ÉTUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE D'UN SYSTEME D'ADDUCTION D'EAU POTABLE SIMPLIFIEE (AEPS) A DAWAKA DANS LA COMMUNE RURALE DE ZAM, PROVINCE DU GANZOURGOU, REGION D'OUBRI AU BURKINA FASO

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

SPECIALITE : GENIE DE L'EAU, DE L'ASSAINISSEMENT ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES

Présenté et soutenu publiquement le 16/07/2026 par

Abdoul Aziz KABORE (2011 0220)

Directeur de mémoire : Dr Lawani Adjadi MOUNIROU, Maître de conférences (CAMES), Enseignant Chercheur en Hydraulique générale et appliquée, 2iE

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

Maître de stage : M. Abdelaziz TRAORE, Ingénieur du Génie Rural, FET-PRESTA

Structure (s) d'accueil du stage : Faso Etudes Travaux et Prestation (FET-PRESTA)

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr Amadou KEITA

Membres et correcteurs : M. Denis ZOUNGRANA
M. Soumahila SAKANDE

Promotion [2025/2026]

DEDICACE

Je dédie ce travail à mes parents, pour leur accompagnement et leur soutien tout au long de mon cursus.

REMERCIEMENTS

L'aboutissement de ce travail a été rendu possible grâce à l'implication de plusieurs personnes à qui nous tenons à exprimer notre profonde gratitude. Nous adressons ainsi nos sincères remerciements :

- À l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE) et à l'ensemble des encadreurs pour la formation et l'appui régulier reçus durant notre cursus ;
- À Monsieur Lawani Adjadi MOUNIROU, qui a assuré la direction de ce mémoire avec une grande disponibilité et des conseils avisés ;
- À Monsieur Moussa Diagne FAYE, notre encadreur interne, pour le suivi rigoureux, son orientation et sa disponibilité ;
- Au Directeur Général de FET-PRESTA, Monsieur P. Christophe DAMBINGA, pour l'opportunité qu'il nous a offerte en nous accueillant au sein de son entreprise, ainsi qu'à ses collaborateurs pour leur bienveillance ;
- À notre maître de stage, Monsieur Abdelaziz TRAORE, pour son encadrement de proximité, sa patience et la transmission de ses compétences.

RESUME

Notre mémoire porte sur l'étude de faisabilité technique du système d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS) à Dawaka, dans la commune rurale de Zam, province du Ganzourgou, région d'Oubri au Burkina Faso. Le village dispose d'un total de **22 forages**, dont 20 sont fonctionnels, pour une population totale estimée à 5 310 habitants en 2026.

Pour améliorer le service d'eau, le PHEPA-8P prévoit la réalisation d'une AEPS composée de **08 Bornes-Fontaines** et de **100 branchements particuliers** (BP), répartis en deux phases, soit 50 BP pour la première phase et 50 BP pour la deuxième phase. L'ensemble sera équipé d'un château d'eau métallique d'une capacité de **80 m³**, afin d'atteindre un taux d'accès à l'eau potable de 100 % à l'horizon 2050, pour une population projetée de 12 020 habitants, sur la base d'un taux d'accroissement démographique de **3,46 %.**

Le réseau retenu de type ramifié, est alimenté à partir d'un forage ayant un débit d'exploitation de 9 m^3/h et équipé d'une pompe de marque Grundfos (modèle SP 11-24). Le réseau global se compose d'une conduite de refoulement de **4 610 m** de longueur en DN 110(PN16), et d'une conduite de distribution étendue sur **20 681m** structurée avec des conduites de diamètres nominaux variés (DN 63 ,110 ,125 ,140 et 160) afin de garantir des débits optimaux sur l'ensemble des points de livraison.

Le coût global du projet sur les deux phases d'investissement est estimé à **577 155 865 F CFA TTC**, à savoir une première phase de mise en œuvre en 2026 à hauteur de **370 470 605 F CFA TTC**, suivie d'une seconde phase d'extension en 2030 s'élevant à **206 685 260 F CFA TTC**. Sur le plan financier, l'analyse fait ressortir un prix de vente calculé de **343 F CFA/m³** et un prix de vente appliqué aux usagers de **188 F CFA/m³** conformément à la politique tarifaire de l'ONEA.

Mots-clés :

1. **Adduction en Eau Potable**
2. **Hybride**
3. **NIES**
4. **Taux de desserte**
5. **VAN**

ABSTRACT

Our thesis focuses on the technical feasibility study of the Simplified Drinking Water Supply System (AEPS) in Dawaka, located in the rural commune of Zam, Ganzourgou province,Oubri region of Burkina Faso. The village has a total of **22 boreholes**, 20 of which are operational, serving a total population of 5,310 inhabitants in 2026.

To improve the water supply service, PHEPA-8P plans to construct a simplified drinking water supply system (AEPS) consisting of **8 standpipes** and **100 private connections** (PCs), implemented in two phases, with 50 PCs in the first phase and 50 PCs in the second phase. The entire system will be equipped with an **80 m³** metal elevated water tank, with the aim of achieving a 100% access rate to drinking water by 2050 for a projected population of 12,020 inhabitants, based on an annual population growth rate of **3.46%**.

The selected branched network is supplied by a borehole with an operating flow rate of **9m3/hr** and equipped with a Grundfos pump (model SP 11-24). The overall network comprises a 4,610-meter-long transmission main made of DN110(PN16), and a distribution network spanning 20,681 meters, structured with various nominal diameters (DN 63;110;125;140; and 160) to guarantee optimal flow rates across all delivery points.

The overall project cost for the two investment phases is estimated at **CFAF 577,155,865** (inclusive of all taxes).The first implementation phase,scheduled for 2026, is estimated at **CFAF 370,470,605** (inclusive of all taxes), followed by a second expansion phase in 2030 amounting to CFAF 206,685,260 (inclusive of all taxes).From a financial perspective, the analysis indicates a calculated water selling price of CFAF 343/m3,while the tariff applied to consumers is CFAF 188/m3,in accordance with the pricing policy of the ONEA. This difference highlights the need for a subsidy or compensation mechanism to ensure the financial sustainability and balance of the service.

Keywords :

1. **Drinking Water Supply**
2. **Hybrid**
3. **ESIA(Environmental and Social Impact Assessment)**
4. **Service coverage rate**
5. **NPV (Net Present Value)**

LISTE ABREVIATIONS

2iE	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
AEP	Approvisionnement en Eau Potable
AEPA	Approvisionnement en Eau Potable et d'Assainissement
AEPS	Adduction d'Eau Potable Simplifiée
ALT	Assemblée Législative de Transition
AN	Assemblée Nationale
APD	Avant-projet Détaillé
APS	Avant-projet Sommaire
AUE	Association des Usagers de l'Eau
BAD	Banque Africaine de Développement
BF	Borne Fontaine
BNDT	Base Nationale de Données Topographiques
BP	Branchement Privé
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CEPA	Consommation d'Eau par Personne et par An
CEMPJ	Consommation d'Eau Moyenne par Personne et par Jour
CSPS	Centre de Santé et de Promotion Sociale
DAO	Dossier d'Appels d'Offres
DGEP	Direction Générale de l'Eau Potable
DN	Diamètre Nominal
DREA	Direction Régionale de l'Eau et de l'Assainissement
EIES	Etudes d'Impact Environnemental et Social
EPI	Equipement de Protection Individuelle
FCFA	Franc de la Communauté Financière d'Afrique
FET-PRESTA	Faso Études Travaux et Prestation
HT	Hors Taxes
INO	Inventaire National des Ouvrages
INSD	Institut National de la Statistique et de la Démographie
MAERAH	Ministère de l'Agriculture, de l'Eau, des Ressources animales et Halieutiques
MEEA	Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement
NIES	Notice d'Impact Environnementale et Sociale
ODD	Objectifs de développement durable
ONEA	Office National de l'Eau et de l'Assainissement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
PCD	Plan Communal de Développement
PEA	Poste d'Eau Autonome
PEHD	Polyéthylène haute densité
PGES	Plan de Gestion Environnemental et Social
PMH	Pompe à motricité Humaine

PN-AEP	Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable
PV	Procès-Verbal
PVC	Polychlorure de vinyle
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitation
SONABEL	Société Nationale d'Electricité du Burkina
TDR	Termes de Référence
TN	Terrain Naturel
TVA	Taxe à la Valeur Ajoutée
TTC	Toutes Taxes Comprises
VAN	Valeur Actuelle Nette

SOMMAIRE

DEDICACE i
REMERCIEMENTS ii
RESUME iii
ABSTRACT iv
LISTE ABREVIATIONS v
SOMMAIRE vii
LISTE DES TABLEAUX ix
LISTE DES FIGURES xi
FICHE SYNOPTIQUE xii
INTRODUCTION 1
I. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL ET DE LA ZONE D'ETUDE 2
I.1. Présentation de la structure d'accueil 2
I.2. Présentation de la zone d'étude 3
II. PRESENTATION DU PROJET 7
II.1. Contexte et justification 7
II.2. Objectif global 7
II.3. Objectifs spécifiques 7
II.4. Résultats attendus 8
II.6. Données de base 8
III. METHODOLOGIE DE CONCEPTION *8*
III.1. Matériel et outils utilisés 8
III.2. Méthodologie de l'étude 10
IV. ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE 28
IV.1. Diagnostic /état des lieux 28
IV.2. Evaluation de la taille de la population à l'horizon du projet 29
IV.3. Consommation spécifique 30
IV.4. Evaluation des besoins en eau pour le projet 30
IV.3. Dimensionnement du réseau à l'horizon du projet 32
V. ETUDE DE FAISABILITE FINANCIERE 45
V.1. Evaluation des coûts d'investissement du projet 45
V.2. Evaluation du coût de l'eau au mètre cube 46
V.3. Evaluation de la rentabilité du projet 47
VI. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 48
VI.1. Cadre législatif et règlementaire 48
VI.2. Indentification et évaluations des impacts du projet 49
VI.5. Budgétisation du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) 55
CONCLUSION 58

RECOMMANDATIONS 59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 60
LISTE DES ANNEXES 62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : données de base du projet 8
Tableau 2 : outils utilisés pendant la phase de planification 9
Tableau 3 : outils utilisés pendant la phase de collecte de données 9
Tableau 4 : outils utilisés pendant la phase de dimensionnement et de rédaction 9
Tableau 5 : caractéristiques du forage existant 11
Tableau 6 : évolution du taux de desserte à l'horizon du projet 11
Tableau 7 : formules de détermination des diamètres 18
Tableau 8 : situation des forages dans le village de Dawaka 28
Tableau 9 : choix du taux d'accroissement du projet 29
Tableau 10 : estimation de la population à l'horizon 2050 29
Tableau 11 : résultats des enquêtes ménages sur la consommation d'eau 30
Tableau 12 : évaluation des besoins en eau à l'horizon 2050 31
Tableau 13 : évaluation du débit d'adduction du réseau 33
Tableau 14 : calcul du débit de distribution à l'horizon 2050 34
Tableau 15 : calcul et choix des conduites d'exhaure et de la colonne montante 35
Tableau 16 : synthèse des calculs et du choix des conduites de refoulement 36
Tableau 17 : synthèse des calculs et du choix des conduites de distribution 37
Tableau 18 : synthèse du dimensionnement du réseau 38
Tableau 19 : choix des sections des fouilles 39
Tableau 20 : détermination de la HMT 40
Tableau 21 : Caractéristiques de la pompe 41
Tableau 22 : vérification du coup de bélier dans les conduites 41
Tableau 23 : choix de la capacité du réservoir 42
Tableau 24 : synthèse des calculs du temps de séjour et de contact 42
Tableau 25 : estimation de la quantité de chlore 42
Tableau 26 : calcul du volume du bac 43
Tableau 27 : calcul des panneaux solaires 43
Tableau 28 : calcul et choix de l'onduleur 43
Tableau 29 : choix de la puissance du groupe électrogène 44
Tableau 30 : liste des équipements annexes 44
Tableau 31 : coût de réalisation des travaux à l'horizon 2050 45
Tableau 32 : synthèse de calculs des charges d'amortissement 46
Tableau 33 : calcul des charges d'exploitation 46
Tableau 34 : évaluation du prix de vente de l'eau 47
Tableau 35 : calcul des recettes de la vente de l'eau 47
Tableau 36 : calculs de la VAN aux taux de 0% ,5%,8% et 10% 47

