ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE SIMPLIFIE (SAEPS) DANS LE VILLAGE DE BREDIE, COMMUNE DE SILLY, PROVINCE DE SISSILI, REGION DE NANDO EX CENTRE OUEST (BURKINA FASO)

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME D'INGÉNIUR AVEC GRADE DE

MASTER

SPÉCIALITÉ : GÉNIE DE L'EAU, DE L'ASSAINISSEMENT ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES (GEAAH)

Présenté et soutenu publiquement le 20 juillet 2026 par

Moïse SOUMAH 20160034 (n°20160034)

Directeur de mémoire et Encadrant : Dr Angelbert Chabi BIAOU, Enseignant-chercheur en génie de l'eau à l'institut 2iE, Maître de conférences (CAMES), Laboratoire Eaux Hydro-Systèmes et Agriculture (LESHA)

Encadrant 2iE : Dr Angelbert Chabi BIAOU, Enseignant-chercheur en génie de l'eau à l'institut 2iE, Maître de conférences (CAMES), Laboratoire Eaux Hydro-Systèmes et Agriculture (LESHA)

Maître de stage : M. BAKO Brahima, Ingénieur hydraulicien (SERAT)

Structure d'accueil du stage : Société d'Études, de Réalisation et d'Assistance Technique (SERAT)

Jury d'évaluation du stage

Pr. Mahamadou KOITA (Président du jury)

Dr. Ousmane Roland YONABA (Examinateur)

Dr. Bruno KAFANDO (Examinateur)

Promotion [2025/2026]

DEDICACES

L'achèvement de ce mémoire marque une étape importante de mon parcours académique et personnel. Derrière ce travail se cache de nombreux efforts, des moments de doute, mais aussi une volonté constante d'atteindre les objectifs que je me suis fixés.

Je le dédie à la mémoire de mon père, dont les enseignements, les valeurs et le souvenir restent une source permanente d'inspiration dans ma vie.

À ma mère, j'adresse toute ma reconnaissance pour son amour inconditionnel, ses différents sacrifices et son soutien indéfectible. Sa confiance en moi a toujours été une force précieuse.

À mon grand frère, merci pour sa présence, ses conseils et ses encouragements qui m'ont accompagné tout au long de ce parcours.

À travers cette dédicace, je tiens à leur exprimer toute ma gratitude pour l'accompagnement tout au long de ce parcours.

REMERCIEMENTS

Nous rendons grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour le don de la vie, pour sa bienveillance constante ainsi que pour la force et la protection qu'il nous a accordées tout au long de ce parcours. L'aboutissement de ce travail est, avant toute chose, l'expression de sa volonté.

La réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce au soutien et à l'accompagnement de plusieurs personnes, auxquelles nous exprimons notre profonde reconnaissance.

- L'ensemble du personnel administratif et enseignant de l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), pour la qualité de l'encadrement académique, leur disponibilité ainsi que les connaissances acquises tout au long de notre formation.
- Notre directeur de mémoire et encadrant interne, Monsieur Angelbert Chabi BIAOU, pour ses orientations avisées, sa disponibilité, son accompagnement constant et la rigueur de son suivi.
- Le Directeur Général, Monsieur Saidou KAFANDO, ainsi que l'ensemble du personnel de la SERAT (Société d'Études, de Réalisation et d'Assistance Technique), pour l'opportunité qui nous a été offerte d'acquérir une expérience professionnelle enrichissante et des compétences pratiques significatives.
- Notre maître de stage, Monsieur Brahima BAKO, pour son encadrement de qualité, sa patience, sa disponibilité et ses enseignements tout au long de l'élaboration de ce mémoire.
- Tous nos proches et amis, pour leur soutien moral, leurs encouragements et leurs contributions diverses à la réalisation de ce travail.

RESUME

Dans un contexte sahélien marqué par des ressources en eau limitées, une forte croissance démographique et des contraintes climatiques, l'accès à l'eau potable constitue un enjeu majeur de santé publique et de développement. La mise en œuvre d'études techniques préalables est donc essentielle pour garantir la pertinence et la durabilité des infrastructures d'alimentation en eau potable. Le présent mémoire porte sur l'étude de faisabilité technique d'un Système d'Alimentation en Eau Potable Simplifié (AEPS). La méthodologie adoptée comprend un diagnostic de l'existant, l'évaluation des besoins en eau, l'analyse économique des coûts de production et de distribution, ainsi que l'évaluation des impacts environnementaux du projet. Les ouvrages projetés sont dimensionnés pour satisfaire les besoins d'une population de **10 402 habitants à l'horizon 2050**. Le système comprend une conduite d'adduction en **PEHD PN16 DN200** de **656,21 m**, un réseau de distribution en conduites de **DN63 à DN225**, **9 bornes-fontaines** à trois robinets et **936 branchements particuliers**. Le coût global du projet est estimé à **450 119 647 FCFA**. Le tarif de vente de l'eau est fixé à **188 FCFA/m³** aussi bien pour les usagers des bornes-fontaines que pour les abonnés disposant de branchements particuliers.la gestion du réseau sera confiée à L'ONEA.

Mots clés :

- ✓ AEPS
- ✓ Affermage
- ✓ Brédié
- ✓ Forage
- ✓ Sissili

ABTRACT

In the Sahelian context, characterized by limited water resources, rapid population growth, and challenging climatic conditions, access to safe drinking water remains a major public health and development issue. Conducting preliminary technical studies is therefore essential to ensure the relevance and sustainability of drinking water supply infrastructure. This thesis focuses on the technical feasibility study of a Simplified Drinking Water Supply System (SDWSS). The methodology adopted includes an assessment of the existing situation, an evaluation of water demand, an economic analysis of water production and distribution costs, and an assessment of the project's environmental impacts. The proposed infrastructure has been designed to meet the water needs of a projected population of 10,402 inhabitants by 2050. The system consists of a 656.21 m DN200 PN16 HDPE transmission pipeline, a distribution network with pipe diameters ranging from DN63 to DN225, nine public standpipes, each equipped with three taps, and 936 household connections. The total project cost is estimated at **450 119 647** CFA francs. The water tariff is set at 188 CFA francs/m³ for both public standpipe users and household connection subscribers. The operation and management of the water supply system will be entrusted to (ONEA).

Key words :

- ✓ Brédié
- ✓ Drilling
- ✓ Lease
- ✓ Simplified Drinking Water Supply System
- ✓ Sissili

LISTE DES ABBREVIATIONS

2iE	: Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
AEP	: Alimentation en Eau Potable
APD	: Avant-Projet Détaillé
AUE	: Association des Usagers de l'Eau
BF	: Borne Fontaine
BP	: Branchement Particulier
DGEP	: Direction Générale de l'Eau Potable
DN	: Diamètre Nominal
HG	: Hauteur Géométrique
HMT	: Hauteur Manométrique Totale
MEEA	: Ministère de l'Environnement
NIES	: Notice d'Impact Environnemental et Social
ONEA	: Office National de l'Eau et de l'Assainissement
PCD	: Plan Communal de Développement
PEHD	: Polyéthylène Haute Densité
PEM	: Point d'Eau Moderne
PEPA-MR	: Projet d'Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PN	: Pression Nominale
PN-AEP	: Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement
PVC	: Polychlorure de Vinyle
SERAT	: Société d'Études, de Réalisation et d'Assistance Technique

SOMMAIRE

DEDICACES i
REMERCIEMENTS ii
RESUME iii
ABTRACT iv
LISTE DES ABBREVIATIONS v
LISTE DES TABLEAUX viii
LISTES DES FIGURES ix
FICHE DU PROJET : x
INTRODUCTION 1
VI. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE D'ÉTUDE 2
I-1. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL 2
I-2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 4
II. PRÉSENTATION DU PROJET 9
II-1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION 9
II-2. OBJECTIF GÉNÉRAL 9
II-3. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES 9
II-4. RÉSULTATS ATTENDUS 10
III. ÉTAT DES LIEUX DE LA SITUATION EXISTANTE 10
IV. MATÉRIELS ET MÉTHODES 12
IV-1. MATÉRIELS UTILISÉS 12
IV-2. RECHERCHE DOCUMENTAIRE 13
IV-3. HYPOTHESES DE CALCUL 13
IV-4. ÉVALUATION DES BESOINS 17
IV-4-1. *Estimation de la population à l'horizon du projet* 17
IV-5. DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION 20
IV-5-1. *Choix du type de réseau de distribution* 20
IV-6. DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE D'ADDUCTION 23
IV-6-2. Étude et vérification du phénomène de coup de bélier 24
IV-7. SOURCE D'ÉNERGIE 28
IV-8. MODE DE POSE DES CONDUITES 30
IV-9. ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES ANNEXES 31
IV-10. ETUDE FINANCIERE 32
V. ÉTUDE DE FAISABILITÉ TECHNIQUE 34

V-1. ESTIMATION DE LA POPULATION À L'HORIZON DU PROJET 34
V-2. ÉVALUATION DES BESOINS ET DEMANDE EN EAU 34
V-3. DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU (ADDUCTION ET DISTRIBUTION) 36
V-4. DIMENSIONNEMENT DU RÉSERVOIR 48
V-5. TRAITEMENT DE L'EAU 50
V-5. Mode de gestion du SAEPS 51
VI. ETUDE FINANCIERE 51
VI-1. Évaluation de réalisation du projet 51
VI-2. Évaluation du prix de vente de l'eau 52
VI-3. Amortissement des investissements initiaux 52
VI-4. Charges d'exploitation 53
VI-5. Prix de vente du mètre cube d'eau 54
VI-6. Mode de gestion de l'AEPS 55
VII. NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL 56
VII-1. Introduction 56
VII-2. Rappel du cadre législatif régissant le projet (NIES) 56
VII-3. Rappel des composantes et phases du projet 57
VII-4. Identification et évaluation des impacts 57
VII-5. Plan de gestion environnementale et sociale 58
VII-6. Conclusion partielle 59
CONCLUSION 60
RECOMMANDATIONS 61
BIBLIOGRAPHIE 62
ANNEXES I

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Infrastructures socio-économiques de Brédié 11
Tableau 2 : Évolution du taux de desserte ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 3: Cph en fonction de la population 16
Tableau 4: Formules de détermination du diamètre de la conduite de refoulement 23
Tableau 5: capacité utile des réservoirs selon les conditions d'exploitation 26
Tableau 6: évaluation de la population à desservir 34
Tableau 7: Évaluation des besoins 35
Tableau 8: Calcul du débit du réseau d'adduction 37
Tableau 9: Calcul de débit du réseau de distribution 37
Tableau 10: Calcul des débits en route et fictifs 38
Tableau 11: longueur des conduites du réseau de distribution ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 12: Diamètre des conduites de refoulement 44
Tableau 13: Diamètres de colonne d'exhaure et montante 44
Tableau 14: Hréseau et rendement de la pompe 45
Tableau 15 : Vérification du coup de bélier 46
Tableau 16: Détermination de la puissance des panneaux et leur disposition 47
Tableau 17: Détermination du champ photovoltaïque 47
Tableau 18: Dimensionnement de l'onduleur 48
Tableau 19: Caractéristique de l'onduleur choisi 48
Tableau 20 : Capacité utile du réservoir relative aux conditions d'exploitation 49
Tableau 21 : Caractéristiques du réservoir 49
Tableau 22 : Résultat du traitement au chlore 50
Tableau 23: Mode de gestion de l'AEPS 51
Tableau 24 : Coût du projet TTC 52
Tableau 25 : Amortissement des investissements 53
Tableau 26 : Charges d'exploitation 53
Tableau 27 : Évaluation du volume d'eau et du prix du mètre cube d'eau 54
Tableau 28 : Tarif de l'eau en milieu rural ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 29 : Identification et évaluation des impacts 57

LISTES DES FIGURES

Figure 1: Organigramme de SERAT SARL 2025 3
Figure 2: Carte de localisation de la zone d'étude 4
Figure 3: Vue du réseau de distribution de Brédié 36
Figure 4: Résultat de la simulation du réseau sur EPANET ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Figure 5: Diagramme comparatif des pressions EXCEL et EPANET 42
Figure 6 : Corrélation entre les pressions EXCEL et EPANET 42
Figure 7: Diagramme comparatif des pressions Excel et EPANET 43
Figure 8: Corrélation entre les vitesses calculées sur Excel et celles simulées sur EPANET .. 43
Figure 9: Détermination du point de fonctionnement 45

FICHE DU PROJET :

LOCALISATION	
Pays	Burkina Faso
Village	Brédié
Commune	Silly
Province	Sissili
Région	Nando
DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES	
Population en 2019 [hbts]	3305
Taux d'accroissement provincial [%]	3,77
Population en 2050 [hbts]	10 402
Consommation spécifique [l/jr/hbt]	20 [l/jr/hbt] pour les BF 25 [l/jr/hbt] pour les BP
Demande en eau du jour de pointe [m³/j]	327,05
FORAGE	
Débit d'exploitation [m³/h]	36
Côte TN [m]	297,03
Niveau dynamique [m]	29,5
CONDUITE D'ADDUCTION	
Longueur [m]	656,21
Nature de la conduite	DN 200, PEHD PN 16
CHATEAU D'EAU	
Type	Métallique de forme cylindrique
Côte TN [m]	303,93
Volume [m³]	100
Hauteur sous radier (m)	13
Hauteur de la cuve du réservoir [m]	6,5
Diamètre de la cuve [m]	4,5
CARACTÉRISTIQUES DE LA POMPE	
Nom	GRUNDFOS SP 36-7
Débit d'exploitation [m³/h]	36
HMT [m]	66,26

Rendement de la pompe [%]	71
SOURCE D'ÉNERGIE	
Champ hybride (photovoltaïque + groupe électrogène)	• Puissance du module : 400 [Wc] • Puissance du groupe électrogène 45 [Kva] • Onduleur de 21 kVA
DISTRIBUTION	
Type	Ramifié
NATURE	PVC PN 10
	DN 63- DN225
BORNES FONTAINES ET BRANCHEMENT PARTICULIER	
Nombre de BF	• 9
Nombre de BP à l'horizon du projet	• 936
COUT DU PROJET ET GESTION	
Coût de l'AEPS	• **450.119.647** [FCFA]
Prix de vente du mètre cube (m^3) d'eau	• 188 [FCFA] au BF soit 0,21 FCFA le bidon de 20 litres • 188 [FCFA] au BP
Mode de gestion	• L'ONEA

INTRODUCTION

L'accès à l'eau potable reste un défi majeur en Afrique subsaharienne, où la forte croissance démographique exerce une pression importante sur des infrastructures hydrauliques souvent limitées. Au Burkina Faso, l'accès à l'eau potable demeure une priorité majeure de l'État. C'est dans cette optique que le Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement (MEEA) a lancé en 2016 le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP 2016-2030), dans le but de garantir un accès durable et équitable à l'eau potable pour tous, en cohérence avec l'Objectif de Développement Durable 6 (ODD6). Malgré les progrès réalisés, avec un taux d'accès estimé à 71,3 % en milieu rural en 2023 selon l'INSD, des défis persistants demeurent toujours, notamment la disponibilité régulière et équitable d'accès à l'eau potable pour les populations les plus vulnérables, en particulier dans les zones rurales.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, menée par la Société d'Études, de Réalisations et d'Assistance Technique (SERAT SARL). Elle vise à appuyer la préparation du projet d'investissement par la réalisation d'études de faisabilité dans la région du Nando (ex-Centre-Ouest).

Plus spécifiquement, il s'agira, dans un premier temps, de faire un état des lieux de l'existant à partir des données issues de l'étude socio-économique. Ensuite, l'étude consistera à évaluer les besoins en eau des populations et à procéder au dimensionnement du réseau d'adduction et de distribution. Enfin, elle intégrera une synthèse de la notice d'impact environnemental et social du projet, accompagnée d'une estimation de son coût global, ainsi que des propositions relatives au mode de gestion des infrastructures à mettre en place.

VI. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE D'ÉTUDE

I-1. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

HISTORIQUE

Créée en 2006 dans un contexte marqué par la contraction des financements publics et le désengagement progressif de l'État dans certains domaines d'intervention, la Société d'Études, de Réalisations et d'Assistance Technique (SERAT) s'est positionnée comme un acteur du secteur privé au Burkina Faso. Elle regroupe une équipe pluridisciplinaire composée d'ingénieurs et de techniciens, tous deux dotés d'une solide expérience professionnelle.

Pour assurer la qualité de ses prestations et renforcer sa capacité d'intervention, la structure s'appuie à la fois sur un personnel permanent et sur un réseau de consultants externes qualifiés. Cette organisation lui permet d'optimiser la mise en œuvre et le suivi des programmes d'investissement (SERAT, 2006).

OBJECTIFS ET ORIENTATION STRATÉGIQUE

Le bureau d'études SERAT a pour mission de contribuer au développement durable du Burkina Faso et de promouvoir la coopération technique à l'échelle africaine, en valorisant ses compétences dans divers secteurs d'intervention. Dans cette optique, l'entreprise ambitionne de s'imposer comme un acteur de référence dans le domaine de l'ingénierie, en offrant à sa clientèle des prestations de qualité en matière d'études, de conseil et d'assistance technique (SERAT, 2006).

DOMAINES DE COMPÉTENCE ET D'INTERVENTION

Le bureau d'études propose une gamme variée de services couvrant notamment la réalisation d'études techniques aux phases d'Avant-Projet Sommaire (APS) et d'Avant-Projet Détaillé (APD), la préparation des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE), ainsi que les analyses économiques et financières des projets. Il intervient également dans les études de terrain incluant les volets topographiques, socio-économiques et agroéconomiques, ainsi que dans le suivi et l'évaluation des projets de développement.

Les champs d'expertise du bureau s'étendent à l'alimentation en eau potable, à l'assainissement et à la gestion environnementale, à la mobilisation et à la valorisation des ressources en eau, aux aménagements hydro-agricoles, ainsi qu'au génie civil et aux travaux publics.

Dans le cadre de ce mémoire, j'ai effectué mon stage au département Eau Potable et Assainissement (DEPA), voir l'organigramme ci-dessous.

ORGANIGRAMME DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

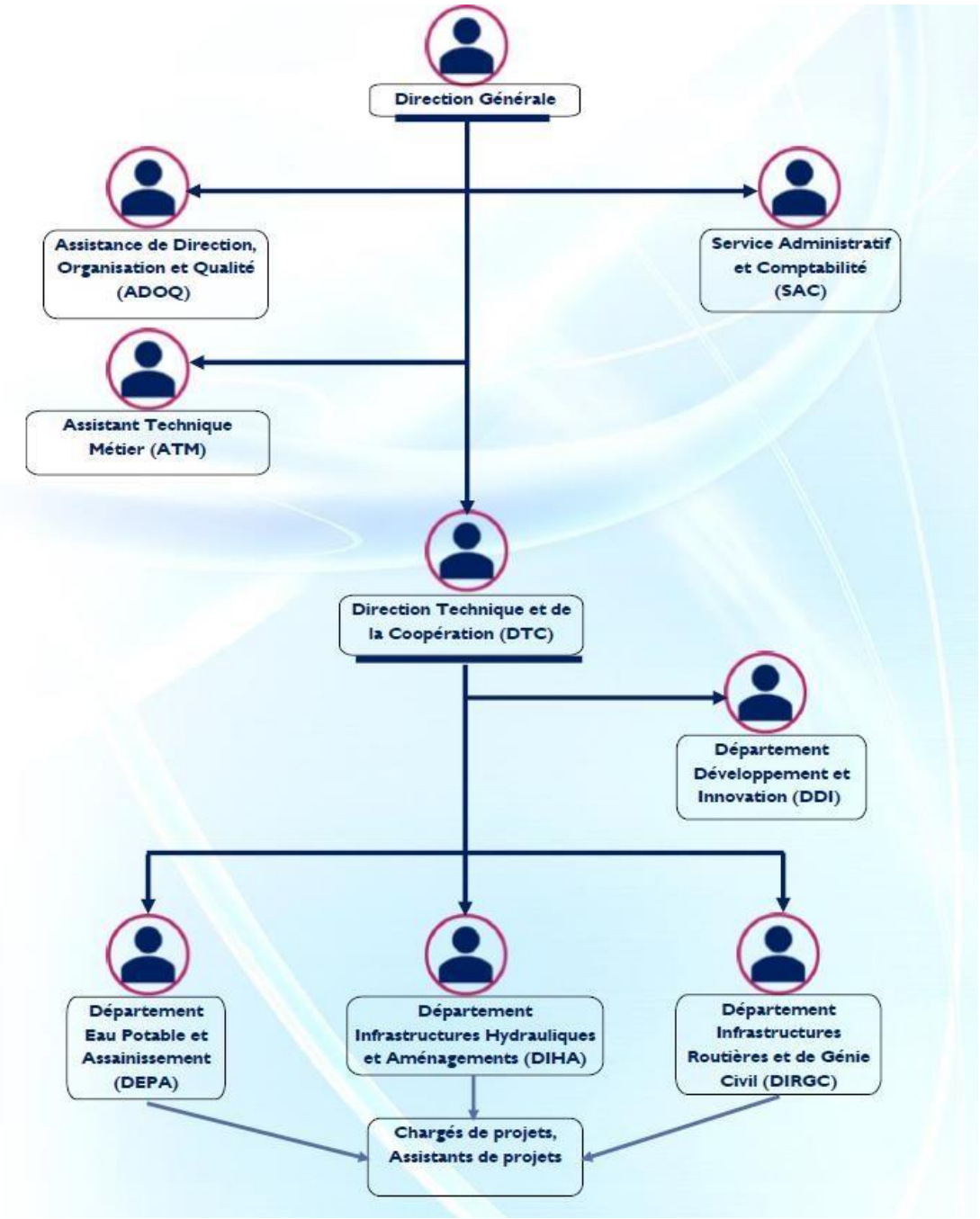


Figure 1: Organigramme de SERAT SARL 2025

I-2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

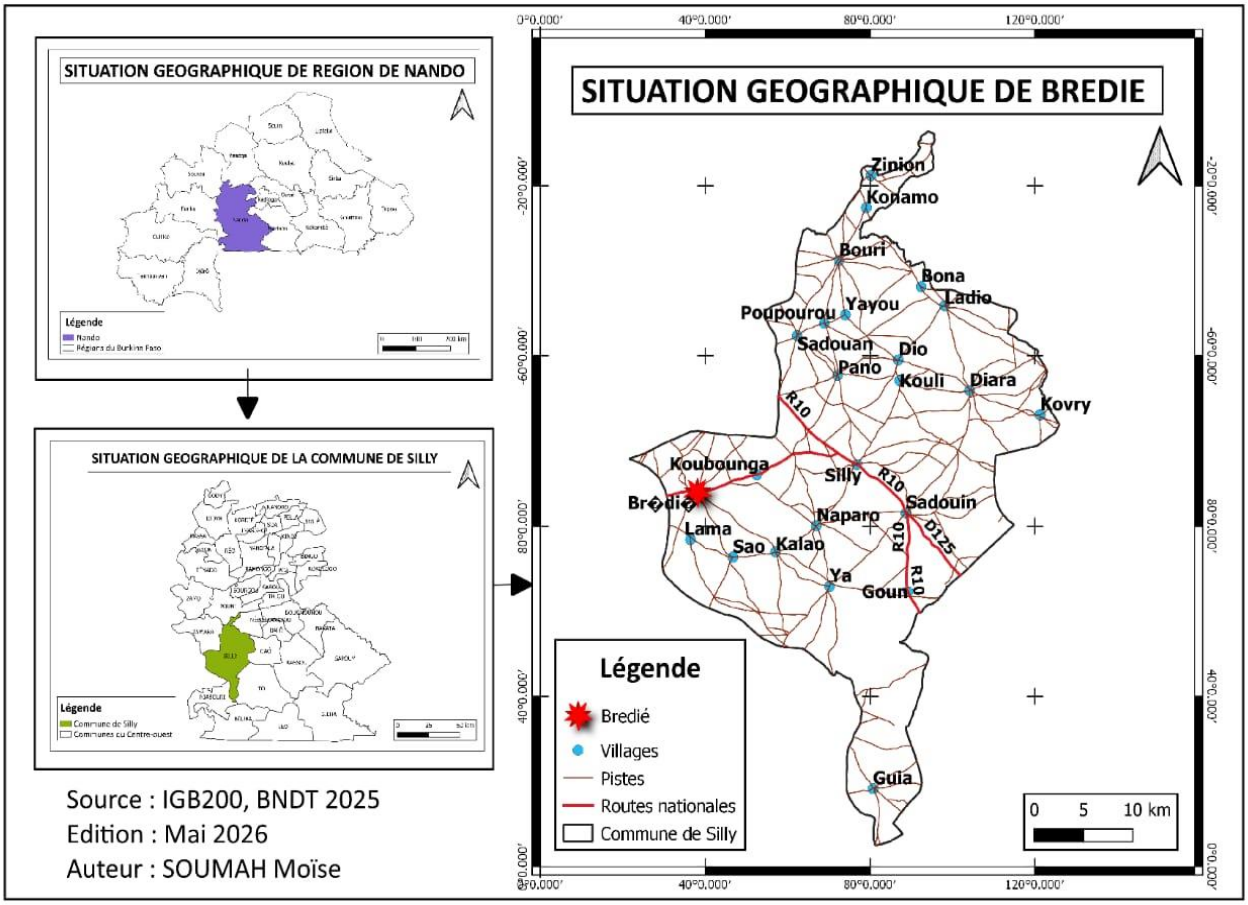
LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le village de Brédié relève administrativement de la commune rurale de Silly, située dans la province de Sissili, région du Nando (ex-Centre-Ouest). Le village est situé à environ 16 km du chef-lieu de la commune et à 196 km du chef-lieu de la région, à savoir Koudougou. L'accès au village se fait par une route en bon état, praticable en toute saison. L'accès au village est plus simple depuis le chef-lieu de la commune de Fara que depuis Silly.

Les limites géographiques du village sont :

- À l'Est par le village de Kobounga ;
- À l'Ouest par le village de Ton ;
- Au Sud par les villages de Loama et Sao ;
- Au Nord par le village de Kouedere [1]

SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA LOCALITE D'ETUDE



CADRE PHYSIQUE

RELIEF

Dans la commune de Silly le relief est principalement constitué d'une large pénéplaine, ponctuée par endroits de buttes d'origine latéritique ou granitique. L'altitude moyenne s'y situe entre 290 et 300 m [2].

SOLS

On peut distinguer dans la commune de Silly quatre (4) types de sols :

- Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur matériau argilo-sableux ;
- Les vertisols sur alluvions ;
- Les sols peu évolués en matériau gravillonnaire ;
- Les sols hydromorphes à pseudo-gley.

Les spéculations agricoles pratiquées sur ces sols comprennent le mil, le sorgho, l'arachide, le riz, le coton et le maraîchage.

Ces sols de Silly connaissent une baisse considérable et progressive de fertilité, ainsi qu'une dégradation de leurs propriétés physiques liée à l'érosion hydrique et éolienne [2].

CLIMAT ET PLUVIOMETRIE

La commune de Silly est située dans la zone climatique tropicale de type nord-soudanien. Ce climat se caractérise par la succession de deux saisons distinctes :

- Une saison pluvieuse de six (6) mois, de mai à octobre, durant laquelle la quasi-totalité des précipitations a lieu. La mousson souffle pendant la saison pluvieuse, orientation Ouest-Est.
- Une saison sèche de six (6) mois, de novembre à avril. L'harmattan souffle pendant la saison sèche suivant la direction nord-sud (rose des vents) [2].

