7,6372	16,601

Le débit de pointe de distribution au niveau des BF est de **10,5 l/s** en 2050 et celui des BP est de **6,101 l/s**, ce qui donnent un débit total de distribution de **16,601 l/s.** L'écart entre le débit de distribution théorique (10,8l/s) et le débit calculé (16,6l/s) est dû au coefficient de simultanéité des BP.

V.7. Dimensionnement du réseau de distribution

Le dimensionnement des conduites de distribution est une étape importante dans la conception d'un système d'AEPS. Il permet de déterminer les diamètres appropriés des conduites qui permettront d'acheminer l'eau vers les points de desserte avec des pressions suffisantes. Ce dimensionnement se base sur les débits calculés, les vitesses d'écoulement et les pressions. Le tableau suivant en donne la synthèse.

Tableau 12 : Dimensionnement des conduites de distribution

Arc	L(m)	Q fictif (l/s)	Dth (m)	DN	Dint (mm)	∑ΔH (m)	P en X (m)	Vr(m/s)
CE - N1	164	16,6037396	145,397861	200	180,8	0,37713012	22,6228699	0,6467243
N1- N2	1262	12,964676	128,480108	200	180,8	2,21248472	35,7875153	0,50498088
N2 - BF9	27,9	0,75253772	30,9541722	63	57	2,27012256	36,7298774	0,29490944
N2 - N3	1747	11,9652621	123,428704	200	180,8	4,40241797	38,597582	0,46605319
N3-BF8	67,8	0,75616692	31,0287226	63	57	4,54373768	36,4562623	0,29633168
N3-N4	147	11,0342071	118,529274	140	126,6	5,30224468	22,6977553	0,87656442
N4-BF7	269	0,77446757	31,4019544	63	57	5,88832807	33,1116719	0,30350346
N4-N5	53,8	10,222346	114,085473	140	126,6	5,58810569	27	0,81206966
N5- N6	1213	6,18652891	88,7520887	140	126,6	8,13086766	25,8691323	0,49146179
N6 - N7	2827	3,14946245	63,3247198	140	126,6	9,82811315	21,1718868	0,2501953
N7-BF6	14	0,75358869	30,9757795	63	57	9,85711022	20,1428898	0,2953213
N7 - N8	1234	2,04586093	51,0379373	110	99,4	10,9106139	13,0893861	0,26364131
N8 - BF4	1012	0,84204902	32,7433979	63	57	13,4850283	5,51497168	0,32998772
N8 - BF5	1610	0,89644162	33,7843887	63	57	15,5096813	15,4903187	0,35130345
N6 - N9	3090	2,48639304	56,2652108	110	99,4	12,0206401	35,9793599	0,32041079
N9 - BF13	2676	0,99340234	35,5645772	63	57	21,2662396	21,7337604	0,38930106
N9 - BF12	1589	0,89453151	33,7483762	63	57	16,5418239	36,4581761	0,35055491
N5-N10	843	3,87791649	70,2674649	110	99,4	8,00513761	37,9948624	0,49973044
N10 - BF14	137	0,76246118	31,157595	63	57	8,29511288	31,7048871	0,29879832
N10 - N11	2164	2,86753816	60,4240265	110	99,4	11,5527387	33,4472613	0,36952732
N11 - BF3	2900	1,01377683	35,9274373	63	57	21,9561648	22,0438352	0,39728555
N11 - BF2	4179	1,13011151	37,9328705	90	81,4	14,7845136	34,2154864	0,21716139
N1-N12	1521	3,43195338	66,103697	110	99,4	3,85507207	29,1449279	0,44226109
N12-BF10	50,3	0,75457516	30,9960471	63	57	3,95950709	28,0404929	0,29570789
N12-N13	3268	2,29208461	54,0219656	110	99,4	7,39341305	35,6065869	0,2953711

N13-BF11	5,58	0,75143035	30,9313892	63	57	7,40490922	35,5950908	0,29447548
N13 - BF1	2981	1,02114439	36,0577512	63	57	18,2317968	37,7682032	0,4001728

Selon le tableau, nous remarquons que la pression la plus élevée est de 38,59 m et se situe au niveau du tronçon N2-N3, cependant elle est inférieure à 50 m qui correspond à la pression nominale retenue pour les conduites.

Aussi la pression la plus basse est 5,51 m et se situe au niveau du tronçon N8-BF4. Nous constatons qu'aucun tronçon n'a une pression de service inférieure à 5 m

Les vitesses maximale et minimale concernent respectivement les tronçons N3-N4 et N11-BF2. Elles sont respectivement de 0,87 m/s et 0,22 m/s.

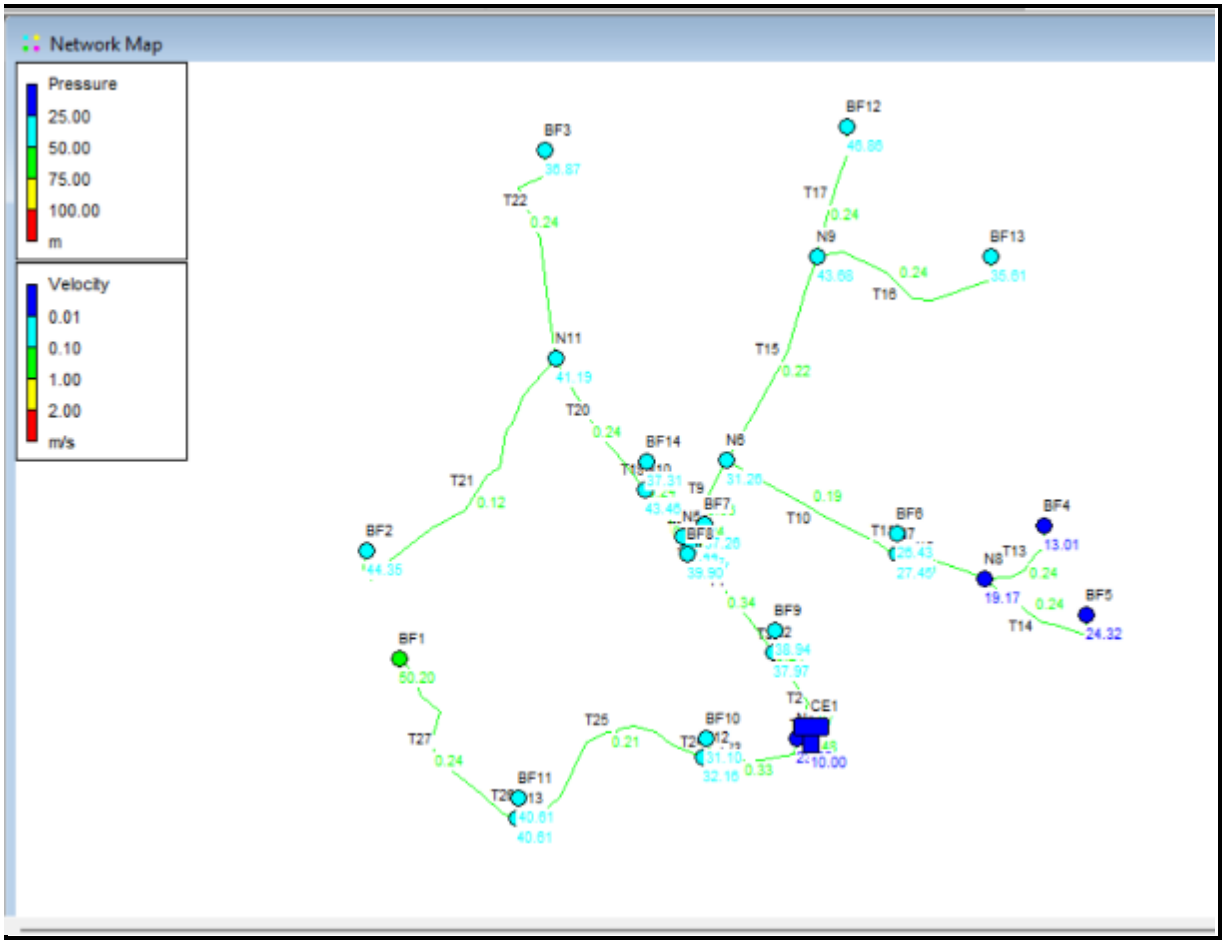
V.8. Simulation sur Epanet

Afin de voir le comportement hydraulique et qualitatif de l'eau dans le réseau de distribution, nous avons procédé à une simulation sur le logiciel Epanet.

V.8.1. Résultats de la simulation

Les résultats obtenus sont représentés dans la figure suivante :

Figure 6 : Simulation APANET du réseau d'AEPS de Boulo



V.8.2. Comparaison des résultats de la simulation avec les calculs sur Excel

La comparaison entre les deux résultats montre des similitudes pour ce qui concerne les débits et les vitesses d'écoulement. Nous remarquons que les pressions aux nœuds sont très proches mais elles sont légèrement supérieures pour la simulation que pour le dimensionnement sur Excel. Les détails des résultats sont consignés dans le tableau à l'annexe 4.

V.9. Dimensionnement du réseau d'adduction

V.9.1. Conduites d'Adduction

Le dimensionnement des conduites d'adduction se fait à l'aide des formules empiriques dont l'objectif est de satisfaire les conditions de vitesse et de diamètre théorique. Le matériel proposé pour la colonne d'exhaure est du PEHD PN16 et celui de la colonne montante est en acier Inox. La synthèse des calculs est consignée dans le tableau ci-après :

Tableau 13 : Dimensionnement de la conduite de refoulement

CHOIX DE LA CONDUITE D'ADDUCTION							
Formule	Qexpl (m^3/h)	Dth (mm)	Dint (mm)	DN (mm)	U(m/s)	Condition de flamant	Vérification
Bresse	7	66,1437828	90	110	0,30552438	0,69	VRAI
Bresse modifiée	7	99,8516318	102,2	125	0,23693493	0,7022	VRAI
Munier	7	58,2065288	73,6	90	0,45685172	0,6736	VRAI
Bonin	7	44,0958552	61,4	75	0,65643866	0,6614	VRAI
Bedjaoui	7	56,0017361	73,6	90	0,45685172	0,6736	VRAI
Conclusion	La conduite PN16 DN110 qui vérifie les conditions de vitesse et de pression sera utilisée pour le refoulement.						

La conduite choisie pour le refoulement est du PEHD PN16 avec un Diamètre intérieur de **90** et un DN égal à **110 mm.** La vitesse d'écoulement de 0,31 m/s.

V.9.2. Calcul de la HMT et choix de la pompe

Le calcul de la HMT se base sur la hauteur géométrie et les pertes de charge totales. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau 14 : Résultats des calculs de la HMT

Tronçon	L (m)	Q (m^3/h)	DN (mm)	ΔH (m)	ΔHt (m)	ND (m)	Hg (m)	HMT calculée (m)	HMT retenue (m)
Forage - château	7678,00	7	125	5,354	5,46	236,444	97,56	103,02	103

Les calculs donnent une HMT de **103,02** m et nous retiendrons une HMT de **103 m** tenant compte d'une marge de sécurité.

V.9.3. Choix de la pompe

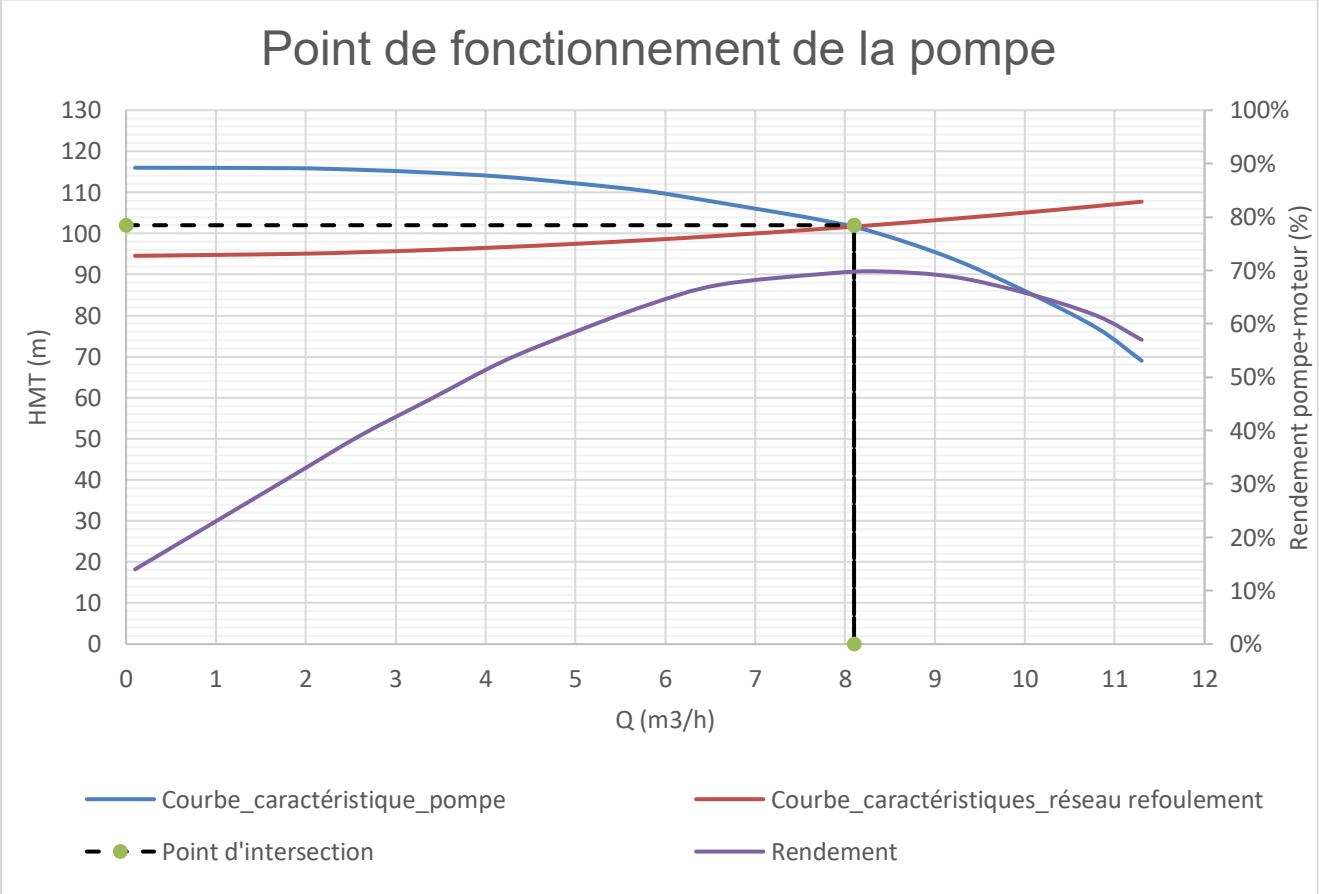
La pompe a été choisie sur le site de GRUNDFOS sur la base de la HMT et du débit d'exploitation de forage. Le choix se repose sur la pompe **SP 9-18** dont les caractéristiques sont données dans le tableau suivante