Tableau 37 : Matrice d’évaluation des impacts (matrice de Fecteau)..... 50
Tableau 38: mesures d’atténuation des impacts..... 52
Tableau 39 : Budget PGES du Projet..... 56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme de FET-PRESTA 3
Figure 2 : carte de localisation du village de Dawaka 4
Figure 3 : carte d'occupation des sols par la végétation 5
Figure 4 : carte hydrographique de la commune de Zam 6
Figure 5 : répartition spatiale des forages existants et des Bornes Fontaines 32
Figure 6 : courbe d'évolution des besoins avec 01 forage 34
Figure 7 : courbe d'évolution des besoins avec trois (3) forages supplémentaires 34
Figure 8 : simulation sur le logiciel EPANET 38
Figure 9 : comparaison entre les pressions EPANET et Excel 39
Figure 10 : comparaison entre les vitesses EPANET et Excel 39

FICHE SYNOPTIQUE

Cadre institutionnel	Financement : **BAD** Maître d'ouvrage : **PHEPA-8P** Maître d'œuvre : **FET-PRESTA**
Localisation	Région : **Oubri** Province : **Ganzourgou** Commune : **Zam** Village : **Dawaka**
Ressource en eau	Débit d'exploitation :**9 m^3/h** Niveau dynamique : **50 m**
Caractéristiques du réseau de refoulement	Capacité du réservoir métallique : **80m3** Caractéristiques de la pompe : - Débit Q : **9 m^3/h** - HMT : **100 m** Conduite de refoulement : - Type : **PEHD/ DE 110, PN 16** - Longueur totale : **4 610ml**
Caractéristiques du réseau de distribution	Nombre de BF : **08** Nombre de BP : **100** Conduite de distribution : - Pression de service : **10 mCE** - Longueur totale : **20 681 ml** - Longueur DN 160, PN10 : **4 281,7 ml** - Longueur DN 140, PN10 : **3 729 ml** - Longueur DN 125, PN10 : **1 624,5 ml** - Longueur DN 110, PN10 : **5 912,6 ml** - Longueur DN 63, PN10 : **5 132,63 ml**
Energie	Solaire et groupe électrogène - Nombre de panneaux : 20 - Puissance unitaire du panneau : **450 Wc** - Puissance groupe électrogène : **20 kVA**
Ouvrages annexes	Clôture grillagée, Local technique, Bureau, magasin, Latrine VIP et douche, local groupe
Aspects financiers	Coût d'investissement : **577 155 865 F CFA TTC** Prix de vente **: 343 FCFA /m^3**

INTRODUCTION

L'homme, pour ses activités quotidiennes comme l'agriculture, l'élevage et la consommation domestique, a recours à l'eau, qui est importante pour la satisfaction de ses besoins primaires et secondaires. Ainsi, de nos jours, nous constatons une raréfaction de cette ressource précieuse, marquée notamment, d'une part, par l'accroissement de la population et, d'autre part, par les effets dus aux changements climatiques, qui influent sur la pluviométrie chaque année et sur la ressource en eau.

Face à la croissance continue des besoins en eau potable, l'État burkinabè, à travers le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement (MEA), a mis en place plusieurs programmes dans les domaines de l'eau et de l'assainissement, parmi lesquels figure le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP). Ce programme vise à satisfaire durablement les besoins des populations en eau potable, en quantité et en qualité suffisantes, à l'horizon 2030, tout en contribuant à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD), notamment l'ODD 6 relatif à l'accès universel à l'eau potable et à l'assainissement.

Pour la mise en œuvre du programme PN-AEP, le Burkina Faso a obtenu du Groupe de la Banque africaine de développement (BAD) un financement pour la mise en œuvre du projet de promotion de l'hygiène, de l'eau potable, de l'assainissement et de renforcement de la résilience de la population face à la COVID-19 et au changement climatique en milieu rural dans huit provinces au Burkina Faso (PHEPA-8P). Ledit projet vise à contribuer à l'amélioration de l'accès des populations pauvres et vulnérables des localités des dix (10) communes cibles des régions du Centre-Ouest, du Plateau-Central et du Centre-Sud à des services durables d'assainissement domestique, d'hygiène et d'eau potable permettant de soutenir les efforts de prévention et de rétablissement post-COVID-19 et de renforcer la résilience climatique du sous-secteur de l'eau et de l'assainissement.

C'est dans cette dynamique globale que s'inscrivent les interventions, notamment dans le village de Dawaka, où le taux d'accès actuel à l'eau potable s'élève à 69,6 %. Bien que ce niveau de couverture soit encourageant, la pérennisation et l'extension du réseau demeurent indispensables pour répondre efficacement aux besoins de la population. Par ailleurs, la mise en œuvre de tels ouvrages hydrauliques exige le strict respect des exigences réglementaires nationales. Ainsi, conformément à la loi n° 006-2013/AN portant Code de l'environnement au Burkina Faso *(Ministère de l'Environnement et du Développement durable, 2013)*, le projet intègre dès sa conception les dimensions de durabilité et de préservation des écosystèmes.

C'est dans ce sens que le bureau d'études Faso Études Travaux et Prestations (FET-PRESTA) a été mandaté pour mener **« l'Étude de faisabilité technique du système d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS) à Dawaka, dans la commune rurale de Zam, province du Ganzourgou, région du Plateau-Central au Burkina Faso »**, qui fait l'objet de notre mémoire d'étude**.**

Pour ce faire, il sera question de décrire la méthodologie de l'étude, de réaliser une étude de faisabilité technique du système, de mener une étude d'évaluation financière et de terminer par une évaluation des impacts potentiels liés à la réalisation du projet.

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

I.1. Présentation de la structure d'accueil

Faso Études Travaux et Prestations (FET-PRESTA) est un bureau d'études privé de droit burkinabè, créé en 2018, spécialisé dans les études et le suivi-contrôle des travaux d'approvisionnement en eau potable, des travaux d'assainissement et des travaux d'aménagements hydro-agricoles, et qui intervient sur l'ensemble du territoire. Depuis sa création, il réunit des ingénieurs et des techniciens expérimentés pour répondre aux enjeux de développement, notamment dans un contexte marqué par l'inaccessibilité de certains sites en raison du contexte sécuritaire.

I.1.1. Mission et domaine d'intervention

La mission principale est de fournir un service de qualité aux différents partenaires à travers un appui-conseil pendant les phases de planification, d'étude, de réalisation et d'exploitation des différents ouvrages. Elle intervient principalement dans trois (03) domaines :

- **Domaine de l'approvisionnement en eau potable :** réalisation d'études d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS) et d'études géophysiques pour l'implantation et le suivi des forages ;
- **Domaine de l'assainissement :** réalisation d'études de faisabilité de stations de traitement des boues de vidange et suivi-contrôle des travaux de construction de latrines et d'ouvrages connexes ;
- **Domaine des aménagements hydro-agricoles :** réalisation d'études d'aménagement de périmètres irrigués et de mobilisation des eaux de surface (barrages et boulis).

I.1.2. Moyens humains, techniques et logistiques

Pour atteindre ses objectifs, le bureau d'études s'appuie sur une équipe de treize (13) personne composée d'hydrogéologues, d'ingénieurs en génie civil, d'ingénieurs en génie rural, de sociologues, de géomètres et d'environnementalistes. Il dispose également de moyens matériels modernes, à savoir :

- **Matériel géophysique :** Geophinex, Syscal Junior ;
- **Matériel pour les levés et les implantations :** stations totales, GPS ;
- **Logiciels spécialisés avec des licences à jour :** AutoCAD, ArchiCAD, ArcGIS, EPANET ;
- **Matériel roulant :** véhicule de type pick-up et motocyclettes.

I.1.3. Organigramme de la structure

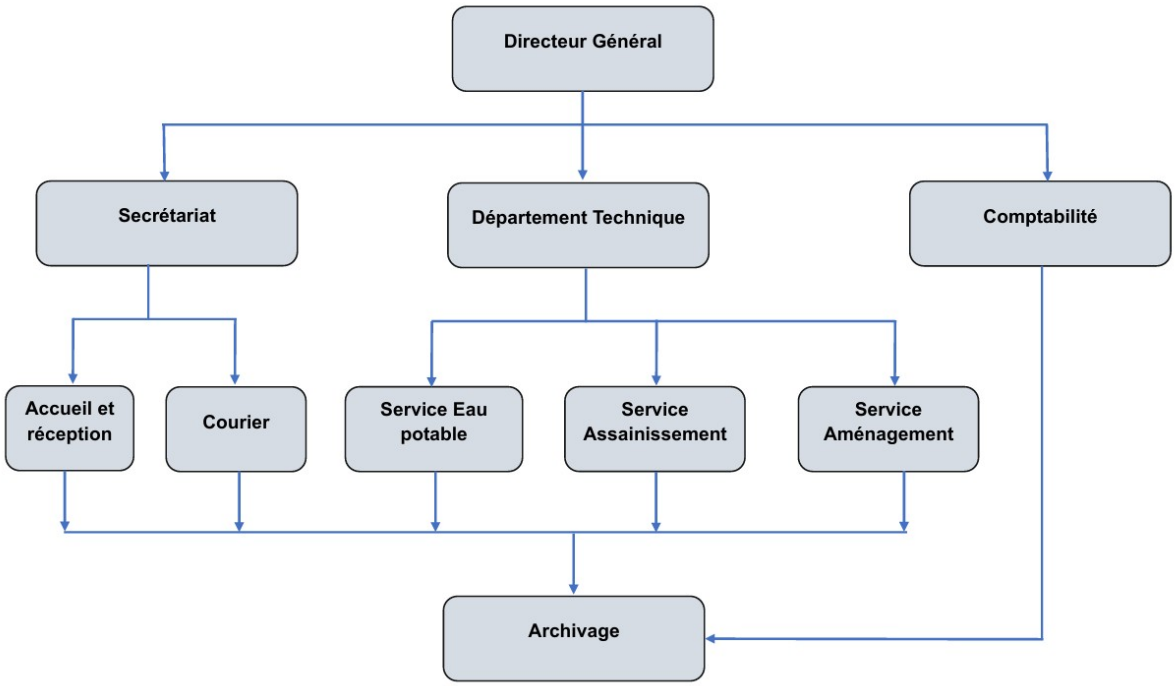


Figure 1 : Organigramme de FET-PRESTA

I.2. Présentation de la zone d'étude

I.2.1. Situation géographique de la zone d'étude

Le village de Dawaka est situé dans la commune rurale de Zam, province du Ganzourgou, dans la région d'Oubri (ex-Plateau-Central). Il est situé à une distance d'environ 10 km du chef-lieu de la commune, à trente-cinq (35) km de Zorgho (chef-lieu de la province) et à 96 km de Ouagadougou *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

Le village de Dawaka compte huit (08) quartiers, à savoir les quartiers de Dawaka Centre, Natenga, Parigreweogo, Bongo, Tamasgo, Lemnogo, Raogo et Moredago. Il est limité :

- à l'Est par le village de Yargho ;
- à l'Ouest par le village de Yagma ;
- au Nord par le village de Toghin ;
- et au Sud par le village de Wetinga.

Pour accéder au village de Dawaka à partir de Ouagadougou, on emprunte la Route Nationale (RN 04), praticable sur une distance de 86 km, puis, dans la commune de Zam (centre), on tourne à gauche en empruntant la Route Départementale (RD 143), carrossable sur 10 km, pour rejoindre le village de Dawaka. La carte ci-dessous présente la zone d'étude *(Commune rurale de Zam, 2015 ; Institut géographique du Burkina, 2012)*.

- Coordonnées GPS du village de Dawaka en degrés décimaux : la longitude : 0,90415 et la latitude 12,381.