PLUIE

- La pluviométrie annuelle est comprise entre **700 et 1 000 mm**, avec l'essentiel des précipitations enregistré entre juin et septembre. Les pluies sont irrégulières d'une année à l'autre, ce qui influence fortement les rendements agricoles.[2]

TEMPERATURE

- Les températures sont élevées tout au long de l'année :
- Moyenne annuelle : 28 à 30 °C ;
- Maximums : 38 à 42 °C durant la saison chaude (mars-avril) ;
- Minimums : 18 à 22 °C pendant la période de l'harmattan (décembre-janvier). Ces conditions climatiques favorisent une forte évaporation. [2]

VEGETATION

Du point de vue agro-écologique, la commune de Silly relève du domaine nord-soudanien. Cette zone se distingue par une végétation dominée par des savanes arbustives et arborées, ainsi que par la présence ponctuelle de forêts-galeries. Le paysage porte fortement l'empreinte des activités humaines, ce qui entraîne une dégradation progressive du couvert végétal. Néanmoins, on y observe encore une diversité d'espèces ligneuses et herbacées.

On rencontre aussi des formations anthropiques, résultats des actions de reboisement. Ces espèces sont essentiellement constituées de manguiers, de goyaviers, d'eucalyptus, de gmelina, de neem, de teck et de cassia. [2]

GEOLOGIE :

La commune de Silly est située sur le socle cristallin précambrien birimien, qui constitue l'essentiel du sous-sol du Burkina Faso. Ce socle est composé principalement de granites, granitoïdes, gneiss, schistes et roches volcano-sédimentaires datant du Protérozoïque inférieur (environ 2,1 milliards d'années). Ces formations sont généralement recouvertes par une couche d'altération latéritique d'épaisseur variable.

Le relief peu accidenté de la commune favorise l'accumulation de matériaux d'altération (latérites, argiles et sables) dans les bas-fonds. Ces formations superficielles jouent un rôle important dans la recharge des nappes souterraines et le développement des activités agricoles. [3]

HYDROGEOLOGIE :

Du point de vue hydrogéologique, la commune de Silly appartient au domaine des aquifères de socle cristallin. Les eaux souterraines y sont stockées dans deux principaux réservoirs :

- La zone d'altération (altérites), qui constitue un aquifère superficiel où l'eau est retenue dans les matériaux altérés ;

- Les fractures et fissures du socle, qui forment un aquifère profond alimentant la majorité des forages d'eau potable.

Contrairement aux bassins sédimentaires, les aquifères du socle ne sont pas continus. Leur productivité dépend essentiellement de l'épaisseur des altérites et de la densité des fractures. Les forages captent généralement l'eau à des profondeurs comprises entre 40 et 80 m, parfois jusqu'à une centaine de mètres selon les conditions géologiques locales. [3]

RECHARGE DES NAPPES

La recharge des nappes souterraines provient principalement :

- Des précipitations annuelles (environ 700 à 1 000 mm) ;
- De l'infiltration des eaux de pluie à travers les sols perméables ;
- Des bas-fonds et des lits des cours d'eau temporaires qui favorisent l'infiltration pendant la saison des pluies. [3]

RESSOURCES EN EAU

Les populations de la commune de Silly s'approvisionnent essentiellement en eau grâce :

- Aux forages équipés de pompes à motricité humaine ou de systèmes modernes ;
- Aux puits traditionnels ;
- Aux retenues d'eau et petits barrages destinés à l'abreuvement du bétail et aux activités agricoles. La disponibilité de la ressource varie selon les saisons et dépend fortement des conditions hydrogéologiques locales. [3]

MILIEU HUMAIN

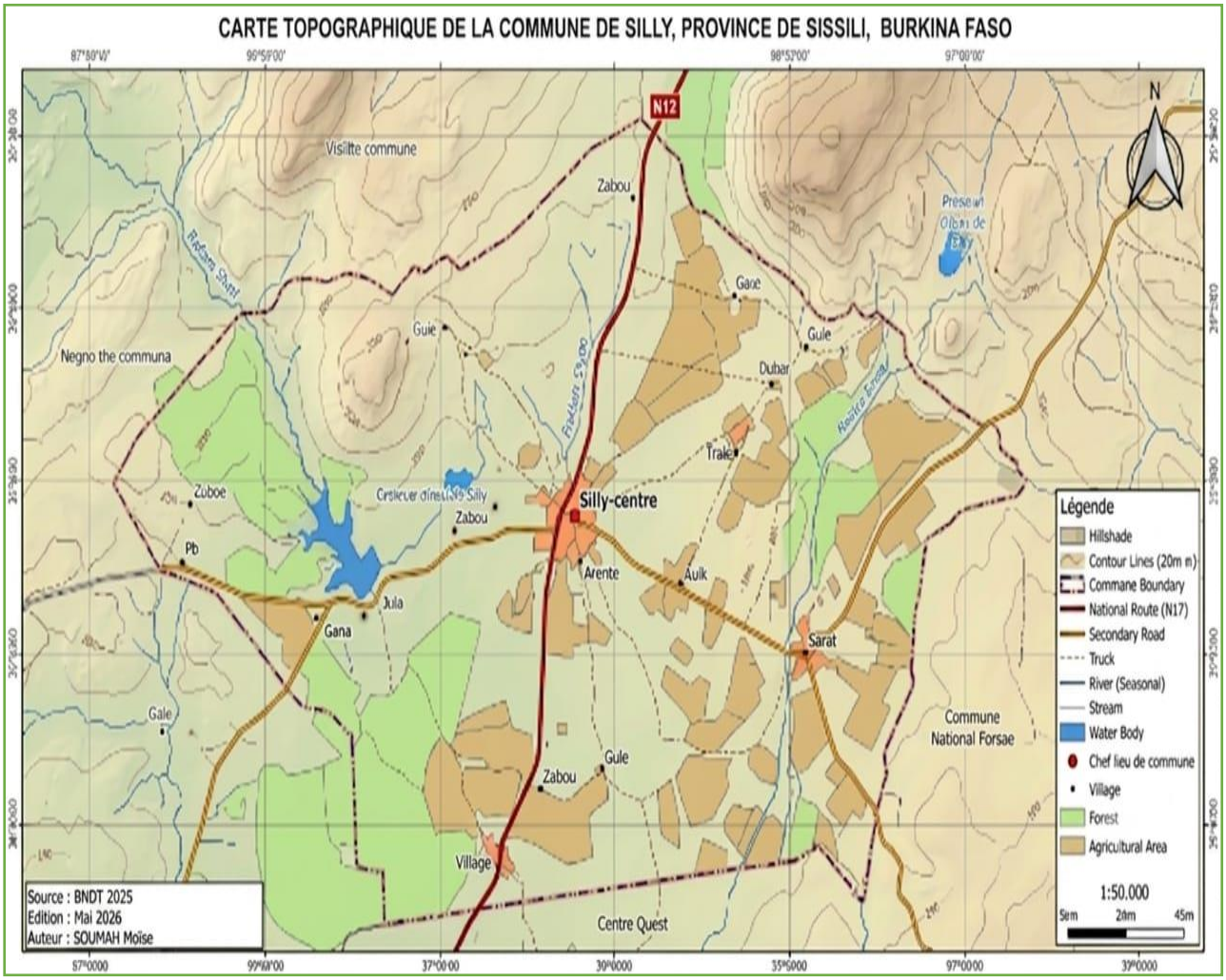
Le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) 2019 estimait la population de la commune de Silly à 50 795 habitants.

La répartition de la population de la commune par sexe selon les résultats du RGPH 2019, met en exergue l'importance numérique des femmes (52,60 %) soit **26 434** femmes, contre **24 361** hommes, représentant **47,40 %.**

Du point de vue socioculturel, la commune de Silly est principalement peuplée par le groupe ethnique Gourounsi, avec une forte représentation des Léla. Des communautés mossi, peulh et d'autres groupes ethniques minoritaires y vivent.

LES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES

D'après les résultats du rapport socio-économique de **SERAT**, l'économie de Silly repose sur un système pluriactif caractéristique des zones rurales sahéliennes. Les ménages dépendent principalement des cultures vivrières et de l'élevage extensif, malgré leur forte sensibilité aux variations des pluies. La récolte de produits forestiers non ligneux, notamment le karité, renforce les revenus féminins. En saison sèche, commerce, artisanat et briqueterie complètent durablement leurs activités. Des investissements en infrastructures hydrauliques améliorent progressivement l'accès à l'eau potable, tandis que les activités socioculturelles et sportives contribuent au renforcement de la cohésion sociale au sein de la commune.



II. PRÉSENTATION DU PROJET

II-1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Dans le cadre de sa politique visant à améliorer l'accès des populations à l'eau potable, le Gouvernement du Burkina Faso, avec l'appui financier du Groupe de la Banque Africaine de Développement (BAD), a initié un programme de réalisation d'infrastructures hydrauliques en milieu rural. Cette action est mise en œuvre dans le cadre du Projet d'Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural (PEPA-MR), qui vise à améliorer l'accès à l'eau potable dans les zones rurales, notamment celles où les niveaux de desserte restent insuffisants. À travers le PEPA-MR, l'État entend appuyer les efforts engagés pour garantir un accès durable à l'eau potable et aux services d'assainissement, tout en consolidant les capacités de gestion et de gouvernance du secteur. Sa mise en œuvre, avec le concours du Groupe de la BAD, vise également à atténuer les disparités régionales observées dans ces domaines essentiels. Dans le cadre de sa composante relative aux études, à la communication et au renforcement des capacités, le projet prévoit la réalisation d'études techniques approfondies en vue de préparer de futurs investissements notamment dans les régions du Nando (ex-Centre-Ouest).

C'est dans cette perspective qu'une mission a été lancée pour le recrutement d'un prestataire chargé de mener les études en vue de réaliser « l'Étude de Faisabilité Technique d'un Système d'Alimentation en Eau Potable Simplifié (AEPS) dans le village de Brédié, situé dans la commune de Silly ».

II-2. OBJECTIF GÉNÉRAL

L'objectif général de cette étude est de faire l'étude de faisabilité technique, hydraulique, environnementale et socio-économique de la mise en place d'un système d'alimentation en eau potable simplifié, afin d'assurer une desserte en eau potable performante (pression, continuité), équitable (couvrant l'ensemble des zones habitées) et durable (économiquement viable et respectueuse de la ressource) à l'horizon 2050.

II-3. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Cette étude s'articule autour des objectifs spécifiques suivants :

- ✓ Dimensionner les infrastructures du réseau d'eau :
- ✓ Proposer un mode de gestion du système d'alimentation en eau ;
- ✓ Réaliser une notice d'impact environnemental et social du projet.

II-4. RÉSULTATS ATTENDUS

Au regard des objectifs spécifiques définis, les résultats attendus sont :

- ✓ Les infrastructures du réseau attendu sont conçues et dimensionnées ;
- ✓ Le mode de gestion du système d'alimentation en eau proposé ;
- ✓ Une notice d'impact environnemental et social est réalisée ;

III. ÉTAT DES LIEUX DE LA SITUATION EXISTANTE

L'analyse de la situation actuelle a consisté à inventorier l'ensemble des points d'eau existants et à évaluer les conditions d'accès des populations à l'eau potable dans le village de Brédié. Les données collectées indiquent la présence de quinze (15) forages équipés de pompes à motricité humaine (PMH), dont deux (2) sont non fonctionnels, ainsi que de quatre (4) postes d'eau autonomes (PEA). Les populations du village de Brédié s'approvisionnent en eau grâce aux forages ainsi qu'aux puits modernes et traditionnels.

Bien que ces différentes sources contribuent à satisfaire une partie des besoins des ménages, leur répartition demeure inégale, leur capacité reste limitée face à la demande et leur qualité n'est pas toujours garantie. Les infrastructures existantes ne permettent donc pas d'assurer un service continu, sécurisé et équitable à l'ensemble de la population. Cette situation met en évidence les limites du dispositif actuel et souligne la nécessité de mettre en place un système d'Approvisionnement en Eau Potable Simplifié (AEPS), capable d'offrir un service plus fiable, de mieux couvrir les quartiers insuffisamment desservis et de répondre durablement aux besoins croissants des populations.

L'analyse des pratiques d'approvisionnement montre toutefois que les forages sont privilégiés pour la consommation d'eau potable en raison de la meilleure qualité de l'eau qu'ils fournissent. Ce choix traduit une prise de conscience des populations face aux risques sanitaires liés à l'utilisation d'une eau de qualité incertaine.

Néanmoins, une part importante de la population continue de recourir à des sources non sécurisées, en particulier les puits traditionnels, notamment dans les quartiers insuffisamment desservis tels que Koudougou et Pela. Le taux d'accès à l'eau potable demeure ainsi relativement faible, estimé à 56,6 % en 2024, ce qui traduit des insuffisances importantes de couverture en infrastructures hydrauliques [1]. Ce niveau d'accès confirme que les ouvrages existants, essentiellement constitués de forages à motricité humaine, ne sont

pas suffisants pour répondre efficacement aux besoins actuels et futurs de la population, ce qui justifie la mise en œuvre d'un système d'AEPS.

L'approvisionnement en eau des ménages évolue également au rythme des saisons. Pendant la période des pluies, les populations s'appuient sur les eaux pluviales ainsi que sur les points d'eau temporaires disponibles. En revanche, durant la saison sèche, les forages deviennent la principale source d'eau utilisée, entraînant une forte pression sur ces ouvrages, des temps d'attente plus importants et parfois des difficultés d'accès dans certains quartiers. Cette dépendance saisonnière renforce la nécessité de disposer d'un système d'alimentation en eau potable plus performant et plus résilient.

Toutefois, une partie de la population continue de s'approvisionner auprès de sources dont la qualité sanitaire demeure incertaine. Le recours à ces sources d'eau accroît les risques de maladies d'origine hydrique et révèle les difficultés persistantes à garantir un accès sûr et durable à l'eau potable. Ce constat souligne la nécessité d'agir à deux niveaux complémentaires. D'une part, il est indispensable de renforcer les actions de sensibilisation afin de promouvoir les bonnes pratiques d'hygiène et de gestion de l'eau. D'autre part, la mise en place d'un réseau structuré d'alimentation en eau potable, reposant sur un Système d'Approvisionnement en Eau Potable Simplifié (AEPS), apparaît comme une réponse prioritaire et durable aux insuffisances observées. Un tel système permettra d'améliorer le taux d'accès à l'eau potable, de sécuriser la qualité de l'eau distribuée, de réduire les disparités spatiales entre les quartiers et d'assurer un service continu répondant aux besoins actuels et futurs de l'ensemble de la population de Brédié [1].

Tableau 1: Infrastructures socio-économiques de Brédié

Centre d'Alphabétisation	**01**	**École Medersa (quartier musulman)**
Terrain de sport	01	Koudougou (non aménagé)
Maison des jeunes	00	-
ÉQUIPEMENT RELIGIEUX		
Mosquée	07	Tous les quartiers sauf Pela et Koudougou
Églises catholiques	01	Ramongo
Temples protestants	03	Quartier Pela, Wala, Paceyiri
Lieux de culte traditionnel	Plusieurs	Wala, Tangzougou
ÉQUIPEMENTS MARCHANDS ET SOCIO-ÉCONOMIQUES SPÉCIFIQUES		
Commerçants de petit bétail	05	Dans les quartiers

Commerçant de gros bétail		
Vendeurs de volailles		
Vendeur de lubrifiants	01	Wala (chez le CVD à cause de la situation sécuritaire)
Chasseurs	10	Wala, Peceyiri
Maraichers	20	Plus à Peceyiri
Mécaniciens	10	Centre du village
Maçons	10	Tous les quartiers

Source : enquête terrain SERAT/IGIP AFRIQUE/IGIP BÉNIN/GERTEC/SIGEM/juillet 2025

IV. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cette partie présente de manière approfondie la méthodologie adoptée pour la réalisation de l'étude, en décrivant les différentes étapes allant de la collecte des données à leur traitement et analyse, jusqu'à l'élaboration du document final.

IV-1. LOGICIELS UTILISÉS

Différents logiciels ont été utilisés afin d'assurer un traitement et une analyse rigoureuse des données collectées, notamment.

- **Google Earth** : utilisé pour l'identification et la localisation des ouvrages existants (forages, réservoirs, etc.), le repérage des quartiers de la zone d'étude, ainsi que l'exploitation des images satellitaires pour l'analyse de l'occupation de l'espace et la reconnaissance du terrain.
- **QGIS** : utilisé pour le traitement des données géographiques, la géoréférenciation des ouvrages et la réalisation des cartes thématiques de la zone d'étude (localisation, réseau, infrastructures, etc.).
- **Autodesk Civil 3D 2022** : utilisé pour le tracé du réseau d'adduction d'eau potable, le dessin des ouvrages hydrauliques, l'élaboration du carnet de nœuds et la préparation des plans techniques du projet.
- **EPACAD** : utilisé pour convertir les fichiers de réseau réalisés sous AutoCAD/Civil 3D au format compatible avec EPANET, afin de faciliter leur importation pour les simulations hydrauliques.
- **EPANET** : utilisé pour la modélisation hydraulique du réseau d'alimentation en eau potable, la simulation des débits, des pressions et des vitesses d'écoulement, ainsi que pour le dimensionnement et la vérification des performances du réseau.

Zotero : utilisé pour la collecte, l'organisation, la gestion et la mise en forme automatique des références bibliographiques selon le style de citation retenu pour le mémoire.

- **Pack Office** : pour les différents calculs, la structuration des données recueillies et la rédaction du mémoire.

IV-2. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Pour cette étape du projet, une recherche documentaire approfondie a été réalisée afin de disposer d'une base d'informations fiable et complète. Cette démarche s'est appuyée sur l'analyse des résultats d'études socio-économiques disponibles, ce qui a permis de mieux comprendre la problématique, le contexte local ainsi que les réalités du milieu étudié.

Elle a également consisté en l'exploitation de plusieurs sources pertinentes, notamment des travaux antérieurs relatifs aux infrastructures d'alimentation en eau potable, des documents institutionnels comme le Programme National d'Approvisionnement en eau potable (**PN-AEP)** et les textes réglementaires en vigueur (**décret N°2019-204 du 13 mars**) ainsi que les ressources académiques portant sur la conception et le dimensionnement des systèmes d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP). L'ensemble de ces informations a contribué à une meilleure compréhension de l'environnement, des pratiques socio-culturelles, de la gestion des ressources en eau et des modes d'approvisionnement existants dans la zone d'étude [4] [5] .

IV-3. HYPOTHESES DE CALCUL

IV-3-1. Horizon du projet

L'horizon du projet correspond à l'échéance à laquelle les ouvrages projetés doivent rester opérationnels tout en assurant de manière satisfaisante la couverture des besoins en eau potable des populations desservies. La conception d'un système d'alimentation en eau potable nécessite ainsi d'anticiper l'évolution des besoins futurs afin de garantir la pérennité des investissements réalisés. Cette approche repose sur un horizon de planification tenant compte de la durée de vie des principales infrastructures, notamment les conduites, les équipements de régulation, les installations de pompage et les ouvrages de stockage, ainsi que des perspectives d'évolution démographique de la zone desservie.

Conformément aux orientations définies par le maître d'ouvrage, la Direction Générale de l'Eau Potable (DGEP), l'année 2050 a été retenue comme horizon de référence pour le dimensionnement et la planification du projet. Ce choix permet de disposer d'infrastructures capables de répondre durablement à la demande en eau potable tout

en s'inscrivant dans la stratégie nationale de développement des systèmes d'alimentation en eau potable. Ainsi, en considérant une mise en service des ouvrages à la fin de l'année 2025, le projet est conçu pour une durée de fonctionnement d'environ 25 ans.

Cette formulation met clairement en évidence que le choix de l'horizon 2050 relève de la décision du maître d'ouvrage (DGEP) et que le bureau d'études l'applique dans le dimensionnement du projet.

IV-3-2. Consommation spécifique

Le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (**PN-AEP**), couvrant la période 2016-2030, retient des consommations spécifiques de **15 L/hab/j** pour les bornes-fontaines (BF) et de **20 L/hab/j** [4] pour les branchements particuliers (BP). Le décret **n° 2019-204 du 13 mars 2019** [5] a ensuite porté ces valeurs à 25 L/hab/j pour les BF et 40 L/hab/j pour les BP en milieu rural. Le présent projet étant dimensionné à l'horizon 2050, les valeurs du PN-AEP, limitées à 2030, apparaissent insuffisantes, tandis que celles du décret sont jugées élevées pour le contexte de la zone d'étude. À l'issue des échanges avec le maître d'ouvrage, la Direction Générale de l'Eau Potable (DGEP), il a été convenu de majorer de 5 L/hab/j les consommations prévues par le PN-AEP. Les consommations retenues pour le dimensionnement sont ainsi de 20 L/hab/j pour les bornes-fontaines et de 25 L/hab/j pour les branchements particuliers. Ce choix constitue un compromis entre les références nationales et les recommandations de la DGEP, tout en restant cohérent avec les besoins projetés à l'horizon 2050.

IV-3-3. TAUX DE DESSERTE

Le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP) 2016-2030 du Burkina Faso vise une amélioration progressive de l'accès à l'eau potable et du niveau de service. L'objectif fixé est de porter le taux de couverture à 100 % d'ici 2030. Pour y parvenir, la stratégie s'appuie sur plusieurs solutions de desserte, notamment les Points d'Eau Moderne (PEM), les Bornes Fontaines (BF) et les Branchements Particuliers (BP).

À l'échelle nationale, cette orientation prévoit une évolution progressive du service d'alimentation en eau au Burkina Faso, marquée par le développement des Systèmes d'Alimentation en Eau Potable (SAEP). Ces derniers devraient constituer 80 % des infrastructures à l'horizon 2030, alors qu'en 2015, les Points d'Eau Moderne (PEM) représentaient encore 91 % des ouvrages existants. Ce recul s'explique par le limites techniques et fonctionnelles de ces ouvrages, jugés insuffisants face à une demande croissante. Cette

dynamique de transition est appelée à se poursuivre au-delà de 2030. Les PMH, en particulier, pourraient être progressivement abandonnées. Globalement, le secteur s'oriente vers des solutions plus fiables, durables et adaptées aux besoins des populations.

Tableau 2 : Évolution du taux de desserte

Horizon (année)	**Taux d'accès %**	**Population rurale desservie (%)**	
		Par SAEP	Par PEM
2015	65	9	91,0
2020	76	32,7	67,3
2025	88	56,4	43,6
2030	100	80	20

Source : MEA, PN-AEP (version finale)

Pour l'horizon 2050, les hypothèses retenues attribuent 10 % de desserte aux bornes fontaines, tandis que les branchements particuliers sont estimés à 90 %. Afin de déterminer les valeurs correspondantes pour les années comprises entre 2031 et 2049, une méthode d'estimation par interpolation mathématique a été appliquée.

IV-3-4. Coefficient de variation

Les besoins en eau ne sont pas constants ; ils fluctuent selon les jours de la semaine, les périodes de la journée ainsi que les saisons. Ces irrégularités sont essentielles à prendre en compte dans le dimensionnement des infrastructures hydrauliques, puisqu'elles conditionnent les volumes à produire et à distribuer. Pour les caractériser, on utilise notamment le coefficient de pointe journalier (Cpj) et le coefficient de pointe horaire (Cph).

Le coefficient de pointe journalier, généralement compris entre 1,05 et 1,15, traduit les variations cycliques de la consommation, liées aux habitudes hebdomadaires des usagers [6]. Dans le cadre de cette étude, une valeur moyenne de 1,05 a été retenue.

Quant au coefficient de pointe horaire, il reflète la répartition de la consommation au cours d'une journée. Son estimation repose sur une relation empirique couramment utilisée en hydraulique rurale, appelée formule du « Génie Rural ».

$$Cph = 1{,}5 + \frac{2{,}5}{Qm/h} \qquad (1)$$

Cph : coefficient de pointe horaire et Qm/h (m³/h) débit moyen horaire

Tableau 3: Cph en fonction de la population

Population (hbts)	Cph
< 10 000	2,5 à 3
10 000 à 50 000	2 à 2,5
50 000 à 200 000	1,5 à 2
➢ **200 000**	1,5

Source : (SOME 2024)

La population projetée de la zone d'étude étant de 10 402 habitants, elle se situe dans la tranche 10 000 à 50 000 habitants, pour laquelle le coefficient de pointe horaire (Cph) recommandé est compris entre 2 et 2,5. Dans le cadre de la présente étude, une valeur intermédiaire de 2,25 a été retenue. Ce choix permet de représenter de manière réaliste les variations horaires de la demande en eau tout en assurant un dimensionnement équilibré des ouvrages.

IV-3-5. RENDEMENT DU RÉSEAU

La source d'eau mobilisée dans le cadre de cette étude provient principalement des nappes souterraines. Les pertes d'eau se produisent principalement au cours des phases de transport et de distribution. Pour apprécier les performances du réseau, le volume d'eau injecté est comparé à la quantité effectivement livrée aux consommateurs.

Ces pertes peuvent résulter de plusieurs causes, telles que les fuites, les casses de conduites, l'accumulation de dépôts à l'intérieur des canalisations ou encore l'usure des équipements. Les intégrer dans les analyses est indispensable pour assurer un service d'alimentation en eau à la fois efficace, durable et fiable.

En général, les pertes dans les réseaux d'eau varient entre 10 % et 20 % [7].

Dans cette étude, une évolution progressive des pertes a été adoptée pour tenir compte du vieillissement fiable et performant du réseau : 3 % durant les cinq premières années, 5 % les six années suivantes, 7 % sur les cinq années suivantes et 10 % jusqu'à l'horizon du projet

IV-3-6. VITESSE ET PRESSIONS DANS LES CONDUITES

Le dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable (AEPS) repose sur le respect des critères hydrauliques garantissant son bon fonctionnement. À cet effet, les vitesses d'écoulement dans les conduites sont maintenues entre 0,3 et 1,2 m/s, afin de limiter les risques de dépôts, d'érosion et de pertes de charge excessives. Par ailleurs, une pression minimale de

service de 10 mCE, conformément au décret n° 2019-204 du 13 mars 2019, est retenue pour assurer une desserte satisfaisante des usagers.

Compte tenu des conditions de fonctionnement du système, les conduites d'adduction seront réalisées en PEHD, offrant une bonne résistance aux pressions de service et aux contraintes d'exploitation, tandis que le réseau de distribution sera constitué de conduites en PVC

IV-3-7. Les pertes de charges

Dans le cadre du dimensionnement, la formule de Darcy-Weisbach a été retenue en raison de sa précision, car elle intègre plusieurs paramètres d'écoulement. Pour intégrer l'effet des pertes de charge singulières, une majoration de 5 % des pertes de charge linéaires a été appliquée.

$$\Delta H_T = \frac{1{,}05 \times 8 \times \lambda \times L \times Q^2}{\pi^2 \times g \times D^5} \qquad \textbf{(2)}$$

ΔH_T *: pertes de charge totales en (m) ;*

λ *: facteur de friction ;*

L et D : longueur et diamètre intérieur de la conduite en (m) ;

Q : débit circulant dans la conduite (m³/s) ;

g : accélération de la pesanteur (9,81 m/s²).

IV-4. ÉVALUATION DES BESOINS

IV-4-1. *Estimation de la population à l'horizon du projet*

Nous estimons la population à l'horizon projet à l'aide de la formule de Thomas Malthus

$$P_n = P_0(1+a)^n \qquad \textbf{(3)}$$

P_n *: population à l'horizon du projet ;*

P_0 *: population à l'année de référence ;*

a : taux d'accroissement de la population (taux provincial 3,77 %) ;

n : différence entre l'horizon du projet et l'année de référence.