Tableau 15 : Caractéristiques de la pompe

CARACTERISTIQUES DE LA POMPE									
Marque	N (tr/mn)	Type moteur	U (V)	R_pompe+moteur (%)	R_pompe (%)	P (kW)	In (A)	Cos Phi	Diamètre moteur
SP 9-18	2830	MS4000	3*400	54,9	69,4	4	9,8	0,85	4"

Les courbes caractéristiques de la pompe et du réseau de refoulement ainsi que le point de fonctionnement résultant de l'intersection entre les deux courbes sont représentées dans la figure suivante

Figure 7 : Courbes caractéristiques et point de fonctionnement



Au point de fonctionnement, la HMT est de **103** m pour un débit de **8,1 m³/h.**

V.9.4. Vérification du coup de bélier

L'étude du coup de bélier a pour objectif de prévoir un dispositif anti-bélier en cas de nécessité afin de protéger les conduites contre les dommages que cela pourrait causer. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau 16 : Résultats de la vérification du coup de bélier

Conduites	Débit (m3/h)	DN (mm)	DNint (mm)	Uo (m/s)	HMT [m]	C [m/s]	ΔP [m]	Hmax [m]	Hmax / PN 16	Hmin [m]
Forage-Château	7	125	102,2	0,237	103	351,7	17,208	130,54	0,8159	96,12

L'étude montre que le rapport Hmax/PN 16 est inférieur à 1,2 et Hmin>10,33 ; Lee coup de bélier n'est pas préjudiciable ni par surpression ni par dépression, par conséquent il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif anti-bélier.

V.10. Dimensionnement des fouilles et pose des conduites

Les dimensions de pose des fouilles sont déterminées et représentées dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Synthèse du dimensionnement des fouilles

Linéaire des conduites		Dimensions de pose des conduites			
		Valeur calculée		**Valeur retenue**	
DN	**Longeur (m)**	Profondeur (m)	Largeur (m)	**Profondeur (m)**	**largeur (m)**
200	3173	1	0,7	**1**	**0,7**
140	4240,8	0,94	0,64	**1**	**0,7**
110	10886	0,91	0,61	**1**	**0,7**
90	5413	0,89	0,59	**0,9**	**0,6**
63	13339,58	0,863	0,563	**0,9**	**0,6**
Total	**37052,38**				

V.11. Dimensionnement des équipements énergétiques

V.11.1. Champs solaire

Le dimensionnement des plaques solaires est résumé dans le tableau suivant :

Tableau 18: Synthèse du dimensionnement des plaques solaires

Désignation	Forage
Débit du forage (m3/h)	7,00
HMT (m)	103
Moteur de la pompe	MS 4000
Fréquence (Hz)	50
Rendement pompe (%)	70%
Rendement moteur-pompe (%)	55%
Ensoleillement journalier moyen (KW/m2/j)	5,5
Energie Photovoltaïque (kW/j)	30807,22526
Puissance du champ photovoltaïque calculée (Wc)	6392,635007
Puissance du champ photovoltaïque retenue (Wc)	6900
Nombre de module de 450 Wc	16
Nombre de module en parallèle	2
Nombre de module en série	8

Nous avons retenu 16 plaques solaires de 450W totalisant une puissance maximale de 6900 W pour assurer le bon fonctionnement de la pompe.

Les résultats de dimensionnement de l'onduleur qui servira au bon fonctionnement du système est donné dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Caractéristiques de l'onduleur

Dimensionnement de l'onduleur					
Pmp (kW)	**K**	**Rp**	**Cos Phi**	**Sond calculé (kVA)**	**Sond retenu (kVA)**
4	1,05	0,7	0,85	7,0588235	8

Nous retenons un onduleur de **8kVA.**

V.11.2. Groupe électrogène

Les résultats du dimensionnement du groupe électrogène qui servira de relai pour le fonctionnement de la pompe sont consignés dans le tableau ci-après :

Tableau 20: Résultat du dimensionnement du groupe électrogène

<table>
<tr><td rowspan="6">Formules de calcul pour le groupe électrogène

$P_{app} = Max(2 \times \frac{\rho \times G \times HMT}{\eta_P \times \eta_M \times Cos\varphi}$;

$2 \times \frac{U \times I \times \sqrt{3} \times Cos\varphi}{1000} \times 1{,}25)$</td><td>$\rho = 1000\ Kg/m^3$</td><td>$CosPhi = 0{,}85$</td></tr>
<tr><td>$G = 9{,}81\ N/Kg$</td><td>$\sqrt{3} = 1{,}732050808$</td></tr>
<tr><td>$Q = 7\ m^3/H$</td><td>$U = 400\ V$</td></tr>
<tr><td>$H = 103\ m$</td><td rowspan="2">$I = 9{,}8\ A$</td></tr>
<tr><td>$R_{Pompe} - moteur = 55\%$</td></tr>
<tr><td>$P_{app1} = 8{,}4206$</td><td>$P_{app2} = 14{,}4280$</td></tr>
<tr><td colspan="3">$P_{app_max} = 14{,}4280$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Choix : SDMO R16 CC ; Marque moteur Mitsubishi, type S4L2-SD 15 kVA</td></tr>
</table>

Notre choix s'est porté sur un groupe électrogène de **15 kVA**, de marque **Mitsubishi.**

V.12. Dimensionnement du réservoir

Le dimensionnement du réservoir qui servira au stockage de l'eau pour la distribution est donné dans le tableau ci-après :

Tableau 21: Dimension du réservoir

DIMENSION DU RESERVOIR		
Paramètres	**Unité**	**Valeurs**
Consommation journalière de pointe	[m³/h]	372,47
Proportion retenue	[%]	25
Capacité utile de réservoir calculée	[m³]	93,12
Capacité utile du réservoir retenue	[m³]	100
Hauteur du réservoir	[m]	5,43
Diamètre du réservoir	[m]	4,84
Hauteur du réservoir retenu	[m]	6
Diamètre du réservoir retenu	[m]	5,00
Volume constructif réel	[m³]	117,81
Côte TN du radier	[m]	330,18
Hauteur sous radier retenue	[m]	10
Cote trop plein	[m]	348,18

Le matériel choisi est du métallique avec une forme cylindrique de hauteur **6m** et de diamètre **5m**. Sa capacité utile est de **100 m** et il sera implanté avec une hauteur sous radier de **10 m**.

V.13. Désinfection de l'eau

Afin de garantir une eau de qualité à servir, la désinfection s'avère nécessaire. L'eau du forage sera donc traitée par chloration. Pour assurer le traitement, nous avons besoin de préparer la solution et de vérifier les conditions de traitement afin de s'assurer de son efficacité. Les tableaux 22 et 23 donnent les détails des calculs.

Tableau 22: dimension pompe doseuse et bac de solution

Dimension pompe doseuse			**Dimension bac de solution**	
Taux de traitement	1,5 g/m3		Masse (Ca(CLO)2)	142,98 g
Concentration (Ca(CLO)2)	5 g/L		Masse ((Cl)2)	70,9 g
Débit d'eau brut (Q)	7 m3/h		Titre chlore actif ((Ca(CLO)2)	1
Débit pompe doseuse	2,1 L/h		ρ(produit)	5,0416079 g/m3
Rendement	85%		Masse(produit)	504,16079 g
Débit pompe calculé	2,47059L/h		V(bac) calculé	100,8322 L
Débit pompe retenu	3 L/h		V(bac) retenu	101 L

V.14. Temps de contact et temps de séjour du chlore

L'efficacité du traitement de l'eau dépend de plusieurs facteurs dont le temps de contact et le temps de séjour. La vérification de ces conditions est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 23 : Vérification du temps de contact et temps de séjour

Désignation	Conditions	Vérification
Temps de contact avec le Chlore (h)	**Tc>2h**	**4,22 →BON**
Temps de séjour dans le réservoir (jr)	**Ts<2jrs**	**0,27→BON**

V.15. Infrastructure et équipement de protection

Ce sont des infrastructures qui permettent la protection et assure le bon fonctionnement du système. Nous avons entre autres :

- Les Vannes : elles permettent de sectionner, régler et régulariser l'écoulement de l'eau dans le réseau et aussi de réduire la pression ou le débit ;
- Les clapets anti-retours qui permettent de diriger l'écoulement dans une seule direction ;
- Les ventouses qui permettent de chasser l'air qui se trouve dans les conduites ;
- Les surpresseurs qui permettent de lutter contre les surpressions et les dépressions ;
- Les vidanges placées en bas de réseau pour assurer la purge de celui-ci;
- Les butés qui permettent de stabiliser les conduites dans les points de jonction ;
- Un local technique et une clôture de protection.

V.16. Mode de gestion du réseau d'AEPS

On distingue 2 types de gestion d'un AEPS au Burkina Faso à savoir la Gestion Directe comprenant 3 modes dont la Régie directe, la Régie autonome, la Régie personnalisée ainsi que le type de Gestion déléguée qui comprend la Concession et l'Affermage. Pour le projet d'AEPS de Boulo, nous proposons la gestion directe comme l'affermage qui confère à la commune la propriété du patrimoine et lui permet de rester maître d'ouvrage.

VI. ETUDE DE FAISABILITE FINANCIERE

VI.1. Évaluation des coûts du projet

Le coût d'un AEPS dépend de plusieurs paramètres qui sont entre autres le diamètre des conduites, le types de matériau utilisé, le nombre de bornes fontaines et de branchements particuliers, la volume et la hauteur du château d'eau, le type de source d'énergie, les conditions du terrain où se fait la pose, la longueur de chaque type de diamètre (DGCMEF, 2026).

Le tableau suivant fait la synthèse des coûts d'investissement pour la réalisation de l'AEPS de Boulo.

Tableau 24: Synthèse des calculs du coût du projet

N°	Désignation	Montant (FCFA)
I	FRAIS GENERAUX	**6 000 000**
II	REALISATION DU FORAGE	**9 194 000**
III	REFOULEMENT	**112 556 550**
IV	DISTRIBUTION	**439 346 649**
V	CHÂTEAU D'EAU	**97 460 000**
VI	TRAITEMENT DE L'EAU	**4 396 000**
VII	ENERGIE	**7 499 000**
VIII	GENIE CIVIL	**30 659 000**
IX	FORMATIONS DES BENEFICIAIRES	**2 500 000**
X	SUIVI CONTRÔLE DES TRAVAUX	**35 480 560**
TOTAL HTVA		**709 611 199**
XI	IMPREVU 2%	17 456 436
TVA 18 %		127 730 016
TOTAL GENERAL TTC		**890 278 211**

Pour la réalisation de l'AEPS de Boulo, le coût total du projet est estimé à **890 272 211 FCFA** toutes taxes comprises**.**

VI.2. Évaluation du coût de l'eau

VI.2.1. Évaluation des coûts de l'amortissement

L'amortissement représente la perte de valeur d'un bien due à l'usure, au vieillissement. Dans le domaine de l'AEPS, il permet de prendre en compte la dépréciation progressive des ouvrages et équipement au cours du temps. Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 25: Synthèse des résultats des calculs de l'amortissement des charges

Désignation	Montant (F CFA)	Durée de vie (an)	Annuité sans actualisation (an)	Annuité avec actualisation de 5% (an)
ELECTRO-POMPE IMMERGÉÉ	3 000 000	10	300 000	388 514
OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL	30 659 000	15	2 043 933	2 953 758
SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE	5 597 100	25	223 884	397 128
ENERGIE	7 499 000	15	499 933	722 471
CONDUITES DE DISTRIBUTION	439 346 649	25	17 573 866	31 172 724
CONDUITES DE REFOULEMENT	112 556 550	25	4 502 262	7 986 164
CHÂTEAU D'EAU	97 460 000	25	3 898 400	6 915 026
Total annuel (F CFA)			**29 042 279**	**50 535 785**

Le montant de l'amortissement des charges s'élève à **50 535 785** FCFA avec l'actualisation des annuités.