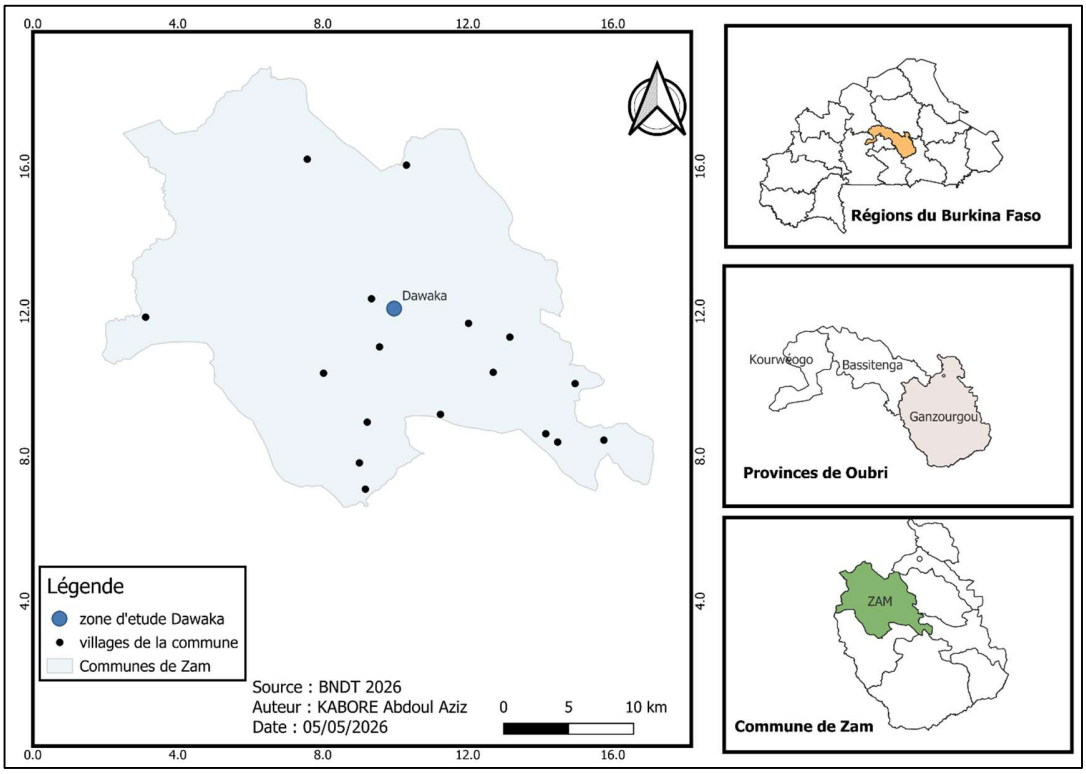


Figure 2 : carte de localisation du village de Dawaka

I.2.2. Présentation du milieu physique

➢ Relief et sols

Le relief de la commune rurale de Zam fait partie d'une vaste pénéplaine qui occupe la partie centrale du territoire national. Il présente une altitude d'environ 300 m, relativement accidentée avec des affleurements de granite et des collines sur la majeure partie du territoire *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

Les sols de la commune de Zam sont de trois (03) types, à savoir : les sols gravillonnaires (*zinka*) qui sont les plus répandus dans la commune avec une faible valeur agronomique et souvent destinés au pâturage des animaux. Ensuite, on a les sols argileux (*bollé*) que l'on retrouve souvent dans les zones de bas-fonds, qui présentent des avantages pour la culture du riz et du sorgho. Et enfin, nous avons les sols sablonneux (*bisri*) qui sont peu fertiles pour les cultures vivrières. Les cultures de rente sont pratiquées sur ces derniers. Ils sont relativement répandus par rapport aux autres types de sols cités plus haut. Notons que l'ensemble de ces trois types de sols évolue par endroits pour donner des mélanges tels que les sols sablo-argileux, les sols argilo-limoneux et les sols sablo-gravillonnaires *(Commune rurale de Zam, 2015).*

- **Faune et Végétation**

La végétation de la commune de Zam est constituée de savane arbustive avec quelques formations de savanes arborées, des steppes herbeuses, de la brousse tigrée et des galeries forestières le long des cours d'eau du Nakanbé et de ses affluents. On note la présence de trois (03) forêts : la forêt classée de Wayen d'une superficie de 12 ha, une forêt départementale et une forêt communale. En plus de ces forêts, la commune compte plus de 36 sites de reboisement collectif d'une superficie totale de 50 ha *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

La végétation de la commune rencontre des problèmes liés, dans un premier temps, aux activités anthropiques, à savoir les coupes abusives et anarchiques de bois, les défrichements excessifs, les feux de brousse et la divagation des animaux, et, dans un second temps, aux effets du changement climatique qui se traduisent par une baisse ou une mauvaise répartition de la pluviométrie et le déracinement des espèces par les vents violents. La figure ci-dessous présente l'occupation des sols et l'état de la végétation *(Commune rurale de Zam, 2015).*

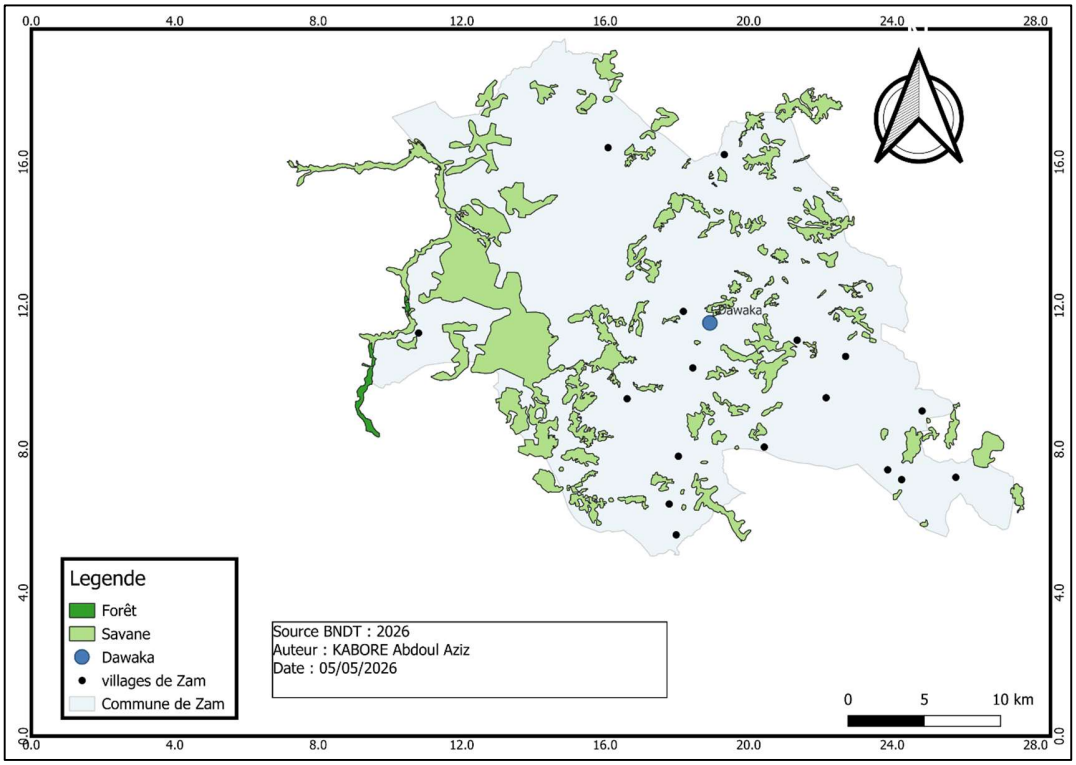


Figure 3 : carte d'occupation des sols par la végétation

- **Climat et pluviométrie**

La commune rurale de Zam se situe dans la zone climatique nord-soudanienne, caractérisée par deux (2) types de saisons, à savoir une saison sèche qui s'étale d'octobre à mai et une saison humide de juin à septembre. Notons que les températures sont très élevées dans l'ensemble, avec des amplitudes thermiques significatives d'un mois à l'autre et également à l'intérieur du même mois. Les températures les plus froides sont enregistrées en décembre

(maxima : 31 °C ; minima : 22 °C) et les plus chaudes en avril (maxima : 40 °C ; minima : 32 °C) *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

La pluviométrie annuelle des treize dernières années varie entre 600 mm et 800 mm, avec une pluviométrie supérieure à 800 mm enregistrée en 2004. Notons que la variation interannuelle des hauteurs d'eau est relativement faible ; cependant, la mauvaise répartition de la pluviométrie, le début tardif et l'arrêt prématuré des pluies nuisent fréquemment aux rendements agricoles *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

- **Hydrographie**

Le réseau hydrographique de la commune de Zam est composé de ressources en eau naturelles et artificielles. Les ressources naturelles sont constituées du fleuve Nakanbé et de ses affluents, et des rivières qui constituent le Bomboré. Pour ce qui est des ressources artificielles, il s'agit essentiellement de barrages. La commune dispose ainsi de trois (3) retenues d'eau, à savoir le barrage de Lallé d'une capacité de 4 225 000 m³, le barrage de Yargho avec une capacité de 150 000 m³, et les barrages de Zam-Mogtedo et de Wayen-Rapadama *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

Ces différentes retenues d'eau contribuent essentiellement aux travaux de maraîchage de la population pendant la saison sèche, ainsi qu'à l'abreuvement du bétail et à la pêche. En plus de ces trois (3) barrages, on note la présence de boulis dans les villages de Boulgou et de Kourouwéogo à but pastoral. La figure ci-dessous présente l'hydrographie de la zone d'étude *(Commune rurale de Zam, 2015)*.

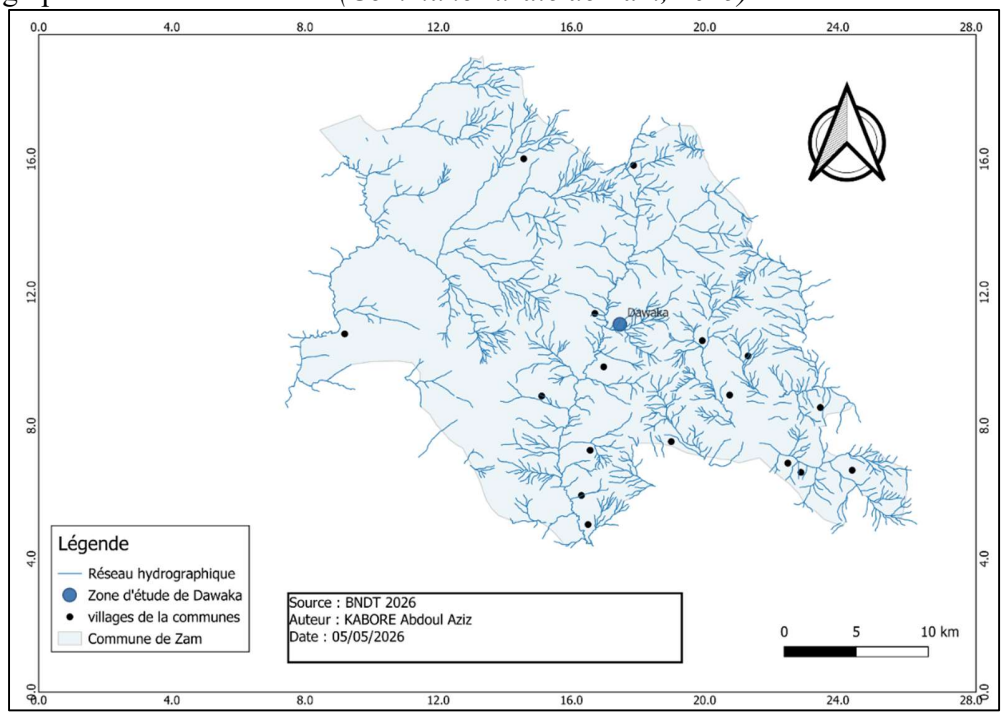


Figure 4 : carte hydrographique de la commune de Zam

II. PRESENTATION DU PROJET

II.1. Contexte et justification

Dans un souci de réduire la corvée d'eau de la population, l'État burkinabè, à travers le Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement (MEEA), a adopté cinq (5) programmes en matière d'eau et d'assainissement, dont le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable (PN-AEP) pour la période 2016-2030 *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement [MEA], 2016)* avec un objectif de 100 % d'accès à l'eau potable à travers une desserte au niveau des bornes-fontaines (20 %) et des branchements particuliers (80 %).

Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre du PN-AEP, plusieurs projets ont été créés, dont le Projet de Promotion de l'Hygiène, de l'Eau Potable, de l'Assainissement et de Renforcement de la Résilience de la population à la COVID-19 et au changement climatique en milieu rural dans huit (8) provinces (PHEPA-8P). Le projet vise à contribuer à améliorer durablement les conditions de vie, de santé et de résilience des populations rurales à travers trois (3) composantes :

- **Composante 1 :** Développement d'infrastructures d'eau et d'assainissement climato-intelligentes ;
- **Composante 2 :** Études, communication et renforcement de capacités ;
- **Composante 3 :** Gestion du projet.

Pour la mise en œuvre de la composante 2 à travers la sous-composante 01 « Réalisation d'études », le PHEPA-8P a sollicité le bureau d'études Faso Études Travaux et Prestations (FET-PRESTA) pour mener les études d'Avant-Projet Détaillé (APD) des AEPS sur cinq (05) sites des communes cibles dans la région d'Oubri (ex-Plateau Central), parmi lesquels figure le site de Dawaka.