IV-4-2. Calcul des besoins en eau journaliers moyens

Les besoins moyens journaliers correspondent à la quantité d'eau nécessaire par jour pour couvrir l'ensemble des usages de la population. Ils dépendent de la consommation unitaire et

de l'effectif des habitants, ils regroupent à la fois les besoins domestiques et les besoins non domestiques.

- **Besoins journaliers moyens domestiques**

Les besoins moyens domestiques correspondent au volume d'eau potable nécessaire pour la consommation de chaque habitant par jour. Il est possible de l'évaluer à l'aide de la formule suivante :

$$Bmj = \frac{P_n \times C_s}{1000} \quad (4)$$

Bmj [m³/j] : besoins journaliers moyens domestiques ;

Cs [l/j/hbt] : consommation spécifique.

- **Besoins journaliers annexes**

Les besoins journaliers annexes constituent une part des besoins domestiques. Ils concernent l'eau utilisée dans les marchés, les établissements scolaires, les centres de santé, les hôtels, entre autres. Leur valeur est généralement évaluée à 10 % des besoins domestiques.

$$Bmja = 10\ \%\ Bmj \quad (5)$$

Bmja : besoins moyens journaliers annexes

- **Besoins globaux**

Les besoins globaux résultent de l'addition des besoins domestiques et des besoins annexes.

$$Bg = Bmj + Bmja \quad (6)$$

Bg : besoins globaux.

- **Besoins en eau de pointe**

Pour évaluer ces besoins, on multiplie simplement le coefficient de pointe retenu par la consommation journalière en eau. Ainsi, les besoins en eau du jour de pointe se calculent en utilisant la formule suivante :

$$Bpj = Bg\ \times Cpj \quad (7)$$

Avec :

Bpj [m3/j] : besoins en eau du jour de pointe ;

Cpj [1,05] : coefficient de pointe journalier.

- **Demande en eau du jour de pointe**

Elle désigne la quantité d'eau effectivement nécessaire pour satisfaire les usages au moment où la consommation atteint son maximum. Cette valeur est obtenue après déduction des pertes d'eau, afin de refléter uniquement les volumes réellement utilisés par les usagers.

$$Djp = \frac{BPj}{\eta} \qquad (8)$$

Djp : demande en eau du jour de pointe ;

Bpj : besoins en eau du jour de pointe ;

Ŋ : rendement du réseau.

IV-5. DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU DE DISTRIBUTION

IV-5-1. *Choix du type de réseau de distribution*

Le système de distribution d'eau potable retenu est de type ramifié. Ce choix s'explique par la configuration de la zone d'étude, caractérisée par une répartition relativement dispersée des habitations. Ce type de réseau est particulièrement adapté aux zones peu denses, car il permet une mise en œuvre simple et économique. L'alimentation en eau est assurée par écoulement gravitaire à partir du réservoir.

IV-5-2. Débit de distribution des bornes fontaines (BF)

Conformément au **PN-AEP 2016-2030**, une borne fontaine est généralement dimensionnée pour desservir environ 500 habitants et doit être implantée dans des zones facilement accessibles, en évitant notamment les secteurs inondables et les sites à caractère sacré. En tenant compte de ces exigences, ainsi que de la nécessité de couvrir efficacement les quartiers environnants, il a été convenu, en concertation avec les représentants locaux, d'installer 9 bornes fontaines dans le village de Brédié. Le modèle de borne-fontaine retenu est celui couramment utilisé par l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA). L'ONEA dispose en effet de trois types de bornes fontaines équipées de robinets de débits respectifs de 0,15 l/s, 0,25 l/s et 0,5 l/s. Dans le cadre du présent projet, le choix s'est porté sur une borne fontaine équipée de trois robinets de 0,25 l/s chacun, correspondant à un débit total de 0,75 l/s par borne-fontaine.

IV-5-3. Débit de distribution des branchements particuliers (BP)

C'est le débit consommé par les usagers raccordés individuellement au réseau, souvent réparti le long des conduites.

- **Débit moyen horaire**

Le débit moyen horaire est fonction des besoins journaliers moyens des usagers ainsi que du coefficient de pointe journalier.

$$Qmh = Bg\frac{cpj}{\eta r \times T} \qquad (9)$$

Avec:

Qmh [m³/h] : débit moyen horaire ;

Cpj : coefficient de pointe journalier égal à 1,1 ;

I]r : rendement du réseau ;

T : temps de distribution.

- **Débit de pointe horaire**

C'est le débit retenu pour le dimensionnement du réseau de distribution. Il reflète la demande des usagers durant les périodes de fortes consommations et dépend du coefficient de ponte horaire.

$$Qph = Qmh \times Cph \quad (10)$$

Qph [m³/h] : débit de pointe horaire ;

Cph : coefficient de pointe horaire.

- **Débit linéique**

Il désigne le volume d'eau qui circule dans l'ensemble des conduites au cours d'un temps donné. Cette valeur est rapportée à chaque mètre de longueur du réseau. Elle permet ainsi d'évaluer l'intensité de l'écoulement le long des canalisations.

$$q_L = \frac{Q_{ph}}{\sum Li} \quad (11)$$

***q_L** : [l/s/ml] débit linéique ;*

$\sum Li$: longueur totale des tronçons du réseau, à l'exception de ceux desservant les bornes fontaines ainsi que les tronçons sans prélèvement.

- **Débit en route**

C'est la quantité d'eau prélevée le long des différents tronçons du réseau.

$$Q_{route} = q_l \times Li \quad (12)$$

Qroute : [l/s] débit en route (prélevé sur le tronçon) ;

q_l : [l/s/ml] débit linéique ;

Li : [m] longueur du tronçon.

- **Débit fictif des tronçons**

Le débit fictif correspond à la combinaison du débit distribué le long de ce tronçon et des prélèvements effectués aux nœuds :

$$Q_f = 0{,}55Q_{route} + Q_{aval} \quad (13)$$

Q_f [l/s] : débit fictif transitant dans les tronçons ;

Q_{aval} [l/s] : débit prélevé au nœud aval.

- **Diamètres théoriques des conduites**

Les diamètres théoriques sont calculés par la formule suivante :

$$D_{th} = \sqrt{\frac{4 \times Q_{fictif}}{\pi \times V}} \quad (14)$$

D_{th} [m] : diamètre théorique ;

V [m/s] : vitesse.

- **Pression réelle**

C'est la pression effectivement disponible en un point du réseau en fonctionnement. Elle tient compte des pertes de charge, de l'altitude et des conditions d'écoulement.

Elle s'exprime par :

$$Pr = Z_{min}Max - Z_{TN} - \sum \Delta H \quad (15)$$

Pr [Mce] : pression réelle ;

Zmin Max [m] : Charge minimale imposée au réservoir ;

Z_{TN} [m] : côte terrain naturel.

$$Z_{min} = P_S + Z_{TN} + \sum \Delta H \quad (16)$$

Zmin [m] : charge minimale ;

Ps [Mce] : pression de service ;

ΔH [m] : pertes de charge.

- **Vitesse réelle**

La vitesse réelle d'écoulement de l'eau dans les conduites se calcule par la formule suivante :

$$V_R = \frac{4 \times Q_f}{\pi D^2} \quad (17)$$

V_R [m/s] : vitesse réelle ;

Q_f [m³/s] : débit fictif ;

D [m] : diamètre intérieur.

IV-6. DIMENSIONNEMENT DE LA CONDUITE D'ADDUCTION

Le réseau d'adduction assure l'acheminement de l'eau depuis la station de pompage jusqu'au réservoir de stockage, à travers une conduite dont la conception intègre à la fois les exigences techniques notamment la maitrise du phénomène de coup de bélier et les impératifs économiques du projet.

Le calibrage de cette conduite repose sur le débit d'exploitation du forage, déterminé à partir de formules empiriques éprouvées, dont les résultats sont systématiquement confrontés à la condition de Flamant afin de s'assurer que les vitesses d'écoulement demeurent dans des plages acceptables. Par ailleurs, les pertes de charge ont fait l'objet d'une estimation rigoureuse, dans la mesure où elles conditionnent directement le calcul de la Hauteur Manométrique Totale (HMT), paramètre fondamental pour le dimensionnement et le choix de la pompe.

Tableau 4: Formules de détermination du diamètre de la conduite de refoulement

Auteurs	Expressions	Unités-annotations
Bresse	$D_{th} = 1{,}5 \times Q^{0,5}$	Dth: diamètre théorique (m) Q : débit de refoulement (m3/s) Tp : temps de pompage (h)
Bresse modifié	$D_{th} = 0{,}8 \times Q^{1/3}$	
Munier	$D_{th} = (1 + 0{,}02 \times T_p) \times Q^{0,5}$	
Achour et Bedjaoui	$D_{th} = 1{,}27 \times Q^{0,5}$	
Bonnin	$D_{th} = Q^{0,5}$	

La vitesse est calculée par la formule issue de la loi de la continuité :

$$V = \frac{4 \times Q_{expl}}{\pi \times Dint^2} \quad (18)$$

Q_{expl} [m³/s] : débit d'exploitation ;

Dint [m] : diamètre intérieur.

La conduite à sélectionner est celle qui satisfait simultanément à la condition de vitesse économique GLS et à celle de Flamant.

- ✓ *Condition GLS : V(m/s) ≤ (D(mm)/50) ^0,25*
- ✓ *Condition de flamant : V(m/s) ≤ D (m) + 0,6*

IV-6-1. Détermination de la hauteur manométrique totale

La hauteur manométrique totale correspond à l'énergie de pression que la pompe doit transmettre à l'eau pour permettre son transport jusqu'au réservoir de stockage. Ce paramètre joue un rôle essentiel dans le dimensionnement de l'installation et dans la sélection de pompe adaptée. Sa valeur est déterminée en tenant compte à la fois de la hauteur géométrique et des pertes de charge générées tout au long du circuit hydraulique.

$$HMT = Hg + \sum \Delta H \quad (19)$$

Avec

$$Hg = Côte\ de\ déversement + Z\ N_D \quad (20)$$

HMT [m] : hauteur manométrique totale ;

Hg [m] : hauteur géométrique ;

Z N_D [m] : côte du niveau dynamique ;

$\sum \Delta H$ [m] : somme des pertes de charge.

À partir des deux (2) paramètres à savoir : le débit d'exploitation et la HMT, nous sommes allés sur le site de GRUNDFOS pour faire le choix de la pompe.

IV-6-2. Étude et vérification du phénomène de coup de bélier :

Le coup de bélier correspond à une perturbation hydraulique qui apparaît lorsqu'un changement rapide survient dans le fonctionnement d'un réseau, par exemple lors de la fermeture soudaine d'une vanne ou de l'arrêt brutal d'une pompe. Cette variation provoque la propagation d'ondes de pression à l'intérieur des conduites, entraînant alternativement des hausses et des baisses de pression. Ces contraintes peuvent fragiliser les canalisations en provoquant des fissures ou des ruptures, tout en soumettant les différents équipements du réseau à des efforts mécaniques importants. Pour le prévenir, on étudie la propagation des ondes (célérité et pression) et si nécessaire prévoir des dispositifs de protection tels que les ballons anti-béliers.

$$C = \frac{\sqrt{\frac{\varepsilon}{\rho}}}{\sqrt{1+\times\frac{D\varepsilon}{Ee}}} \quad (21)$$

Avec :

C [m/s] : célérité des ondes ;

ℰ (N/m²) : Élasticité de l'eau ;

D [m] : diamètre intérieur de la conduite ;

E (N/m²) : Élasticité du matériau

e [m] : épaisseur de la conduite.

La variation maximale de pression est déterminée par la formule de Joukovski-Aliévi :

$$\Delta P = \pm \frac{C \times V_0}{g} \qquad (22)$$

Avec :

ΔP [m] : variation de la pression ;

V_0 [m/s] : vitesse d'écoulement initiale ;

g [9,81 m/s²] : constante de pesanteur.

L'étude du phénomène de coup de bélier vise aussi à savoir si le coup de bélier est préjudiciable et s'il y a nécessité d'installer des dispositifs de protection anti-bélier. Pour cela, les conditions suivantes doivent être remplies :

Surpression si Pmax ≥ PMA avec Pmax = HMT + ΔP - ND

Dépression si Pmin ≤ P_{atm} avec Pmin = HMT - ΔP - ND **(23)**

Avec :

Pmax [m] : pression maximale ;

PMA [m] : pression maximale admissible ≈ 1,2 × PN (pression nominale) ;

Pmin [m] : pression minimale ;

P_{atm} : pression atmosphérique ≈ 10,33 m ;

ND [m] : niveau dynamique.

IV-6-3 réservoir de stockage

La capacité du réservoir peut être évaluée à partir de différentes approches, notamment (*Dimensionnement des Réservoirs d'Eau | PDF | Stockage de l'énergie | Lac de barrage*) :

- ✓ La méthode graphique ;
- ✓ La méthode analytique ;
- ✓ La méthode forfaitaire ou simplifiée.

Dans notre cas, le choix s'est porté sur la méthode forfaitaire, faute de disposer de l'ensemble des données statistiques requises pour appliquer les deux (2) autres méthodes dans la zone d'étude.

La méthode simplifiée est le résultat de l'expérience de chaque pays. Au Burkina Faso, des estimations ont été réalisées en se basant sur les besoins journaliers de pointe. Les résultats issus de ces analyses sont présentés dans le tableau.

Tableau 5: capacité utile des réservoirs selon les conditions d'exploitation

Conditions d'exploitation	Capacité utile
Adduction nocturne	90 % Djp
Adduction avec pompage solaire	50 % Djp
Distribution 24h/24	30 % Djp
Adduction de jour, durant les périodes de consommation	[10 %-30 %] Djp

Source : **(SOME 2024)**

En considérant que la distribution sera en continu sur 24 heures, la capacité utile du réservoir est déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$Cu = 30\ \% \times Djp \qquad (24)$$

Avec :

Cu [m³] : capacité utile du réservoir

Djp [m³/j] : demande du jour de pointe

IV-6-4. Traitement de l'eau au chlore

L'eau souterraine, lorsqu'elle n'est pas contaminée par des déchets solides, se présente naturellement claire et limpide, ce qui ne nécessite pas de traitement particulier pour sa potabilisation. Toutefois, il reste essentiel de s'assurer de sa qualité avant toute distribution. À

cet effet, la désinfection au chlore est recommandée, car elle permet une purification efficace et durable. Ce procédé repose sur l'injection d'hypochlorite de calcium dans le réseau, au moyen d'un dispositif comprenant un bac de préparation et une pompe doseuse (DOSATRON). Le débit de la pompe doseuse et le volume du bac sont déterminés à partir de des formules suivantes :

$$q = \frac{d \times Q}{C} \quad (26)$$

Avec :

q [l/s] : débit d'injection de la pompe doseuse ;

d [mg/l] : dose de traitement ;

Q [m³/h] : débit d'eau à traiter ;

C [g/l] : concentration de la solution de chlore.

$$Vbac = q \times T \quad (25)$$

Avec :

Vbac [m³] : volume du bac ;

T [g/m³] : temps de fonctionnement par jour.

D'après les recommandations de l'OMS, la concentration de chlore dans l'eau doit être maintenue en permanence dans une plage comprise entre 0,5 mg/l et 5 mg/l sur l'ensemble du réseau. Au Burkina Faso, le laboratoire national de l'ONEA fait office de référence dans le domaine du traitement de l'eau et applique, pour les eaux souterraines, une teneur en chlore généralement comprise entre 0,5 et 1,5 mg/l afin de garantir une désinfection efficace.

IV-6-5. Temps de contact et de séjour

Afin d'assurer une désinfection efficace, la durée de contact du chlore exige un temps minimum de deux (2) heures. Ce temps de contact se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$T_C = \frac{Cu}{Q_{ph}} \geq T_{C,min} = 2h \quad (26)$$

Avec :

T_C [h] : temps de contact avec le chlore dans le réservoir ;

Cu [m³] : capacité utile du réservoir ;

Q_{ph} [m3/h] : débit de pointe horaire.

Le temps de séjour, quant à lui, il représente la période durant laquelle le traitement reste efficace. Il correspond à l'intervalle pendant lequel le chlore résiduel, après la désinfection, continue de protéger l'eau contre d'éventuelles contaminations.

Au-delà de cette durée, une eau traitée non consommée n'est plus garantie comme étant exempte de microbes. Ce temps de séjour est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$T_S = \frac{Q_{mh}}{D_{JP}} \leq 2\text{j} \qquad (27)$$

Avec :

T_S [j] : temps de séjour du chlore ;

Q_{mh} [m³/h] : débit moyen horaire ;

Djp [m³/j] : demande du jour de pointe.

IV-7. SOURCE D'ÉNERGIE

Pour assurer le refoulement de l'eau du forage vers le réservoir, une source d'énergie fiable est nécessaire pour alimenter la pompe. En l'absence de réseau électrique dans la zone d'étude, le système retenu repose sur un couplage hybride entre un champ photovoltaïque et un groupe électrogène. Un pompage continu de 14 h (8 h-22 h) sera fait dont 7h au fil du soleil et 7h par le groupe électrogène. En effet, le recours à l'énergie solaire diminue l'achat de carburant du groupe électrogène, ce qui rend l'installation plus économique et durable.

IV-7-1. Dimensionnement du champ photovoltaïque

- **Énergie journalière**

Pour dimensionner le champ photovoltaïque, il est nécessaire de commencer par déterminer l'énergie journalière.

Dans le cas d'une électropompe, cette énergie correspond au besoin énergétique journalier indispensable à son fonctionnement. Elle se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$E_J = \frac{\rho \times g \times Q \times HMT}{3600 \times \eta_{ond} \times \eta_{mp}} \qquad (28)$$

Avec :

E_J [kWh] : énergie journalière requise pour le pompage ;

P [1000 kg/m³] : masse volumique de l'eau ;

g [9,8 m/s²] : accélération de la pesanteur ;

Q [m³/h] : débit au point de fonctionnement du réseau ;

HMT [m] : hauteur de pression au point de fonctionnement ;

η_{ond} [90 %] : rendement de l'onduleur ;

η_{mp} [%] : rendement de la moto-pompe.

- **Puissance crête**

La puissance crête, quant à elle, c'est la puissance maximale que peut fournir le champ photovoltaïque. Elle est déterminée par la formule suivante :

$$P_c = Ch\frac{Qj \times HMT}{Kp \times Ei \times \eta_{Ond} \times \eta_{mp}} \quad (29)$$

Avec :

P_C [kWc] : puissance crête du système PV ;

Ch : le constant hydraulique = 2,725

Ei [kWh/m²·j] : rayonnement total journalier moyen mensuel pris égal à 5,15 kWh/m²·j ***;***

η_{ond} : rendement de l'onduleur en %

η_{mp} : rendement de la motopompe en %

HMT : hauteur manométrique totale

Kp : coefficient de productivité du soleil estimé à 0,75.

- **Nombre de et type d'association**

Le nombre de modules nécessaires pour le champ se calcule par la formule suivante :

$$N_m = \frac{P_C}{P_{C,m}} \quad (30)$$

Avec :

N_m : nombre de modules ;

Pc,m [wc] : puissance crête d'un module.

Les modules seront associés en série et en parallèle.

$$N_{m,serie} \leq \frac{Umax,ond}{Ucc\ ,mod} \quad (31)$$

$$N_{m,par} \leq \frac{P_C}{N_{m,s} \times P_{C,m}} \quad (32)$$

Avec :

Nm,s : Nombre de module en série ;

Umax,ond [V] : Tension maximale à l'entrée de l'onduleur ;

Ucc, mod [V] : tension de court-circuit du module ;

Nm,par : nombre de module en parallèle

- **Puissance de l'onduleur**

L'onduleur a pour rôle de convertir le courant continu produit par un champ solaire en courant alternatif. Ce courant alternatif peut être monophasé ou triphasé selon l'installation.

Cette puissance est déterminée par la formule suivante :

$$P_{ond} = \frac{K \times P_{mP}}{\eta_P \times Cos\varphi} \quad (33)$$

Avec :

P_{ond} [Kva] : puissance de l'onduleur ;

Pm_P [Kw] : puissance de la motopompe ;

K : coefficient de correction pour prise en compte des autres équipements électriques (1,05) ;

Cosφ : facteur de puissance de l'onduleur 0,82.

IV-8. MODE DE POSE DES CONDUITES

Avant la pose des conduites, il faut définir les dimensions des fouilles (largeur et profondeur) afin d'assurer leur protection contre les intempéries et les charges, notamment le trafic routier.

Les canalisations sont majoritairement posées en tranchée en terre, avec une largeur suffisante (≈0,60 m), un fond propre recouvert d'un lit de pose nivelé (15 à 20 cm), des niches aux joints, et un recouvrement adéquat pour garantir leur protection et leur durabilité.

$$H \geq 0{,}8m + DN\ (m)\ et\ l \geq 0{,}4m + DN(m) \qquad (34)$$

Avec :

H [m] : hauteur des fouilles ;

l [m] : largeur des fouilles ;

DN [m] : diamètre nominal.

IV-9. ÉQUIPEMENTS ET OUVRAGES ANNEXES

Pour garantir un fonctionnement fiable du système d'alimentation en eau potable et une desserte efficace, il est nécessaire d'installer des équipements de protection et des ouvrages adaptés.

IV-9-1. Équipements de protection à installer

- **LES VENTOUSES**

Les ventouses sont des dispositifs de protection installés aux points hauts, aux points bas, aux points morts ou aux extrémités pour évacuer l'air des conduites. Elle permet d'éliminer l'air pour éviter les surpressions, les ruptures et les perturbations de l'écoulement ;

- **LES ROBINETS VANNES**

Ils servent à contrôler et réguler le débit d'eau, tout en permettant d'isoler certaines parties du réseau lors des opérations de maintenance ;

- **LES CLAPETS ANTI-RETOUR**

Ils assurent la sécurité, protègent les équipements du réseau et veillent à maintenir une bonne qualité de l'eau ;

- **LES VIDANGEURS**

Il s'agit de dispositifs hydrauliques installés aux points bas du réseau, permettant d'évacuer l'eau des conduites lors des opérations de nettoyage ou de maintenance ;

- **BY-PASS**

Il s'agit d'un regard installé au pied du réservoir, ayant pour rôle de garantir la continuité de la distribution d'eau pendant les opérations de maintenance.

IV-9-2. Ouvrages annexes

- **PUISARDS**

Ouvrages de génie civil constitués, dans leur partie supérieure, d'agglos pleins. Reliés à la plateforme de la BF par une conduite PVC enterrée, ils permettent l'évacuation des eaux usées et des eaux de ruissellement collectées par les rigoles. Ils sont garnis de moellons assurant le prétraitement des eaux usées.

- **ABRIS DES BF**

Tours ou hangars destinés à protéger les installations contre les intempéries.

- **MAGASIN**

Espace réservé au stockage du matériel nécessaire à la gestion du système.

- **LOCAL TECHNIQUE**

Lieu d'installation et de stockage des équipements ainsi que des dispositifs de commande électriques.

- **LATRINE ET DOUCHE**

Infrastructures mises à la disposition du gestionnaire, des vigiles et des visiteurs. Il s'agit d'une latrine de type VIP (Ventilated Improved Pit).

- **CLOTURES DE PROTECTION**

Dispositif de sécurisation réalisé en murs autour de la station de pompage (forage) et en grillage autour du château d'eau.

- **BUREAU**

Conçu afin de permettre au gestionnaire d'assurer l'organisation et la gestion du réseau.

IV-10. ETUDE FINANCIERE

IV-10-1. Estimation du prix de revient de l'eau

Le système d'alimentation en eau envisagé est de nature publique, ce qui implique la détermination du coût de revient du mètre cube d'eau en tenant compte à la fois des exigences

des institutions étatiques et du pouvoir d'achat des populations. Ce coût dépend principalement des charges d'exploitation et d'entretien.

Au Burkina Faso, la politique de tarification de l'eau obéit à une certaine logique : le prix facturé aux usagers doit permettre de couvrir l'ensemble des charges générées par le service, depuis les dépenses courantes d'exploitation jusqu'au renouvellement progressif des investissements, généralement étalé sur une trentaine d'années. La fixation de ce tarif ne résulte pas d'une démarche arbitraire, mais de l'analyse de plusieurs paramètres interdépendants : le niveau de vie et la capacité financière réelle des ménages desservis, les coûts de fonctionnement du système, le cadre des politiques tarifaires en vigueur, ainsi que les éventuels mécanismes de subvention publique mobilisables. Les charges d'exploitation correspondent à l'ensemble des dépenses nécessaires au fonctionnement quotidien du service. Elles comprennent notamment les coûts d'entretien et de maintenance des ouvrages, les salaires du personnel, les dépenses en énergie ainsi que les frais liés au traitement de l'eau. Les amortissements, de leur côté, consistent à répartir le coût des équipements sur toute leur durée d'utilisation. Cette approche permet de prévoir progressivement leur renouvellement et de garantir la continuité du service à long terme. Enfin, le prix du mètre cube d'eau est déterminé en rapportant le coût total du service au volume d'eau effectivement distribué ou vendu, afin d'assurer un équilibre économique durable.

$$P_r = \frac{A+C}{V} \qquad (35)$$

Avec :

Pr [FCFA] : prix de revient de l'eau du m³ d'eau ;

A [FCFA] : dotation aux amortissements ;

C [FCFA] : charge d'exploitation et d'entretien du système

V. ÉTUDE DE FAISABILITÉ TECHNIQUE

V-1. ESTIMATION DE LA POPULATION À L'HORIZON DU PROJET

Le projet vise à améliorer durablement l'accès à l'eau potable dans la localité de Brédié sur une période allant de fin 2025 à l'horizon 2050. Pour garantir une planification cohérente et anticipatrice, il est indispensable d'évaluer avec précision l'évolution de la population appelée à bénéficier du système. Sur la base d'un taux d'accroissement provincial de 3,77%, la population de Brédié est projetée à **10 402 habitants** en 2050, contre **4 126 habitants** en 2025.

Cette augmentation de la population entraînera une hausse significative et continue des besoins en eau potable, aussi bien en volume qu'en terme d'infrastructure. Elle justifie pleinement la conception d'un système hydraulique robuste, dimensionné pour accompagner la localité sur l'ensemble de l'horizon du projet. La mise en place d'infrastructures adaptées et évolutives permet de garantir à chaque habitant de Brédié, un accès équitable, continu et sécurisé à une eau de qualité.

Tableau 6: évaluation de la population à desservir

Année	Unité	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population	Hbt	4126	4964	5973	7186	8646	10402
Taux de desserte	%	56%	80%	86%	90%	96%	100%
Population desservie	Hbt	2328	3976	5137	6468	8301	10402
Taux de desserte des BF	%	28%	24%	21%	17%	14%	10%
Population desservie par les BF	Hbt	1164	1192	1225	1222	1168	1041
Taux de desserte des BP	%	28%	56%	65%	73%	82%	90%
Population desservie par les BP	Hbt	1164	2781	3853	5246	7047	9362

V-2. ÉVALUATION DES BESOINS ET DEMANDE EN EAU

Les besoins en eau seront répartis entre les bornes fontaines, les branchements particuliers et les besoins annexes. Un taux de desserte de 90 % pour les BP et de 10 % pour les BF à l'horizon 2050.