VI.2.2. Évaluation des charges d'exploitation

Les charges d'exploitation représentent l'ensemble des dépenses nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance des équipements pendant son exploitation. Le tableau ci-après en fait la synthèse des calculs :

Tableau 26: Synthèse des résultats de calcul des charges d'exploitation

CHARGES D'EXPLOITATION						
	2026	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
Volume d'eau facturé (m3)	4015	24090,00	28105	28105	48180	106397,5
Chlore (1g/m3 au prix de 5000f/Kg)	20075	120450	140525	140525	240900	531988
Reparation (maj de 5%)	120000	145860,75	186159,4	237591,8	303234,023	387011,9932
Sous total 1	**146075**	**1817794**	**2472887**	**3713760**	**4474497**	**7228242**
Fontainier (10) (maj 3%)	3000000	3376526	3914320	4537769	5260518	6098382
Gardien (1) (maj 3%)	540000	607775	704578	816798	946893	1097709
Sous total 2	**3 540 000**	**3 984 301**	**4618 897**	**5 354 568**	**6 207 411**	**7 196 091**
TOTAL (FCFA)	**3 686 075**	**5 802 095**	**7091 784**	**9 068 327**	**10 681 908**	**14 424 334**

Les charges d'exploitation évoluent de **3 686 075 FCFA** en 2026 à **14 424 334 FCFA** en 2050.

VI.2.3. Évaluation du prix de vente du mètre cube (m3) d'eau.

Les résultats des calculs d'estimation du prix de vente de l'eau sont consignés dans le tableau ci-après :

Tableau 27: Évaluation du prix de vente de l'eau

Désignation	2026	2030	2040	2050
Annuité (<=10 ans) sans Actualisation (fcfa/an)	300 000	300 000	300 000	300 000
Annuité (<=10 ans) avec Actualisation (fcfa/an)	388 514	388 514	388 514	388 514
Annuité totale sans Actualisation (fcfa/an)	300 000	300 000	300 000	300 000
Annuité totale avec Actualisation (fcfa/an)	388 514	388 514	388 514	388 514
Prix de revient sans amortissement (fcfa/m3)	98,32	127,19	199,23	130
Prix de revient avec Amortissement (<=10 ans) et sans actualisation	103,63	132,49	204,32	131
Prix de revient avec Amortissement (<=10 ans) avec actualisation	105,20	134,06	205,82	131,834
Prix de revient avec tous les Amortissement sans actualisation	195,53	224,39	292,46	156,88
Prix de revient avec tous les amortissements avec actualisation	**268,20**	**297,06**	**362,17**	**177,03**
Prix de revient du m^3 d'eau/ BF retenu	**500**	**400**	**400**	**400**
Prix de revient du m^3 d'eau/ BP retenu	**550**	**450**	**500**	**450**

Au regard des résultats des calculs présentés dans le tableau qui montrent des prix de vente variant entre 400, 450, 500 et 550, nous proposons le prix du mètre cube à **500** FCFA. Ce prix qui permettra de constituer un fonds de roulement est justifié par la volonté et la capacité de la population de Boulo à payer l'eau à ce prix mais au regard du décret gouvernemental du 02/04/2026, le prix du mètre cube d'eau est fixé à **188 FCFA**.

VII. NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

VII.1. Cadre politique, juridique et institutionnel

VII.1.1. Cadre politique en matière d'environnement

Le Burkina Faso a adopté plusieurs politiques dans l'objectif de concilier développement économique et protection de l'environnement. Parmi ces politiques nous avons :

- Le Plan National de Développement (PND 2026-2030) : Il cite comme acquis la préservation de l'environnement et de la gestion des risques environnementaux traduite par l'accroissement de la proportion de communes disposant d'un système fonctionnel de gestion des déchets solides de 24,49% en 2021 à 60,79% en 2024 (Burkina Faso, 2026)
- la Politique Nationale en matière d'Environnement (PNE) ;

VII.1.2. Cadre juridique

La Constitution du 02 juin 1991 et ensemble ses modifications accorde une place prépondérante à l'environnement à son article 14 et article 29.

Le décret n°2015/1187/PRES6TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS /MARHASA/MRA/MICA/MHU/MIDT/MCT du 22 octobre 2015 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et de la notice d'impact environnemental et social est l'un des textes d'application du Code de l'environnement.

VII.1.3. Cadre institutionnel

Le Ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources Animales et Halieutiques Il est le garant institutionnel de la coordination des actions de protection et de préservation de l'environnement.

VII.2. Description des caractéristiques source d'impacts environnementaux et socioéconomiques

Les composantes du projet d'AEPS de Boulo qui sont susceptibles de générer des impacts environnementaux et socioéconomiques se rangent dans les trois phases du projet : la phase d'installation, la phase de réalisation et la phase d'exploitation du système d'AEPS.

Les activités regroupées dans ces trois phases sont :

- La Recherche de l'eau pour le forage ;
- La réalisation du forage ;
- La réalisation des fouilles
- La pose des conduites du réseau ;
- La réalisation des 14 bornes fontaines ;

- La fouille et pose du château d'eau métallique ;
- La pose du champ solaire ;
- L'installation du groupe électrogène ;
- La construction du local technique ;
- La mobilisation des engins pour les travaux

Identification des éléments de l'environnement et du milieu socioéconomique qui seront impactés par le projet.

Les composantes de l'environnement et du milieu socioéconomique qui seront impactés par la mise en œuvre du présent projet sont :

- Le sol ;
- Les ressources en eau souterraines ;
- L'air ambiant ;
- Le bruit ;
- La végétation locale ;
- Le milieu social ;
- La santé publique ;
- Les activités économiques locales.

VII.3. Identification des impacts du projet

L'identification des impacts est faite à l'aide de la grille d'interrelation de LEOPOLD. Les résultats sont présentés dans le tableau en annexe 11.

VII.4. Evaluation des impacts

Pour l'évaluation des impacts du projet, nous avons utilisé la grille d'évaluation de Martin FECTEAU présentée à l'annexe 1.

La synthèse des résultats de l'évaluation sont consignés dans le tableau ci-après :

Tableau 28 : Résumé des résultats de l'évaluation des impacts

Récepteur d'impacts	Résumé de la qualification des impacts	
	Nature	Importance absolue
Sol	Négative	Mineure
Ressources en eau	Négative	Moyenne
Air	Négative	Mineure
Santé publique	Mixte	Majeure
Emploi	Positive	Moyenne
L'environnement physique global	Négative	Moyenne
Activités économiques locales	Positive	Moyenne

VII.5. Identification et évaluation des risques

Pour l'identification et évaluation des risques, nous avons utilisé la méthode d'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC). Cet outil qui permet d'évaluer la criticité des risques se présente comme présenté dans le tableau à l'annexe 2 :
La synthèse des résultats d'identification et d'évaluation des risques sont consignés dans le tableau à l'annexe 3.

VII.6. Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES)

Le PGES est un plan qui recapitule l'ensemble des mesures proposées ainsi que les responsables respectifs et la période d'exécution. Il inclut la surveillance et le suivi environnemental à mettre en œuvre durant le cycle de vie du projet. Le tableau en annexe 5 en fait la synthèse.

VII.7. Estimation des coûts de la mise en œuvre du PGES

Pour la mise en œuvre du PGES, les coûts des investissements ont été estimés et consignés dans le tableau en annexe 6.

CONCLUSION

L'étude portant sur le système d'Adduction d'Eau Potable Simplifié de Boulo, nous a permis d'évaluer les besoins actuels et futurs en eau potable de la population et de proposer une conception durable du système qui peut répondre aux attentes dans le domaine d'accessibilité à l'eau potable.

Le système d'AEPS de Boulo, composé d'un réseau de refoulement long de **7678 m** et d'un réseau de distribution de **37052,38 m** est conçu pour desservir une population de **12000 habitants** à l'horizon **2050**. La desserte s'effectuera à travers **14 bornes fontaines** réparties dans le village et **5OO branchements** particuliers. Le système sera alimenté par un forage de **7m^3/h** qui sera équipé d'une pompe pour refouler l'eau vers un château d'eau de capacité utile égale **100 m^3**. Le système de pompage sera assuré par l'énergie solaire suppléée par un groupe électrogène.

Le coût global du projet s'élève à **890 278 211 FCFA** toutes taxes comprises et le mètre cube d'eau sera vendu à 500 FCFA.

Limites de l'étude :

Malgré les résultats satisfaisants obtenus, l'étude de l'AEPS de Boulo présente certaines limites qu'il parait nécessaire de souligner :

- ✓ Les projections de la demande en eau ont été faites sur la base d'hypothèses de consommations spécifiques relativement réduites, qui pourrait évoluer à la hausse avec l'amélioration des conditions de vie et l'augmentation du niveau de service de l'AEPS
- ✓ Les prévisions démographiques reposent sur un taux d'accroissement de la population élevé. Toute variation significative de ce taux pourrait influencer les besoins futurs en eau ainsi que le calendrier des extensions du système ;
- ✓ L'absence d'étude hydrogéologique des sites potentiels des forages supplémentaires nécessaires à l'horizon du projet, rend difficile leur dimensionnement.

RECOMMANDATIONS

Pour une gestion durable du système d'AEPS de Boulo, nous formulons les recommandations suivantes à l'endroit des bénéficiaires et des gestionnaires de l'AEPS :

Recommandations	**Acteurs responsables**
Mettre en place un programme de maintenance préventive semestrielle des équipements électromécaniques, hydrauliques et des installations de stockage	Maitre d'ouvrage, ONEA
Réaliser des analyses physico-chimiques et bactériologiques de la qualité de l'eau au moins une fois par trimestre	
Sensibiliser régulièrement les populations aux bonnes pratiques d'utilisation de l'eau potable, à la protection des ouvrages hydrauliques et à l'importance du paiement des services d'eau	ONEA, Mairie. Association des usagers
Assurer la formation continue des comités de gestion et des exploitants de l'AEPS sur les aspects techniques, administratifs, financiers et organisationnels	ONEA, Mairie.
Réaliser des études hydrogéologiques approfondies avant l'implantation des futurs forages prévus pour répondre à l'accroissement de la demande en eau à l'horizon du projet	ONEA, Mairie, Maitre d'ouvrage
Suivre la mise en Œuvre du Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES	ANEVE

BIBLIOGRAPHIE

ABEH, B. F. (2025). Études d'Avant-Projet Détaille pour la réalisation d'une Adduction d'Eau Portable Simplifiée (AEPS) au profit de Catholic Relief Services (CRS) [Rapport Socioéconomique].

AN, B. F. (2013). Loi n°006-2013/AN du 02 avril 2013 portant code de l'environnement au Burkina Faso [Loi].

Burkina Faso. (2026). Plan National de Développement (PND).

DGCMEF, D. (2026). Fournitures BTP prestations.

DGEP, M. (2024). Résultats INO. https://eauburkina.com/index

DGRE, M. (2023). Inventaire National des Ouvrages Hydraulique 2023. DGRE. Inventaire-national-des-ouvrages-hydraulique-2023

INSD, B. F. (2019). Synthèse des résultats définitifs du 5ème RGPH 2019.

JMP, O. (2025). Water supply and sanitation in Burkina Faso.

KABORE, A. K. A. (2026). Étude de faisabilité technique d'un Système d'Alimentation en Eau Potable dans la localité de Sadon, Commune de Niabouri, Région de Nando (Burkina Faso) [Mémoire de Master 2IE].

LEMHADDEN, R. (2024). Les étapes d'étude d'un projet AEP (Méthode de zone nodale) sur les logiciels : Covadis, EpaCad et EPANET.

LOMPO, B. V. (2024). Étude de faisabilité Technique d'un Système d'Alimentation en Eau Potable dans la localité de Kalwartenga, dans la Commune de Pouytenga, Province du Kouritenga, Région Centre-Est [Mémoire de Master 2IE].

MEA, B. F. (2017). PN-AEP 2016-2030.

MEA, B. F. (2019). Décret N°2019-0204 portant Normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable en milieu rural au Burkina Faso. Bing.

MERH, B. F. (2015). Décret N°2015-1187 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique, de l'étude et de la notice d'impact environnemental et social [Décret].

OUATTARA, D. (2023). Dossier Présentation ABEH.

OUEDRAOGO, D. (2026). Études d'Avant Projet Détaillé pour la réalisation d'une Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) dans le village de Bama, Commune de Kangala, BURKINA-FASO. (p. 112) [Mémoire de Master 2IE].

PCD-Tiéfora, T. (2021). Plan Communal de Développement 2022-2026 de Tiéfora_version finale.