II.2. Objectif global

L'objectif de notre étude consiste à mener une étude technique et socio-économique pour contribuer à l'amélioration des conditions d'approvisionnement en eau potable de la population de Dawaka de façon durable et pérenne jusqu'à l'horizon 2050.

II.3. Objectifs spécifiques

De façon spécifique, il sera question de :

- effectuer un état des lieux des ouvrages hydrauliques du village ;
- concevoir et dimensionner les infrastructures du système d'AEPS ;
- réaliser une étude financière (coûts d'investissement et de fonctionnement) ;
- et faire une évaluation des impacts liés à la réalisation du système.

II.4. Résultats attendus

Les résultats de l'étude se présentent comme suit :

- l'état des lieux des ouvrages hydrauliques du village de Dawaka est effectué ;
- les infrastructures du système d'AEPS sont intégralement conçues et dimensionnées ;
- une étude financière (coûts d'investissement et de fonctionnement) est réalisée ;
- et l'évaluation des impacts liés à la réalisation du système est menée.

II.6. Données de base

Pour la réalisation de l'étude, un ensemble de données de base est nécessaire pour une bonne conception du système d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée de la localité ; ainsi, l'ensemble des données est énuméré dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : données de base du projet

N°	Désignation	Valeur
01	Année de démarrage du projet	2026
02	Horizon de dimensionnement du projet	2050
03	Taux d'accroissement démographique de la commune de Zam	3,46%
04	Taux de desserte par Bornes Fontaines (BF)	20%
05	Taux de desserte par Branchements particuliers (BP)	80%
06	Taux d'accès en eau potable du village	69,6%
07	Consommation spécifique par Bornes Fontaines (BF)	20 l/j/hbt
08	Consommation spécifique par Branchements Particuliers (BP)	25 l/j/hbt
09	Temps de service pour les BF	12h
10	Temps de service pour les BP	20h
11	Pression minimale de service BP et BF	10 mCE

III. METHODOLOGIE DE CONCEPTION

III.1. Matériel et outils utilisés

Pour l'élaboration de notre rapport d'étude, des outils et matériels ont été utilisés afin de collecter un certain nombre d'informations. Ces matériels et outils se situent à trois (3) niveaux repartis dans les trois (3) tableaux ci-dessous :

- **Phase de préparation et planification :**

Tableau 2 : outils utilisés pendant la phase de planification

N°	Désignation	Utilisation
01	QGIS	Logiciel utilisé pour la délimitation de la zone d'étude et l'élaboration des cartes
02	Google Earth Pro	Logiciel utilisé pour le repérage des infrastructures de la zone d'étude et des zones de bas-fonds

- **Phase de collecte de données terrain**

Tableau 3 : outils utilisés pendant la phase de collecte de données

N°	Désignation	Utilisation
01	Récepteur GNSS	L'appareil a permis de faire les levés topographiques de la zone d'étude
02	Mètre ruban	L'appareil a permis de faire des mesures directes sur certaines installations existantes

- **Phase de dimensionnement et de rédaction**

Tableau 4 : outils utilisés pendant la phase de dimensionnement et de rédaction

N°	Désignation	Utilisation
01	AutoCAD Civil 3D	Logiciel utilisé pour le tracé du réseau à partir des coordonnées topographiques
02	ArchiCAD 15	Logiciel utilisé pour l'élaboration des plans hydrauliques et de génie civil
03	EPANET 2.0	Logiciel utilisé pour la simulation du fonctionnement du réseau et la vérification des vitesses et des pressions dans les conduites
04	Zotero	Logiciel utilisé pour l'insertion des références bibliographiques dans le rapport
05	L'outil Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)	Logiciels utilisés pour la rédaction et les calculs du rapport d'étude

III.2. Méthodologie de l'étude

III.2.1. Revue documentaire

La revue documentaire a consisté en l'exploitation des documents de base de la commune, des documents de planification et de vision du Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de l'Assainissement (MEEA), des textes et réglementations en vigueur sur le plan national en matière d'eau et des anciennes études sur les projets similaires. Ainsi, l'ensemble des documents consultés peut être résumé comme suit :

- le Plan Communal de Développement (PCD) de la commune de Zam ;
- le Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable PN-AEP (2016-2030) ;
- le document du Projet PHEPA -8P ;
- le Décret portant définition des normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable ;
- l'Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques (INO) 2025 ;
- le rapport final du 5ieme Recensement General de la Population et de l'Habitat (RGPH) ;
- d'anciens mémoires et rapports d'étude de faisabilité d'AEPS ;
- et les supports de cours de dimensionnement de réseaux hydrauliques de l'institut 2iE.

III.2.2. Hypothèses de dimensionnement du réseau

III.2.2.1. L'horizon du projet

En accord avec les prescriptions des termes de référence du projet, l'horizon de dimensionnement du projet a été fixé à l'année 2050. Sur la base d'une année de référence établie en 2026, les infrastructures auront une durée de vie de 25 ans.

III.2.2.2. Ressource en eau

Pour l'approvisionnement en eau souterraine du système d'AEPS, l'étude s'appuiera initialement sur un forage à gros débit existant. Cet ouvrage doté d'un débit d'exploitation de 9 m^3/h, permettra de satisfaire la demande en eau jusqu'en 2030. Afin de couvrir les besoins futurs il est prévu l'implantation et la réalisation de trois (3) nouveaux forages avec des débits minimaux estimés à 9 m^3/h. Les caractéristiques du forage existant sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : caractéristiques du forage existant

Désignation			Coordonnées GPS		Profondeur	Débit foration	Niveau statique	Débit développement	Niveau dynamique
Province	Commune	Village	Longitude (X)	Latitude (Y)	m	m^3/h	m	m^3/h	m
Ganzourgou	Zam	Dawaka	0,90415	12,381	85,64	14	8,63	15,8	50

III.2.2.3. La consommation spécifique

Pour le choix de la consommation spécifique, nous avons utilisé les résultats des enquêtes issues du rapport socio-économique et les valeurs retenues dans le décret portant définition des normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, 2019)*. À l'issue des différentes analyses, un choix a été fait.

III.2.2.4. Taux de desserte

Pour l'évaluation du taux de desserte à l'horizon du projet, nous allons nous appuyer sur les orientations du PN-AEP *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, 2016)* et également sur les orientations du projet, à savoir un taux de desserte des populations de 100 % à l'horizon 2050. Ainsi, nous aurons un taux de desserte de la population de 56,4 % en 2026 et 100 % en 2050. L'évolution des taux de desserte se présente dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : évolution du taux de desserte à l'horizon du projet

Désignation	2026	2030	2040	2050
Taux de desserte BF (%)	28,2%	24%	22%	20%
Taux de desserte BP (%)	28,2%	56%	68%	80%
Taux de desserte AEPS (%)	56,4%	80%	90%	100%

III.2.2.5. Le coefficient de pointe

Pour tenir compte des habitudes des usagers, ainsi que des variations saisonnières dans le cadre de notre projet, il sera retenu trois (03) coefficients de pointe pour l'évaluation des besoins de consommation :

- **Le coefficient de pointe saisonnière (Cps)**

Le coefficient de pointe saisonnière (Cps) est un coefficient qui évolue en fonction de la zone climatique. En effet, il vaut 1,10 en zone tropicale humide où les ressources sont abondantes et les températures stables, et 1,20

en zone sahélienne avec la présence de fortes chaleurs. Dans le cadre de notre projet, nous allons adopter un **Cps de 1,15** *(Kaboré, 2026).*

- **Le coefficient de pointe journalière (Cpj)**

Le coefficient de pointe journalière (Cpj) exprime le rapport entre la consommation du jour le plus chargé de l'année et la consommation journalière moyenne. Sa valeur est généralement comprise entre 1,05 et 1,15. Dans le cadre de notre projet, nous allons adopter un **Cpj de 1,10 (***Kaboré, 2023)***.**

- **Le coefficient de pointe horaire (Cph)**

Le coefficient de pointe horaire (Cph) est un indicateur qui renseigne sur les variations de consommation au cours d'une journée. Sa valeur est généralement comprise entre 2 et 3, et est obtenue en utilisant la formule empirique suivante *(Ouédraogo, 2026)* :

$$C_{ph} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{moy}}}$$

Avec Q_{moy} (m^3/h) le débit moyen horaire

III.2.2.6. Le rendement du réseau

Le rendement du réseau est calculé en tenant compte des différentes pertes que l'on peut rencontrer sur le réseau. Ces pertes peuvent être des pertes techniques, survenant durant le traitement de l'eau et lors de la distribution, ou des pertes commerciales, dues à l'eau consommée et non facturée, ainsi qu'à des erreurs de comptage. Pour tenir compte de l'ensemble des pertes potentielles sur le réseau, dans le cadre de notre projet, nous allons retenir un taux de 10 % comme perte totale admissible sur le réseau jusqu'à l'horizon 2050 *(Ouédraogo, 2026)*.

III.2.2.7. Conditions de vitesse

Le choix des vitesses tient compte des exigences sur les plans technique et économique, afin de garantir une bonne distribution au niveau des points de livraison de l'eau, tout en assurant l'auto-curage des conduites. De ce fait, nous allons opter pour des vitesses comprises entre 0,3 m/s et 1,2 m/s pour la suite du dimensionnement, afin de satisfaire à la fois aux exigences de l'adduction et de la distribution *(Ouédraogo, 2026)*.

III.2.2.8. Conditions de pression

Pour garantir une bonne pression de service aux usagers, nous allons opter, dans le cadre de cette étude, pour une pression de service minimale de 10 mCE à fournir au niveau des bornes-fontaines (BF) et des branchements particuliers (BP) *(Ouédraogo, 2026)*.

III.2.2.9. Caractéristiques des conduites et conditions de pose

- **Caractéristiques des conduites :**

Les conduites choisies pour le réseau sont de deux (02) types : des conduites en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) avec une pression nominale de 16 bars (PN16) pour le réseau d'adduction, et des conduites en Polychlorure de Vinyle (PVC) avec une pression nominale de 10 bars (PN10) pour le réseau de distribution.

- **Conditions de pose des conduites :**

Les conduites d'adduction et de distribution seront enterrées suivant des dispositions constructives dans le but de les protéger contre les dangers liés aux charges roulantes, et également contre l'effet du soleil qui pourrait réduire leur élasticité. Pour ce faire, les conduites seront disposées dans les fouilles suivant les formules suivantes :

$$H \geq 0,8\text{m} + D_{ext} \qquad l \geq 0,4\text{m} + D_{ext}$$

Avec :

- H : profondeur de la tranchée (m)
- l : largeur de la tranchée (m)
- D_{ext} : diamètre extérieur de la conduite (m)

III.2.2.10. Les pertes de charge

Les pertes de charge, par définition, représentent les pertes ou baisses de pression au niveau des conduites dues soit aux frottements de l'eau sur les parois des conduites, soit aux changements de direction. Elles sont de deux (02) types : les pertes de charge linéaires et les pertes de charge singulières.

Pour notre étude, nous allons estimer les pertes de charge linéaires en utilisant la formule de Darcy-Weisbach, et évaluer les pertes de charge singulières sur la base des pertes de charge linéaires par l'application d'un taux dépendant du type d'ouvrage. Ainsi, nous retenons un taux de 5 % pour les conduites d'adduction, et un taux de 10 % pour les conduites de distribution.

$$\Delta_{HT} = \frac{8 \times \lambda \times L \times Q^2}{g \times \pi^2 \times D^5} + \Delta_{HS}$$

Avec :

- Δ_{HT} : perte de charge totale sur le réseau (m)
- Δ_{HS} : perte de charge singulière sur le réseau (m)
- L: longueur du tronçon considéré (m)
- Q : débit du tronçon considéré (m^3/s)

- g : accélération de la pesanteur (9,81 m.s-^{2})
- D_{int} : diamètre intérieur de la conduite (m)

III.2.3. Evaluation des besoins en eau potable

III.2.3.1 Détermination de la population du projet

La détermination de la population du projet a été effectuée en utilisant la formule de croissance géométrique. Cette formule tient compte de deux (02) paramètres, à savoir le taux d'accroissement calculé entre les deux périodes de recensement (RGPH 2006 et 2019), et le nombre d'années par rapport à l'année de référence *(Institut national de la statistique et de la démographie, 2008, 2022)*. Ainsi, la formule se présente comme suit :

$$\mathbf{P_n = P_0\,(1+t)^n}$$

Avec

- Pn : population à l'année considérée
- P0 : population à l'année de référence
- t : taux de croissance de la population
- n : nombre d'années par rapport à l'année de référence

III.2.3.2 Estimations des différents besoins

Pour l'estimation des besoins en eau potable, nous allons considérer les besoins domestiques, ainsi que les besoins institutionnels, commerciaux et d'équipements publics.