Le tableau 7 présente l'évolution des besoins en eau de la population sur toute la durée du projet, ainsi que la demande de pointe journalière.

Tableau 7: Évaluation des besoins

	Désignations	Unités	2025	2030	2040	2045	2050
	Population total	Hbts	4126	4964	7186	8646	10402
Bornes fontaines	Taux de desserte BF	[%]	28%	24%	17%	14%	10%
	Population desservie par BF	Hbts	1163,58	1191,43	1221,60	1167,15	1040,17
	Consommation spécifique des BF	l/jr/hbt	20	20	20	20	20
	Consommation journalière moyenne des BF	m^3/j	23,27	23,83	24,43	23,34	20,80
	Besoins annexes des BF	m^3/j	2,33	2,38	2,44	2,33	2,08
	Total des besoins BF	m^3/j	25,60	26,21	26,88	25,68	22,88
Branchements particuliers	Taux de desserte BP	%	28,20%	56%	73%	82%	90%
	Population desservie par BP	Hbts	1164	2780	5246	7046	9362
	Nombre de personnes par BP selon PN-AEP	Hbts	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Nombre réel de BP à réaliser	Unités	116	278	525	705	936
	Consommation spécifique moyenne des BP	l/jr/hbt	25	25	25	25	25
	Consommation moyenne journalière des BP	m^3/jr	29,09	69,50	131,14	176,15	234,04
	Besoins annexes BP	m^3/jr	2,91	6,95	13,11	17,62	23,40
	Total des besoins BP	m^3/jr	32,00	76,45	144,26	193,77	257,44
Besoins et demandes	Besoins journaliers domestiques	m^3/jr	52,36	93,33	155,57	199,50	254,84
	Besoins annexes	m^3/jr	5,24	9,33	15,56	19,95	25,48
	Besoins moyens journaliers globaux	m^3/jr	57,60	102,66	171,13	219,45	280,33
	Coefficient de pointe journalière Cpj	Unités	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Besoins du jour de pointe	m3/jr	60,48	107,79	179,69	230,42	294,34
	Rendement réseau	%	97%	97%	93%	93%	90%
	Demande du jour de pointe Djp	m3/jr	62,35	111,13	193,21	247,76	327,05

À l'horizon 2050, les besoins sont estimés à 22,88 m³/j pour les BF et 257,44 m³/j pour les BP. En tenant compte d'un rendement du réseau de 87 %, la demande globale de la population s'élève à 327,05 m³/j.

V-3. DIMENSIONNEMENT DU RÉSEAU (ADDUCTION ET DISTRIBUTION)

V-3-1. Choix du réseau de distribution

Le réseau de distribution adopte une configuration ramifiée et fonctionne par gravité. Un réservoir sera implanté au point le plus élevé afin d'assurer une pression suffisante jusqu'au point le plus défavorisé. Neuf (9) bornes fontaines seront installées. La figure ci-dessous présente le tracé de notre réseau.

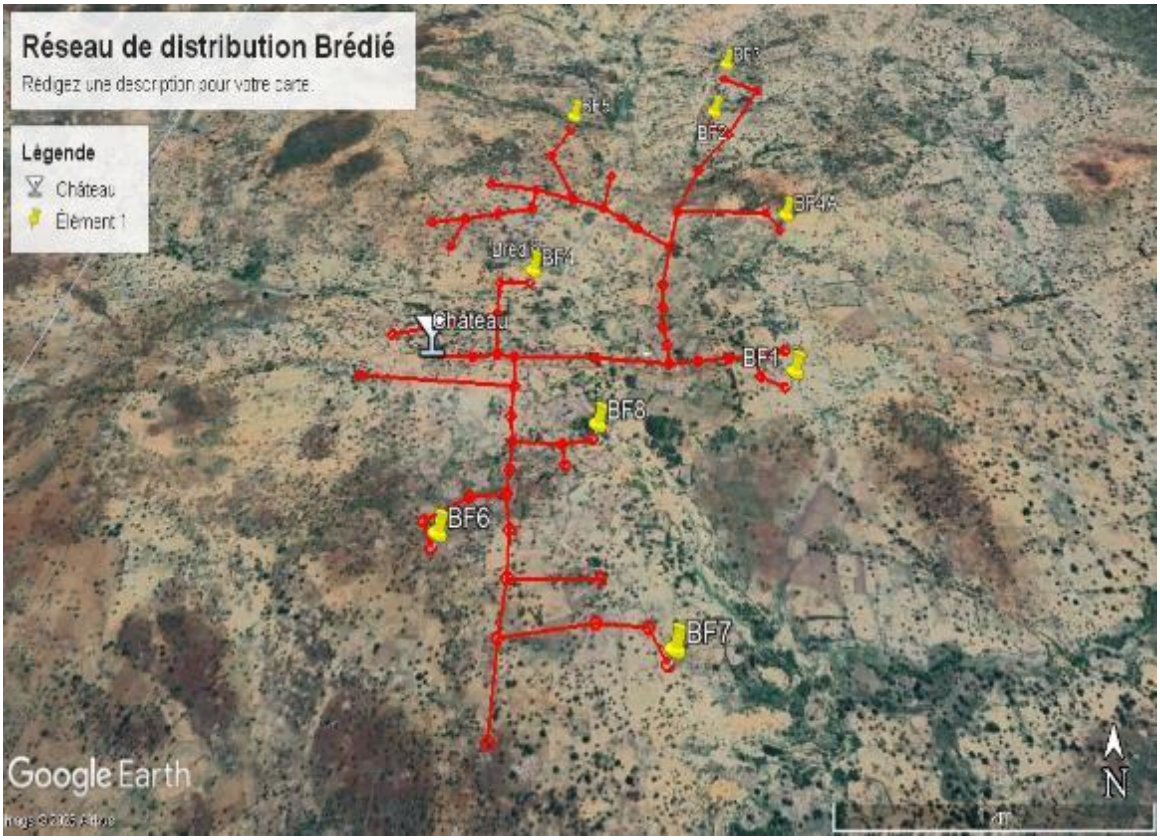


Figure 4: Vue du réseau de distribution de Brédié

V-3-2. Calcul du débit d'adduction et de distribution

Un débit théorique de pompage de 23,36 m³/h est prévu pour une durée de fonctionnement de 14 heures par jour. Le forage existant, dont le débit est de 36 m3/h, est largement suffisant pour couvrir les besoins en eau de la population à l'horizon du projet. Par conséquent, la réalisation de forages supplémentaires n'est pas nécessaire. En ce qui concerne le réseau de distribution,

le débit prévu est estimé à 52,46 m3/h. Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux 8 et 9.

Tableau 8: Calcul du débit du réseau d'adduction

Désignation	Année	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Demande en jour de pointe	m3/j	62,35	111,13	146,86	193,21	247,76	327,05
Débit du forage existant	m3/h	36	36	36	36	36	36
Temps de pompage	h	2	3	4	5	7	9
Capacité de production journalière	m3/j	62,35	111,13	146,86	193,21	247,76	327,05
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tableau 9: Calcul de débit du réseau de distribution

Désignation	Année	Unité	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Distribution BF	Nombre de BF	U	9	9	9	9	9	9
	Nombre de robinets par BF	U	3	3	3	3	3	3
	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 des BF	l/s	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
Distribution BP	Nombre de BP à réaliser	U	116	278	385	525	705	936
	Débit de robinet par BP	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Débit de pointe horaire des BP	l/s	0,90	2,16	3,05	4,24	5,70	7,82
Débit de distribution	Débit total	l/s	7,65	8,91	9,80	10,99	12,45	14,57
	Débit total de distribution	m3/h	27,55	32,06	35,28	39,57	44,81	52,46

V-3-3. Dimensionnement du réseau de distribution

Le réseau de distribution correspond à l'ensemble des conduites permettant d'acheminer l'eau depuis l'ouvrage de stockage jusqu'aux abonnés ainsi qu'aux différentes bornes fontaines. Ces canalisations sont accompagnées d'équipements hydrauliques, de dispositifs de robinetterie et d'ouvrages de génie civil assurant à la fois le bon fonctionnement, l'entretien et la protection du réseau. Le dimensionnement du réseau a été effectué à partir des débits définis au niveau des bornes fontaines ainsi que les débits calculés pour les branchements particuliers, selon une

répartition linéaire des consommations. Les calculs ont d'abord été réalisés sous Excel, puis vérifiés et simulés à l'aide du logiciel EPANET afin d'évaluer le comportement hydraulique du réseau. Dans un premier temps, le débit linéique a été déterminé à **ql = 0,000759173 l/s/m** à partir d'un débit de pointe des branchements particuliers de **Q = 7,82** réparti sur une longueur totale de **10 307, 7500 m**. Ce débit linéique a ensuite servi au calcul des débits en route ainsi que les débits fictifs pour chacun des tronçons du réseau. Par ailleurs le débit attribué à chaque borne fontaine a été estimé à 0,75 l/s, correspondant à trois (3) robinets débitant chacun 0,25 l/s. Les conduites PVC PN10 ont été retenues pour assurer la distribution. Le Tableau 10 présente les valeurs des débits en route et des débits fictifs calculés pour les différents tronçons du réseau.

Tableau 10: Calcul des débits en route et fictifs

	Nœuds	Longueur (m)	Q route	Q aval l/S	Q fictif l/S	Q fictif m3/S
T1 (CE1-N2)	N2	122,31	0,000	14,572	14,572	0,015
T2 (N2-N34)	N34	87,93	0,067	12,592	12,629	0,013
T3 (N34-N35)	N35	118,3	0,090	4,828	4,877	0,005
T4 (N35-N44)	N44	617,78	0,469	0,000	0,258	0,000
T7 (N32-N33)	N33	428,03	0,325	0,000	0,179	0,000
T8 (N2-N32)	N32	141,57	0,107	1,182	1,241	0,001
T9 (N32-N1)	N1	141,48	0,107	0,750	0,809	0,001
T10 (N1-BF5)	BF5	38,99	0,000	0,750	0,750	0,001
T11 (N34-N3)	N3	434,4	0,330	7,345	7,526	0,008
T12 (N3-N4)	N4	198,37	0,151	7,194	7,277	0,007
T13 (N4-N5)	N5	150,19	0,114	1,134	1,197	0,001
T14 (N4-N10)	N10	100,61	0,076	5,870	5,912	0,006
T15 (N10-N11)	N11	136,88	0,104	5,766	5,823	0,006
T16 (N11-N12)	N12	128,69	0,098	5,668	5,722	0,006
T17 (N12-N13)	N13	127,83	0,097	5,571	5,625	0,006
T18 (N13-N20)	N20	23,48	0,018	5,554	5,563	0,006
T19 (N20-N14)	N14	299,57	0,227	3,575	3,700	0,004
T20 (N5-N6)	N6	172,16	0,131	1,003	1,075	0,001
T21 (N6-N8)	N8	96	0,073	0,930	0,970	0,001

T22 (N8-N7)	N7	90,27	0,069	0,750	0,788	0,001
T23 (N7-BF1)	BF1	48,9	0,000	0,750	0,750	0,001
T24 (N8-N9)	N9	147,35	0,112	0,000	0,062	0,000
T25 (N14-N15)	N15	391,55	0,297	0,750	0,913	0,001
T26 (N15-BF4A)	BF4A	38,27	0,000	0,750	0,750	0,001
T27 (N14-N16)	N16	293,19	0,223	2,305	2,428	0,002
T28 (N16-N17)	N17	84,84	0,064	2,241	2,276	0,002
T29 (N17-N18)	N18	975,75	0,741	0,750	1,157	0,001
T30 (N17-BF2)	BF2	45,15	0,000	0,750	0,750	0,001
T31 (N18-BF3)	BF3	76,79	0,000	0,750	0,750	0,001
T32 (N20-N21)	N21	289,96	0,220	1,531	1,652	0,002
T33 (N21-N19)	N19	107,45	0,082	1,449	1,494	0,001
T34 (N19-N22)	N22	205,11	0,156	1,294	1,379	0,001
T35 (N22-N23)	N23	107,08	0,081	0,000	0,045	0,000
T36 (N22-N24)	N24	309,74	0,235	0,977	1,107	0,001
T37 (N24-N26)	N26	158,14	0,120	0,750	0,816	0,001
T38 (N26-BF4)	BF4	131,8	0,000	0,750	0,750	0,001
T39 (N24-N25A)	N25A	8,94	0,007	0,100	0,104	0,000
T40 (N25A-N25)	N25	132,21	0,100	0,000	0,055	0,000
T41 (N25A-N27)	N27	230,64	0,175	0,429	0,525	0,001
T42 (N27-N28)	N28	25,38	0,019	0,429	0,439	0,000
T43 (N28-N29)	N29	278,67	0,212	0,217	0,333	0,000
T44 (N29-N30)	N30	47,7	0,036	0,000	0,020	0,000
T45 (N29-N31)	N31	238,13	0,181	0,000	0,099	0,000
T46 (N35-N36)	N36	148,96	0,113	4,245	4,308	0,004
T47 (N36-N37)	N37	85,74	0,065	4,180	4,216	0,004
T48 (N37-N45)	N45	225,18	0,171	0,842	0,936	0,001
T49 (N45-BF8)	BF8	43,4	0,000	0,750	0,750	0,001
T50 (N45-N46)	N46	120,79	0,092	0,000	0,050	0,000
T51 (N37-N38)	N38	116,98	0,089	3,079	3,128	0,003
T52 (N38-N39)	N39	132,75	0,101	2,978	3,034	0,003

T53 (N39-N40)	N40	100,04	0,076	0,868	0,909	0,001
T54 (N40-N41)	N41	154,99	0,118	0,750	0,815	0,001
T55 (N41-BF6)	BF6	70,03	0,000	0,750	0,750	0,001
T56 (N39-N42)	N42	149,47	0,113	1,921	1,983	0,002
T57 (N42-N47)	N47	143,13	0,109	1,812	1,872	0,002
T58 (N47-N52)	N52	335,86	0,255	0,000	0,140	0,000
T59 (N47-N48)	N48	297,1	0,226	1,332	1,456	0,001
T60 (N48-N50)	N50	274,67	0,209	0,859	0,973	0,001
T61 (N50-N51)	N51	143,27	0,109	0,750	0,810	0,001
T62 (N51-BF7)	BF7	44,54	0,000	0,750	0,750	0,001
T63 (N48-N49)	N49	348,45	0,265	0,000	0,145	0,000
Total		10962,93	7,822			

Après le calcul des débits fictifs, le dimensionnement hydraulique des différentes conduites a pu être réalisé afin de déterminer les diamètres théoriques du réseau. Les diamètres intérieurs ainsi que les diamètres commerciaux ont ensuite été sélectionnés en veillant au respect des critères de fonctionnement hydraulique. Le débit de distribution de la conduite principale est de [**14,57 l/s].**

Les résultats des calculs ont également permis d'identifier la côte minimale exploitable, correspondant à la côte radier du réservoir, estimée à **316,232 m (Zmin maximale),** tout en garantissant une pression minimale de service de **10 mCE** au niveau des points de distribution. Sur cette base, la hauteur sous radier du château a été déterminée à **13 m**. Les diamètres commerciaux retenus pour le réseau varient de **DN63 à DN225**, en fonction des débits transitant dans chaque tronçon. Les pressions dans les conduites varient de **10 à 18,839 mCE. Le tableau 11** présente le récapitulatif du linéaire total du réseau de distribution, en mettant en évidence les longueurs cumulées des différents tronçons qui le composent

Tableau 11: longueur des conduites du réseau de distribution

Diamètre (mm) PVC PN 10	**DN225**	**DN200**	**DN160**	**DN140**	**DN125**	**DN110**	**DN90**	**DN75**	**DN63**
Longueur totale (m)	210,24	434,4	118,37	817,06	118,3	777,62	2033,14	1405,77	3954,46

V-3-4. Simulation sur le logiciel EPANET

EPANET 2.0 est un logiciel de modélisation hydraulique dédié à la simulation des réseaux de distribution d'eau potable. Dans le cadre de cette étude, notre système a été simulé à l'aide de cet outil afin d'en analyser le fonctionnement hydraulique. La simulation a permis d'obtenir des pressions aux différents nœuds du réseau, ainsi que les vitesses d'écoulement dans chaque tronçon. Ces résultats ont servi à vérifier et valider les calculs précédemment réalisés sous Excel. Le schéma issu de la simulation sur EPANET 2.0 est illustré à la Figure ci-dessous

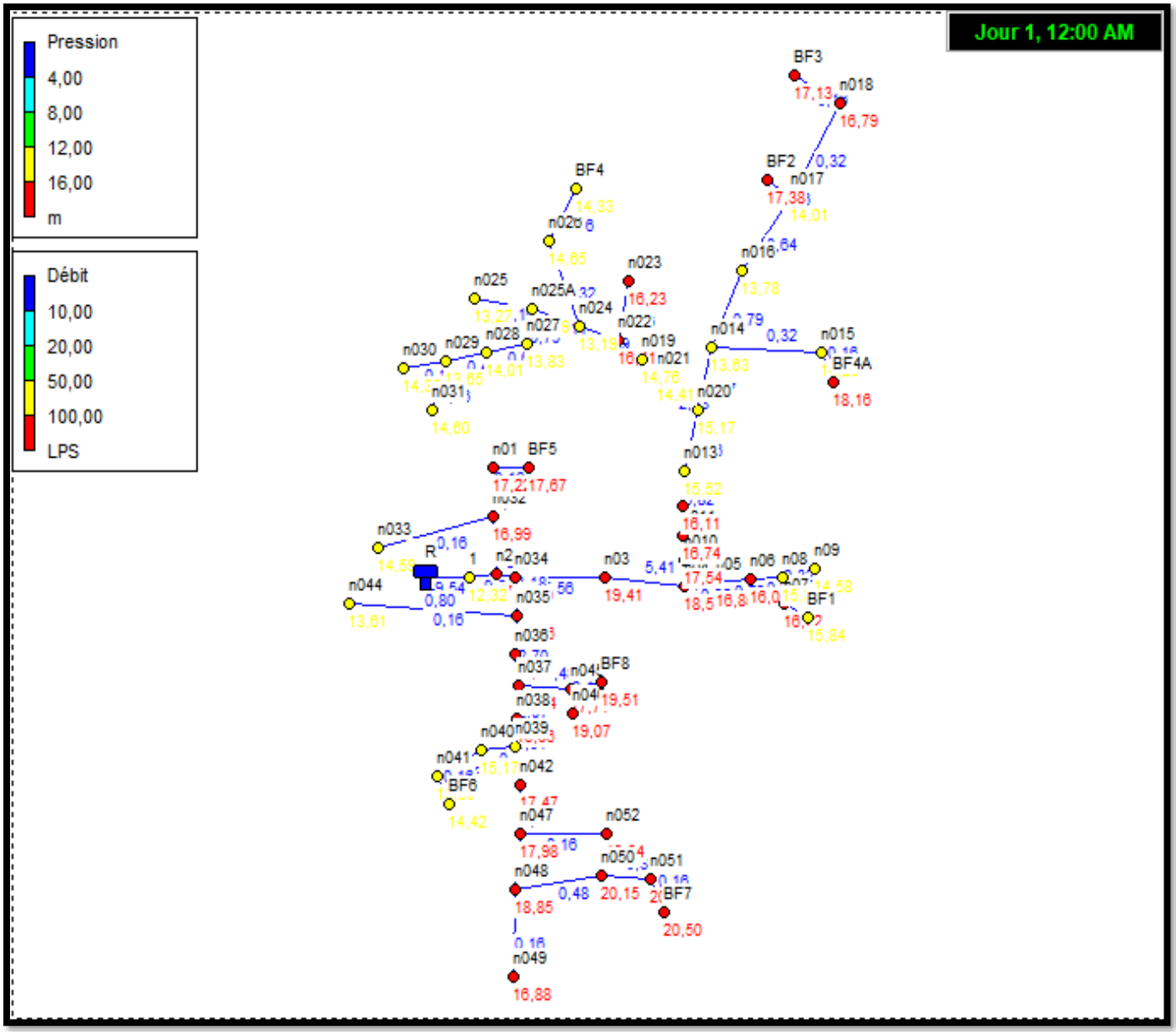


Figure 5: Résultat de la simulation du réseau sur EPANET

V-3-5. Comparaison des résultat Excel et EPANET

a) Comparaison entre les pressions calculées et celles simulées

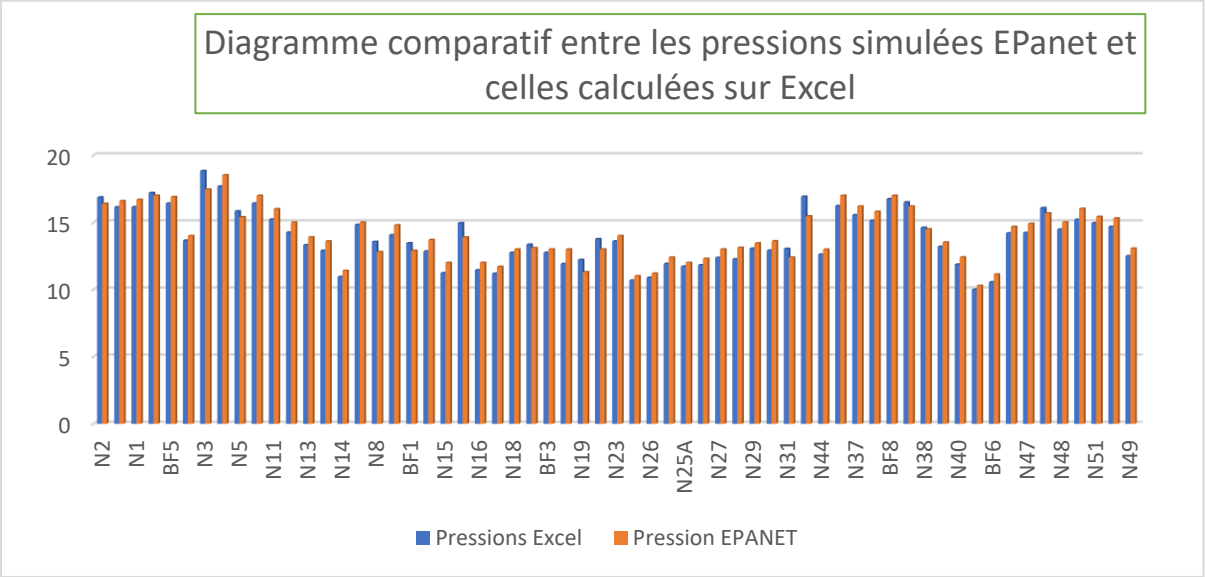


Figure 6: Diagramme comparatif des pressions EXCEL et EPANET

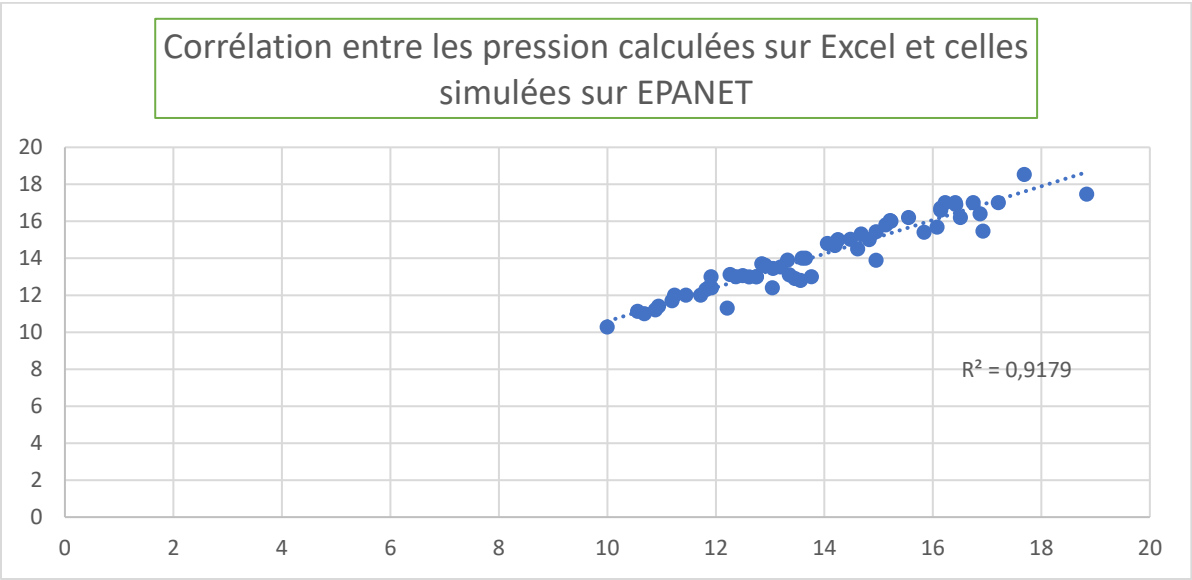


Figure 7 : Corrélation entre les pressions EXCEL et EPANET

La comparaison entre les pressions calculées sur Excel et celles simulées sur EPANET révèle une excellente concordance, confirmée par un coefficient de détermination R^2 de 0,9179. Les légères différence observées, EPANET affichant des valeurs marginalement supérieures, s'expliquent par les spécificités méthodologiques et numériques propres à chaque outil. Ces

résultats cohérents valident la fiabilité de la démarche de dimensionnement adoptée. La pression varie de 10 m à 18,839 m sur Excel, contre 10,01 m à 18,53 m sur EPANET.

b) Comparaison entre les vitesses calculées et celles simulées

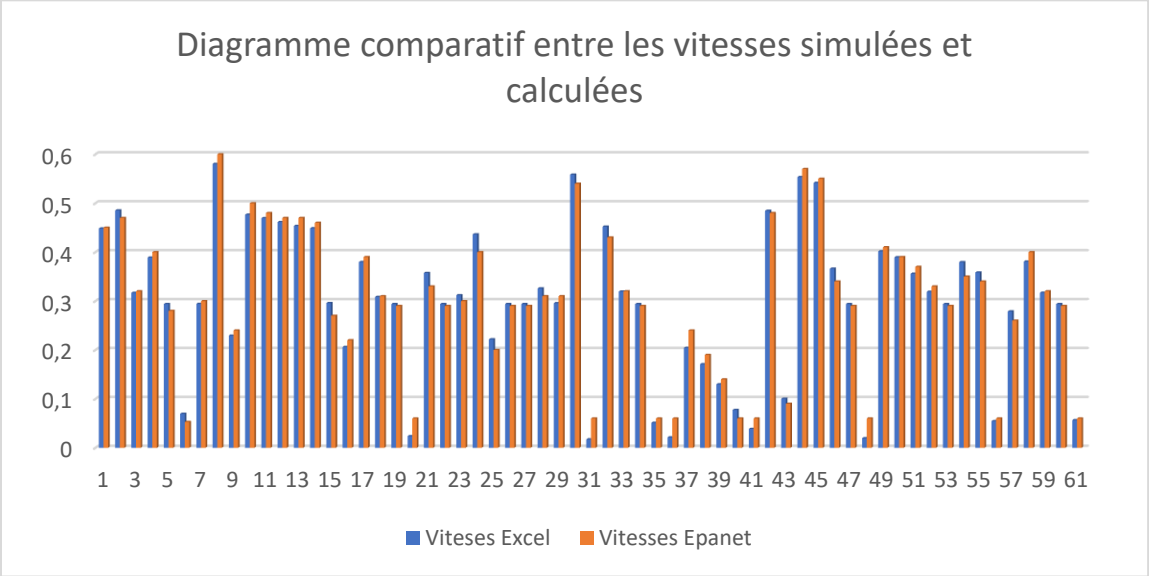


Figure 8: Diagramme comparatif des pressions Excel et EPANET

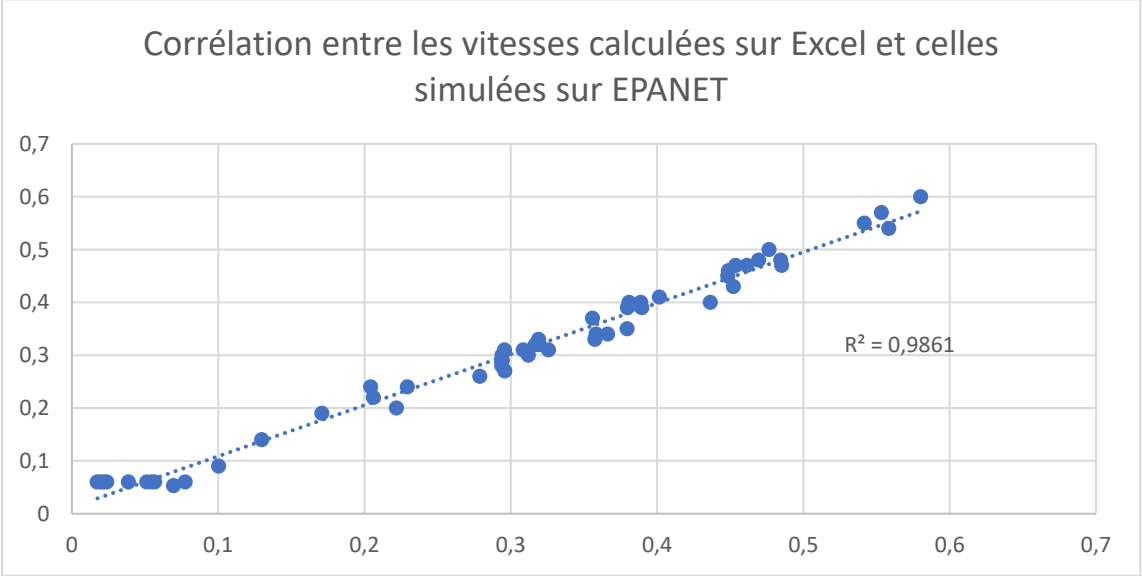


Figure 9: Corrélation entre les vitesses calculées sur Excel et celles simulées sur EPANET

Globalement, les vitesses obtenues avec EPANET concordent bien avec celles déterminées sous Excel. Le coefficient de corrélation montre qu'il existe une forte corrélation entre les valeurs simulées et les valeurs calculées. Cela confirme que les deux méthodes produisent des résultats quasiment identiques.