SANDWIDI, A., Adolphe Kiswendsida. (2026). Étude technique de réhabilitation et d'extension du Système d'Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) de la commune de Founzan, Province du Tuy, Région du Guiriko, Burkina Faso (p. 125) [Mémoire de Master 2IE].

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : GRILLE D'EVALUATION DES IMPACTS DE MARTIN FECTEAU IV
ANNEXE 2 : OUTIL D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES RISQUES AMDEC V
ANNEXE 3 : ANALYSE DES MODES DE DEFAILLANCES, DE LEURS EFFETS ET DE LEURS CRITICITES. VI
ANNEXE 4 : COMPARAISON DES RESULTATS DE SIMILULATION ET CALCUL SUR EXCEL VII
ANNEXE 5 : SYNTHESE DES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS VIII
ANNEXE 6 : ÉVALUATION DU COUT DU PGES.....X
ANNEXE 7 : CARACTERISTIQUES DE LA POMPE XI
ANNEXE 8 : CARACTERISTIQUE DU GROUPE ELECTROGENE XIII
ANNEXE 9 : FICHE D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE XV
ANNEXE 10 : CARNET DES NŒUDS XVI
ANNEXE 11 : MATRICE GENERAL D'IDENTIFICATION DES IMPACTS XX
ANNEXE 12 : DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX DE L'AEPS XXII
ANNEXE 13 : DIMENSIONNEMENT DES CONDUITES SUR EXCEL XXVII
ANNEXE 14 : PROFIL EN LONG ENTRE LES NOEUDS XXIX
ANNEXE 15 : PLANS DES OUVRAGES DE L'AEPS XXXII

Annexe 1 : Grille d'évaluation des impacts de Martin FECTEAU

Intensité	Étendue de l'impact	Durée	Importance absolue de l'impact
FORTE	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
MOYENNE	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
FAIBLE	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

Annexe 2 : Outil d'identification et d'évaluation des risques AMDEC

Niveau de fréquence **(F)**

Niveau		Définition
Très faible	1	Défaillance rare : moins de 1/an
Faible	2	Défaillance possible : moins de 1/trimestre
Moyenne	3	Défaillance fréquente : moins de 1/semestre
Forte	4	Défaillance très fréquente : plusieurs/semestre

Niveau de gravité **(G)**

Niveaux		Définitions
Mineure	1	Aucune dégradation notable
Significative	2	Petite réparation
Moyenne	3	Changement de matériel défectueux
Majeure	4	Intervention importante
Catastrophique	5	Intervention lourde

Niveau de non détection **(N)**

Niveaux		Définitions
Détection évidente	1	Défaillance détectable à 100%
Détection possible	2	Défaillance détectable
Détection improbable	3	Défaillance difficilement détectable
Détection impossible	4	Défaillance indétectable

Annexe 3 : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticités.

Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticité										**AMDEC**
Sous-systèmes	Fonction	Mode de Défaillance	Causes	Effet	Détection	Criticité				Actions à engager
						F	**G**	**N**	**C**	
Les installations électriques	Fourniture d'électricité	Exposition des équipements d'électrification	-Dénudation des files -maintenance électrique	- électrocution - électrisation - incendie	Visuelle	1	4	2	8	Etablir un plan de vérification périodique des installations électriques
Le personnel	Réalisation des activités	Manque d'équipements de protection	Manipulation des objets dangereux, exposition du personnel	Blessure contamination, accident de travail	Visite médicale,	1	3	4	12	-Faire des visites médicales -doter des EPI aux travailleurs
Le local technique	stockage	Vieillissement progressif du bâtiment	Vieillissement	Effondrement	Visuelle	1	5	3	15	Faire des diagnostics périodiques
Système de pompage	Lutte contre la surexploitation	Excès de pompage	Demande en eau trop élevé	Non maîtrise de la demande	Visuelle	1	4	2	8	Disposer des extincteurs et un plan de maintenance
Maintenance réseau	Fuites	Usure des conduites	Vieillissement	Contamination de l'eau	analytique	1	4	3		

Annexe 4 : Comparaison des résultats de similulation et calcul sur Excel

Arc	Débits (l/s)		Vitesse (m/s)		Noeuds	Pression	
	Excel	Epanet	Excel	Epanet		Excel	Epanet
T1	16,60	15,15	0,65	0,48	**N1**	22,62	23,82
T2	12,96	11,75	0,50	0,37	**N2**	35,79	37,97
T3	0,75	0,75	0,29	0,24	**N3**	36,73	41,97
T4	11,97	10,75	0,47	0,34	**N4**	38,60	26,57
T5	0,76	0,75	0,30	0,24	**N5**	36,46	47,44
T6	11,03	9,84	0,88	0,64	**N6**	22,70	31,26
T7	0,77	0,75	0,30	0,24	**N7**	33,11	27,45
T8	10,22	9,05	0,81	0,59	**N8**	27,00	19,17
T9	6,19	5,60	0,49	0,36	**N9**	25,87	43,68
T10	3,15	2,91	0,25	0,19	**N10**	21,17	43,46
T11	0,75	0,75	0,30	0,24	**N11**	20,14	41,19
T12	2,05	1,82	0,26	0,29	**N12**	13,09	32,16
T13	0,84	0,75	0,33	0,24	**N13**	5,51	40,61
T14	0,90	0,75	0,35	0,24	**BF1**	15,49	50,20
T15	2,49	2,11	0,32	0,22	**BF2**	35,98	44,35
T16	0,99	0,75	0,39	0,24	**BF3**	21,73	36,87
T17	0,89	0,75	0,35	0,24	**BF4**	36,46	13,01
T18	3,88	3,27	0,50	0,34	**BF5**	37,99	24,32
T19	0,76	0,75	0,30	0,24	**BF6**	31,70	26,43
T20	2,87	2,26	0,37	0,24	**BF7**	33,45	37,26
T21	1,01	0,75	0,40	0,12	**BF8**	22,04	39,90
T22	1,13	0,75	0,22	0,24	**BF9**	34,22	38,94
T23	3,43	3,17	0,44	0,33	**BF10**	29,14	31,10
T24	0,75	0,75	0,30	0,24	**BF11**	28,04	40,61
T25	2,29	2,02	0,30	0,21	**BF12**	35,61	46,86
T26	0,75	0,75	0,29	0,24	**BF13**	35,60	35,61
T27	1,02	0,75	0,40	0,24	**BF14**	37,77	23,82

Annexe 5 : Synthèse des mesures d'atténuation des impacts

Phase du projet	Activités/ sources d'impact	Composante du milieu affecté	Mesures d'atténuation	Responsable de suivi	Indicateur de suivi	Coûts des mesures/ délai d'exécution
Réalisation	Transport matériaux	Air	Arrosage de l'emprise des travaux	Projet	Absence de plainte	PM. Pendant les travaux
	Terrassement du site	Sol	-Limiter l'emprise des travaux -Aménager des dispositifs de drainage -stabiliser les talus, revégétaliser	Projet Prestataire	Emprise limitée au strict nécessaire Présence des dispositifs de drainage	PM Pendant et après les travaux
	Foration et développement essai pompage	Sol, eau	-Respecter les normes techniques de foration -Circonscrire l'emprise du site	Projet, prestataire	-Présence de balises -absence de boue	PM Pendant les travaux
	Travaux maçonnerie	Sol	Collecte des déchets de maçonnerie	Projet, chef de chantier, travailleurs	Propriété du site	PM Pendant les travaux et après
	Pose château et local technique	Sol, air	-Optimiser l'implantation -verdir autour du site -Circonscrire l'emprise du site	Projet, Prestataire, bénéficiaire	Présence de balises Présence d'arbres	PM Pendant et après les travaux
	Fouilles	Sol, air	-Sécuriser les zones de fouilles -remblayer -sensibiliser	Projet, Prestataire	Absence d'incident absence de déblai	PM Pendant les travaux
	Pose conduites	Sol, air	Limiter la largeur des tranchées	Projet, prestataire	Dimension des tranchées respectée	PM Pendant les travaux

	Pose du système énergétique	Sol, air	-Clôture de protection autour du site, -prévoir un dispositif de gardiennage	Projet Bénéficiaires	Présence de clôture, Absence de vol	PM Après travaux
	Installation des bornes fontaines et équipement	Sol, Air	-utiliser les emplacements consensuels -aménager le site	Projet, prestataire Bénéficiaires	Absence de conflit sur l'emplacement, site aménagé	PM Pendant Après
Exploitation	Utilisation des bornes fontaines	Eau, air	Aménager un système de drainage des eaux usées Sensibiliser	Projet Prestataire	Absence de flaques d'eau usée	PM Pendant
	Exploitation du système de pompage	Eau	-Suivre régulièrement le niveau de la nappe -Suivi hydrogéologique	Projet Bénéficiaires	Niveau de la nappe stable	PM Pendant
	Exploitation et maintenance du système	Eau	-mettre en place un programme de maintenance régulière -former les bénéficiaires -réparer les conduites en usure	Projet Bénéficiaires Prestataire	Absence de fuite	PM Pendant

Annexe 6 : Évaluation du coût du PGES

Activités	Coûts unitaires (FCFA)	Quantités	Coûts totaux (FCFA)
Plantation d'arbres et entretien autour du château d'eau et du site de forage	1 500	100	150 000
Achat d'EPI pour les agents d'exploitation et de maintenance (gants, bottes, gilets, casques)	25 000	10	250 000
Signalisation et sécurisation des ouvrages (clôtures, panneaux, balisage)	300 000	2	600 000
Formations HSE du personnel et des exploitants (sécurité, maintenance)	100 000	2	200 000
Campagnes de sensibilisation sur l'hygiène, l'utilisation de l'eau et la protection des ouvrages	100 000	2	200 000
Réunions de concertation avec les usagers et le comité de gestion	100 000	1	100 000
Missions de suivi et de surveillance environnemental du projet	200 000	2	400 000
Formation technique des gestionnaires et fontainiers	100 000	2	200 000
Appui au comité de gestion de l'eau (équipements, registres, outils de gestion)	30 000	5	150 000
Total			**2 250 000**

Annexe 7 : Caractéristiques de la pompe

Données d'envoi

PROJET:	ETIQUETTE UNITÉ:	QUANTITÉ:
	TYPE DE SERVICE:	
REPRÉSENTANT:	SOUMIS PAR:	DATE:
INGÉNIEUR:	APPROUVÉ PAR:	DATE:
ENTREPRENEUR:	COMMANDE N°:	DATE:

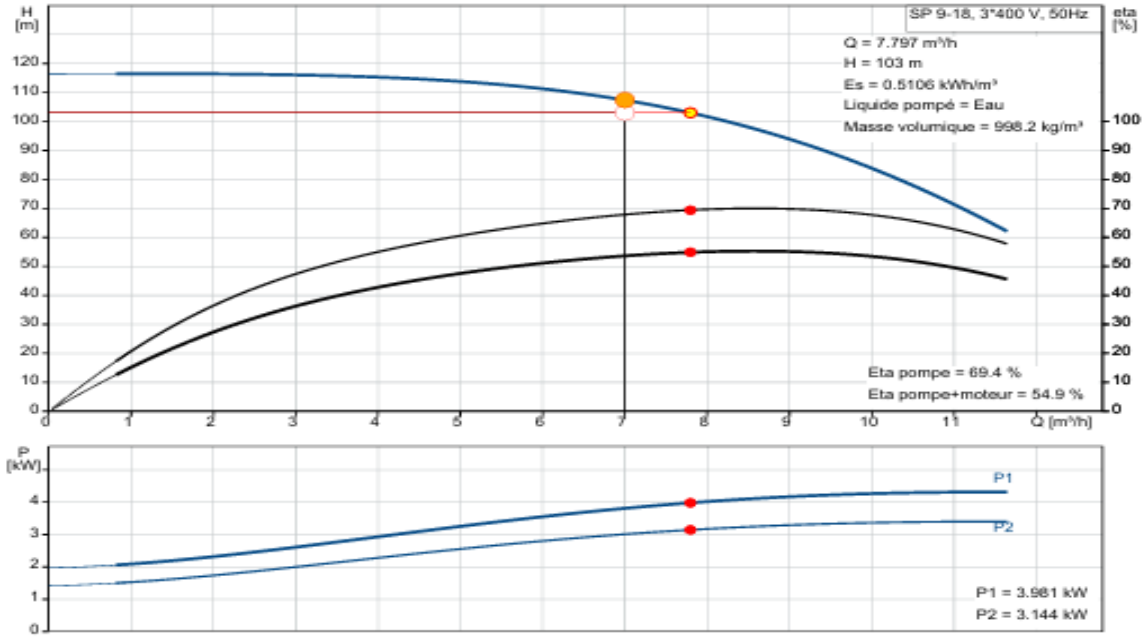


Note ! La photo produit peut différer du produit réel

SP 9-18

Les Grundfos SP sont des pompes de forage immergées conçues pour le pompage des eaux souterraines. Les pompes Grundfos SP sont toutes des pompes en acier inoxydable, disponibles en 3 qualités de matériaux. Elles conviennent aux forages de 4" à 6" et de 8" à 10". Les moteurs sont disponibles en 0,37-250 kW.