- **Besoins domestiques des populations :** Les besoins domestiques représentent l'ensemble des besoins en eau de consommation de la population. Ils tiennent compte de trois (3) paramètres dans le calcul, à savoir la population totale, les taux de desserte au niveau des bornes-fontaines (BF) et des branchements particuliers (BP), ainsi que les consommations spécifiques associées *(Ouédraogo, 2026)*. L'évaluation est faite suivant la formule ci-dessous:

$$\mathbf{B_{dj} = \frac{(Pt \times T_{BF} \times CS_{BF}) + (Pt \times T_{BP} \times CS_{BP})}{1000}}$$

Avec :

- B_{dj} : Besoins domestiques journaliers
- Pt : Population totale considérée
- T_{BF} : Taux de desserte au niveau des Bornes Fontaines
- CS_{BF} : Consommation Spécifique au niveau des Bornes Fontaines

- T_{BP} : Taux de desserte au niveau des Branchements Particuliers
- CS_{BP} : Consommation Spécifique au niveau des Branchements Particuliers

- **Besoins des autres usages B_{au}** : Les besoins des autres usages représentent les besoins des structures à caractère commercial telles que les gares, les marchés ou les hôtels, et les besoins des structures à caractère administratif ou équipementiers comme les services techniques déconcentrés, les centres de santé et les écoles. Dans le cadre de notre étude, ces besoins seront estimés à 10 % des besoins domestiques *(Ouédraogo, 2026)*.

$$B_{au} = 10\% \, B_{dj}$$

Avec :

- B_{au} : Besoins des autres usages
- B_{dj} : Besoins domestiques journaliers

III.2.3.3 Evaluations des besoins et de la demande en eau

- **Besoins journaliers de pointe : l'estimation** du besoin journalier de pointe est effectuée en utilisant le coefficient de pointe journalière (C_{pj}) retenu, à savoir 1,10.

$$B_{jp} = C_{pj} \times B_{mj}$$

Avec :

- B_{jp} : besoin journalier de pointe (m^3/j)
- B_{mj} : besoin moyen journalier (m^3/j)
- C_{pj} : coefficient de point journalière

- **Demande journalière de pointe D_{jp} :** L'évaluation de la demande journalière de pointe est obtenue en faisant le rapport entre le besoin journalier de pointe et le rendement du réseau, afin de tenir compte des pertes physiques et commerciales au niveau de l'adduction et de la distribution.

$$D_{jp} = \frac{B_{jp}}{\eta}$$

avec :

- D_{jp} : demande journalière de pointe (m^3/j)
- B_{jp} : besoin journalier de pointe (m^3/j)
- η : rendement du réseau

III.2.4. Méthodologie de dimensionnement

III.2.4.1 Le réseau de distribution

Le réseau de distribution permet d'acheminer l'eau potable jusqu'aux bornes-fontaines (BF) et aux branchements particuliers (BP). Pour le choix du type de réseau, nous optons pour un réseau ramifié, car les résultats des enquêtes socio-économiques montrent une répartition spatiale des concessions assez dispersée.

III.2.4.2 Détermination des différents débits à la distribution

Dans le réseau de distribution, plusieurs débits interviennent dans les calculs de dimensionnement, à savoir :

- le débit de pointe horaire Q_{ph} ;
- le débit linéique Q_{lq}
- le débit en route Q_{rt}
- le débit fictif Q_{fict}

1. Le débit de pointe horaire Q_{ph}

Le débit de pointe horaire Q_{ph} représente le rapport entre le besoin journalier de pointe horaire et le temps de fourniture. Ainsi nous avons le débit de pointe horaire au niveau des bornes fontaines (BF) et le débit de pointe horaire au niveau des branchements particuliers (BP). Comme hypothèses de calcul, nous considérons un temps de fourniture quotidien de l'eau au niveau des BF un t_{BF} de 12h au niveau des BP un t_{BP} de 20h.

$$Q_{phBF} = \frac{B_{jp} \times C_{ph}}{t_{BF}} \quad \text{et} \quad Q_{phBP} = \frac{B_{jp} \times C_{ph}}{t_{BP}}$$

avec :

- Q_{phBF} : débit de pointe horaire au niveau des Bornes Fontaines (m^3/h)
- Q_{phBP} : débit de pointe horaire au niveau des Branchements Particuliers (m^3/h)
- B_{jp} : besoin journalier de pointe (m^3/j)
- t_{BF} : temps de fourniture au niveau des Bornes Fontaines
- t_{BP} : temps de fourniture au niveau des Branchements Particuliers

2. Le débit linéique Q_{lq}

Le débit linéique représente la quantité d'eau consommée par unité de longueur le long des conduites de distribution alimentant les différents points de consommation *(Kaboré, 2026)*. Il est déterminé par la formule suivante :

$$Q_{lq} = \frac{Q_{ph}}{Lt}$$

Avec :

- Q_{lq} : débit linéique ($m^3/h/m$)
- Q_{ph} : débit de pointe horaire (m^3/h)
- L_t : longueur totale des conduites concernées par les prélèvements (m)

2.1.Le débit en route Q_{rt}

Le débit en route est un débit qui permet d'évaluer la consommation totale prélevée le long d'un tronçon donné. Il est déterminé par la formule :

$$\mathbf{Q_{rt} = Q_{lq} \times L_{lt}}$$

Avec :

- Q_{rt} : débit en route (m^3/h)
- Q_{lq} : débit linéique ($m^3/h/m$)
- L_{tr} : longueur du tronçon (m)

2.2.Le débit fictif Q_{fict}

Le débit fictif est un débit théorique constant utilisé pour le dimensionnement hydraulique des tronçons à distribution en route. Il permet de ramener une distribution continue le long du tronçon à un débit concentré équivalent à l'extrémité aval, afin de calculer correctement les pertes de charge. Il est déterminé en faisant la somme de **55 %** du débit en route du tronçon et du débit transitant vers l'aval *(Kaboré, 2026)*.

$$\mathbf{Q_{fict} = 0,55\, Q_{rt} + Q_{aval}}$$

Avec :

- Q_{fict} : débit fictif (m^3/h)
- Q_{rt} : débit en route (m^3/h)
- Q_{aval} : débit en aval du tronçon (m^3/h)

III.2.4.3 Détermination du débit au refoulement Q_{ref}

Le débit de refoulement Q_{ref} représente le débit que la pompe doit fournir pour alimenter le château d'eau pendant une durée de pompage définie au cours de la journée. En milieu rural, le temps de pompage journalier est généralement inférieur à 24 h. Dans le cadre de notre étude, en l'absence du réseau national (SONABEL) dans la localité de Dawaka, il est prévu un système de pompage hybride (solaire photovoltaïque – groupe électrogène) fonctionnant sur une durée de pompage globale de 16 h/j (8h au fil du soeil et 8h au groupe électrogène). Le débit de refoulement se détermine par la relation suivante :

$$\mathbf{Q_{ref} = \frac{D_{jp}}{T_{pomp}}}$$

Avec :

- Q_{ref} : débit de refoulement (m^3/h)
- D_{jp} : demande journalière de pointe (m^3/j)
- T_{pomp} : temps de pompage journalier de la pompe (h)

III.2.4.4 Détermination des diamètres des conduites

La détermination des diamètres des conduites de refoulement (adduction) et de distribution est effectuée avec plusieurs formules qui sont présentées ci-dessous.

1. Conduites de refoulement

Le calcul des diamètres des conduites de refoulement est fait avec l'utilisation de plusieurs formules, à savoir la formule de Bresse, de Bresse modifiée, de Munier, de Bonnin et d'Achour. Le choix du diamètre est fait suivant la formule de calcul qui respecte la condition de Flamant *(Kaboré, 2026)*.

Tableau 7 : formules de détermination des diamètres

Désignation	**Formule Diamètre Dth**	**Formule Vitesse V**	**Condition Flamant**
Bresse	Dth = 1,5Q^0,5	$V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$	$V \leq 0{,}6 + D_{int}$
Bresse Modifié	Dth = 0,8Q^(1/3)		
Munier	Dth = (1+0,02n) Q^0,5		
Bonnin	Dth = Q^0,5		
Achour	Dth = 1,27Q^0,5		

2. Conduites de distribution

Le calcul des diamètres théoriques des conduites de distribution s'effectue à partir du débit fictif (Q_{fict}) de chaque tronçon et de la vitesse d'écoulement de l'eau. Il est obtenu à partir de la formule de continuité suivante :

$$\mathbf{D_{th}} = \sqrt{\frac{\mathbf{4 \times Q_{fict}}}{\boldsymbol{\pi} \times \mathbf{V}}}$$

Avec :

- D_{th} : diamètre théorique (mm)
- Q_{fict} : débit fictif (m^3/h)
- V : vitesse de l'eau dans la conduite (m/s)

III.2.4.5 Détermination des caractéristiques de la pompe

Le choix de la pompe pour l'adduction de l'eau du forage vers le réservoir est effectué sur la base de deux (02) paramètres fondamentaux : la Hauteur Manométrique Totale (HMT) et la puissance hydraulique ou électrique de la pompe.

1. Calcul de la Hauteur Manométrique Totale (HMT)

La Hauteur Manométrique Totale (HMT) représente, en AEP, la pression totale que la pompe doit fournir pour vaincre la hauteur d'élévation géométrique et les frottements dans la conduite afin d'acheminer le débit requis du forage jusqu'au point de stockage *(Kaboré, 2026)*. Elle est déterminée par la formule suivante :

$$HMT = H_g + \sum Pdc$$

Et:

$$H_g = C_{devsersemment} - C_{ND}$$

$$\sum Pdc = \Delta_{linéaire} + \Delta_{Singulière}$$

Avec :

- HMT : Hauteur Manométrique Totale (m)
- H_g : Hauteur géométrique (m)
- Pdc : Pertes de charge totales (m)
- CND : cote Niveau Dynamique

2. Calcul de la puissance hydraulique de la pompe (P_H)

Elle représente la puissance utile que la pompe doit fournir à l'eau pour déplacer le débit requis. Elle est donnée par l'expression suivante :

$$P_H = \frac{\rho \times g \times Q \times HMT}{3600}$$

Avec :

- P_H : Puissance Hydraulique (W)
- ρ **:** la masse volumique de l'eau (kg/m^3)
- g : accélération de la pesanteur (9,81 m.s-^{2})
- HMT : Hauteur Manométrique Totale (m)

3. Protection des installations du réseau contre les coups de bélier

Dans les réseaux d'AEP, la protection des installations est réalisée pour prévenir les dégâts dus au phénomène de coup de bélier. Les transitoires hydrauliques apparaissent soit lors de l'arrêt brusque de la pompe, soit à l'ouverture ou la fermeture rapide des vannes, créant des ondes de dépression et de surpression le long de la conduite de refoulement. Il est donc indispensable d'évaluer ces surpressions et, si nécessaire, de mettre en place un dispositif de protection (tel qu'un ballon anti-bélier ou une ventouse double fonction) *(Kaboré, 2026)*.

3.1.Détermination de la célérité de l'onde (C) :

La célérité C de l'onde de choc dans la conduite dépend de la nature du matériau et de ses dimensions géométriques. Elle est donnée par la formule simplifiée de Allievi.

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

Avec :

- K : coefficient d'elasticité (K= 33 pour les PVC)
- D_{int} : diamètre intérieur de la conduite (m)
- e : épaisseur de la conduite (m)

3.2.Détermination de la variation de pression ΔP

La détermination de la variation de la pression ΔP est calculée en utilisant la formule d'Allievi et Joukovski dans le cas d'une perturbation rapide *(Kaboré, 2026)*.

$$\Delta P = \mp \frac{c \times V_0}{g}$$

Avec :

- ΔP : variation de la pression (m)
- c : célérité (m/s)
- V_o : vitesse d'écoulement (m/s)
- g : accélération de la pesanteur (9,81 $m.s^{-2}$)

3.3.Détermination de la pression maximale H_{max}

$$H_{max} = H_0 + \Delta P$$

3.4.Détermination de la pression minimale H_{min}

$$H_{min} = H_0 - \Delta P$$

Avec :

- H_O : Hauteur Manométrique Totale (m)
- ΔP : variation de la pression (m)

3.5.Condition de vérification pour la surpression

- **Si** $\frac{H_{max}}{PN} > 1,2$,alors dans ce cas, la présence du coup de bélier est préjudiciable pour les conduites ; donc une mise en place d'un dispositif de protection est nécessaire. Dans le cas contraire, il n'y a pas besoin de dispositif de protection.