V-3-5 diamètre de la conduite d'adduction

Le choix du diamètre de la conduite (PEHD PN16) a été déterminé à partir des calculs effectués à l'aide de différentes formules empiriques, suivi de la vérification des conditions de Flamant et GLS. Le tableau 12 donne les résultats des calculs.

Tableau 12: Diamètre des conduites de refoulement

Formules	Q(m3/s)	Dth (m)	Dint(m)	Vr (m/s)	Delta H	Flamant	Vérification	GLS	Vérification
Bress	0,01	0,1500	0,1636	0,48	1,745	0,7636	OUI	1,81	OUI
Bonnin		0,1000	0,1022	1,22	374,733	0,7022	NON	1,43	OUI
Bedjaoui		0,1270	0,1308	0,74	139,667	0,7308	NON	1,62	OUI
Munier		0,1280	0,1308	0,74	139,667	0,7308	NON	1,62	OUI
B modifie		0,1750	0,1636	0,48	1,745	0,7636	OUI	1,81	OUI

Le diamètre choisi est de **DN 200 mm PEHD PN16**, c'est celui qui satisfait simultanément les deux conditions de vitesse, minimisant les coûts et en prenant en compte le temps de pompage. Le dimensionnement des conduites d'exhaure a conduit au choix d'un diamètre nominal de 110 mm pour la colonne d'exhaure dans le forage et 140 mm pour celle reliant l'ouvrage au réservoir. Les matériaux retenus sont le PEHD pour la première et l'acier inoxydable pour la seconde. Les valeurs correspondantes figurent dans le **Tableau 13.**

Tableau 13: Diamètres de colonne d'exhaure et montante

Colonne d'exhaure					
Désignation	**Longueur (m)**	**Qp (m3/h)**	**Dth(mm)**	**DN (mm)**	**Dint (mm)**
Exhaure pompe (PEHD)	**29,5**	36	**79,788**	110	**90**
Colonne montante du réservoir	19,00		**112,838**	140	**114,6**

V-3-3. Calcul de la hauteur manométrique totale (HMT)

La hauteur manométrique totale (HMT) est obtenue en sommant les pertes de charge à la hauteur géométrique. La différence entre la cote du niveau d'eau dans le réservoir (**322,43 m**) et celle du niveau dynamique (**258,5 m**) donne une hauteur géométrique de **64,43 m**. En y ajoutant les pertes de charge de 1,745 m, on obtient une HMT de 66,26 m. Les valeurs de $H_{réseau}$ ainsi que le rendement de la pompe sont regroupées dans le **Tableau 14**.

Par ailleurs, la **Figure 9** présente la courbe caractéristique de la pompe ainsi que son point de fonctionnement.

Tableau 14: Hréseau et rendement de la pompe

Choix de la pompe											
SP 32-12											
Détermination du point de fonctionnement du système de pompage											
Q [m3/h]	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
HMT [m]	153,01	152,1	148,4	140,1	131,3	120,4	112,02	97,1	83,2	66,9	52,2
Perte charge (m)	0,00	0,02	0,09	0,20	0,35	0,55	0,80	1,09	1,42	1,80	2,22
H_ réseau [m]	64,73	64,75	64,82	64,82	64,93	65,08	65,28	65,53	65,82	66,15	66,95
Rendement	0	22	37	46	53	58	64	68	70	71	69

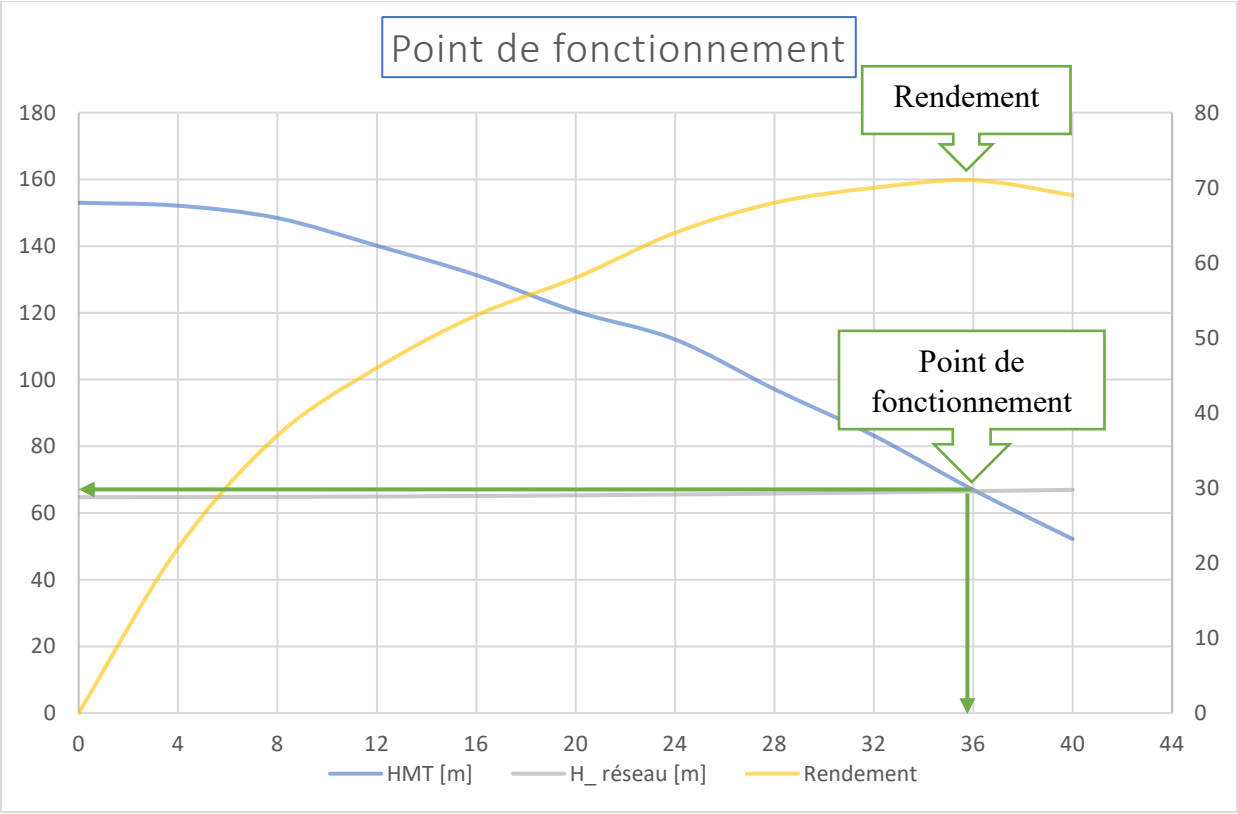


Figure 10: Détermination du point de fonctionnement

Les valeurs du débit et de la HMT obtenues au point d'intersection sont très proches de celles déterminées par calcul.

V-3-4 vérification et protection des conduites contre les phénomènes de coup de bélier

Le coup de bélier est un phénomène hydraulique qui survient dans les conduites d'eau lorsqu'une vanne ou un robinet se ferme brusquement. Cette fermeture soudaine provoque une variation rapide de l'écoulement de l'eau, générant une onde de choc qui se propage à travers les canalisations. Le tableau 15 présente les différents calculs effectués afin de déterminer la présence ou l'absence de ce phénomène dans notre système.

Tableau 15 : Vérification du coup de bélier

Q (m3/h)	DN (mm)	Dint (mm)	Epaisseur [mm]	K	Uo (m/s)	HMT [m]	C [m/s]	ΔP [m]	Hmax [m]	Hmax/ PN 16	Hmin [m]
36	200	163,6	18,2	83	0,5	66,26	351,25	17,03	53,8	0,34	19,73

Les résultats présentés dans le **Tableau 15** montrent que le rapport entre la pression maximale (**53,8**) et la pression nominale (PN16) reste inférieur à 1,2. Cette valeur indique que la conduite ne présente aucun risque de coup de bélier lié à une surpression. Par ailleurs, la pression atmosphérique de (10,33 mCE) demeure inférieure à la pression minimale observée dans la conduite, ce qui écarte aussi tout risque de coup de bélier lié à la dépression. Au regard de ces résultats, la pression nominale PN16 sera maintenue pour notre conduite de refoulement. En complément, des ventouses seront installées le long de la conduite afin de faciliter l'évacuation de l'air et d'assurer une bonne protection du réseau.

V-3-5. Dimensionnement des sources d'énergie

Il est essentiel de prendre en compte plusieurs paramètres, notamment les coûts d'exploitation et de maintenance, les contraintes environnementales ainsi que la fiabilité de l'approvisionnement énergétique, dans le choix de la source d'alimentation des équipements électriques d'un réseau d'eau potable. L'objectif principal est d'assurer une alimentation énergétique continue et fiable afin de garantir la disponibilité permanente du service d'eau, tout en optimisant les coûts globaux du projet. Cependant, la zone d'étude n'étant pas desservie par le réseau national de la SONABEL, le recours à des sources d'énergie autonomes s'avère indispensable. Ainsi, dans le cadre de cette étude, le système retenu repose sur une combinaison de champs photovoltaïques et d'un groupe électrogène. On aura 7h de pompage solaire et 7h de pompage par le groupe électrogène, le dimensionnement du champ photovoltaïque ayant été réalisé en tenant compte du mois le moins ensoleillé afin d'optimiser la production solaire et d'assurer la continuité du service même en période de faible ensoleillement.

- **Champ photovoltaïque**

Il est impératif d'installer les panneaux solaires à une hauteur minimale de trois (3) mètres afin de limiter les risques de vandalisme, de détérioration ou de manipulation non autorisée. Le choix de l'emplacement devra également garantir une exposition optimale au rayonnement solaire tout au long de la journée, en évitant toute zone susceptible d'ombrager.

Par ailleurs, le site d'installation sera sécurisé au moyen d'un enclos grillagé et comprendra l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement du système, notamment une

boîte de raccordement, un onduleur ainsi que les différents accessoires de protection et de commande. Les caractéristiques et les puissances requises des équipements à installer pour le fonctionnement de la pompe sont présentées dans **les tableaux** ci-dessous.

Tableau 16: Détermination de la puissance des panneaux et leur disposition

Détermination des panneaux						
Pc retenu (W)	**Pc unitaire Wc (W)**	**Nombre de panneaux**	**Association des panneaux**	**Nombre de modules parallèle**	**Nombre de module en série**	**Nombre de module en série retenu**
3500	250	14	14*250 Wc	7	2,00	2,00

Tableau 17: Détermination du champ photovoltaïque

Désignation	**Forage**
Q(m3/h)	36,00
HMT (m)	66,3
Type de Moteur	MS 6000
Fréquence (Hz)	50
Rendement pompe (%)	68,1%
Rendement moteur-pompe (%)	56,0%
Ensoleillement journalier moyen (h)	5,5
Puissance du champ photovoltaïque calculée (Wc)	3127,9
Puissance du champ photovoltaïque retenue (Wc)	21890
Nombre de module de 400 Wc	55
Nombre de modules en parallèle	5
Nombre de modules en série	11

Les résultats des calculs montrent que le champ solaire sera composé de modules photovoltaïques de 400 Wc chacun. Afin d'obtenir les caractéristiques électriques adaptées au fonctionnement du système, les panneaux seront configurés en cinq (5) modules montés en série et onze (11) branches montées en parallèle, soit un total de quatorze modules photovoltaïques.

Le **Tableau 18** ci-dessous présente la puissance de l'onduleur nécessaire pour le champ solaire.

Tableau 18: Dimensionnement de l'onduleur

Dimensionnement de l'onduleur					
Pmp (Kw)	Coefficient de correction K	Rmp	cos fi	Sond calculée (Kva)	Sond retenue (Kva)
11,92	1,05	55,98%	0,82	27,27	30

Les résultats dans le tableau ci-dessus montrent que l'onduleur à retenir doit avoir une puissance nominale de 30 kVA. Cet onduleur assurera la conversion du courant continu (CC) produit par les panneaux solaires de chaque champ photovoltaïque en courant alternatif (CA), nécessaire au bon fonctionnement de l'électropompe.

Les pompes de marque Grundfos utilisent des onduleurs de type Renewable Solar Inverter (RSI). Ces équipements assurent à la fois la conversion de l'énergie et la protection de la pompe contre les anomalies électriques telles que les surcharges, les surtensions et les sous-tensions. Les principales caractéristiques de l'onduleur retenu pour ce projet sont présentées dans le Tableau 14.

Tableau 19: Caractéristique de l'onduleur choisi

Caractéristiques de l'onduleur choisi			
Désignation	Unité	Valeur	
Type	-	RSI IP66	
Fréquence	[Hz]	50/60 Hz	
Puissance nominale	[Kw]	30 Kw	
Tension nominale	[V]	3 × 380-440 V	
Tension nominale d'entrée (DC)	[V]	800 V	
Tension nominale de sortie (AC)	[V]	380 V	
Courant nominal de sortie (AC)	[A]	61 A	**RSI 3x380-440V IP66**

V-4. DIMENSIONNEMENT DU RÉSERVOIR

Le réservoir assure la régulation entre l'adduction et la distribution en stockant l'eau afin de répondre aux variations de la demande et de garantir la continuité de l'approvisionnement.

Selon **SOME (2024),** la capacité utile d'un réservoir peut être évaluée à l'aide de trois (3) principales méthodes :

- ✓ La méthode analytique : repose sur l'évaluation des excédents et des déficits entre les volumes d'eau produits et les volumes consommés. La capacité utile correspond alors à

l'addition de la valeur positive maximale et de la valeur absolue du déficit maximal observé ;

- ✓ La méthode graphique : cette approche consiste à comparer, à l'aide des courbes d'adduction et de distribution, les variations entre l'offre et la demande afin d'identifier les écarts maximaux. La somme de ces écarts permet de déterminer le volume nécessaire du réservoir ;
- ✓ La méthode simplifiée : fondée sur les retours d'expérience et les pratiques nationales, elle s'appuie au Burkina Faso sur les besoins journaliers de pointe. Les valeurs de référence issues de cette approche sont présentées dans le tableau 20.

Tableau 20 : Capacité utile du réservoir relative aux conditions d'exploitation

Conditions d'exploitation	Capacité utile
Adduction nocturne	90% Bjp
Adduction avec pompage solaire	50%Bjp
Distribution continue 24h/24	30%Bjp
Adduction de jour, durant les périodes de consommation	10 à 30%Bjp

Source : **(Ouedraogo Béga 2005)**

Nous avons utilisé la méthode forfaitaire vu que c'est une distribution continue 24 h/24. Le réservoir choisi est du type métallique et cylindrique, en raison de sa facilité de mise en œuvre ainsi que de son caractère économique par rapport aux réservoirs en béton armé.

Cu = 30% × 327,05 = 98,11

La capacité retenue est de **100 [m³]**. **Voir Tableau 21** ci-dessous :

Tableau 21 : Caractéristiques du réservoir

DIMENSIONNEMENT DE LA CUVE RÉSERVOIR MÉTALLIQUE CYLINDRIQUE	
Capacité utile du réservoir calculée [m³]	100,20
Hauteur du réservoir	6,3
Diamètre réel	4,5
Demande de jour de pointe	327,05
Capacité retenue	100
Hauteur sous cuve retenue	13
Cote TN réservoir	303,93
Cote radier du réservoir	316,93

V-5. TRAITEMENT DE L'EAU

L'eau issue des forages présente généralement une qualité satisfaisante pour la consommation humaine. Toutefois, une désinfection au chlore est prévue afin de garantir le maintien de sa qualité tout au long de la distribution. Le traitement sera assuré par une pompe doseuse permettant l'injection de faibles quantités d'hypochlorite de calcium préalablement dissous dans un bac de préparation. L'installation de chloration sera implantée à la base du château d'eau. Les détails relatifs au dimensionnement du système de traitement sont présentés dans les sections suivantes.

Tableau 22 : Résultat du traitement au chlore

Désinfection au chlore		
Débit de pointe horaire de distribution	[m^3/h]	44,81
Demande du jour de pointe	[m^3/j]	327,05
Débit moyen horaire	[m^3/h]	12,51
Volume du réservoir retenu	[m^3]	100
Temps de contact du chlore	[h]	2,23
Temps de séjour	[J]	0,31
Dose de traitement	[mg/l]	2
Débit d'eau à traiter	[m^3/h]	36
Concentration de la solution de chlore	[mg/l]	10
Débit d'injection de la pompe doseuse	[l/h]	7,2
Temps de fonctionnement par jour	[h]	14
Volume du bac	[l]	100,8
Masse journalière de chlore	[g]	1008
Masse annuelle de chlore	[g]	367920

Les paramètres retenus pour la désinfection garantissent un temps de maintien suffisant pour assurer l'efficacité d'injection de 7,2 l/h. La cuve destinée à la préparation de la solution d'hypochlorite de calcium présente un volume de 100,8 litres. La quantité de chlore nécessaire au fonctionnement est estimée à 1008 g par jour, correspondant à une consommation annuelle de 367 920 g. La pompe doseuse retenue pour l'injection du chlore est le modèle Dosatron D3WL3000 de la marque Dosatron, elle répond aux besoins de traitement d'eau pour des débits de 10 à 3000 l/h.

V-5. Mode de gestion du SAEPS

Au Burkina Faso, plusieurs modes de gestion des systèmes d'AEPS existent, mais la gestion par affermage est la plus utilisée selon la DGEP. Ce mode consiste à confier l'exploitation du service d'eau à un opérateur privé appelé fermier, chargé d'assurer la distribution de l'eau conformément aux clauses du contrat.

Tableau 23: Mode de gestion de l'AEPS

Mode de gestion	Nombre d'AEPS	Proportion	Proportion sur les modes connus
Affermage	266	17,62%	44,93%
Association	114	7,55%	19,26
AUE	38	2,52%	6,42%
Concession	32	2,12%	5,40%
Exploitant	15	0,99%	2,53%
Groupement	16	1,06%	2,70%
Régie	111	7,35%	18,75%
Autre	918	60,79%	-

Source : (INO 2023)

À la lecture de ce tableau, il ressort que l'affermage constitue le mode de gestion le plus couramment adopté pour les systèmes d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS). Toutefois, avec l'entrée en vigueur de la nouvelle réglementation régissant le sous-secteur de l'approvisionnement en eau potable, la gestion des systèmes d'AEPS est désormais progressivement transférée à l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA). Dans ce contexte, la gestion de l'AEPS de Brédié est appelée à être assurée par l'ONEA, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur visant à renforcer l'efficacité, la pérennité et la qualité du service public de l'eau potable.

VI. ETUDE FINANCIERE

VI-1. Évaluation de réalisation du projet

Les coûts d'investissement du projet ont été estimés à partir des prix moyens du Mercuriale 2026 (BTP et Infrastructures Hydrauliques et Assainissement)[9]. Le coût total de réalisation de l'Alimentation en Eau Potable est évalué à **450119647** FCFA TTC. Le Tableau 24 présente la synthèse des coûts du projet.

Tableau 24 : Coût du projet TTC

	RECAPITULATIF COUT DU PROJET	
N°	**Désignation**	**Cout total FCFA**
I	Travaux préparatoires-frais généraux	4500000
II	Energie	38025000
III	Réseau de refoulement	10550050
IV	Réseau de distribution	220503257
V	Château d'eau	45000000
VI	Ouvrages annexes-génie civil	23591000
VII	Formations des bénéficiaires	2500000
	Sous total HT	**356169307**
	Suivi et contrôle des travaux (5%)	17808465
	TOTAL GENERAL HT	**373977772**
	TVA 18%	67315999
	TOTAL TTC	441293771
	IMPREVU 2%	8825875
	TOTAL GENERAL TTC	**450119647**

VI-2. Évaluation du prix de vente de l'eau

Le tarif de commercialisation de l'eau a été fixé à partir de l'ensemble des dépenses essentielles liées au fonctionnement du service, notamment les frais d'exploitation, les opérations d'entretien et de maintenance des installations, ainsi que les coûts associés au traitement de l'eau. Cette approche a permis de déterminer un prix du mètre cube adapté et économiquement viable. Les recettes issues de la gestion du service public de l'eau pourraient ensuite être mobilisées pour financer la réalisation de nouveaux forages, soutenir les branchements individuels à travers des mécanismes de subvention ou encore favoriser l'extension du réseau de distribution [10]

VI-3. Amortissement des investissements initiaux

L'amortissement consiste à répartir le coût des équipements sur leur durée de vie afin de prévoir les ressources nécessaires à leur remplacement. Conformément au document cadre de gestion du service public de l'eau potable en milieu rural au Burkina Faso [11], les dotations aux amortissements ont été calculées pour les principaux équipements du projet, à savoir l'électropompe immergée, les ouvrages de génie civil, le champ solaire et le château d'eau. Cette démarche vise à anticiper le renouvellement progressif des infrastructures et à garantir la pérennité du service.

Tableau 25 : Amortissement des investissements

Tableau des amortissements			
Équipements concernés	**Durée estimée de vie**	**Coût d'acquisition (FCFA)**	**Amortissement (FCFA) par an**
Motopompe	10	5059050	505905
Module onduleur	10	4900000	490000
Groupe électrogène	10	11000000	1100000
Champ PV	25	9625000	385000
Château d'eau	25	45000000	1800000
Génie Civil	15	23591000	1572733
Total annuel		99175050	5853638
Total horizon du projet			93658213

VI-4. Charges d'exploitation

Les charges d'exploitation regroupent toutes les dépenses indispensables au fonctionnement régulier et à la maintenance du système d'AEP. Elles comprennent principalement les frais de maintenance des équipements, les coûts énergétiques, les dépenses liées au traitement de l'eau ainsi que la rémunération du personnel chargé de l'exploitation. Le tableau ci-après présente de manière synthétique les différentes charges d'exploitation ainsi que leurs montants respectifs.

Tableau 26 : Charges d'exploitation

Charges d'exploitation et d'entretien				
Désignation	**Durée [ans]**	**Salaire et prime mensuels [FCFA]**	**Montant annuel [FCFA]**	**Montant total [FCFA]**
Chef du réseau	24	80 000	960 000	23 040 000
Maintenancier		60 000	720 000	17 280 000
Gardien		55 000	660 000	15 840 000
Gestionnaire de BF		55 000	7 920 000	190 080 000
				246 240 000

Charge de fonctionnement			
Désignation	**Durée [ans]**	**Montant annuel [FCFA]**	**Montant total [FCFA]**
Entretien du réseau	24	500 000	12 000 000
Entretien des équipements		200 000	4 800 000
Maintenance du champ photovoltaïque		100 000	2 400 000
Chloration		200 000	4 800 000
Autres frais		100 000	2 400 000
TOTAL CHARGES DE FONCTIONNEMENT			**26 400 000**

VI-5. Prix de vente du mètre cube d'eau

Le prix du mètre cube d'eau se calcule en rapportant le total des dépenses d'exploitation et des amortissements à la quantité d'eau utilisée.

Tableau 27 : Évaluation du volume d'eau et du prix du mètre cube d'eau

Volume d'eau et prix à l'horizon du projet	
Désignation	**Valeur**
Volume d'eau	2 864 922
Prix de revient du m^3 d'eau	170
Volume d'eau consommé	2 148 692
Prix de vente du m^3 d'eau	205
Prix de vente retenu	188

Le coût de revient de l'eau est estimé à 170 FCFA/m³, tandis que le prix de vente théorique ressort à 205 FCFA/m³. Toutefois, conformément aux dispositions du décret adopté en Conseil des ministres le 2 avril 2026 relatif à l'harmonisation du tarif social de l'eau potable, le prix de vente a été ramené à 188 FCFA/m³ aussi bien pour les bornes-fontaines que pour les branchements particuliers. Bien que ce tarif soit inférieur au prix de vente théorique, son application permet d'aligner le projet sur la politique nationale d'accès équitable à l'eau potable. La pérennité du service reposera ainsi sur une gestion rigoureuse des coûts d'exploitation, la réduction des pertes et l'amélioration des performances du réseau. [12]

VI-6. Mode de gestion de l'AEPS

Plusieurs modes de gestion existent pour les systèmes d'Adduction d'Eau Potable (AEP), notamment la régie directe, la régie autonome, l'affermage et la concession [13] Pendant de nombreuses années, **l'affermage** a constitué le mode de gestion le plus répandu et le plus adapté aux systèmes d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS), en raison de la répartition des responsabilités qu'il instaure entre la collectivité, propriétaire des infrastructures, et un opérateur chargé de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages. Ce mode de gestion prévoit également l'alimentation d'un fonds de renouvellement destiné à assurer la pérennité des équipements.

Toutefois, conformément à l'évolution du cadre institutionnel et réglementaire au Burkina Faso, la gestion des AEPS est désormais confiée à **l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA)**. Cette réforme vise à professionnaliser l'exploitation des ouvrages, à harmoniser la qualité du service public de l'eau potable et à renforcer la durabilité des infrastructures.