Conditions de Service		Données pompe		Données moteur	
Débit:	7.797 m³/h	Plage température liquide:	-15 .. 40 °C	Fréquence d'alimentation:	50 Hz
Pression:	103 m	Référence produit:	98809282	Indice protection:	IP68
Rendement:	54.9 %				
Liquide:	Eau				



1

GRUNDFOS

Nom Société:
Créé par:
Téléphone:

Date: 20/06/2026

Quantité	Description
1	**SP 9-18**



Note ! La photo produit peut différer du produit réel

Référence: 98809282

Pompe immergée, convient au pompage d'eau propre. La pompe peut être installée à la verticale ou à l'horizontale. Tous les composants sont en acier inoxydable, EN 1.4301 (AISI 304), pour une grande résistance à la corrosion. Cette pompe est homologuée pour la délivrance d'eau potable.

Liquide:

Liquide pompé:	Eau
Plage température liquide:	-15 .. 40 °C

Technique:

Vitesse de la pompe sur laquelle sont basées les données de la pompe:	2900 mn-1
Débit calculé réel:	7.797 m³/h
Débit nominal:	9 m³/h
Point de fonctionnement réel de la pompe:	103 m
Hauteur nominale:	94.8 m
Certifications:	CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO
Certifications pour moteur:	CE,EAC,C_UL_US_NSF372MOROCCO,UKCA,SEPRO,RCM
Certifications pour l'eau potable:	ACS,DM174
Tolérance courbe:	ISO9906:2012 3B
Version moteur:	T40
Clapet anti-retour:	OUI

Matériaux:

Pompe:	Stainless steel
	EN 1.4301
	AISI 304
Roue:	Acier inox.
	EN 1.4301
	AISI 304
Moteur:	Acier inoxydable
	EN 1.4301
Garniture mécanique:	HM/Céramique

Installation:

Pression ambiante maximale:	60 bar
Pression maximale de service:	60 bar
Pression de sortie maximale autorisée:	11.9 bar

Logiciel Grundfos WinCAPS [2026.24.000] 3

Annexe 8 : Caractéristique du groupe électrogène

Groupe électrogène 15 kVA – Diesel



Caractéristiques techniques

	SDMO R16 CC
Fréquence (Hz)	50
Puissance Max. PRP (kWA)	14,50
Puissance Max. ESP (kWA)	16,00
Intensité (A)	23
Niveau sonore (Lwa)	90
Niveau sonore dB(A) à 7 m	60
Niveau sonore dB(A) à 1 m	72
Caractéristiques Moteur	
Marque moteur	Mitsubishi
Type moteur	S4L2-SD

Puissance prime (kW)	12,8
Cylindrée (L)	1,76
Nombre de Cylindres	4
Conso. carburant 75% charge (L/h)	3,40
Caractéristiques Alternateurs	
Modèle	LSA 40 S3
Marque	Leroy Somer
Carburant Diesel	
Capacité réservoir grande autonomie (L)	153
Autonomie à 100% charge (en H)	34,8
Autonomie à 75% charge (en H)	45,0
Autonomie à 50% charge (en H)	58,8
Dimensions et Poids (Réservoir Grande Auto.)	
Longueur	1850,00 mm
Largeur	901,00 mm
Hauteur	1355,00 mm
Poids net	735 kg

Document non contractuel susceptible de modification.

Annexe 9 : Fiche d'Analyse physico-chimique et bactériologique

LABORATOIRE H2O INTERNATIONAL

LABORATOIRE H2O International
Analyse des eaux - Analyse des sols et de l'Air
Evaluations environnementales - Formation

Sarl – Saaba derrière la prefecture – 01 BP 6207 Ouaga 01 – Tél. : (+226) 64 24 48 28 / 71 35 37 42 – Email : eaulaboratoire@gmail.com
RCCM BFOUA 2019B 3525 – IFU n° 00119809H – Sect. AB – Lot 29 – Parcelle 24 – Regime fiscal : RN – Division fiscal DME C II – Compte Bancaire CBAO n° 03600169700l 46 – Compte CORIS CMF n° 1000/00221524001 – Compte CODEC-Ouaga n°108/00190
Burkina Faso Web : www.labh2ointernational.net

Etude : **2025/01522**
Date de prélèvement :**16/09/2025**
Date de réception : **17/09/2025**
Période d'analyse : 17-19**/09/2025**
Prélevé par le client

Ouagadougou le 19 Septembre 2025
Province/Commune : Comoé /Tiefora
Ville /Quartier : Boulo

DEMANDEUR : Catholique Relief Services (CRS)

Rapport d'essais (Microbiologie)

Tableau-Résultats

PARAMETRES	RESULTATS	UNITE(S)	Normes Burkina Faso (OMS)	METHODE (S)
Germes aérobies totaux à 22°C	-	/ml	-	FM sur Plate Count Agar
Germes aérobies totaux à 37°C	-	/ml	-	FM sur Plate Count Agar
Bactéries coliformes totaux	90	/100ml	0	FM sur Chromocult Agar
Bactéries coliformes fécaux	68	/100ml	0	FM sur Chromocult Agar
Escherichia coli	-	/100ml	0	FM sur Chromocult Agar
Spores de bactéries anaérobies sulfito réductrices	-	/20ml	0	FM sur gelose viande - foie
Streptocoques fécaux	00	/100ml	0	FM sur Slanetz Bartley
Pseudomonas spp	-	/250ml	0	FM sur Cetrimide agar

CONCLUSION

L'échantillon d'eau reçu non est conforme aux normes de potabilité en vigueur au Burkina Faso se rapportant aussi aux directives de l'OMS pour les paramètres microbiologiques analysés.

Recommandation : Faire la désinfection avant de procéder à un nouveau contrôle.

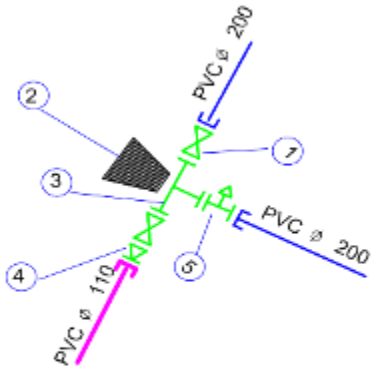
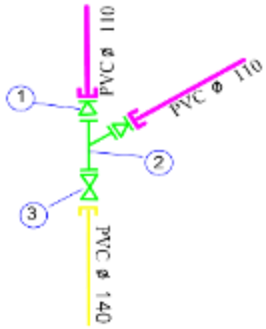
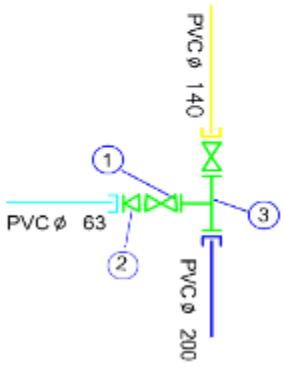
DIAKITE Ousmane
Responsable du service de contrôle Qualité, environnement et hygiène.

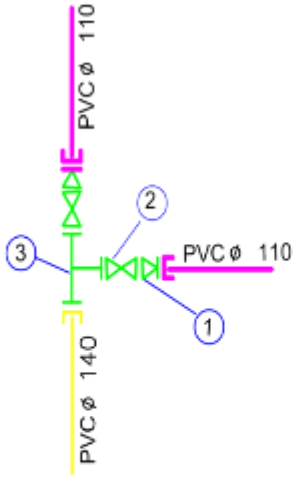
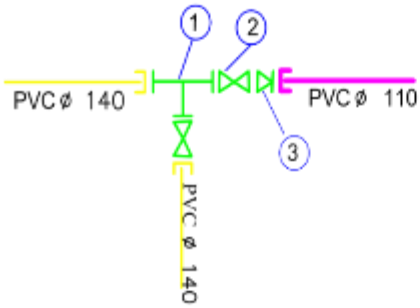
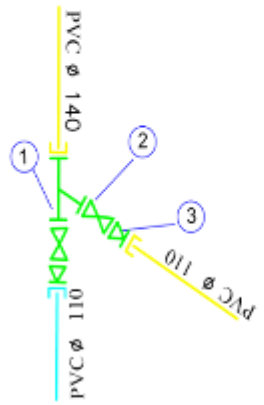
E-25-01522

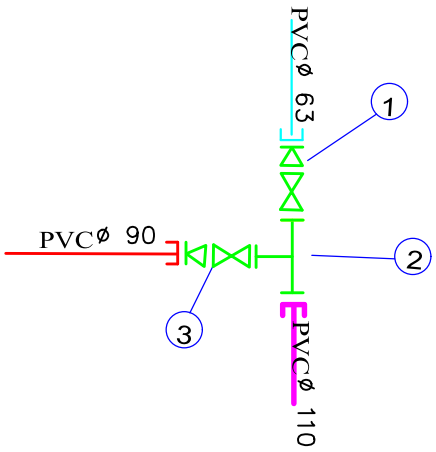
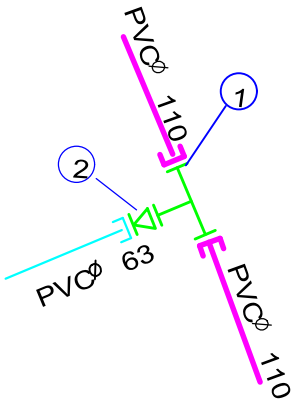
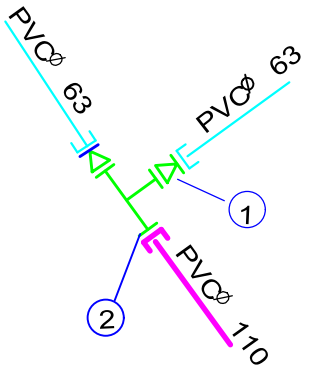
Etude 25/01522

1

Annexe 10 : Carnet des nœuds

N° noeuds	SCHEMA	N°	NOMENCLATURE DES PIECES	Nombre
01		1	Robinet Vanne à Brides DN 200	02
		2	bloc de butée	01
		3	Té droit fte à 3 Brides DN200	01
		4	Cône Fte reduit 2B DN 200/110	01
		5	Ventouse DN 200	01
		6	Boulons	80
			adaptateur à bride DN 200	02
			adaptateur à bride DN 110	01
02		1	Cône Fte reduit 2B DN 160/125	02
		2	Té Culotte fonte à 3 Brides DN 160	01
		3	Robinet Vanne à Brides DN 200	01
		5	adaptateur à bride DN 140	01
			adaptateur à bride DN 110	02
			Boulons	48
03		1	Robinet Vanne à Brides DN 140	02
		2	Cône Fte reduit 2B DN 140/63	01
		2	Té droit fte à 3 Brides DN140	01
			Boulons	48
			adaptateur à bride DN 75	01
			adaptateur à bride DN 125	01
			adaptateur à bride DN 125	01

N°noeuds	SCHEMA	N°	NOMENCLATURE DES PIECES	Nombre
4 5 7 10		1	Cône Fte reduit 2B DN 140/110	02
		2	Robinet Vanne à 2 Brides DN 140	02
		3	Té fonte à 3 Brides DN 140	01
			adaptateur à bride DN 110	02
			adaptateur à bride DN 140	01
			Boulons	56
6 9		1	Té fonte à 3 Brides DN 140	01
		2	Robinet Vanne à 2 Brides DN 140	02
		3	Cône Fte reduit 2B DN 140/110	01
			adaptateur à bride DN 110	01
			adaptateur à bride DN 140	02
			Boulons	48
08		1	Té Culotte fonte à 3 Brides DN 140	01
		2	Robinet Vanne à 2 Brides DN 140	02
		3	Cône Fte reduit 2B DN 140/110	01
			adaptateur à bride DN 110	01
			adaptateur à bride DN 140	01
			Boulons	56

N° nœuds	SCHEMA	N°	NOMENCLATURE DES PIECES	Nombre
11		1	Cône Fte reduit 2B DN 110/ 90,63	01
		2	Té fonte à 3 Brides DN 110	01
		3	Robinet Vanne à 2 Brides DN 110	02
			adaptateur à bride DN 110	01
			adaptateur à bride DN 90	01
			adaptateur à bride DN 63	01
			Boulons	52
12		4	Té fonte à Brides DN 110	01
			Cône Fte reduit 2B DN 110/63	01
			adaptateur à bride DN 63	01
			adaptateur à bride DN 110	02
			Boulons	28
13		1	Cône Fte reduit 2B DN 110/63	02
		2	Té fonte à Brides DN 110	01
			adaptateur à bride DN 110	01
			adaptateur à bride DN 110	01
			Boulons	32

Annexe 11 : Matrice général d'identification des impacts

		Activités du projet	MILIEU PHYSIQUE										MILIEU BIOLOGIQUE		MILIEU SOCIO-ECONOMIQUE				
			Air				Sol			Eau									
			Augmentation de la	Émission dans	Développement de	Production de bruit	Occupation du sol	Production de déchets	Variation del' usage du	Interférence avec la	Consommation d' eau	Production d' eaux	Végétation	Faune	Sécurité/Santé	Augmentation de la	Circulation/déplaceme	Paysage	Emplois
LES SOURCES D'IMPACTS	PHASE DE REALISATION	Installation du chantier sur le site	N	N	N	N	N	N	N		N		N	N	N	N	N	N	P
		Amené et repli du matériel de réalisation des travaux	N	N	N	N	N	N	N				N	N	N	N	N	N	P
		Réalisation du forage	N	N	N	N	N	N	N	N			N	N	N			N	P
		Abattage et dessouchage d'arbres		N	N	N		N					N	N	N		N	N	P
		Réalisation des fouilles	N	N	N		N	N	N				N	N	N			N	P
		Pose des conduites réseau	N	N	N	N			N				N	N	N		N	N	P
		Réalisation des BF	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N			N	P
		Installation du château d'eau	N	N		N	N		N				N	N	N			N	P
		Pose du champ solaire	N				N		N				N	N	N			N	P
		Pose du groupe électrogène	N			N	N	N	N						N				P

		Construction de local technique	N	N	N	N	N		N		N		N	N	N		N	N	P
		Pose équipements de sécurité (signalisation)					N												P
	PHASE D' EXPLOITATION	**Développement d'activités économiques**					N												P
		Production de déchets													N				P
		Création d'emploi	N	N		N	N								N				P
		Disponibilité d'eau potable										N	P		P				P
		Entretien courant et périodique des équipements	N	N				N			N								P
		Activité de service (personnel)	N														P		P

Légende : les symboles N= Négatif ; P= Positif et la case vide = négligeable ou nul.