3.6.Condition de vérification pour la dépression

- **Si** $Patm > Hmin$, alors dans ce cas, la présence du coup de bélier est préjudiciable pour les conduites ; donc une mise en place d'un dispositif de protection est nécessaire. Dans le cas contraire, il n'y a pas besoin de dispositif de protection.

4. Dimensionnement du château d'eau

4.1.Choix du type du réservoir

Pour les localités de taille moyenne, les châteaux d'eau métalliques cylindriques sont les plus adaptés. Ainsi, dans le cadre de notre étude, nous avons opté pour un château d'eau métallique sur tour de forme cylindrique.

4.2.Capacité du réservoir de stockage

Pour la détermination de la capacité de stockage, **il existe trois (03)** méthodes :

- **la méthode graphique :** Cette méthode est basée sur la superposition des courbes des volumes cumulés d'adduction (pompage) et de distribution (consommation) sur un cycle de 24h.L'analyse permet de trouver visuellement les écarts maximaux en volume (excédents et déficits). La somme des écarts critiques donne la capacité utile du réservoir *(Ouédraogo, 2026)*.
- **la méthode forfaitaire :** Pour l'alimentation en eau des petites et moyennes collectivités, le volume optimal du réservoir de stockage est estimé entre 15% et 30% de la demande journalière de pointe (D_{jp}). Cette approche repose sur l'hypothèse que le remplissage du réservoir s'effectue simultanément avec la distribution. Dans le cadre de notre étude, nous optons pour un taux de 15%, couramment retenu par les bureaux d'études pour ce type de localité *(Ouédraogo, 2026)*.

$$C_u 1 = 15\% \times D_{jp}$$

Avec :

- C_u1 : Capacité utile du réservoir (m^3)
- D_{jp} : demande journalière de pointe (m^3/j)

La hauteur du réservoir est déterminée par la formule suivante :

$$\mathbf{H_r = \frac{4 \times C_u}{\pi \times D^2}}$$

Avec :

- Hr : hauteur du réservoir de stockage (m)
- C_u: capacité utile du réservoir de stockage (m^3)
- D : diamètre de la cuve (m)

❖ **la méthode analytique :** Cette méthode permet de déterminer la capacité exacte en effectuant le bilan heure par heure des volumes pompés et distribués. Elle permet de dimensionner le réservoir pour stocker les excédents de pompage pendant les heures de faible consommation et de compenser le déficit de débit pendant les heures de pointe *(Ouédraogo, 2026)*.

Dans le cadre de notre étude, nous allons particulièrement exploiter la méthode forfaitaire et la méthode analytique afin d'effectuer un choix optimal.

4.3. Position du château d'eau

L'emplacement du château d'eau est choisi à partir des levés topographiques sur le point haut du site (cote TN la plus élevée). Ce choix permet de sécuriser l'ouvrage et d'assurer gravitairement la pression minimale de service requise aux bornes-fontaines (BF) et aux branchements particuliers (BP).

Pour la détermination de la hauteur minimale au radier pour le calage du réservoir (Hradier), nous utilisons la relation **suivante** :

$$\mathbf{H_{SR} = \Delta Z + \sum Pdc + H_{pm}}$$

Avec :

- **ΔZ** : dénivelé d'altitude entre point critique et le réservoir (m3/h)
- Pdc : pertes de charge (m)
- H_{pm} : pression minimale (m)

4.4. Contrôle du temps de séjour et du temps contact

Pour valider les dimensions choisies pour le réservoir de stockage, le contrôle du temps de séjour et du temps de contact est nécessaire. Ces temps représentent le temps nécessaire pour avoir un effet du chlore dans l'eau *(Ouédraogo, 2026)*.

- **Cas 1 temps de contact :** Pour le temps de contact du chlore dans l'eau, la valeur admise est de 2 h, qui représente la valeur minimale recommandée pour rendre l'eau potable et utilisable pour la consommation.

$$T_c = \frac{V_{re}}{Q_{mh}} \geq 2h$$

- **Cas 2 temps de séjour :** Pour le temps de séjour du chlore dans l'eau, la valeur admise est généralement de **2 jours** avant de perdre son pouvoir de désinfection de l'eau.

$$T_{sj} = \frac{V_{re}}{D_{jp}} \leq 2j$$

Avec :

- T_c: temps de contact du chlore dans l'eau (h)
- T_{sj} : temps de séjour du chlore dans l'eau (j)
- V_{re} : Volume du réservoir de stockage (m^3)
- Q_{mh} : débit moyen horaire (m^3/h)
- D_{jp} : demande journalière de pointe (m^3/j)

4.5.Conception du système de désinfection

Bien que la ressource exploitée provienne d'un forage et présente une bonne qualité organoleptique et physico-chimique, un traitement bactériologique de l'eau demeure indispensable avant sa distribution aux consommateurs. Ainsi, dans le cadre de notre étude, l'hypochlorite de calcium (Ca(ClO)2) a été choisi comme agent désinfectant, car il est très accessible sur le marché burkinabè. Ce choix implique le dimensionnement de la capacité du bac de préparation de la solution de chlore ainsi que la détermination du débit de calage de la pompe doseuse *(Ouédraogo, 2026)*.

- **Détermination de la capacité du bac**

La détermination du volume du bac de solution mère tient compte de trois (03) paramètres essentiels : le volume d'eau à traiter par jour, la dose d'injection retenue et le titre commercial en chlore actif de l'hypochlorite de calcium. Elle s'obtient par la relation suivante *(Ouédraogo, 2026)*:

$$V_{bac} = \frac{V_{eau} \times T}{1000 \times \%Ca(Clo)_2 \times C}$$

❖ **Détermination du débit de la pompe doseuse**

Pour le traitement de l'eau potable, il est préconisé une désinfection à l'hypochlorite de calcium titré à 70% de chlore actif. Cela représente environ 2 à 3 g d'hypochlorite de calcium commercial pour 1000 litres d'eau. Au Burkina Faso, la pratique usuelle appliquée par l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA) recommande un taux de chlore résiduel libre en sortie d'ouvrage compris entre 0,5 et 1,5 mg/L. Ainsi, pour notre projet, nous optons pour une valeur d'injection de 1,2 mg/l (1,2 g/m3) pour garantir une sécurité sanitaire optimale sur l'ensemble du réseau *(Ouédraogo, 2026)*. Le débit de calage de la pompe doseuse (Q_{inj}) est déterminé par la relation suivante :

$$q_{pmp} = \frac{T \times Q_{eau}}{C}$$

Avec :

- V_{bac}: Volume du bac (m^3)
- q_{pmp}: débit de la pompe doseuse (l/h)
- V_{eau} : volume de l'eau à traiter par jour (m^3)
- T : Taux de traitement (g/m^3)
- $\%Ca(Clo)_2$: activité de l'hypochlorite de calcium
- C : concentration de l'hypochlorite de calcium (g/l)
- Q_{eau} : débit d'eau à traiter (m^3/h)

5. Dimensionnement des sources d'énergie

La localité de notre projet n'étant pas raccordée au réseau électrique de la SONABEL, nous allons dimensionner notre système avec une alimentation hybride (réseau mixte), à savoir l'énergie solaire photovoltaïque comme source principale et l'énergie thermique (groupe électrogène) comme source de secours (secondaire).

5.1. Dimensionnement de l'énergie solaire

Le calcul du champ solaire repose sur la détermination de l'énergie électrique journalière requise, sur le calcul du nombre de modules photovoltaïques et sur la sélection de la puissance de l'onduleur ou du variateur de vitesse pour le pompage solaire.

❖ L'énergie total Ec :

L'énergie totale requise (Ec) représente l'énergie électrique journalière maximale nécessaire pour assurer le pompage du volume d'eau prescrit sous la Hauteur Manométrique Totale (HMT) considérée. Sa formule est donnée par la relation suivante :

$$E_C = \frac{C_h \times Q_j \times HMT}{K_p \times E_i \times n_{ond} \times n_{pm}}$$

Avec :

- E_c : énergie totale (Wh/j)
- C_h : constante hydraulique égale à 2,725
- Q_j : débit journalier (m^3/j)
- HMT : hauteur manométrique totale (m)
- K_p : coefficient de productivité égale à 0,75
- E_i : rayonnement total journalier moyen égale à 5,5h
- n_{ond} : rendement de l'onduleur (%)
- n_{mp} : rendement du groupe moteur-pompe (%)

❖ Nombre de panneaux photovoltaïques

Le nombre de panneaux photovoltaïques est obtenu en faisant le rapport entre l'énergie totale pour le fonctionnement du système et la puissance unitaire d'un panneau avec son temps d'ensoleillement. Dans notre étude, nous allons opter pour un temps moyen de 5h.

$$Nb_{plq} = \frac{E_c}{P_u \times E_{im}}$$

Avec :

- E_c : énergie totale (Wh/j)
- P_u : puissance utile d'une plaque
- E_i : rayonnement total journalier moyen égal à 5 h

❖ Capacité de l'onduleur :

L'onduleur a pour objectif de transformer le courant continu (CC) produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif (CA) pour le fonctionnement de la pompe. C'est un appareil qui joue également le rôle de protection contre les variations de tension *(Ouédraogo, 2026)*. Sa puissance nominale est déterminée par la relation suivante :

$$P_{ond} = \frac{P_{pomp}}{n_{mp} \times cos\varphi}$$

Avec :

- P_{ond} : puissance de l'onduleur (kVA)
- P_{pomp} : puissance de la pompe (kW)
- n_{mp} : rendement du groupe moteur-pompe (%)
- cosφ: facteur de puissance égal à 0,77

5.2. Dimensionnement du groupe électrogène

Le calcul de l'énergie thermique (groupe électrogène) repose sur la détermination de la puissance du groupe qui doit être 2 à 3 fois supérieure à celle de la pompe. Dans le cadre de notre étude, nous allons utiliser deux (02) formules pour le choix de la puissance du groupe électrogène, à savoir la formule hydraulique et la formule électrique.

- **Formule hydraulique Pa1** : la puissance apparente du groupe électrogène avec l'utilisation de la formule hydraulique est donnée par la relation suivante :

$$P_{a1} = \frac{2 \times \rho \times g \times Q_j \times HMT}{\eta_{pomp} \times \eta_{mt} \times cos\varphi}$$

Avec :

- Pa_1 : puissance apparente (kVA)
- ρ : masse volumique de l'eau égale à 1000kg/m3
- g : accélération de la pesanteur (9,81/s^{-2})
- Q_j : débit journalier (m^3/j)
- HMT : hauteur manométrique totale (m)
- η_{pomp} : rendement de la pompe (%)
- η_{mot} : rendement du moteur (%)

- **Formule électrique Pa2 :** la puissance apparente du groupe électrogène avec l'utilisation de la formule électrique est donnée par la relation suivante :

$$P_{a2} = \frac{2 \times \sqrt{3} \times U \times I \times cos\varphi}{1000} \times 1,25$$

Avec :

- Pa_2 : puissance apparente (kVA)
- U: tension (V)
- I : intensité du courant (A)
- Q_j : débit journalier (m^3/j)
- $\sqrt{3}$: système triphasé
- 1,25 : coefficient de sécurité

❖ **Choix de la puissance apparente du groupe :** le choix de la puissance apparente est donné par la relation suivante :

$$P_a = max\,(P_{a1}\,;\,P_{a2})$$

6. Etude financière du projet

L'analyse financière est une analyse ayant pour objectif de mesurer la viabilité économique d'un projet et des capacités mobilisées, tout en garantissant un équilibre budgétaire. Son évaluation s'appuie sur plusieurs critères comme :

- La valeur Actuelle Nette VAN ;
- Le Prix de revient PR

6.1. La valeur Actuelle Nette VAN

La Valeur Actuelle Nette (VAN) d'un projet est égale à la valeur actualisée nette de tous les flux monétaires, positifs et négatifs, que le projet génère. On considère qu'un investissement est rentable si la valeur actuelle des recettes nettes d'exploitation prévues est supérieure au montant de l'investissement *(Kaboré, 2026)*. Elle est déterminée par la relation suivante :

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{\mathbf{Rt - Ct - It}}{\mathbf{(1+i)^t}}$$

Avec :

- Rt : recettes totales à l'année t
- Ct : Charges d'exploitation à l'année t
- It : Montant de l'investissement à l'année t
- i : taux d'actualisation

6.2. Le Prix de Revient Pr

Le prix de revient de l'eau correspond au coût unitaire du mètre cube d'eau calculé en s'appuyant sur les dépenses d'amortissement d'une part et sur les frais de gestion courante d'autre part*(Kaboré, 2026)*.. Il est déterminé par la formule ci-dessous :

$$\mathbf{Pr} = \frac{\sum A_i + \sum VR_i + \sum C_i}{\sum V_i}$$

Avec :

- Pr : prix de revient de mètre cube d'eau (FCFA/m3)
- Ai : dotation aux amortissements de l'année i (FCFA)
- Ci : les charges d'exploitation et d'entretien (FCFA)
- VR : Valeur Résiduelle (FCFA)
- Vi : le volume des ventes d'eau pendant l'année i (m^3)

7. Evaluation environnementale et sociale

Dans le cadre de la réalisation du projet, on assiste à des modifications de la structure de l'environnement, comme les travaux de fouille et d'implantation d'ouvrages, occasionnant la destruction d'un certain nombre de plantes. Pour mieux protéger l'environnement et s'aligner sur les directives internationales en matière de protection et de préservation de l'environnement, l'État du Burkina a adopté le 02 avril 2013 une loi, à savoir la loi n°006-2013/AN portant Code de l'environnement au Burkina Faso *(Ministère de l'Environnement et du Développement durable, 2013)*, suivie des décrets d'application de cette loi pour mieux organiser le secteur. La matrice de Fecteau sera mise à contribution pour l'identification et l'évaluation des impacts du projet.