Les observations réalisées sur le terrain mettent néanmoins en évidence plusieurs insuffisances dans la gestion des ouvrages. Afin d'améliorer la performance et la pérennité du service, les actions suivantes sont recommandées :

- Renforcer la gouvernance et le suivi des performances du service ;
- Développer les compétences du personnel et moderniser les outils de gestion, notamment par la mise en place d'un programme de maintenance préventive ;
- Sensibiliser les populations à la préservation des ouvrages et à l'utilisation rationnelle de l'eau ;
- Assurer une gestion durable des ressources financières destinées au renouvellement des équipements ;
- Intégrer la protection des ressources en eau dans les pratiques de gestion ;
- Élaborer un plan de gestion des situations d'urgence afin de faire face aux interruptions de service, aux pénuries et aux risques de contamination.

La mise en œuvre de ces recommandations contribuera à renforcer la qualité, la continuité et la durabilité du service d'alimentation en eau potable au bénéfice des populations.

Conformément à la réglementation en vigueur, l'exploitation et la gestion du système d'AEPS de Brédié seront assurées par l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA), afin de garantir la continuité et la pérennité du service.

VII. NOTICE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

VII-1. Introduction

L'évaluation environnementale constitue un mécanisme essentiel permettant d'anticiper et d'apprécier les effets qu'un projet est susceptible de produire sur son environnement naturel et humain avant sa mise en œuvre. Elle vise à intégrer les préoccupations environnementales et sociales dès la phase de conception du projet afin de prévenir ou de limiter les impacts négatifs, tout en renforçant les retombées positives dans une logique de développement durable. À cet effet, l'article 25 du Code de l'environnement du Burkina Faso prévoit que toute activité susceptible de générer des impacts significatifs sur l'environnement doit être soumise à l'appréciation préalable du ministre chargé de l'Environnement. Cet avis repose sur un instrument d'évaluation adapté à la nature et à l'ampleur du projet, notamment une Évaluation Environnementale Stratégique (EES), une Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES), une Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) ou, dans certains cas, sur de simples prescriptions environnementales. Par ailleurs, le décret **n° 2015-1187/PRES-TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS/MARHASA/MRA/MICA/MHU/MIDT/MC**T du 22 octobre 2015, relatif aux conditions et procédures de réalisation et de validation des évaluations environnementales, précise les catégories de projets ainsi que les exigences réglementaires applicables. Conformément à ce cadre réglementaire, le projet d'approvisionnement en eau potable destiné à la population du centre de **Brédié** relève de la catégorie B des projets implantés en milieu rural et doit, à ce titre, faire l'objet d'une Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) (ANEVE/MEEA, 2007). La NIES est un outil d'analyse et d'aide à la décision qui permet d'identifier les enjeux environnementaux et sociaux du projet, d'évaluer leurs incidences potentielles et de définir les mesures nécessaires pour éviter, atténuer ou de compenser de façon appropriée. Au-delà de sa dimension technique, elle remplit un triple rôle : instrument de planification pour le promoteur, cadre de participation et d'information pour les parties prenantes, et support de décision pour les autorités compétentes et les partenaires financiers.

VII-2. Rappel du cadre législatif régissant le projet (NIES)

Le cadre juridique et réglementaire en vigueur impose aux promoteurs, qu'ils soient publics ou privés, de prendre en compte la protection de l'environnement dans la conception et la mise en œuvre de tout projet ou aménagement susceptible d'avoir des incidences sur le milieu naturel et humain. Ces exigences reposent sur un ensemble de textes législatifs et réglementaires qui

définissent les obligations environnementales à respecter tout au long du cycle de vie des projets. Ce dispositif normatif vise à assurer l'intégration systématique des préoccupations environnementales et sociales dans les processus de développement, afin de prévenir les risques, de limiter les impacts négatifs et de promouvoir une gestion durable des ressources naturelles.

VII-3. Rappel des composantes et phases du projet

Le présent projet d'alimentation en eau potable simplifié repose sur deux volets essentiels : l'accès à l'eau potable et l'assainissement. Il sera déployé suivant trois phases successives, à savoir la conception et la préparation, l'exécution des travaux, puis l'exploitation et la maintenance des installations.

VII-4. Identification et évaluation des impacts

La mise en œuvre et l'exploitation du système d'approvisionnement en eau potable simplifié (AEPS) engendrera des impacts à la fois environnementaux et sociaux. Le projet aura des retombées sociales positives importantes pour les populations de Brédié, notamment grâce à la création d'emplois, à l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à la réduction des maladies d'origine hydrique. Toutefois, des impacts temporaires pourraient survenir pendant les travaux, tels que des perturbations des activités locales, des risques d'accidents et une exposition accrue aux IST et au VIH/SIDA. L'ensemble de ces impacts a été évalué et les résultats sont présentés dans le Tableau 29.

Tableau 28 : Identification et évaluation des impacts

Récepteur d'impact	Impacts	Importance de l'impact	
		Phase d'installation/ Construction	Phase d'exploitation
Impacts négatifs			
Milieu biophysique			
Air et Ambiance sonore	✓ Soulèvement de poussière ✓ Emission de fumées des engins de travaux ✓ Emission de bruits et vibrations	Mineure	Mineure
Sols	✓ Contamination des sols par les hydrocarbures -Erosion des sols	Moyenne	Mineure
Faune	Dégradation ou perte de leur habitat	Mineure	Mineure

Flore	Coupe d'espèces végétales (arbres, herbacés)	Mineure	Mineure
Ressource en eau	Dégradation de la qualité de l'eau	Mineure	Moyenne
	Milieu humain		
Santé, sécurité et hygiène publique	✓ Accroissement de maladies ✓ Incident et accident ✓ Nuisances sonores	Moyenne	Majeur
Cohésion sociale	Conflit et plaintes	Moyenne	Majeur
	Impacts Positifs		
Emploi	Création d'emploi permanant et temporaires	Moyenne	Moyenne
Activités socio-économiques	Développement des activités économiques	Mineur	Majeure
Condition de vie de la population	✓ Amélioration des conditions de vie	Majeure	Majeure
Eaux	Amélioration de l'accessibilité à l'eau	Mineure	Majeure
Santé	Baisse sensible de la prévalence des maladies d'origine hydrique et des dépenses en soins de santé	Moyenne	Majeur

VII-5. Plan de gestion environnementale et sociale

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) regroupe l'ensemble des mesures visant à prévenir, réduire ou compenser les impacts négatifs du projet, tout en renforçant ses effets positifs sur l'environnement et les populations. Il précise les actions à mener, les responsabilités des acteurs, les délais d'exécution ainsi que les coûts associés, tout en intégrant un dispositif de suivi et d'évaluation. Sa mise en œuvre repose notamment sur la sensibilisation des populations (sécurité, santé, VIH/SIDA), le reboisement compensatoire et le suivi par le comité de gestion. Pour garantir son efficacité, le renforcement des capacités des membres de ce comité est essentiel afin d'assurer une meilleure appropriation et un suivi rigoureux des mesures prévues.

- **Mesures d'atténuation, de compensation ou de bonification des impacts**

L'entreprise en charge des travaux sur chaque site est tenue de respecter l'ensemble des clauses environnementales et sociales définies dans le cahier des charges, celles-ci constituant des conditions essentielles à la validation et à la réception des prestations.

Les actions environnementales prévues se déclinent en trois grandes catégories. D'abord, les mesures d'atténuation, qui visent à limiter, compenser ou restaurer les éléments affectés par les

impacts négatifs du projet. Ensuite, les mesures de bonification, destinées à renforcer et maximiser les effets positifs générés par l'implantation des ouvrages. Enfin, les mesures d'accompagnement, qui contribuent à optimiser globalement les bénéfices du projet sur les plans environnemental et social.

La mise en œuvre efficace de ces différentes mesures repose principalement sur deux documents de référence : le cahier des charges de l'entreprise et le Plan de Gestion Environnementale et Sociale de chantier (PGES-Chantier). À cet effet, l'ingénieur-conseil chargé du suivi joue un rôle central dans le contrôle, l'encadrement et la facilitation de l'application rigoureuse des prescriptions environnementales.

Par ailleurs, la réussite du PGES nécessite une définition claire et partagée des responsabilités entre les différents acteurs impliqués dans le projet, notamment l'ANEVE, les services départementaux en charge de l'environnement et des changements climatiques, les Comités Villageois de Développement (CVD), la commune, les bureaux de contrôle, l'entreprise d'exécution ainsi que la chefferie traditionnelle.

L'ensemble des dispositions relatives au programme de mise en œuvre, y compris l'estimation des coûts, est présenté en annexe 18**.**

VII-6. Conclusion partielle

Les premières analyses mettent en évidence des effets significatifs sur l'environnement ainsi que sur les populations concernées. Afin de réduire ces impacts, plusieurs mesures d'atténuation et un dispositif de suivi ont été recommandés, permettant de mieux intégrer **les préoccupations** environnementales dans la conception du projet. L'approbation finale servira à vérifier que l'initiative est réalisable tout en respectant pleinement les normes et exigences réglementaires en vigueur.

CONCLUSION

Ce mémoire a permis d'évaluer la faisabilité technique d'un système simplifié d'alimentation en eau potable, conçu pour répondre à la demande croissante en eau de la population du village de Brédié. Grâce à un dimensionnement rigoureux, un réseau structuré autour d'un forage d'un débit de 36 m³/h ainsi qu'un château d'eau de 100 m³ a été proposé. Le système est complété par une alimentation énergétique hybride afin d'assurer la continuité et la fiabilité du service. Les résultats de la simulation hydraulique réalisée sous EPANET confirment la pertinence des choix techniques retenus. Le coût total de réalisation du projet est estimé à 455 806 657 FCFA TTC. Le coût de production du mètre cube d'eau est évalué à 168 FCFA, tandis que le tarif de vente proposé est de 188 FCFA/m³ pour les bornes-fontaines (BF) et le même prix sera maintenu pour les branchements particuliers (BP) 188 FCFA/m³. Par ailleurs, la Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) indique que le projet présente globalement davantage d'effets positifs que d'impacts négatifs sur le milieu naturel et les populations. Afin de garantir la pérennité des infrastructures et leur bon fonctionnement, un mode de gestion en affermage est préconisé. La mise en œuvre de ce projet contribuera de manière significative à l'amélioration de l'accès à l'eau potable et au développement socio-économique local.

RECOMMANDATIONS

Pour assurer la réussite du projet, les recommandations suivantes sont formulées :

- ✓ Prévoir dès maintenant les possibilités d'extension du réseau afin de répondre efficacement à l'augmentation future de la population et à l'évolution des besoins en eau potable ;
- ✓ Mener des investigations hydrogéologiques détaillées pour mieux connaître les ressources en eau souterraine disponibles, leur potentiel d'exploitation et leur capacité à satisfaire durablement la demande ;
- ✓ Assurer la mobilisation des ressources financières indispensables à la réalisation du projet, tout en veillant à une utilisation responsable, transparente et efficiente des fonds ;
- ✓ Faciliter l'accès des ménages aux branchements individuels afin d'améliorer la desserte en eau potable et de limiter les pertes liées aux modes d'approvisionnement alternatifs ;
- ✓ Améliorer la performance économique du service en maitrisant les coûts d'exploitation et encourageant d'avantage l'utilisation de l'eau distribuée par le réseau ;
- ✓ Mettre en place une organisation de maintenance planifiée permettant d'intervenir de manière préventive sur les équipements et d'éviter les pannes couteuses ;
- ✓ Accompagner les gestionnaires et les acteurs locaux à travers des formations adaptées pour renforcer leurs compétences en gestion technique, administrative et financière ;
- ✓ Constituer progressivement une réserve financière dédiée au renouvellement des infrastructures et des équipements lorsque ceux-ci atteindront la fin de leur durée de vie utile ;
- ✓ Renforcer la sensibilisation des usagers sur l'importance de s'acquitter régulièrement de leurs factures afin de contribuer à la continuité et à la qualité du service ;
- ✓ S'assurer que les engagements environnementaux pris dans le cadre du projet soient appliqués de manière rigoureuse tout au long de sa mise en œuvre et de son exploitation.

Ces actions contribueront à garantir un service d'alimentation en eau potable fiable, performant et durable, capable de répondre aux besoins actuels des populations tout en préservant les ressources pour les générations futures.

BIBLIOGRAPHIE

[1]

Y. Emmanuel, « Projet d'Eau Potable et d'Assainissement en Milieu Rural (PEPA-MR) dans les Régions du Centre-Sud et du Centre-Ouest »

[2]

2019 Ministère de l'eau et de l'assainissement, « Décret n°2019-204 du 13 mars Burkina Faso ».

[3]

MEEA/DGEP,2019, « eau potable en milieu rural au Burkina Faso »

[4]

MEEA/DGEP. (2023). *Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques (INO)*.

[5]

GBOYOU 2020, « COEFFICIENT DE VARIATION »

[6]

FAO, FAOLEX « NORMES DE QUALITE DE EAU ».

[7]

DGRE, 2019 « Les différents modes de gestion du système d'adduction d'eau potable ».

[8]

DGRE « Actualisation de la Carte Hydrogéologique du Burkina Faso – phase 1 ».

[9]

Commune de Silly, « Plan de Développement Intégré Communal (PDIC-REDD+) de la commune de Silly », juill. 2023.

[10]

DGCMEF. (2026). *Mercuriale des prix des infrastructures hydrauliques de Ouagadougou*.

[11]

INSD. (2006). *Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) du Burkina Faso*.

[12]

INSD. (2019). *Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) du Burkina Faso*.

[13]

Myriam Faustine Guiré (Mémoire 2iE) « CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT D'UN SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DANS LE CENTRE DE KOUBRI, CHEF-LIEU DE LA COMMUNE DE KOUBRI, REGION DU CENTRE AU BURKINA FASO. » Burkina Faso, juillet 2025.

[14]

A. A. SEYDI, (Méémoire 2ie) « ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP-MV) DE SELBO, MAMASSIOL ET BAFELE DANS LA COMMUNE DE DORI, PROVINCE DU SENO, REGION DU SAHEL BURKINA FASO ». Burkina Faso, juillet 2025.

[15]

C. Memti, « Étude de faisabilité technique d'un système d'alimentation en eau potable multi-villages : cas de Yargo, Zanrin et Balgo dans la commune de Yargo, province du Kouritenga, Région du Centre-Est (Burkina Faso). »

SITES INTERNET

GRUNDFOS. (2026, Mars). *Grundfos Product Center / Dimensionnement et Selection des produits Grundfos*. Récupéré sur https://product-selection.grundfos.com/fr. .

Votre partenaire FG Wilson en Afrique—GeniWatt—Distributeur FG Wilson. Récupéré sur https://geniwatt.fr/fr/afrique/ .

ONU. (2015, Septembre). *Objectifs de développement durable (ODD) : 17 objectifs pour transformer notre monde*. Récupéré sur

https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/development-agenda/ . Consulté le 15 Avril 2026

Mode de gestion des systèmes d'AEP. 2026. Consulté le : 4 mai 2026. [En ligne]. Disponible sur: https://www.presidencedufaso.bf/conseil-des-ministres-du-jeudi-2-avril-2026-2/

« Ouvrages d'Adduction Électrique AEP | PDF | Réseau électrique | Lac de barrage » *https://fr.scribd.com/document/474585603/Adduction-r-servoir-pdf*

ANNEXES

Annexe 1: Estimation des besoins de la population de Brédié II
Annexe 2 : Débit de distribution III
Annexe 3 : Calcul des débits transportés en tronçon IV
Annexe 4 : Réseau de distribution..... VI
Annexe 5 : Caractéristiques de la pompe choisie..... X
Annexe 6 : Carnet des noeuds XII
Annexe 7 : Chateau d'eau XV
Annexe 8 : Détails Pôteau XVI
Annexe 9 : Clôture grillagée XVII
Annexe 10 : Tête de forage XVIII
Annexe 11: Branchement particulier..... XIX
Annexe 12: Borne fontaine XIX
Annexe 13 : Devis estimatif et quantitatif..... XX
Annexe 14 : Amortissement XXIII

Annexe 1: Estimation des besoins de la population de Brédié

Population totale de Bredié au RGPH 2019	3305							
Taux d'accroissement	3,77							
Evolution des besoins et demande en eau potable								
Désignation	Année		2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Population totale	hbt	4126	4964	5973	7186	8646	10402
Borne fontaine	Taux de desserte des BF	%	28%	24%	21%	17%	14%	10%
	Population desservie par les BF	hbt	1164	1192	1225	1222	1168	1041
	Nombre de personnes par BF	hbt	500	500	500	500	500	500
	Nombre théorique de BF à installer	U	9	9	9	9	9	9
	Consommation spécifique moyenne des BF	l/jr/hbt	20	20	20	20	20	20
	Consommation journalière moyenne des BF	m3/jr	23,27	23,83	24,49	24,43	23,34	20,80
Branchement privé	Taux de desserte des BP	%	28%	56%	65%	73%	82%	90%
	Population desservie par les BP	hbt	1164	2781	3853	5246	7047	9362
	Nombre de personnes par BP selon le PN-AEP	hbt	10	10	10	10	10	10
	Nombre théorique de BP à installer	U	116	278	385	525	705	936
	Consommation spécifique moyenne des BP	l/jr/hbt	25	25	25	25	25	25
	Consommation journalière moyenne des BP	m3/jr	29,09	69,50	96,31	131,14	176,15	234,04
Besoins et demandes	Besoins journaliers domestiques	m3/jr	52,36	93,33	120,80	155,57	199,50	254,84

	Besoins annexes	m3/j	5,24	9,33	12,08	15,56	19,95	25,48
	Besoins journaliers moyens	m3/jr	57,60	102,66	132,88	171,13	219,45	280,33
	Coefficient de pointe journalier Kpj		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Besoin en eau du jour de pointe	m3/j	60,48	107,79	139,52	179,69	230,42	294,34
	Rendement global du réseau	%	97%	97%	95%	93%	93%	90%
	Demande en eau du jour de pointe	m3/j	62,35	111,13	146,86	193,21	247,76	327,05

Annexe 2 : Débit de distribution

Désignation	Année	Unité	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Distribution BF	Nombre de BF	U	9	9	9	9	9	9
	Nombre de robinets par BF	U	3	3	3	3	3	3
	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 des BF	l/s	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75
Distribution BP	Nombre de BP à réaliser	U	116	278	385	525	705	936
	Débit de robinet par BP	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Débit de pointe horaire des BP	l/s	1,44	2,16	3,05	4,24	5,70	7,82
Débit de distribution	Débit total	l/s	8,19	8,91	9,80	10,99	12,45	14,57
	Débit total de distribution	m3/h	29,47	32,06	35,28	39,57	44,81	52,46

Annexe 3 : Calcul des débits transportés en tronçon

Tronçons	Nœuds	Longueur (m)	Q route	Q aval l/S	Q fictif l/S
T1 (CE1-N2)	N2	122,31	0,000	14,572	14,572
T2 (N2-N34)	N34	87,93	0,066	12,600	12,636
T3 (N34-N35)	N35	118,3	0,089	4,811	4,860
T4 (N35-N44)	N44	617,78	0,466	0,000	0,256
T7 (N32-N33)	N33	428,03	0,323	0,000	0,178
T8 (N2-N32)	N32	141,57	0,107	1,180	1,238
T9 (N32-N1)	N1	141,48	0,107	0,750	0,809
T10 (N1-BF5)	BF5	38,99	0,000	0,750	0,750
T11 (N34-N3)	N3	434,4	0,328	7,372	7,552
T12 (N3-N4)	N4	198,37	0,150	7,222	7,305
T13 (N4-N5)	N5	150,19	0,113	1,132	1,194
T14 (N4-N10)	N10	100,61	0,076	5,902	5,943
T15 (N10-N11)	N11	136,88	0,103	5,798	5,855
T16 (N11-N12)	N12	128,69	0,097	5,701	5,755
T17 (N12-N13)	N13	127,83	0,096	5,605	5,658
T18 (N13-N20)	N20	23,48	0,018	5,587	5,597
T19 (N20-N14)	N14	299,57	0,226	3,567	3,691
T20 (N5-N6)	N6	172,16	0,130	1,002	1,073
T21 (N6-N8)	N8	96	0,072	0,929	0,969
T22 (N8-N7)	N7	90,27	0,068	0,750	0,787
T23 (N7-BF1)	BF1	48,9	0,000	0,750	0,750
T24 (N8-N9)	N9	147,35	0,111	0,000	0,061
T25 (N14-N15)	N15	391,55	0,295	0,750	0,912
T26 (N15-BF4A)	BF4A	38,27	0,000	0,750	0,750
T27 (N14-N16)	N16	293,19	0,221	2,300	2,422
T28 (N16-N17)	N17	84,84	0,064	2,236	2,271
T29 (N17-N18)	N18	975,75	0,736	0,750	1,155
T30 (N17-BF2)	BF2	45,15	0,000	0,750	0,750
T31 (N18-BF3)	BF3	76,79	0,000	0,750	0,750
T32 (N20-N21)	N21	289,96	0,219	1,576	1,696
T33 (N21-N19)	N19	107,45	0,081	1,495	1,539
T34 (N19-N22)	N22	205,11	0,155	1,340	1,425
T35 (N22-N23)	N23	107,08	0,081	0,000	0,044
T36 (N22-N24)	N24	309,74	0,234	1,026	1,154
T37 (N24-N26)	N26	158,14	0,119	0,750	0,816
T38 (N26-BF4)	BF4	131,8	0,000	0,750	0,750
T39 (N24-N25A)	N25A	75	0,057	0,100	0,131
T40 (N25A-N25)	N25	132,21	0,100	0,000	0,055
T41 (N25A-N27)	N27	230,64	0,174	0,426	0,522
T42 (N27-N28)	N28	25,38	0,019	0,426	0,436

T43 (N28-N29)	N29	278,67	0,210	0,216	0,331
T44 (N29-N30)	N30	47,7	0,036	0,000	0,020
T45 (N29-N31)	N31	238,13	0,180	0,000	0,099
T46 (N35-N36)	N36	148,96	0,112	4,233	4,295
T47 (N36-N37)	N37	85,74	0,065	4,168	4,204
T48 (N37-N45)	N45	225,18	0,170	0,841	0,935
T49 (N45-BF8)	BF8	43,4	0,000	0,750	0,750
T50 (N45-N46)	N46	120,79	0,091	0,000	0,050
T51 (N37-N38)	N38	116,98	0,088	3,069	3,117
T52 (N38-N39)	N39	132,75	0,100	2,969	3,024
T53 (N39-N40)	N40	100,04	0,075	0,867	0,908
T54 (N40-N41)	N41	154,99	0,117	0,750	0,814
T55 (N41-BF6)	BF6	70,03	0,000	0,750	0,750
T56 (N39-N42)	N42	149,47	0,113	1,914	1,976
T57 (N42-N47)	N47	143,13	0,108	1,806	1,865
T58 (N47-N52)	N52	335,86	0,253	0,000	0,139
T59 (N47-N48)	N48	297,1	0,224	1,328	1,451
T60 (N48-N50)	N50	274,67	0,207	0,858	0,972
T61 (N50-N51)	N51	143,27	0,108	0,750	0,809
T62 (N51-BF7)	BF7	44,54	0,000	0,750	0,750
T63 (N48-N49)	N49	348,45	0,263	0,000	0,145
Total		11028,99	7,822		

Tronçon	Longueur	Q fictif	D th	Dcom	Dint	Vr	k/D	Re	Lamda	Delta H	∑Delt H	Z TN aval	P service	Zmin	P réelle
	m	m3/s	mm	mm	mm	m/s				m	m	m	mCE	M	Mce
T1 (CE-N2)	122,31	0,01457	136,2	225	203,4	0,45	0,007	79317,26	0,0352	0,238	0,238	299,13	5	304,4	17,497
T2 (N2-N32)	141,57	0,00124	39,7	63	57	0,49	0,026	24053,40	0,0555	1,819	2,058	299,17	5	306,2	15,638
T3 (N32-N1)	141,48	0,00081	32,1	63	57	0,32	0,026	15708,10	0,0562	0,785	2,84	298,87	5	306,7	15,152
T4 (N2-N34)	87,93	0,01264	126,8	225	203,4	0,39	0,007	68783,46	0,0353	0,129	0,37	298,67	5	304,0	17,827
T5 (N1-BF5)	38,99	0,0008	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,187	3,03	298,417	5	306,4	15,419
T6 (N32-NN33)	428,03	0,00018	15,1	63	57	0,07	0,026	3449,37	0,0625	0,127	2,19	301,54	5	308,7	13,140
T7 (N34-N3)	434,40	0,00755	98,1	200	180,8	0,29	0,008	46246,86	0,0370	0,431	0,80	296,63	5	302,4	19,436
T8 (N3-N4)	198,37	0,00730	96,4	140	126,6	0,58	0,012	63881,04	0,0410	1,212	2,01	297,21	5	304,2	17,644
T9 (N4-N5)	150,19	0,00119	38,9	90	81,4	0,23	0,018	16238,05	0,0495	0,270	2,28	298,8	5	306,1	15,784
T10 (N4-N10)	100,61	0,00594	86,9	140	126,6	0,47	0,012	51976,17	0,0412	0,409	2,42	298,09	5	305,5	16,355
T11 (N10-N11)	136,88	0,00586	86,3	140	126,6	0,47	0,012	51204,78	0,0412	0,540	2,96	298,76	5	306,7	15,145
T12 (N11-N12)	128,69	0,00575	85,6	140	126,6	0,46	0,012	50326,10	0,0412	0,491	3,45	299,27	5	307,7	14,144
T13 (N12-N13)	127,83	0,00566	84,9	140	126,6	0,45	0,012	49479,69	0,0412	0,471	3,92	299,75	5	308,7	13,193
T14 (N13-N20)	23,48	0,00560	84,4	140	126,6	0,44	0,012	48946,18	0,0412	0,085	4,01	300,09	5	309,1	12,768
T15 (N20-N14)	299,57	0,00369	68,6	140	126,6	0,29	0,012	32277,90	0,0418	0,476	4,48	301,59	5	311,1	10,792
T16 (N5-N6)	172,16	0,00107	36,9	90	81,4	0,21	0,018	14595,65	0,0498	0,251	2,53	299,57	5	307,1	14,763
T17 (N6-N8)	96,00	0,00097	35,2	63	57	0,38	0,026	18823,25	0,0558	0,760	3,29	300,11	5	308,4	13,463
T18 (N8-N7)	90,27	0,00079	31,7	63	57	0,31	0,026	15295,42	0,0562	0,475	3,77	299,16	5	307,9	13,938
T19 (N7-BF1)	48,90	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,234	4,00	299,537	5	308,6	13,327