Annexe 12 : Devis estimatif des travaux de l'AEPS

DEVIS ESTIMATIF DES TRAVAUX DE REALISATION DE L'AEPS						
N°		**Désignation**	**Unité**	**Quantité**	**Prix unitaire**	**Prix total**
I		**FRAIS GENERAUX**				
1.1		Installation et Repli de chantier	forfait	1	2 250 000	2 250 000
		Mise en œuvre PGES	forfait	1	2 250 000	2 250 000
1.2		Dossier de récolement des travaux	forfait	1	1 000 000	1 000 000
1.3		Essai de fonctionnement général	forfait	1	500 000	500 000
		TOTAL FRAIS GENERAUX				**6 000 000**
II		**REALISATION DU FORAGE**				
		Realisation de forage gros debit 7m3/h	ens	1	2 500 000	2 500 000
2.1		Developpement du forage	u	1	210 000	210 000
2.2		Pompage d'essai par palier	u	1	200 000	200 000
2.3		Pompage d'essai longue durée	u	1	650 000	650 000
2.4		Fourniture et installation d'une électropompe immergée à alimentation solaire avec point de fonctionnement (Q = 7 m3/h, HMT = 114 m), y compris toutes sujétions	u	1	3 000 000	3 000 000
2.4		Fourniture, pose et raccordement d'une colonne d'exhaure en PEHD DN 90 PN 16 (y compris attaches)	ml	50	4 000	200 000
2.5		Fourniture et pose de câble de sécurité en acier galvanisé de 6 mm^2	ml	50	5 000	250 000
2.6		Aménagement tête de forage	u	1	904 000	904 000
2.7		Fourniture et installation d'électrode de niveau (haut, bas et intermédiaire)	u	3	60 000	180 000
2.8		Fourniture, pose et raccordement d'un coffret étanche contenant un disjoncteur moteur calibré au courant du moteur, une horloge programmable (programme du temps de pompage recommandé), les relais de commande de contrôle et de protection, de bouton poussoir et voyant de présence tension et de défaut.	u	1	500 000	500 000

2.9		Fourniturem pose et règlage d'un robinet flotteur sur le château d'eau pour le contrôle de la surpression y comprises toutes sujétions	forfait	1	250 000	250 000
2.10		Fourniture et pose de ventouse avec robinet	u	1	100 000	100 000
2.11		Poire de détection de niveau (bas, moyen, haut) pour château	Ens.	1	250 000	250 000
		TOTAL REALISATION DU FORAGE				**9 194 000**
III		**REFOULEMENT**				
3.1		Fouilles et remblais pour tout type de terrain pour conduites de diamètre inférieur ou égal à 225 mm	ml	7 678	2 000	15 356 000
3.2		Fourniture et pose de canalisation PEHD DN 125 PN 16 y compris toutes sujétions	ml	7 678	11 700	89 832 600
3.5		Grillage avertisseur bleu	ml	7 678	175	1 343 650
3.6		Essai de pression, lavage, désinfection et rinçage des canalisations	ml	7 678	750	5 758 500
3.7		Fourniture et pose de coude fonte à brides DN 60/125 PN 16	u	5	30 000	150 000
		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PEHD à bague DN 125 PN16	u	1	15 000	15 000
		Fourniture et pose de té fonte réduit DN 125/140 PN 16	u	1	30 000	30 000
3.9		Fourniture et pose de boulons aciers 20/90	u	32	650	20 800
3.8		Construction de bornes d'indication des passage des conduites pour le réseau de refoulement	u	5	10 000	50 000
		TOTAL REFOULEMENT				**112 556 550**
IV		**RESEAU DE DISTRIBUTION**				
4.1		Fouilles et remblais pour tout type de terrain pour conduites de diamètre inférieur ou égal à 200 mm	ml	37 052	2 000	74 104 640
4.2		Fourniture et pose de canalisation PVC DN 200 PN 10	ml	3 173	15 000	47 595 000
4.3		Fourniture et pose de canalisation PVC DN 140 PN 10	ml	4 241	10 200	43 256 160
4.4		Fourniture et pose de canalisation PVC DN 110 PN 10	ml	10 886	6 510	70 867 860
4.5		Fourniture et pose de canalisation PVC DN 90 PN 10	ml	5 413	5 960	32 261 480
4.6		Fourniture et pose de canalisation PVC DN 63 PN 10	ml	13 340	4 540	60 561 693
4.11		Fourniture et pose de grillage avertisseur de couleur bleu	ml	37 052	175	6 484 156

4.12		Essai de pression, lavage, désinfection et rinçage des canalisations	ml	37 052	750	27 789 240
4.13		Fourniture et pose de té fonte réduit DN 200 PN 10	u	1	15 000	15 000
4.14		Fourniture et pose de té fonte réduit DN 140 PN 10	u	1	10 200	10 200
		Fourniture et pose de té fonte réduit DN 110 PN 10	u	1	6 510	6 510
4.15		Fourniture et pose de té égal PVC DN 90 PN 10	u	1	5 960	5 960
		Fourniture et pose de te egal fonte reduit PVC DN 63 PN 10	u	1	4 000	4 000
		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 200 PN 10	u	1	15 000	15 000
4.18		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 140 PN 10	u	1	10 200	10 200
4.19		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 110 PN 10	u	1	6 510	6 510
4.20		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 90 PN 10	u	1	5 960	5 960
		Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 63 PN 10	u	1	4 000	4 000
		Fourniture et pose de cone reducteur DN 90/63 PN 10	u	3	5 960	17 880
		Fourniture et pose de cone reducteur DN 110/90 PN 10	u	9	6 510	58 590
		Fourniture et pose de cone reducteur DN 200/100 PN 10	u	3	15 000	45 000
		Fourniture et pose de cone reducteur DN 140/100 PN 10	u	6	10 200	61 200
4.21		Fourniture et pose de boulons acier 20/90	u	6	650	3 900
		Fourniture et pose de boulons acier 16/80	u	372	600	223 200
4.22		Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 200 PN 10	u	1	15 000	15 000
4.23		Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 140 PN 10	u	1	10 200	10 200
4.24		Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 110 PN 10	u	1	6 510	6 510
4.25		Fourniture et pose de tête de bouche à clé de 5 Kg bétonnée	u	4	15 000	60 000
4.26		Fourniture et pose de ventouse 3 fonctions sur conduite PED DN 63 à DN 200 PN 10	u	1	200 000	200 000
4.27		Fourniture et pose de tube allonge pour robinet vanne	u	8	1 200	9 600
4.28		Fourniture et pose de bouchon femelle PEHD DN 63	u	8	4 000	32 000
4.29		Construction de massif de butée et/ou d'ancrage dosé à 350 kg/m3	ens	1	200 000	200 000
4.30		Réalisation de branchements particuliers	u	500	150 000	75 000 000
4.31		Fourniture et pose de bornes d'indication des conduites sur réseau de distribution	ens	1	400 000	400 000
		TOTAL RESEAU DE DISTRIBUTION				**439 346 649**
V		**TRAITEMENT**				

5.1		Fourniture de filtre doseur	u	1	940 000	940 000
5.2		Fournitures de pièces et travaux de plomberie	ens	1	596 000	596 000
5.3		Fourniture de désinfectant alimentaire chlore en poudre (fût de 45kg)	u	2	420 000	840 000
5.4		Fourniture et pose de support et hangar de protection	u	1	600 000	600 000
5.5		Fouille et remblais pour installation	ens	1	220 000	220 000
5.6		Main d'oeuvre (plomberie et mise en service)	ens	1	750 000	750 000
5.7		Formation des techniciens pour l'exploitation	ens	1	450 000	450 000
		TOTAL TRAITEMENT				**4 396 000**
VI		**GENIE CIVIL**				
6.1		Réalisation d'une clôture (25mx25) en maçonnerie d'agglo de 15cm et de 2 m de haut selon plan, y compris éclairage du portail, crépissage, tyrolienne	forfait	1	3 360 000	3 360 000
6.2		Construction de local technique/Magasin	ens	1	1 848 000	1 848 000
6.3		Construction de local de service/gardiennage	u	1	2 531 000	2 531 000
		Construction de local de groupe electrogène	u	1	2 940 000	2 940 000
6.4		Construction de latrine VIP à 1 poste + douche conformément aux plans	u	1	1 890 000	1 890 000
6.5		Construction de regards de 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m pour vannes et ventouse	u	5	400 000	2 000 000
6.6		Construction et raccordement de bornes fontaines	u	14	850 000	11 900 000
6.7		Fourniture et pose d'un dispositif de vidange	u	1	500 000	500 000
6.8		Construction des abreuvoirs dans les quartiers à forte activité agropastorale	u	1	250 000	250 000
6.9		Fourniture et pose de lampadaire solaire à coté des bornes fontaines	u	8	175 000	1 400 000
6.10		Mise en place d'une cloture grillagée de 25m *25 m, maille 5mm*5 mm,hauteur 2m y compris support et portail d'entrée pour les installations solaires	forfait	1	1 250 000	1 250 000
6.11		Structure support trianglée en aluminium inclinée à 15°	u	1	300 000	300 000
6.12		Protection des conduites au niveau des ravins(fourreautage +gabions) y compris toutes sujétions	ml	35	14 000	490 000
		TOTAL GENIE CIVIL				**30 659 000**
VII		**CHÂTEAUX D'EAU**				

7.1		Fourniture et pose d'un chateau d'eau metallique de 100 m3 ,hc=5,2 m y compris : -l'ensemble des canalisations -alimentation -distribution -vidange trop plein-compteur,dispositif de by-pass entre la conduite de refoulement et de distribution -l'ensemble des pièces de raccordement selon plan joint - Indicateur d'eau té - coude - vanne - flotteur-essai d'étanchéité et toutes sujétions	ens	1	97 460 000	97 460 000
		TOTAL CHÂTEAU D'EAU				**97 460 000**
VIII		**FORMATIONS DES BENEFICIAIRES**				
8.1		Formation des acteurs communaux sur les questions d'eau et d'assainissement	ens	1	1 500 000	1 500 000
8.2		Formation des beneficiaires sur le fonctionnement des equipements du réseau	ens	1	1 000 000	1 000 000
8.3		**TOTAL FORMATIONS DES BENEFICIAIRES**				**2 500 000**
IX		**ENERGIE**				
9.1		Fourniture,pose, raccordement et essai d'un onduleur RSI 5 KVA	u	1	425 000	425 000
		Fourniture, pose et essai de 10 panneaux solaire mono cristallin de 450 Wc 24V y compris toutes sujétions de pose et de raccordement pour chaque forage	u	10	135 000	1 350 000
		Fourniture, pose et essai de 20 panneaux solaire mono cristallin de 450 Wc 24V y compris toutes sujétions de pose et de raccordement pour chaque forage	u	20	135 000	2 700 000
9.2		Fourniture, pose et essai de groupe electrogene de 15 KVA y compris toutes sujétions de pose et de raccordement pour chaque forage	u	1	3 024 000	3 024 000
		TOTAL ENERGIE				**7 499 000**
		MONTANT TOTAL HTVA DE L'AEPS				709 611 199
		Suivi et contrôle des travaux (5%)				35 480 560
		MONTANT DE LA TVA (18%)				127 730 016
		TOTAL TTC				872 821 775
		IMPREVU 2%				17 456 436
		MONTANT TOTAL TTC DE L'AEPS				**890 278 211**