IV. ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE

IV.1. Diagnostic /état des lieux

Le diagnostic réalisé dans le village de Dawaka met en évidence deux (02) principales sources d'approvisionnement en eau par la population : une première source à travers les pompes à motricité humaine (PMH) et une deuxième source à travers l'approvisionnement par les puits modernes. Ainsi, après enquête, on note au total 22 PMH, dont 20 PMH communautaires et 02 PMH de type institutionnel (source : INO 2025). Il ressort également d'après les enquêtes que le village est suffisamment desservi par les pompes à motricité humaine (PMH) avec un taux d'accès de 69,6% et un taux de fonctionnalité de 90,9% *(Direction générale de l'eau potable, 2025)*. Le tableau suivant présente la situation des forages.

Tableau 8 : situation des forages dans le village de Dawaka

Village	Quartier	Nbre de PMH	Type de PMH	Observations
Dawaka	Natenga	04	03 Communautaires et 01 CSPS	04 Fonctionnels
Dawaka	Parigrewéogo	03	03 Communautaires	03 Fonctionnels et 01 non fonctionnel
Dawaka	Bongo	02	02 Communautaires	Fonctionnel
Dawaka	Tamasgo	02	02 Communautaires	01 Fonctionnel et 01 non fonctionnel
Dawaka	Lemnogo	01	01 Communautaire	Fonctionnel
Dawaka	Raogo	06	04 Communautaire et 02 écoles	05 Fonctionnels et

				01 non fonctionnel
Dawaka	Moredago	01	01 Communautaire	Fonctionnel

Commentaires : Sur un total de 22 PMH, nous avons 20 PMH communautaires dont 02 en panne, et 02 PMH institutionnelles, toutes fonctionnelles.

IV.2. Evaluation de la taille de la population à l'horizon du projet

IV.2.1. Choix du taux d'accroissement de la population

Le taux d'accroissement de la population du village de Dawaka à l'horizon du projet est évalué **sur la base de** l'analyse des taux d'accroissement aux niveaux régional, provincial, communal et du village *(Institut national de la statistique et de la démographie, 2008, 2022)*. Les résultats se **présentent** dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : choix du taux d'accroissement du projet

Type de population	Pop 2006 (hbts)	Pop 2019 (hbts)	Taux d'accroissement	Taux moyens	Taux Retenu
Régionale	696 372	978 614	**2,652%**	**3,40%**	**3,46%**
Provincial	319 380	482 763	**3,229%**		
Communale	40 167	62 525	**3,46%**		
Village	2 430	4 184	**4,268%**		

Sources : résultats définitifs du 4ème et 5ème RGPH

Commentaires : Nous remarquons que le taux d'accroissement de la population au niveau du village est le plus élevé avec une valeur de 4,268%, contre 2,652% au niveau régional (taux le plus faible). En utilisant la moyenne des taux d'accroissement 3,40%, nous remarquons que le taux communal 3,46% est le plus proche de ce taux moyen. Ainsi, pour la suite de notre étude, nous optons pour un taux d'accroissement de **3,46%.**

IV.2.2. Evaluation de la population à l'horizon du projet

L'évaluation de la dynamique de la population est faite sur la base de l'année de référence 2026 pour un horizon de projet fixé à 2050 Les résultats sont présentés comme suit :

Tableau 10 : estimation de la population à l'horizon 2050

Désignation	Unités	2026	2030	2040	2050
Populations totale	Hbt	5 310	6 085	8 552	**12 020**

Commentaires : La population en 2026 est évaluée à 5310 habitants, et par la suite elle s'établira à 12020 habitants en 2050.

IV.3. Consommation spécifique

IV.3.1 Résultats du rapport socio-économique :

Tableau 11 : résultats des enquêtes ménages sur la consommation d'eau

Désignation	Forages (l)	Puits busés(l)	Puits traditionnel (l)	Retenue d'eau (l)
Saison sèche	256	00	192	00
Saison pluvieuse	214	238	262	2525
Total saison	470	238	454	2525
CEPA	46	23,8	45,4	252,5
CEMPJ	**23,5**	**11,9**	**22,7**	**126,25**

- **CEPA :** Consommation d'Eau par Personne et par An, elle est obtenue en faisant le rapport de la quantité d'eau moyenne des deux saisons sur le nombre moyen de personnes par Ménage ;
- **CEMPJ :** Consommation d'Eau Moyenne par Personne et par Jour, elle est obtenue en faisant le rapport de la Consommation d'Eau par Personne et par An sur 365 jours.

IV.3.2 PN AEP et décret :

- Selon le PN-AEP, les consommations spécifiques varient en fonction du type de service, ainsi nous avons 15 l/j/hbt au niveau des Bornes Fontaines (BF) et 20 l/j/hbt au niveau des Branchements Privés (BP) à l'horizon 2030 *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, 2016)*.
- Selon le décret portant normes et critères d'accès à l'eau potable, la norme préconise une consommation spécifique de 25l/j/hbt au niveau des Bornes Fontaines (BF) et 40 l/j/hbt au niveau des Branchements Privés (BP) *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, 2019)*.

De l'analyse de l'ensemble des données, nous remarquons que les consommations issues du décret sont plus élevées que celles issues des enquêtes socio-économiques.

Afin d'optimiser le dimensionnement du réseau et éviter les surdimensionnements et minimiser les coûts de réalisation du projet, nous opterons pour une consommation spécifique de **20 l/j/hbt** au niveau des Bornes - Fontaines (BF) et **25 l/j/hbt** au niveau des Branchements Particuliers (BP) pour la suite du projet.

IV.4. Evaluation des besoins en eau pour le projet

L'évaluation des besoins en eau dans le cadre du projet est de 100% de desserte à l'horizon 2050 avec une répartition de 20% pour les Bornes-Fontaines (BF) et 80% pour les Branchements Particuliers (BP) *(Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, 2016)*. La synthèse après l'évaluation des besoins se présente dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : évaluation des besoins en eau à l'horizon 2050

Évolution des besoins et demande en eau potable								
Désignation	Année	Unité	2026	2030	2035	2040	2045	2050
	Population totale	hbt	5310	6085	7214	8552	10139	12020
	Taux de desserte	%	56,4 %	80,00 %	85,00 %	90,00 %	95,00 %	100,00 %
	Population desservie	hbt	2995	4868	6132	7697	9633	12020
Borne fontaine	Taux de desserte des BF	%	28%	24%	23%	22%	21%	20%
	Population desservie par les BF	hbt	1498	1461	1660	1882	2130	2404
	Nombre de personnes par BF	hbt	500	500	500	500	500	500
	Nombre théorique de BF à installer	U	3	3	4	4	5	5
	Consommation spécifique moyenne des BF	l/jr/hbt	20	20	20	20	20	20
	Consommation journalière moyenne des BF	m^3/j	29,96	29,22	33,2	37,64	42,6	48,08
Branchement privé	Taux de desserte des BP	%	28%	56%	62%	68%	74%	80%
	Population desservie par les BP	hbt	1498	3408	4473	5816	7503	9616
	Nombre de personnes par BP selon le PN-AEP	hbt	10	10	10	10	10	10
	Nombre théorique de BP à installer	U	150	341	448	582	751	962
	Consommation spécifique moyenne des BP	l/jr/hbt	25	25	25	25	25	25
	Consommation journalière moyenne des BP	m^3/j	37,45	85,2	111,825	145,4	187,575	240,4
Besoins et demandes	Besoins journaliers domestiques	m3/j	67,41	114,42	145,025	183,04	230,175	288,48
	Autres besoins (Activités économique, Ecoles, CSPS,…)	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Besoins non domestiques	m^3/j	6,741	11,442	14,5025	18,304	23,0175	28,848
	Besoins journaliers moyens	m^3/j	74,151	125,862	159,5275	201,344	253,1925	317,328
	Coefficient de pointe journalier Kpj		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Besoin en eau du jour de pointe	m^3/j	93,80	159,22	201,80	254,70	320,29	401,42
	Rendement global du réseau	%	100 %	98%	96%	94%	92%	90%
	Demande en eau du jour de pointe	**m^3/j**	**93,80**	**161,80**	**209,34**	**269,81**	**346,63**	**444,05**

Commentaires : Les résultats de l'évaluation donnent une répartition de 2 404 usagers à desservir par BF contre 9 616 usagers par BP. Ainsi pour couvrir l'ensemble des usagers l'échéance 2050, les besoins journaliers de pointe s'élèveront à 401,42m^3/j pour une demande journalière de pointe de 444,05 m^3/j.

IV.3. Dimensionnement du réseau à l'horizon du projet

Dans le cadre de notre étude, le projet sera dimensionné en deux (02) phases : une première phase en 2026 et une deuxième phase en 2030. La figure ci-dessous donne une représentation des forages et des bornes-fontaines.

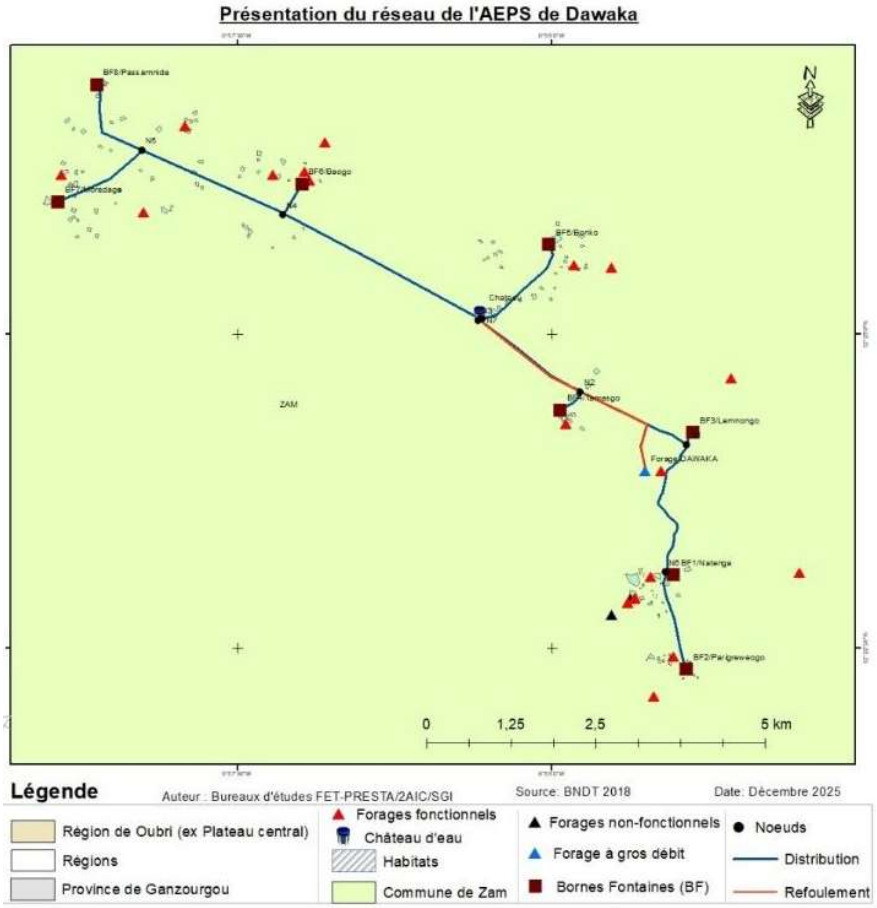


Figure 5 : répartition spatiale des forages existants et des Bornes Fontaines

IV.3.1. Configuration du réseau

Les infrastructures prévues comprennent un réseau d'adduction et un réseau de distribution. Au démarrage du projet, l'approvisionnement sera assuré par un premier forage, puis complété par trois (3) forages supplémentaires d'ici 2050.Le réseau de distribution présente une configuration ramifiée.