T20 (N8-N9)	147,35	0,00006	8,8	63	57	0,02	0,026	1187,45	0,0539	0,004	3,30	300,82	5	309,1	12,748
T21 (N14-N15)	391,55	0,00091	34,1	63	57	0,36	0,026	17723,34	0,0559	2,755	7,24	300,9	5	313,1	8,727
T22 (N15-BF4A)	38,27	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,183	7,42	297,008	5	309,4	12,436
T23 (N14-N16)	293,19	0,00242	55,5	110	99,4	0,31	0,015	26973,85	0,0454	0,731	5,21	300,39	5	310,6	11,261
T24 (N16-N17)	84,84	0,00227	53,8	90	81,4	0,44	0,018	30892,38	0,0484	0,539	5,75	300,13	5	310,9	10,982
T25 (N17-N18)	192,37	0,00115	38,4	90	81,4	0,22	0,018	15707,38	0,0496	0,324	6,08	298,27	5	309,3	12,519
T26 (N17-BF2)	45,15	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,216	5,97	297,763	5	308,7	13,133
T27 (N18-BF3)	76,79	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,367	6,44	297,914	5	309,4	12,507
T28 (N20-N21)	289,96	0,00170	46,5	90	81,4	0,33	0,018	23069,49	0,0488	1,036	5,04	300,09	5	310,1	11,733
T29 (N21-N19)	107,45	0,00154	44,3	90	81,4	0,30	0,018	20937,12	0,0490	0,317	5,36	299,49	5	309,9	12,015
T30 (N19-N22)	205,11	0,00143	42,6	63	57	0,56	0,026	27681,38	0,0553	3,480	8,84	297,44	5	311,3	10,586
T31 (N22-N23)	27,08	0,00004	7,5	63	57	0,02	0,026	862,93	0,0742	0,001	8,84	297,61	5	311,5	10,415
T32 (N22-N24)	309,74	0,00115	38,3	63	57	0,45	0,026	22417,24	0,0556	3,463	12,30	299,21	5	316,5	5,352
T33 (N24-N26)	158,14	0,00082	32,2	63	57	0,32	0,026	15842,36	0,0562	0,892	13,20	298,67	5	316,9	5,000
T34 (N26-BF4)	131,80	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,631	13,83	297,03	5	315,9	6,009

T35 (N24-N25A)	8,94	0,00013	12,9	63	57	0,05	0,026	2541,57	0,0651	0,002	12,30	298,17	5	315,5	6,391
T36 (N25A-N25)	132,21	0,00005	8,4	63	57	0,02	0,026	1065,44	0,0601	0,004	12,31	298,07	5	315,4	6,487
T37 (N25A-N27)	230,64	0,00052	25,8	63	57	0,20	0,026	10129,82	0,0572	0,542	12,85	297	5	314,8	7,018
T38 (N27-N28)	25,38	0,00044	23,6	63	57	0,17	0,026	8475,69	0,0578	0,042	12,89	297,07	5	314,9	6,906
T39 (N28-N29)	278,67	0,00033	20,5	63	57	0,13	0,026	6433,75	0,0589	0,272	13,16	296,02	5	314,2	7,684
T40 (N29-N30)	47,70	0,00002	5,1	63	57	0,01	0,026	384,40	0,1665	0,000	13,16	296,16	5	314,3	7,544
T41 (N29-N31)	238,13	0,00010	11,2	63	57	0,04	0,026	1919,02	0,0334	0,012	13,17	296,02	5	314,2	7,673
T42 (N34-N35)	118,30	0,00486	78,7	125	113	0,48	0,013	47619,59	0,0428	0,590	0,96	298,39	5	304,3	17,517
T43 (N35-N44)	617,78	0,00026	18,1	63	57	0,10	0,026	4978,51	0,0602	0,369	1,33	302,35	5	308,7	13,188
T44 (N35-N36)	148,96	0,00429	73,9	110	99,4	0,55	0,015	47834,35	0,0447	1,150	2,11	297,99	5	305,1	16,767
T45 (N36-N37)	85,74	0,00420	73,2	110	99,4	0,54	0,015	46821,80	0,0447	0,635	2,74	298,06	5	305,8	16,062
T46 (N37-N45)	225,18	0,00093	34,5	63	57	0,37	0,026	18152,46	0,0559	1,661	4,40	297,85	5	307,3	14,612
T47 (N45-BF8)	43,40	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,208	4,61	296,039	5	305,7	16,22
T48 (N45-N46)	120,79	0,00005	7,9	63	57	0,02	0,026	973,41	0,0657	0,003	4,41	296,47	5	305,9	15,99
T49 (N37-N38)	116,98	0,00312	63,1	110	99,4	0,40	0,015	34722,53	0,0450	0,480	3,223	298,54	5	306,8	15,10

T50 (N38-N39)	132,75	0,00302	62,1	110	99,4	0,39	0,015	33680,02	0,0451	0,513	3,735	299,47	5	308,2	13,66
T51 (N39-N40)	100,04	0,00091	34,1	63	57	0,36	0,026	17645,10	0,0560	0,698	4,433	300,13	5	309,6	12,30
T52 (N40-N41)	154,99	0,00081	32,2	63	57	0,32	0,026	15816,98	0,0562	0,872	5,305	301,67	5	311,9	9,89
T53 (N41-BF6)	70,03	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,335	5,640	300,791	5	311,4	10,43
T54 (N39-N42)	149,47	0,00198	50,2	90	81,4	0,38	0,018	26870,67	0,0486	0,721	4,456	297,78	5	307,2	14,63
T55 (N42-N47)	143,13	0,00186	48,7	90	81,4	0,36	0,018	25366,36	0,0487	0,616	5,072	297,16	5	307,2	14,63
T56 (N47-N52)	335,86	0,00014	13,3	63	57	0,05	0,026	2706,60	0,0645	0,064	5,136	295,25	5	305,4	16,48
T57 (N47-N48)	297,10	0,00145	42,9	90	81,4	0,28	0,018	19740,97	0,0491	0,782	5,854	296,16	5	307,0	14,85
T58 (N48-N50)	274,67	0,00097	35,2	63	57	0,38	0,026	18880,66	0,0558	2,189	8,043	294,6	5	307,6	14,22
T59 (N50-N51)	143,27	0,00081	32,1	63	57	0,32	0,026	15722,53	0,0562	0,796	8,839	294,1	5	307,9	13,93
T60 (N51-BF7)	44,54	0,00075	30,9	63	57	0,29	0,026	14567,96	0,0563	0,213	9,052	294,17	5	308,2	13,64
T61 (N48-N49)	348,45	0,00014	13,6	63	57	0,06	0,026	2808,06	0,0642	0,071	5,924	298,08	5	309,0	12,86
													Z min max	316,9	19,436

Annexe 5 : Caractéristiques de la pompe choisie

GRUNDFOS

Nom Société:	SERAT
Créé par:	Moïse SOUMAH
Téléphone:	0022657313222
E-mail:	moisesoumah1@gmail.com
Date:	04/06/2026

Projet: Etude de faisabilité Technique d'un Système d'AEPS dans le village de Brédié
Code Article:
Client:
Numéro Client:
Contact:

Quantité	Description
1	**SP 32-12 N**



Note ! La photo produit peut différer du produit réel

Référence: 93101728

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 1.4401 (AISI 316), pour une grande résistance à la corrosion.

La pompe est équipée d'un moteur 11 kW MS6000 avec étanchéité par protection anti-sable, garnitures mécaniques, lubrification à l'eau des paliers et une membrane de compensation du volume. Le moteur est à rotor noyé et offre une bonne stabilité mécanique et un haut rendement. Température maximale de 40 °C.

Le moteur est équipé d'un capteur Grundfos Tempcon qui, associé à des communications par voie électrique et un panneau de commande MP204, permet de contrôler la température.

Le moteur permet un démarrage direct.

Liquide:

Liquide pompé:	Eau
Plage température liquide:	-15 .. 40 °C
T° max. liquide à 0,15 m/sec:	40 °C
Température liquide sélectionnée:	20 °C
Densité:	998.2 kg/m³

Technique:

Vitesse de la pompe sur laquelle sont basées les données de la pompe:	2900 mn-1
Débit nominal:	32 m³/h
Hauteur nominale:	88 m
Garniture mécanique pour moteur:	SIC/SICFKM
Certifications:	CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO
Tolérance courbe:	ISO9906:2012 3B
Version moteur:	T40
Clapet anti-retour:	OUI

Matériaux:

Pompe:	Stainless steel
	EN 1.4401
	AISI 316
Roue:	Acier inox.
	EN 1.4401
	AISI 316
Moteur:	Acier inoxydable
	DIN W.-Nr. 1.4539

Installation:

1

GRUNDFOS

Nom Société:	SERAT
Créé par:	Moïse SOUMAH
Téléphone:	0022657313222
E-mail:	moisesoumah1@gmail.com
Date:	04/06/2026

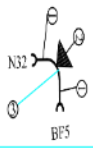
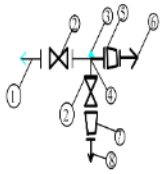
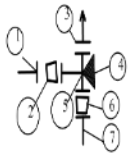
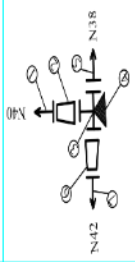
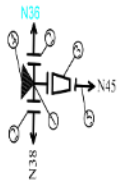
Projet: Etude de faisabilité Technique d'un Système d'AEPS dans le village de Brédié
Code Article:

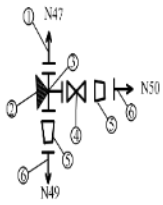
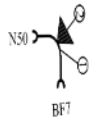
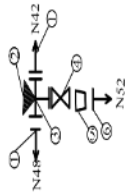
Client:
Numéro Client:
Contact:

Quantité	Description
1	Pression ambiante maximale: 60 bar Pression maximale de service: 60 bar Pression de sortie maximale autorisée: 14.2 bar Type raccordement: Rp Taille du raccordement: 3 pouce Diamètre motor: 6 pouce Diamètre de forage minimum: 145 mm Donnée électrique: Type moteur: MS6000 Conception de la bride moteur: Grundfos Puissance nominale - P2: 11 kW Puissance (P2) requise par pompe: 11 kW Fréquence d'alimentation: 50 Hz Tension nominale: 3 x 380-400-415 V Courant nominal: 26.0-25.0-24.8 A Intensité démarrage: 470-520-540 % Cos phi - facteur de puissance: 0.84-0.82-0.79 Vitesse nominale: 2850-2870-2880 mn-1 Méthode de démarrage: direct en ligne Indice de protection (IEC 34-5): IP68 Classe d'isolement (IEC 85): F Capteur de température intégré: oui Longueur du câble: 5 m Type de câble: FLAT No moteur: 78195614 Enroulements: Enamelled Autres: Indice d'efficacité minimale, MEI ≥: 0.70 Poids net: 77 kg Poids brut: 111 kg Volume d'expédition: 0.264 m3 Certifications environnementales: WEEE

2

Annexe 6 : Carnet des noeuds

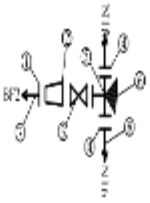
N° NOEUD	SCHEMA	COMPOSANTES	Quantité
N1		① Conduite DN 63	2
		② Butée	1
		② Coude de 90°	1
N2		① Conduite PVC DN 225	2
		② Robinet vanne à 2 brides DN 225	2
		③ Té en fonte à 3 brides DN225	1
		④ Conduite PVC DN 63	1
		⑤ Bloc de butée	1
		⑥ Cône réduit à brides DN 125/63	1
N34		① Conduite PVC DN 225	1
		② Robinet vanne à 2 brides DN 225	2
		③ Bloc de butée	1
		④ Té en fonte à 3 brides DN225	1
		⑤ Cône réduit à brides DN225/200	1
		⑥ Conduite PVC DN 200	1
		⑦ Cône réduit à brides DN225/125	1
		⑧ Conduite PVC DN125	1
N35		① Conduite PVC DN63	1
		② Cone réduit à brides DN125/63	1
		③ Conduite PVC DN225	1
		④ Butée	1
		⑤ Té en fonte à trois bides DN125	1
		⑥ Cone réduit à brides DN125/110	1
		⑦ Conduite PVC DN110	1
N39		① Conduite PVC DN63	1
		② Cône réduit à brides DN110/63	1
		③ Té en fonte à trois bides DN110	1
		④ Bloc de butée	1
		⑤ Conduite PVC DN110	1
		⑥ Cône réduit à brides DN110/90	1
		⑦ Conduite PVC DN63	1
N37		① Té en fonte à trois bides DN110	1
		② Conduite PVC DN110	2
		③ Cône réduit à brides DN110/63	1
		④ Bloc de butée	1
		⑤ Conduite PVC DN63	1

N° NOEUD	SCHEMA	COMPOSANTES	Quantité
N41		① Conduite PVC DN 63	2
		② Bloc de butée	1
		③ Coude de 90°	1
N48		① Conduite DN90	1
		② Bloc de butée	1
		③ Té en fonte à trois brides DN 90	1
		④ Robinet vanne DN 90	2
		⑤ Cône réduit à bride DN 90/63	2
		⑥ Conduite en PVC DN63	2
N51		① Conduite en PVC DN 63	2
		② Bloc de butée	1
		③ Coude de 90°	1
N47		① Conduite en PVC DN 90	2
		② Bloc de butée	1
		③ Té en fonte à trois brides DN 90	1
		④ Robinet vanne DN 90	1
		⑤ Cône réduit à bride DN 90/63	1
		⑥ Conduite en PVC DN 63	1
N32		① Té en fonte à trois brides DN 63	1
		② Cône réduit à brides DN 225/63	1
		③ Conduite DN225	1
		④ Bloc de butée	1
		⑤ Conduite en PVC DN63	2
		⑤ Nombre de boulons	292

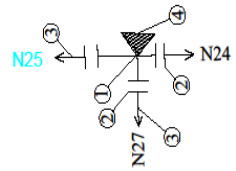
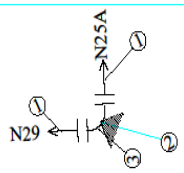
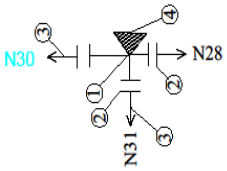
MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE	THEME	OUVRAGE Date : JUIN 2026
DIRECTION GENERALE DE L'EAU POTABLE	SERAT BUREAU D'ETUDES SOCIETE D'ETUDES DE REALISATION ET D'ASSISTANCE TECHNIQUE (SERAT)	ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE SIMPLIFIE DANS LE VILLAGE DE BREDIE, COMMUNE DE SILLY, PROVINCE DE SISSILY, REGION DU NANDO, (EX-CENTRE OUEST) AU BURKINA FASO	CARNET DES NOEUDS

Réalisé par Moïse SOUMAH 20160034

N° NOEUD	SCHEMA	COMPOSANTES	Quantité
N1		① Conduite en PVC DN 140	1
		② Robinet vanne DN 140	2
		③ Bloc de butée	1
		④ Tê réduction à trois brides DN 140	1
		⑤ Cône réduit à brides DN 140/65	1
		⑥ Conduite en PVC DN 90	2
N8		① Coude à 90° PVC DN 63	3
		② Adaptateur à brides DN 65	3
		③ Robinet vanne DN 65	1
		④ Bloc de butée	1
		⑤ Tê égale en fonte à trois brides DN 65	1
N6		① Conduite en PVC DN 63	2
		② Bloc de butée	1
		③ Coude de 90°	1
N9		① Adaptateur à brides DN 90	1
		② Conduite en PVC DN 90	1
		③ Cône réduit à brides DN 140/90	1
		④ Robinet vanne DN 140	1
		⑤ Adaptateur à brides DN 140	2
		⑥ Bloc de butée	1
		⑦ Conduite en PVC DN 140	2
N10		① Adaptateur à brides DN 110	1
		② Conduite en PVC DN 110	1
		③ Cône réduit à brides DN 140/110	1
		④ Cône réduit à brides DN 140/65	1
		⑤ Adaptateur à brides DN 140	1
		⑥ Bloc de butée	1
		⑦ Conduite en PVC DN 63	1
		⑧ Tê égale en fonte à trois brides DN 140	1
		⑨ Robinet vanne DN 140	1
		⑩ Conduite en PVC DN 140	1

N° NOEUD	SCHEMA	COMPOSANTES	Quantité	Matériau
N19		① Conduite en PVC DN 63	2	
		② Coude	1	
		③ Bloc de butée	1	
N5		① Adaptateur de bride DN 63	1	
		② Cône réduit à brides DN 90/65	1	
		③ Robinet vanne DN 90	1	
		④ Adaptateur de bride DN 90	1	
		⑤ Tê en fonte à trois brides DN 90	1	
		⑥ Bloc de butée	1	
		⑦ Conduite en PVC DN 63	1	
		⑧ Conduite en PVC DN 90	1	
N3		① Adaptateur de bride DN 63	2	
		② Conduite en PVC DN 63	1	
		③ Cône réduit à brides DN 90/63	1	
		④ Adaptateur à brides DN 90	1	
		⑤ Coude de 90°	1	
		⑥ Conduite en PVC DN 90	1	
N11		① Coude de 90°	1	
		② Bloc de butée	1	
		③ Conduite en PVC DN 63	2	
N2		① Tê égale en fonte à trois brides DN 63	1	
		② Adaptateur à brides DN 65	3	
		③ Conduite en PVC DN 65	3	
		④ Robinet vanne sur PVC DN 63	1	
		⑤ Bloc de butée	1	
N24		① Bloc de butée	1	
		② Adaptateur à brides DN 63	3	
		③ Conduite en PVC DN 63	3	
		④ Tê égale en fonte à trois brides DN 63	1	

MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE	THEME	OUVRAGE	Date : JUIN 2025
DIRECTION GENERALE DE L'EAU POTABLE	SERAT SOCIETE D'ETUDES DE REALISATION ET D'ASSISTANCE TECHNIQUE (SERAT)	ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE SIMPLIFIE DANS LE VILLAGE DE BREDJE, COMMUNE DE SILLY, PROVINCE DU SISSILY, REGION DU NAMOU (EN-CENTRE OUEST) AU BURKINA FASO	CARNET DES NOEUDS	Réalisé par Moïse SOUMAH 2026/04

N° NOEUD	SCHEMA	COMPOSANTES	Quantité	Matériau
N 25A		① Té en fonte à brides DN 63	1	
		② Adaptateur à brides DN 63	3	
		③ Conduite en PVC DN 63	3	
		④ Bloc de butée	1	
N27		① Conduite en PVC DN 63	2	
		② Bloc de butée	2	
		③ Coude de 90°	1	
			1	
N29		① Té en fonte à brides DN 63	1	
		② Adaptateur à brides DN 63	3	
		③ Conduite en PVC DN 63	3	
		④ Bloc de butée	1	

MAITRE D'OUVRAGE

DIRECTION GENERALE DE L'EAU POTABLE

MAITRE D'OEUVRE

SERAT BUREAU D'ETUDES

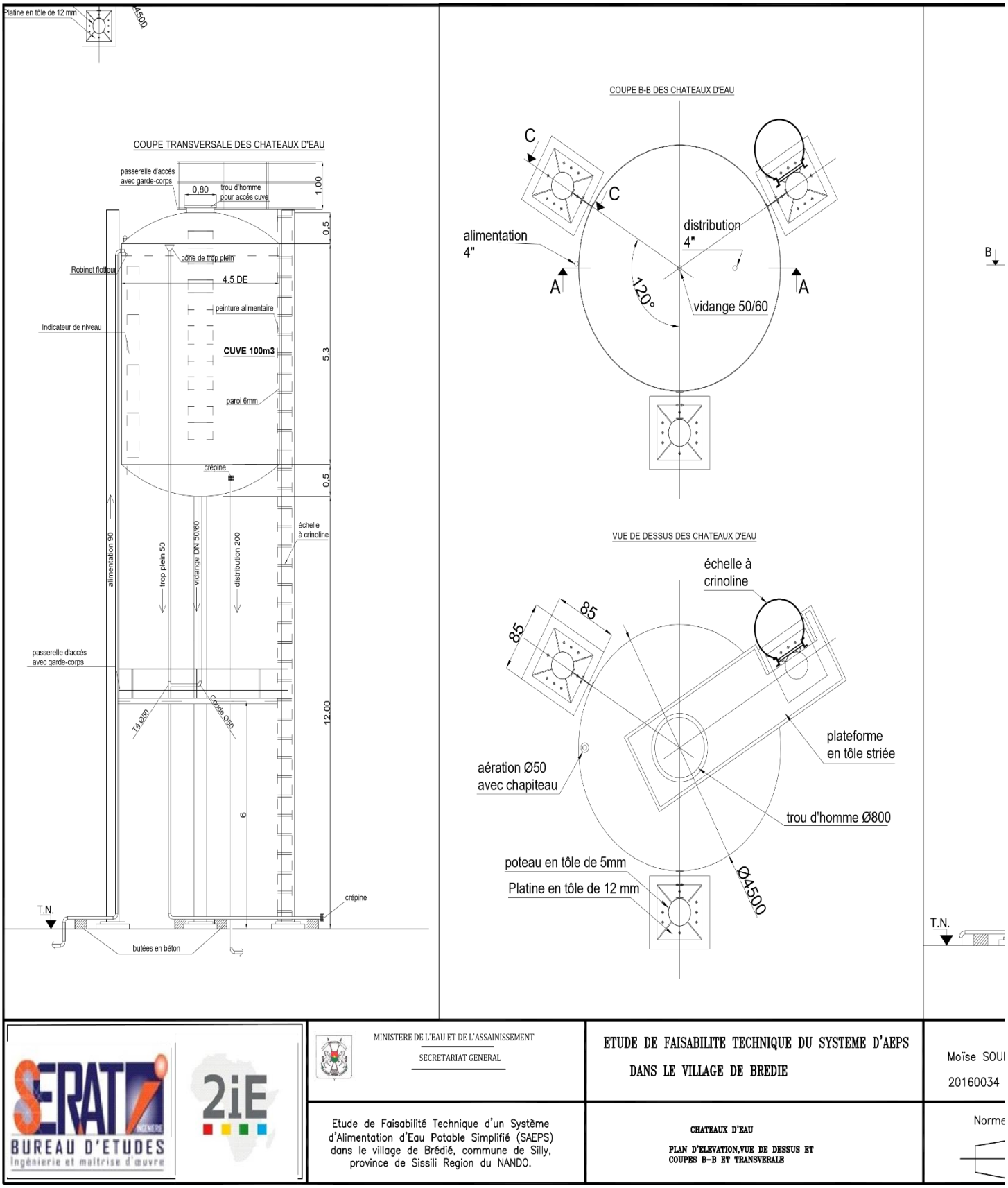
SOCIETE D'ETUDES DE REALISATION ET D'ASSISTANCE TECHNIQUE (SERAT)

THEME

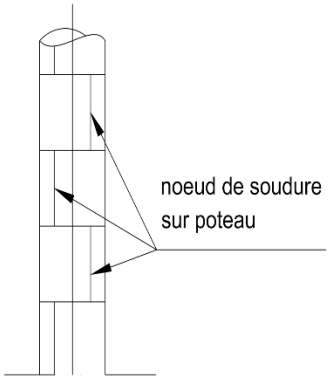
ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE D'UN SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE SIMPLIFIE DANS LE VILLAGE DE BREDIE, COMMUNE DE SILLY, PROVINCE DE SISSILY, REGION DU NANDO, (EX-CENTRE OUEST) AU BURKINA FASO

Date : JUIN 2026

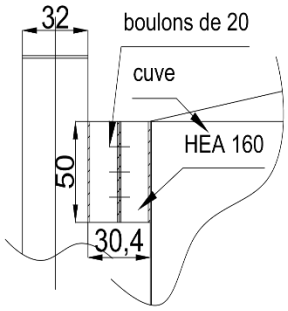
Réalisé par Moïse SOUMAH 20160034

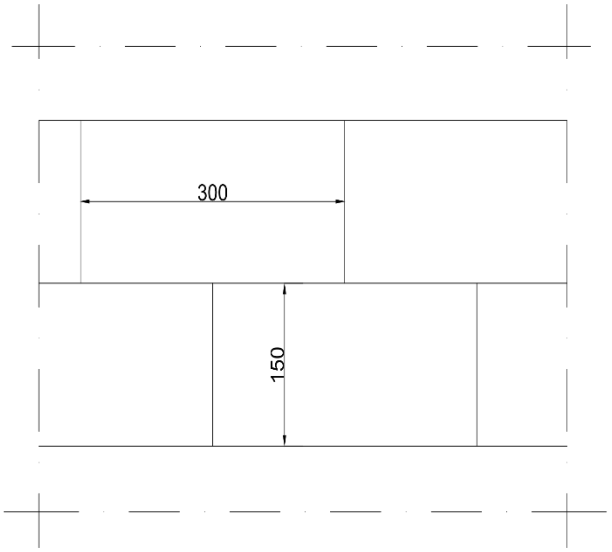

Platine en tôle de 12 mm
Ø4500
COUPE TRANSVERSALE DES CHATEAUX D'EAU
passerelle d'accès avec garde-corps
0,80
trou d'homme pour accès cuve
1,00
0,5
cône de trop plein
Robinet flotteur
4.5 DE
peinture alimentaire
Indicateur de niveau
CUVE 100m3
5,3
paroi 6mm
crépine
0,5
échelle à crinoline
alimentation 90
trop plein 50
vidange DN 50/60
distribution 200
passerelle d'accès avec garde-corps
Ts Ø50
Goutte Ø50
12,00
6
T.N.
crépine
butées en béton
COUPE B-B DES CHATEAUX D'EAU
C
C
alimentation 4"
distribution 4"
A
A
120°
vidange 50/60
B
VUE DE DESSUS DES CHATEAUX D'EAU
échelle à crinoline
85
85
plateforme en tôle striée
aération Ø50 avec chapiteau
trou d'homme Ø800
poteau en tôle de 5mm
Platine en tôle de 12 mm
Ø4500
T.N.
MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT
SECRETARIAT GENERAL
ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE DU SYSTEME D'AEPS
DANS LE VILLAGE DE BREDIE
Moïse SOUM
20160034
BUREAU D'ETUDES
Ingénierie et maîtrise d'œuvre
Etude de Faisabilité Technique d'un Système d'Alimentation d'Eau Potable Simplifié (SAEPS) dans le village de Brédié, commune de Silly, province de Sissili Region du NANDO.
CHATEAUX D'EAU
PLAN D'ELEVATION,VUE DE DESSUS ET COUPES B-B ET TRANSVERALE
Norme

DETAILS POTEAU



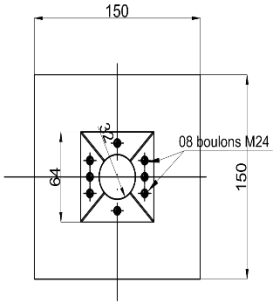
COUPE C-C

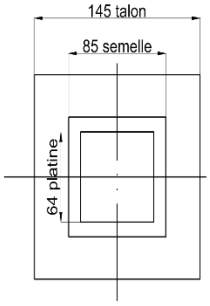




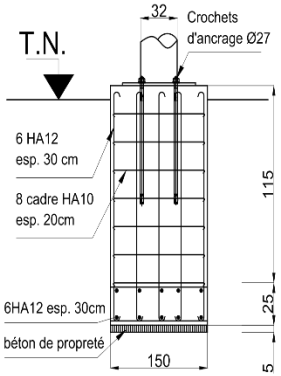
Disposition des tôles métalliques et soudure des noeuds sur réservoirs