Annexe 13 : Dimensionnement des conduites sur Excel

Tronçons	Nom	L(m)	Q en route (l/s)	Q Aval (l/s)	Q fictif (l/s)	Q fictif (m3/s)	Dth (m)	DN (mm)	Dint (mm)	ΔH(m)/ Tronçon	∑ΔH (m)	Ztn aval (m)	Pservice (m)	Zmin imposé par X (m)	P réelle en X (m)	Vitesse réelle (m/s)	Verification de V
CE - N1	T1	164	0	16,60	16,6037	0,0166	145,398	200	180,8	0,377	0,377	303,000	10	313,377	22,62	0,65	VRAI
N1- N2	T2	1262	0,209	12,85	12,9647	0,0130	128,480	200	180,8	1,835	2,212	288,000	10	300,212	35,79	0,50	VRAI
N2 - BF9	T3	27,9	0,005	0,75	0,7525	0,0008	30,954	63	57	0,058	2,270	287,000	5	294,270	36,73	0,29	VRAI
N2 - N3	T4	1747	0,289	11,81	11,9653	0,0120	123,429	200	180,8	2,190	4,402	283,000	10	297,402	38,60	0,47	VRAI
N3-BF8	T5	67,8	0,011	0,75	0,7562	0,0008	31,029	63	57	0,141	4,544	285,000	5	294,544	36,46	0,30	VRAI
N3-N4	T6	147	0,024	11,02	11,0342	0,0110	118,529	140	126,6	0,900	5,302	298,000	10	313,302	22,70	0,88	VRAI
N4-BF7	T7	269	0,044	0,75	0,7745	0,0008	31,402	63	57	0,586	5,888	287,000	5	297,888	33,11	0,30	VRAI
N4-N5	T8	53,8	0,009	10,22	10,2223	0,0102	114,085	140	126,6	0,286	5,588	277,000	10	292,588	27,00	0,81	VRAI
N5- N6	T9	1213	0,201	6,08	6,1865	0,0062	88,752	140	126,6	2,543	8,131	292,000	10	310,131	25,87	0,49	VRAI
N6 - N7	T10	2827	0,468	2,89	3,1495	0,0031	63,325	140	126,6	1,697	9,828	295,000	10	314,828	21,17	0,25	VRAI
N7-BF6	T11	14	0,002	0,75	0,7536	0,0008	30,976	63	57	0,029	9,857	296,000	5	310,857	20,14	0,30	VRAI
N7 - N8	T12	1234	0,204	1,93	2,0459	0,0020	51,038	110	99,4	1,083	10,911	302,000	10	322,911	13,09	0,26	VRAI
N8 - BF4	T13	1012	0,167	0,75	0,8420	0,0008	32,743	63	57	2,574	13,485	307,000	5	325,485	5,51	0,33	VRAI
N8 - BF5	T14	1610	0,266	0,75	0,8964	0,0009	33,784	63	57	4,599	15,510	295,000	10	320,510	15,49	0,35	VRAI
N6 - N9	T15	3090	0,511	2,21	2,4864	0,0025	56,265	110	99,4	3,890	12,021	278,000	10	300,021	35,98	0,32	VRAI
N9 - BF13	T16	2676	0,443	0,75	0,9934	0,0010	35,565	63	57	9,246	21,266	283,000	5	309,266	21,73	0,39	VRAI
N9 - BF12	T17	1589	0,263	0,75	0,8945	0,0009	33,748	63	57	4,521	16,542	273,000	5	294,542	36,46	0,35	VRAI

N5-N10	T18	843	0,139	3,80	3,8779	0,0039	70,267	110	99,4	2,417	8,005	280,000	10	298,005	37,99	0,50	VRAI
N10 - BF14	T19	137	0,023	0,75	0,7625	0,0008	31,158	63	57	0,290	8,295	286,000	10	304,295	31,70	0,30	VRAI
N10 - N11	T20	2164	0,358	2,67	2,8675	0,0029	60,424	110	99,4	3,548	11,553	281,000	10	302,553	33,45	0,37	VRAI
N11 - BF3	T21	2900	0,48	0,75	1,0138	0,0010	35,927	63	57	10,403	21,956	282,000	5	308,956	22,04	0,40	VRAI
N11 - BF2	T22	4179	0,691	0,75	1,1301	0,0011	37,933	90	81,4	3,232	14,785	277,000	5	296,785	34,22	0,22	VRAI
N1-N12	T23	1521	0,252	3,29	3,4320	0,0034	66,104	110	99,4	3,478	3,855	293,000	10	306,855	29,14	0,44	VRAI
N12-BF10	T24	50,3	0,008	0,75	0,7546	0,0008	30,996	63	57	0,104	3,960	294,000	5	302,960	28,04	0,30	VRAI
N12-N13	T25	3268	0,54	1,99	2,2921	0,0023	54,022	110	99,4	3,538	7,393	283,000	10	300,393	35,61	0,30	VRAI
N13-BF11	T26	5,58	9E-04	0,75	0,7514	0,0008	30,931	63	57	0,011	7,405	283,000	5	295,405	35,60	0,29	VRAI
N13 - BF1	T27	2981	0,493	0,75	1,0211	0,0010	36,058	63	57	10,838	18,232	270,000	5	293,232	37,77	0,40	VRAI

Annexe 14 : Profil en long entre les noeuds

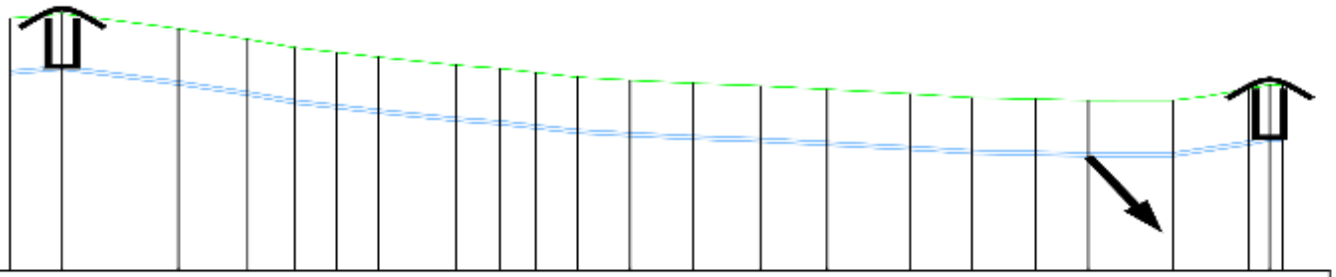
COVADIS

Profil dessiné par Covadis

Profil entre les noeuds N4'-BF7

Echelle en X : 1/1000

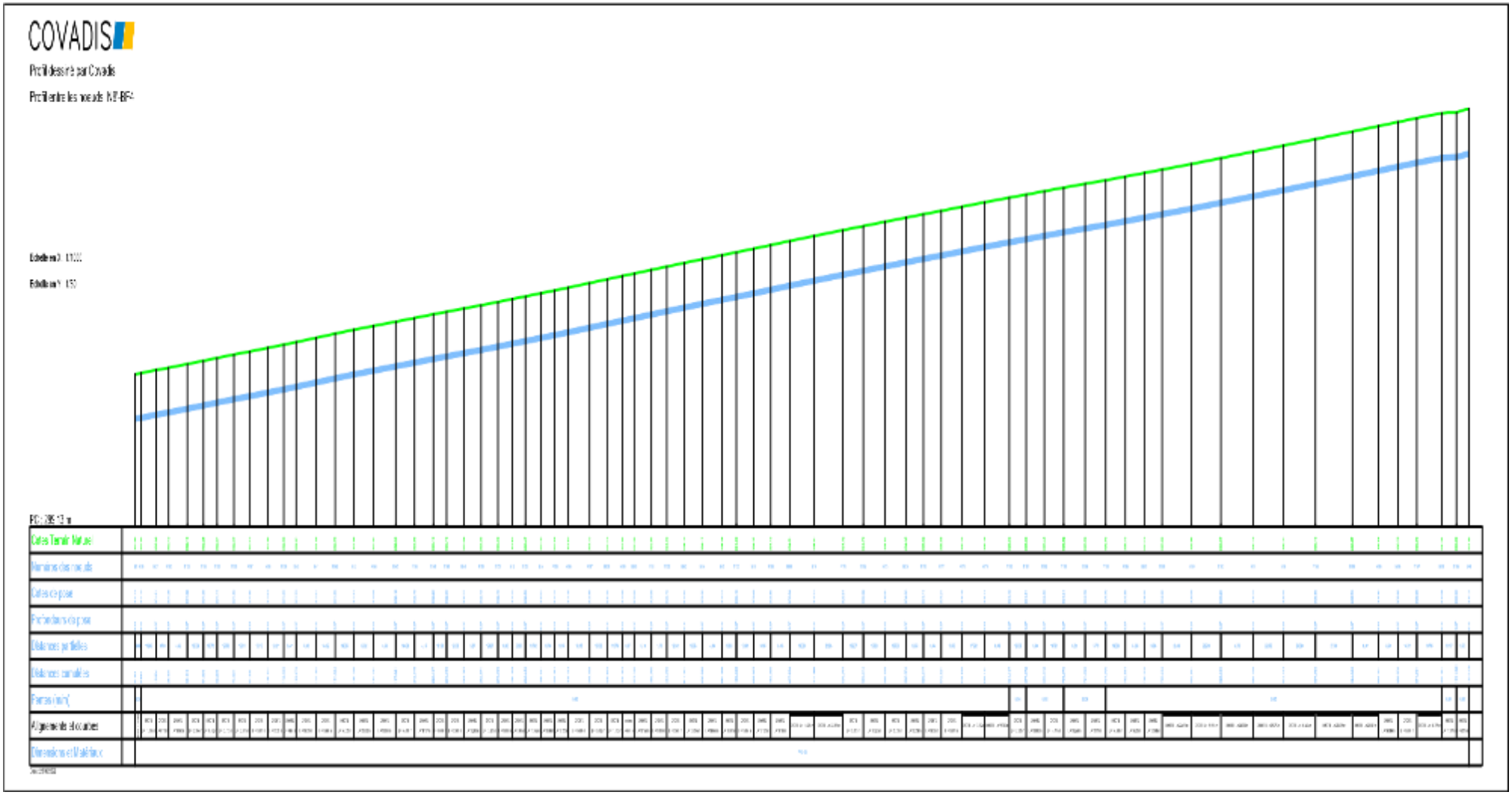
Echelle en Y : 1/50

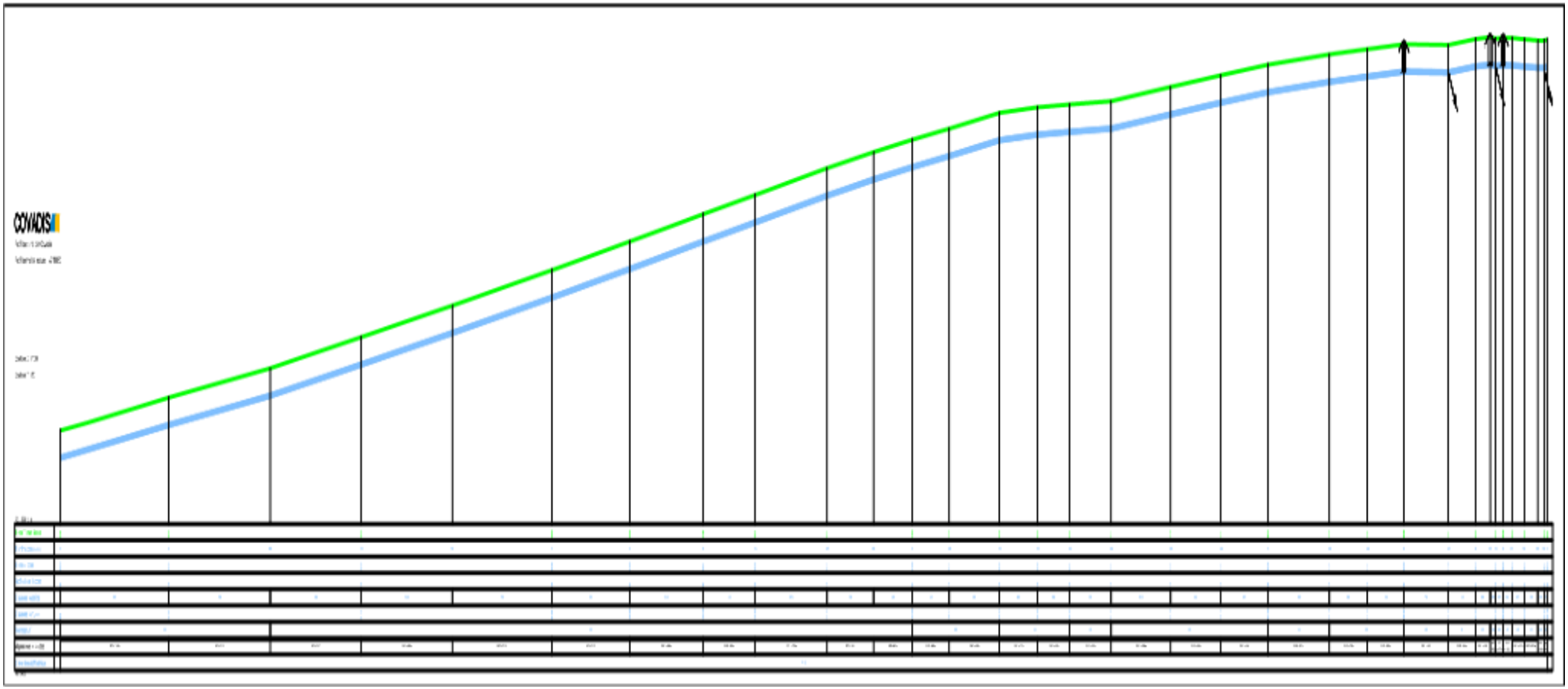


PC : 271.11 m

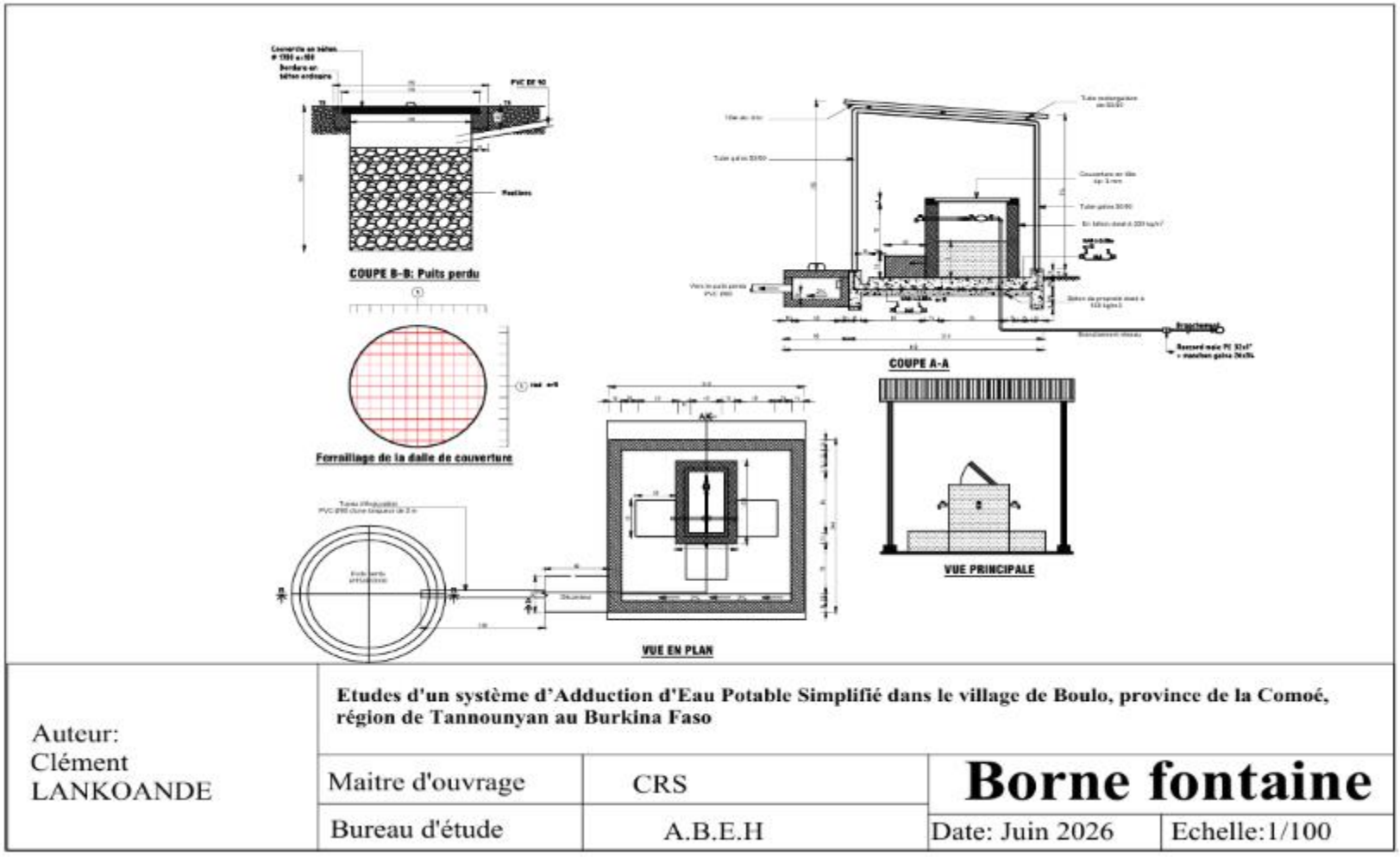
Cotes Terrain Naturel
Numéros des noeuds
Cotes de pose
Profondeurs de pose
Distances partielles
Distances cumulées
Pentes (m/m)
Alignements et courbes
Dimensions et Matériaux

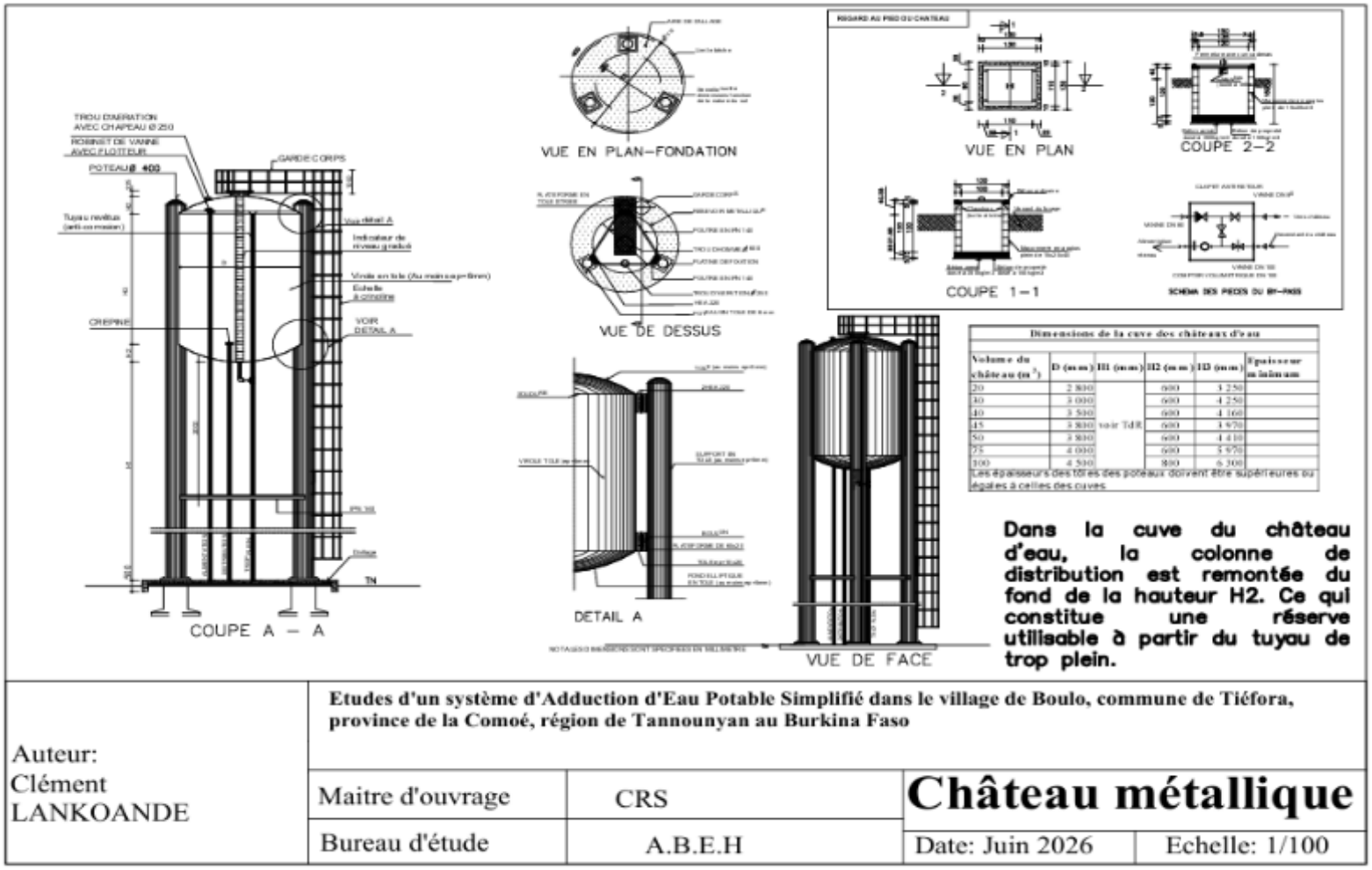
Date : 22/06/2026


COVADIS
Profil dessiné par Covadis
Profil entre les noeuds N7-BF4
Echelle en X : 1/1000
Echelle en Y : 1/50
PK : 285.12 m
Cotes Terrain Naturel
Numéros des noeuds
Cotes du projet
Profondeurs du projet
Distances partielles
Distances cumulées
Pentes en %
Alignements des accotements
Dimensions et Matériaux



Annexe 15 : Plans des ouvrages de l'AEPS





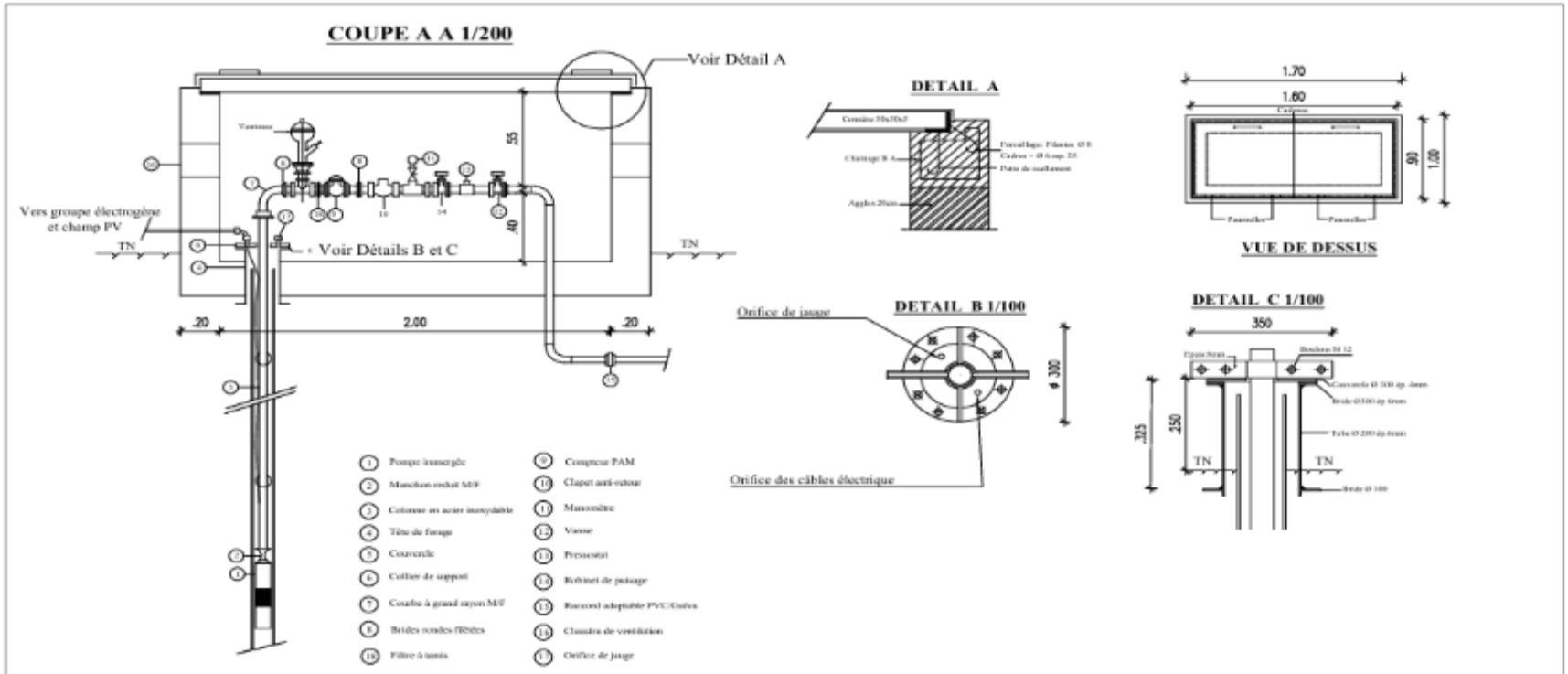
Dimensions de la cuve des châteaux d'eau

Volume du château (m³)	D (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	H3 (mm)	Epaisseur en lalmm
20	2 800	voir TdR	600	3 250	
30	3 000		600	4 250	
40	3 500		600	4 160	
45	3 800		600	3 970	
50	3 800		600	4 410	
75	4 000		600	5 970	
100	4 500		800	6 300	

Les épaisseurs des tôles des poteaux doivent être supérieures ou égales à celles des cuves

Dans la cuve du château d'eau, la colonne de distribution est remontée du fond de la hauteur H2. Ce qui constitue une réserve utilisable à partir du tuyau de trop plein.

Auteur: Clément LANKOANDE	**Etudes d'un système d'Adduction d'Eau Potable Simplifié dans le village de Boulo, commune de Tiéfora, province de la Comoé, région de Tannounyan au Burkina Faso**			
	Maitre d'ouvrage	CRS	**Château métallique**	
	Bureau d'étude	A.B.E.H	Date: Juin 2026	Echelle: 1/100



Auteur: Clément LANKOANDE	**Études d'un système d'Adduction d'Eau Potable Simplifié (AEPS) dans le village de Boulo, commune de Tiéfora, Province de la Comoé, Région de Tannounyan au Burkina Faso**		
	Maitre d'ouvrage	CRS	Tete de forage
	Bureau d'étude	A.BE.H	Date: Juin 2026 — Echelle: 1/100