VUE DE DESSUS D'UNE SEMELLE



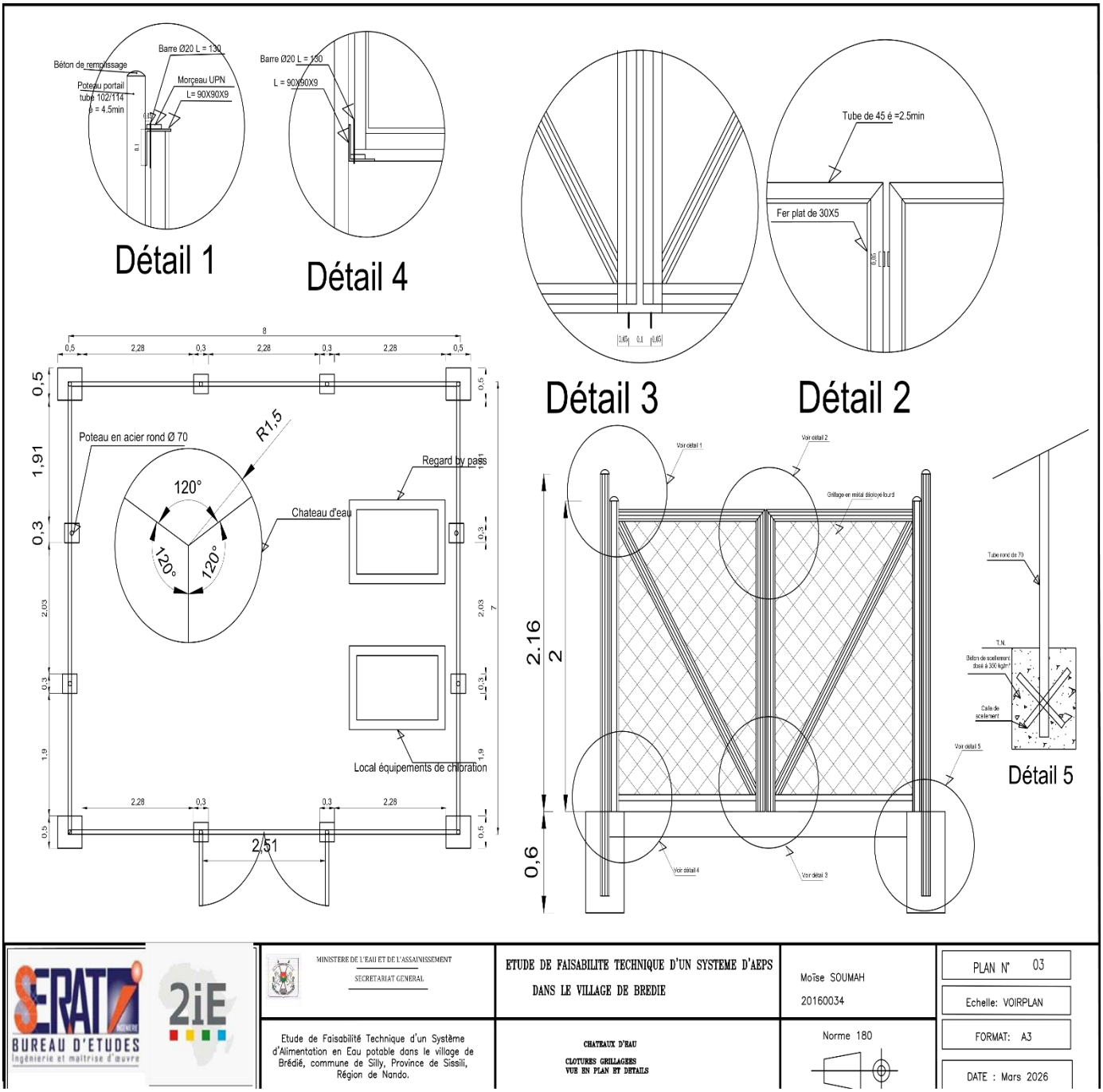


COUPE ET PLAN DE FERRAILLAGE D'UNE SEMELLE

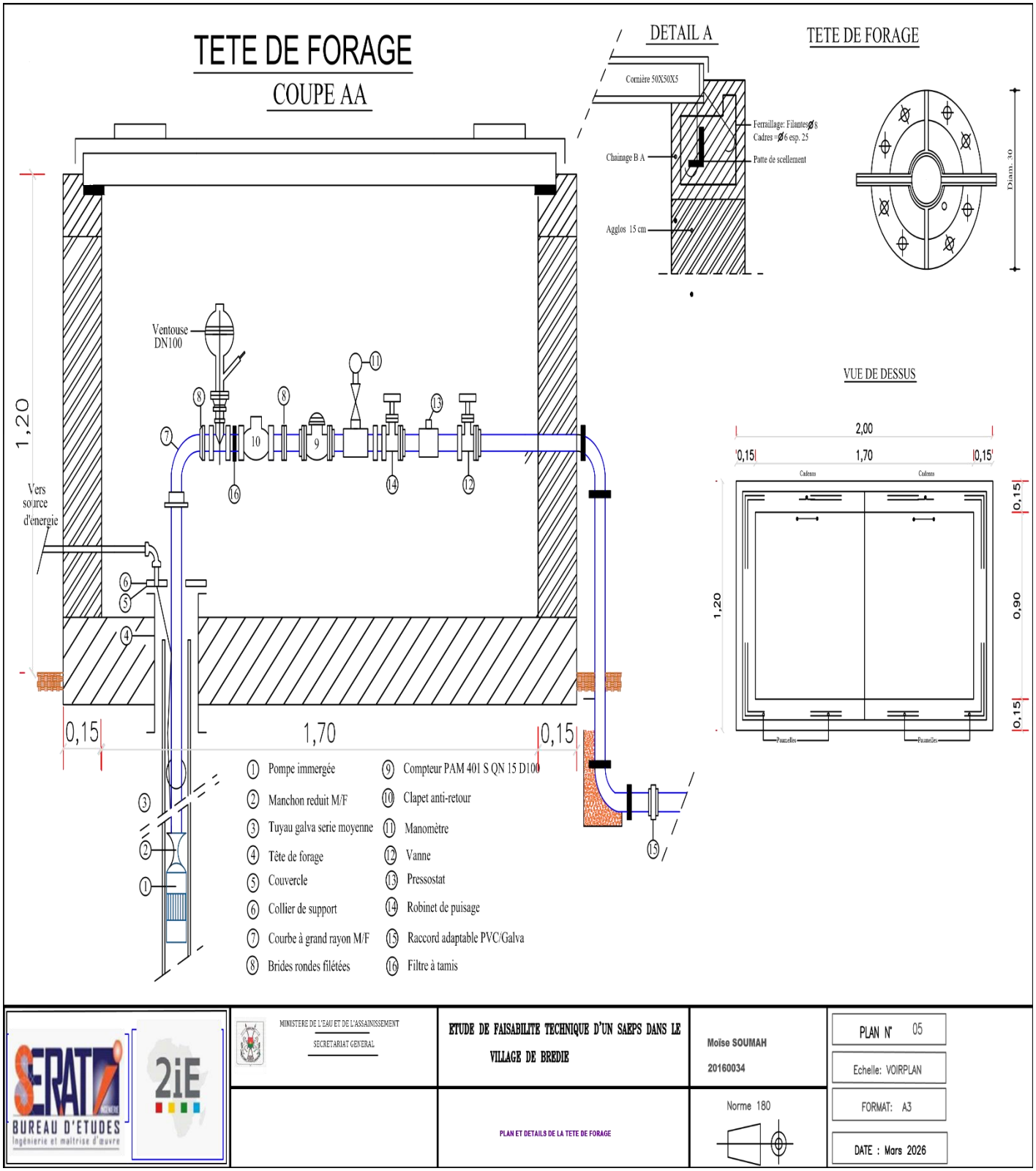


SERATI BUREAU D'ETUDES Ingénierie et maîtrise d'œuvre — 2iE	MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT SECRETARIAT GENERAL	ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE DU SYSTEME D'AEPS DANS LE VILLAGE DE BREDIE	Moïse SOUMAH 20160034	PLAN N° 02
	Etude de Faisabilité Technique d'un Système d'Alimentation d'Eau Potable Simplifié dans le village de Brédié, commune rurale de Silly, Province de Sissili, Region de Nando.	CHATEAUX D'EAU DETAILS DES POTEAUX, COUPE C-C, VUE DE DESSUS D'UNE SEMELLE, COUPE ET PLAN DE FERRAILLAGE D'UNE SEMELLE	Norme 180	Echelle: VOIRPLAN FORMAT: A3 DATE : Mars 2026

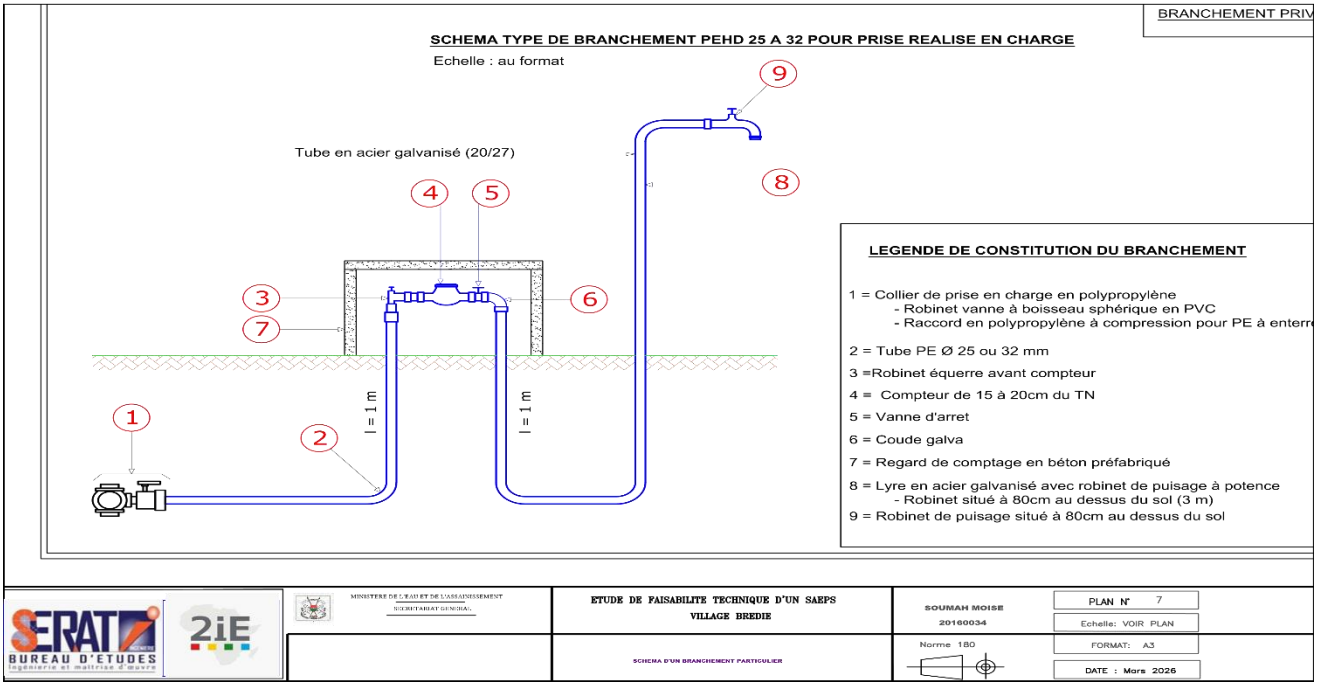
Annexe 9 : Clôture grillagée



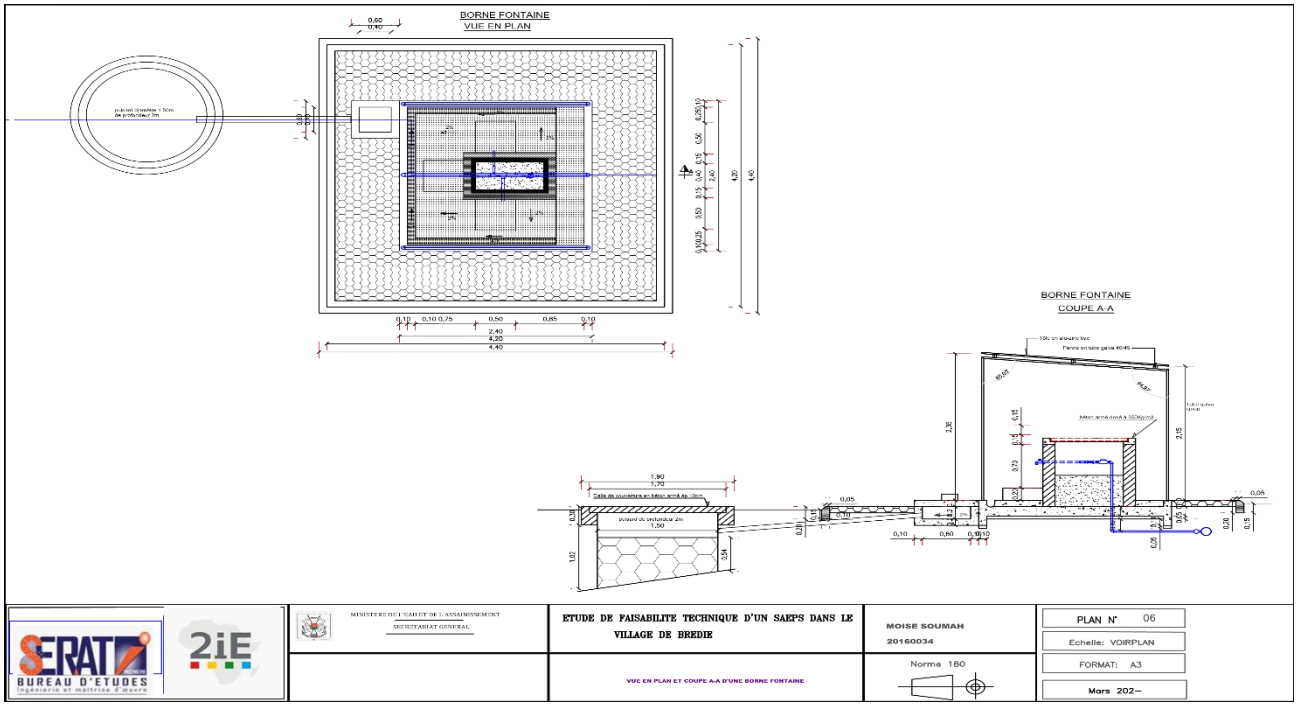
Annexe 10 : Tête de forage



Annexe 11: Branchement particulier



Annexe 12: Borne fontaine



Annexe 13 : Devis estimatif et quantitatif

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
I	FRAIS GENERAUX				
1.1	Installation et Repli de chantier	Forfait	1	2 500 000	2500000
1.2	Dossier de recollement des travaux	Forfait	1	1 000 000	1000000
1.3	Essai de fonctionnement général	Forfait	1	1 000 000	1000000
	TOTAL FRAIS GENERAUX				**4500000**
II	**RESEAU DE REFOULEMENT**				
2.1	Pompe SP 32-12	U	1	5 059 050	5059050
2.2	Accessoires et toutes sujétions	U	1	4 500 000	4500000
2.3	Fouille et remblais pour tout type de terrain pour conduites de diamètre 200mm	ml	657	4000	2628000
2.4	Fourniture et pose de canalisation PehD DN 200 PN16	ml	657	3500	2299500
2.5	Coude de 90° DN 200 (Fourniture et pose)		6	35000	210000
2.6	Grillage avertisseur bleu	ml	657	500	328500
2.7	Constructeur de bornes d'indication des passages des conduites pour le réseau de refoulement		10	2500	25000
	TOTAL REFOULEMENT				**15050050**
III	**RESEAU DE DISTRIBUTION**				
3.1	Fouilles et remblais pour tout type de terrain pour conduites de diamètre inférieur ou égale à 225 mm	ml	10100	2000	20200000
3.2	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 63 PN10	ml	5956,89	3000	17870670
3.3	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 90 PN10	ml	1586,67	5300	8409351
3.4	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 110 PN 10	ml	777,62	5800	4510196
3.5	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 125 PN10	ml	118,30	8600	1017380
3.6	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 200 PN 10	ml	434,40	9000	3909600
3.7	Fourniture et pose de canalisation PVC DN 225 PN 10	ml	210,24	11500	2417760
3.8	Fourniture et pose de grillage avertisseur de couleur bleu	ml	10100	500	5050000
3.9	Fourniture et pose de té en fonte DN 110	U	2	25000	50000
3.10	Fourniture et pose de té en fonte réduit DN 225	U	2	32500	65000
3.11	Fourniture et pose de té en fonte DN 90 PN10	U	3	20000	60000

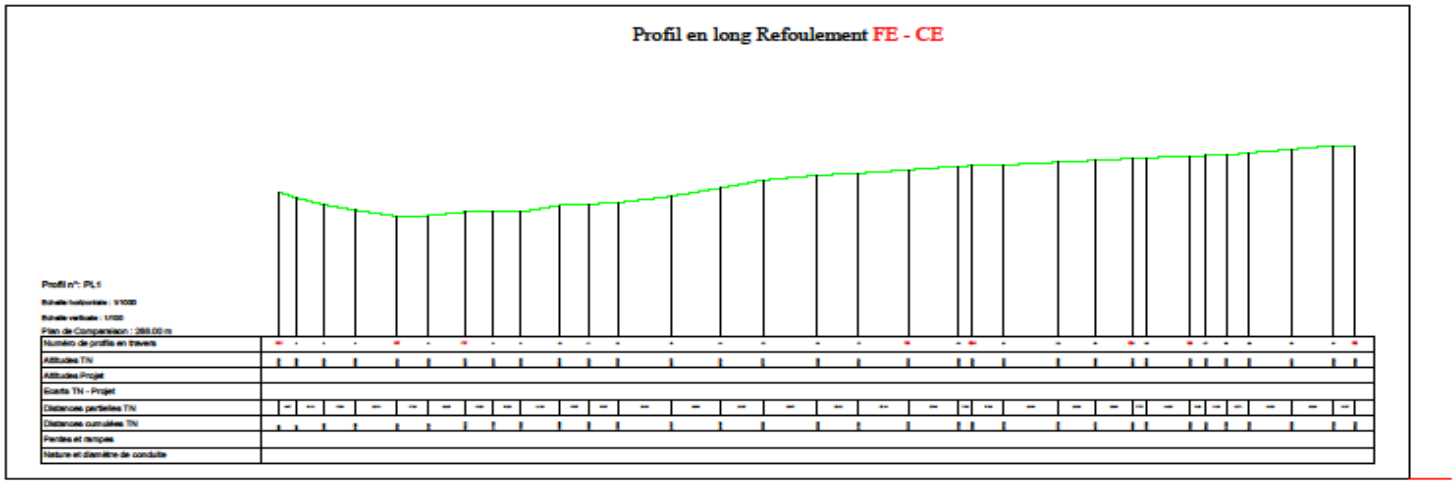
3.12	Fourniture et pose de té en fonte DN 140 PN10	U	2	29000	58000
3.13	Fourniture et pose de té en fonte DN 63 PN10	U	6	20000	120000
3.14	Fourniture et pose d'adapteur à brides fonte/PVC DN 90 PN10	U	2	37500	75000
3.15	Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 125 PN10	U	4	42000	168000
3.16	Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 63 PN10	U	19	30000	570000
3.17	Fourniture et pose d'adapteur à brides fonte/PVC DN 225 PN10	U	4	1300	5200
3.18	Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 110 PN10	U	4	1300	5200
3.19	Fourniture et pose d'adaptateur à brides fonte/PVC DN 200 PN10	U	1	1300	1300
3.20	Fourniture boulons acier 16/80	U	292	700	204400
3.21	Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 225	U	6	225000	1350000
3.22	Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 140	U	5	140000	700000
3.23	Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 90	U	4	90000	360000
3.24	Fourniture et pose de vanne plate fonte ES DN 63	U	6	63000	378000
3.25	Fourniture de coude fonte à brides DN 63 90° PN10		3	30000	90000
3.26	Fourniture et pose de ventouse 3 fonctions sur conduite PehD DN 63 à DN 200 PN10	U	2	150000	300000
3.27	Fourniture et pose de bouchon femelle PehD DN 63 PN 10	U	6	600	3600
3.28	Fourniture et pose de tube allonge pour robinet vanne	U	6	1100	6600
3.29	Construction de massif de butée et/ou d'ancrage dosé à 350 kg/m3	U	15	200000	3000000
3.30	Réalisation de branchements particuliers	U	936	150000	140400000
3.31	Fourniture et pose de bornes d'indication des conduites sur réseau de distribution	U	1	350000	350000
3.32	Essai de pression, lavage, désinfection et rinçage des canalisations	ml	8798	1000	8798000
	TOTAL RESEAU DE DISTRIBUTION				**220503257**
IV	**GENIE CIVIL**				
4.1	Réalisation d'une clôture (25m*25) en maçonnerie d'agglo de 15cm et de 2m de haut selon plan, y compris éclairage du portail, crépissage, tyrolienne	Forfait	1	3436000	3436000
4.2	Construction de locale technique/Magasin	ens	1	350000	350000
4.3	Construction de local de gardiennage	U	1	1300000	1300000
4.4	Construction de latrine VIP à 1 poste + douche conformément aux plans	U	1	750000	750000
4.5	Construction de regards de 1,5 m*1,5 m*1,5 m pour vannes en ventouse	U	7	400000	2800000

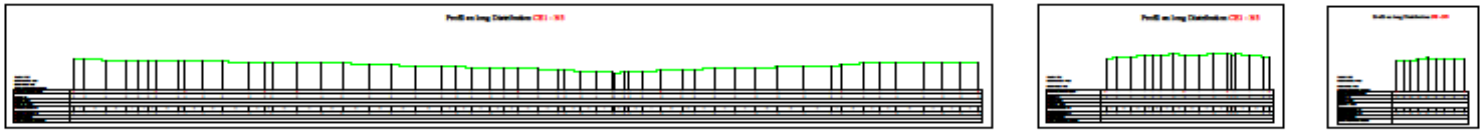
4.6	Construction et raccordement de bornes fontaines	U	9	750000	6750000
4.7	Fourniture et pose d'un dispositif de vidange	U	2	500000	1000000
4.8	Fourniture et pose de lampadaire solaire à côté des bornes fontaines	U	9	150000	1350000
4.9	Constructution d'un local groupe électrogène (fourniture d'une pompe et d'une cuve de 50L) y compris toutes sujétions	U	1	255000	255000
4.10	Mise en place d'une clôture grillagée de 25m*25m, maille 5mm*5mm, hauteur 2m y compris support et portail d'entrée pour les installations solaires	Forfait	1	2250000	2250000
4.11	Structure support triangulée en aluminium inclinée à 15°	U	1	350000	350000
4.12	Protection des conduites au niveau des ravins(fourreautage+gabions) y compris toutes sujétions	ml	200	15000	3000000
	TOTAL GENIE CIVIL				**23591000**
V	**CHATEAU D'EAU**				
4.1	Installation et Repli de chantier	Forfait	1	2000000	2000000
4.2	Fourniture et pose de Château d'eau métallique (100 m³, hauteur radier 13 m) + tour, toutes sujétions comprises (équipement de robinetterie intérieure : robinet flotteur, crépine et extérieur : compteur au pied de l'ouvrage, clapet anti retour, robinet vanne, échelle de lecture, peint)	m3	1	88600000	88600000
4.3	Clôture portail, échelle métallique, garde-corps, mise à la terre	Forfait	1	4000000	4000000
4.4	Études préalables (topographie, géotechnique, implantation)	Forfait	1	1500000	1500000
4.5	Main-d'œuvre, équipements chantier, transport, imprévus	Forfait	1	3500000	3500000
4.6	Pompe doseuse	Forfait	1	500000	500000
	TOTAL CHÂTEAU D'EAU				**100100000**
VI	**FORMATIONS DES BENEFICIAIRES**				
6.1	Formations des acteurs communaux sur les questions d'eau et d'assainissement	ens	1	1500000	1500000
6.2	Formation des bénéficiaires sur la gestion des équipements du réseau	ens	1	1000000	1000000
	TOTAL FORMATIONS DES BENEFICIAIRES				**2500000**
VII	**ENERGIE**				
7.1	Raccordement d'une ligne HTA sur 1Km	U	1	10000000	10000000
7.2	Fourniture et pose de l'armoire de commande	U	1	2500000	2500000
7.3	Fourniture, pose, raccordement et essai d'un onduleur (TYPE : RSI IP66)	U	1	4900000	4900000

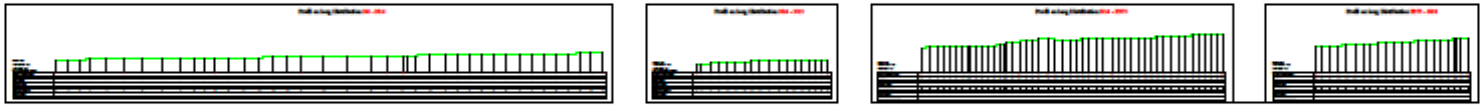
7.4	Groupe électrogène	U	1	11000000	11000000
7.5	Fourniture, pose et essai de (nbre de panneaux) solaire mono cristallin de 300 Wc 24V y compris toutes sujétions de pose et de raccordement pour chaque forage	U	55	175000	9625000
	TOTAL ENERGIE				**38025000**
	MONTANT TOTAL HT DE L'AEP-MV DE (SELBO/BAFELE/MAMASSIOL)				**404269307**
	SUIVI ET CONTRÔLE DES TRAVAUX		**5%**		**20213465**
	TOTAL GENERAL HT				**424482772**
	MONTANT DE LA TVA (18%)				**76406899**
	MONTANT TOTAL TTC				**500889671**
	IMPREVU		**2%**		**10017793**
	MONTANT GENERAL DU PROJET				**510907465**

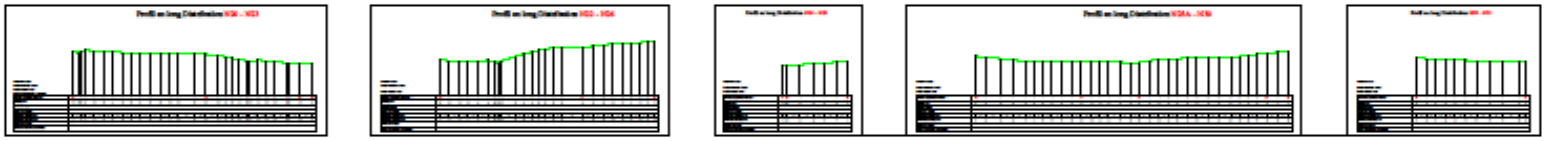
Annexe 14 : Amortissement

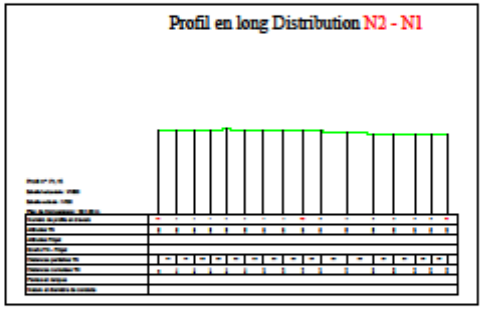
Annexe 15 : Profil en long du réseau

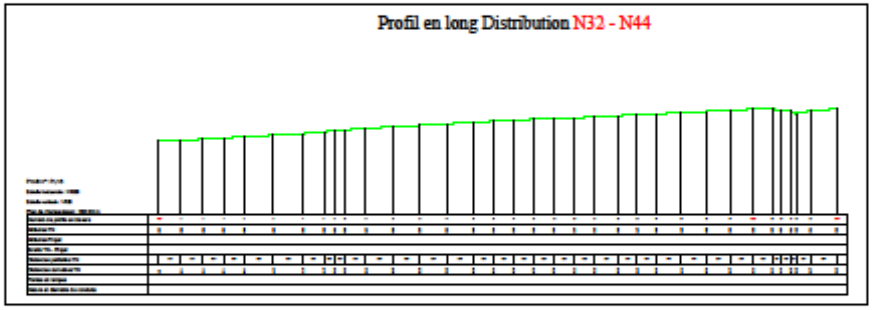









Profil en long Distribution N2 - N1


Profil en long Distribution N32 - N44