IV.3.2. Déterminations des débits d'adduction et de distribution

1. **Débit d'adduction du réseau**

Les résultats du débit d'adduction se présentent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13 : évaluation du débit d'adduction du réseau

Désignation	Année	2026	2030	2040	2050
Demande en eau du jour de pointe	m^3/j	93,801	161,804	269,809	444,049
Débit du forage existant	m^3/h	9	9	9	9
Temps de pompage	h	10	16	16	16
Capacité de production journalière	m^3/j	93,801	144,000	144,000	144,00
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m3	0,00	17,80	125,81	300,05
Débit du forage supplémentaire 1	m^3/h	0	9,00	9,00	9,00
Temps de pompage du forage supplémentaire 1	h	0	2	14	16,00
Capacité de production journalière du forage 1	m^3/j	0	0	126	144,00
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m3	0	0	0	156,05
Débit du forage supplémentaire 2	m^3/h	0	0	5	9
Temps de pompage du forage supplémentaire 2	h	0	0	0	16
Capacité de production journalière du forage 2	m^3/j	0	0	0	144,00
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m^3	0	0	0	12,05
Débit du forage supplémentaire 3	m3/h	0	0	0	9
Temps de pompage du forage supplémentaire 3	h	0	0	0	2
Capacité de production journalière du forage 3	m^3/j	0	0	0	18,00
Besoin supplémentaire en ressource en eau	m^3	0	0	0	0

Commentaires : La détermination des débits d'adduction montre un déficit de production par rapport à la demande dès l'année 2030. Pour pallier ce déficit, des simulations de calage hydraulique réalisés ont conduit à programmer la réalisation de trois (03) forages supplémentaires.

Les figures ci-dessous illustrent le résultat des différentes simulations.

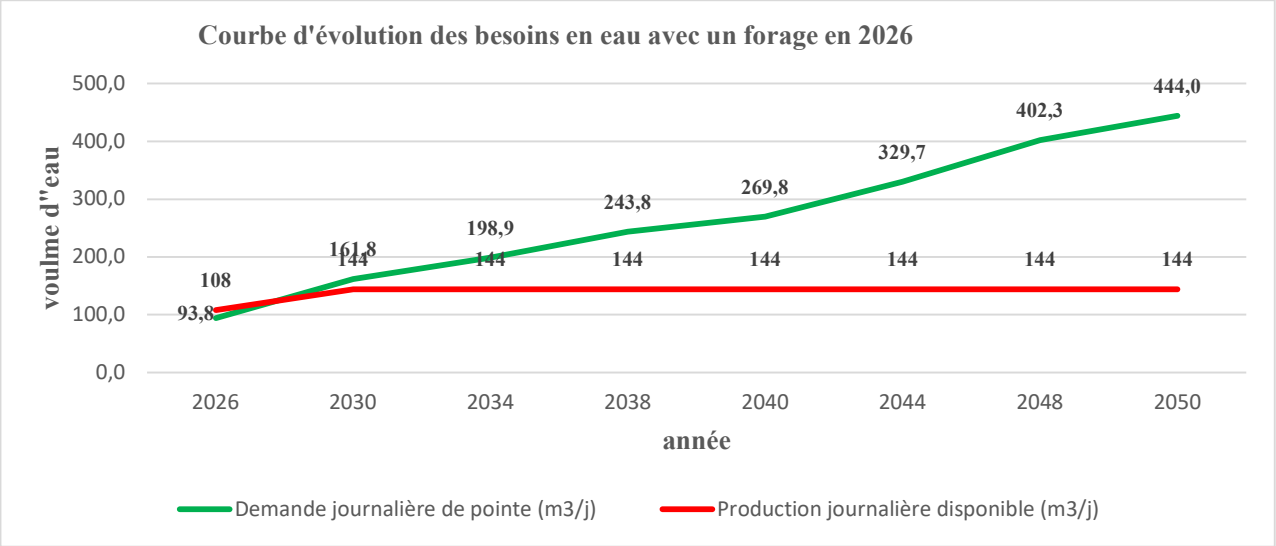


Figure 6 : courbe d'évolution des besoins avec 01 forage

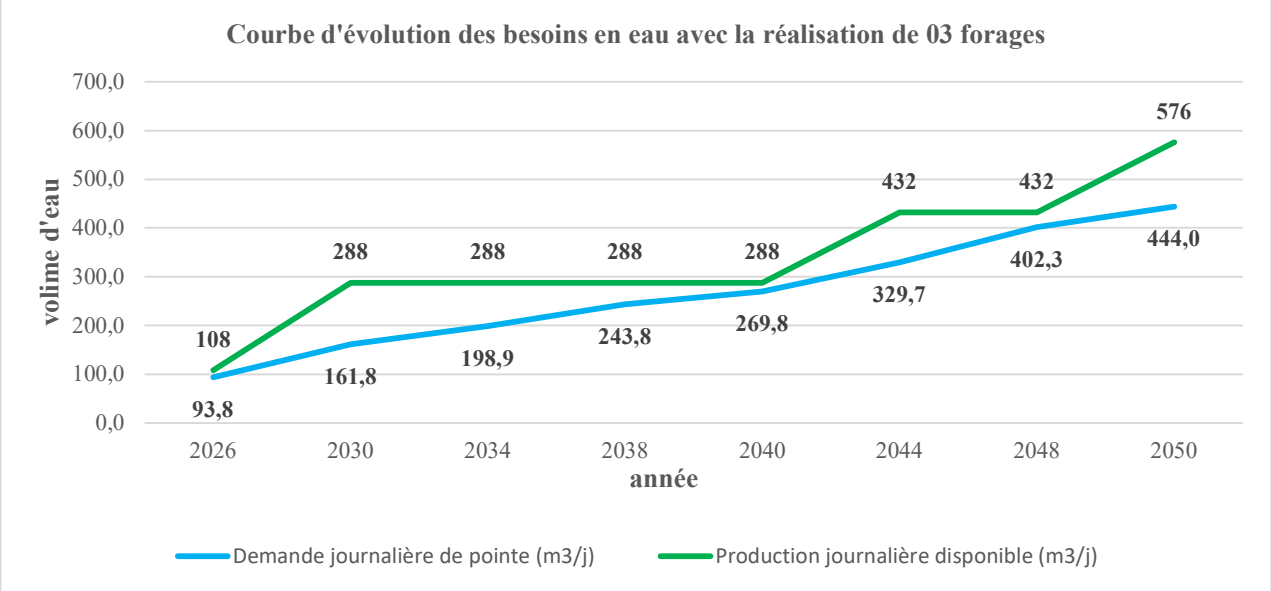


Figure 7 : courbe d'évolution des besoins avec trois (3) forages supplémentaires

2. Débit de distribution sur le réseau

Les résultats des débits totaux de distribution nécessaires pour l'approvisionnement des bornes-fontaines (BF) et des branchements particuliers (BP) se présentent comme suit :

Tableau 14 : calcul du débit de distribution à l'horizon 2050

Désignation		Unité	2026	2030	2040	2050
Distribution BF	Nombre de BF	U	8	8	8	8
	Nombre de robinets par BF	U	3	3	3	3
	Temps de distribution	h	12	12	12	12

	Débit de robinet par BF	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25
	Débit retenu pour chaque BF	l/s	0,750	0,750	0,750	0,750
	Débit total retenu des bornes fontaines	l/s	6,0	6,0	6,0	6,0
	Débit total retenu des bornes fontaines	m^3/h	21,60	21,60	21,60	21,60
Distribution BP	Nombre de BP à réaliser	U	150	341	582	962
	Temps de distribution	h	20	20	20	20
	Coefficient de pointe horaire		2,661	2,391	2,205	2,061
	Débit de robinet par BP	l/s	0,25	0,25	0,25	0,25
	Besoins journaliers moyens BP	m^3/j	41,20	93,72	159,94	264,44
	Besoins en eau du jour de pointe BP	m3/j	52,11	118,56	202,32	334,52
	Débit total des branchements privés	l/s	1,926	3,938	6,195	9,577
	Débit total des branchements privés	m^3/h	6,934	14,175	22,304	34,478
Débit de distribution BF+BP	**Débit total de distribution**	**l/s**	**7,93**	**9,94**	**12,20**	**15,58**
	Débit total de distribution	**m^3/h**	**28,53**	**35,78**	**43,90**	**56,08**

Commentaires : Après calcul le débit de dimensionnement du réseau de distribution de 15,58 l/s.

IV.3.3. Détermination des conduites d'adduction et de distribution

1. Détermination des conduites d'adduction

Le dimensionnement des conduites d'adduction a porté sur la détermination de la conduite d'exhaure du forage, de la conduite de refoulement et de la conduite de la colonne montante au château d'eau.

1.1.Conduite d'exhaure et la colonne montante

Le choix des conduites a été fait après calcul et l'utilisation du catalogue ARCUS Inox pour le choix des conduites. Les résultats et le choix des conduites se présentent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 15 : calcul et choix des conduites d'exhaure et de la colonne montante

Désignation	**Q(m^3/h)**	**V(m/s)**	**Dth(mm)**	**DN (mm)**
Conduite d'exhaure	9,00	1	56,42	80
Colonne montante (en acier Inox)	9,00	1	56,42	80

1.2.Conduite de refoulement

Suivant notre démarche de dimensionnement, le calcul des diamètres et des vitesses d'écoulement dans les conduites a été établi en utilisant cinq (05) formules empiriques. Les résultats se présentent dans le tableau synthétique ci-dessous :

Tableau 16 : synthèse des calculs et du choix des conduites de refoulement

Formules	Débits (m^3/h)	Dth (mm)	DN (mm)	Longueur (m)	Vréelle (m/s)	C. Flamant	ΔH (m)
Bresse	9	75,00	110	4610	0,39	0,69	9,431
Bonnin		50,00	63		1,11	0,65	112,167
Bedjaoui		63,50	90		0,59	0,67	24,632
Munier		60,42	90		0,59	0,67	24,632
Bresse modifié		110,77	140		0,24	0,71	3,131
Choix	**Conduite DN 110 mm avec PN 16 sur une longueur de 4610m**						

2. Détermination des conduites de distribution

Notre réseau de distribution présente une longueur totale de 20 681 ml, soit environ 20,68km, dimensionné pour acheminer un débit total de 15,58 l/s. Les débits fictifs ont permis la détermination des diamètres théoriques, puis le choix des diamètres nominaux a été fait suivant un catalogue avec des diamètres variant de 63 à 160 mm. L'ensemble des calculs se présente dans le tableau synthétique ci-dessous :

Tableau 17 : synthèse des calculs et du choix des conduites de distribution

Tronçon	Longueur (m)	Q aval (l/s)	Q route (l/s)	Dth (mm)	DN(mm)	Dint (mm)	Vréelle (m/s)	Δ H	Somme Delta H	Zmin imposé par X (m)	P imposé en X (m)
CE-N1	39,6	15,58	0,00	141	160	144,6	0,95	0,24	0,24	351,45	11,76
N1-N2	1504,2	14,88	0,70	139	160	144,6	0,93	8,81	9,05	351,30	11,91
N2-N3	2445,3	6,21	1,13	93	160	144,6	0,42	3,41	12,45	346,89	16,32
N3-BF4	581,5	0,75	0,27	34	63	57	0,35	1,90	14,35	349,83	13,38
N3-N4	1624,5	4,44	0,75	79	125	113	0,48	4,00	16,45	348,62	14,59
N4-N5	232,5	4,33	0,11	75	110	99,4	0,57	0,88	17,34	351,84	11,37
N5-N6	616,3	0,83	0,29	35	63	57	0,39	2,39	17,51	352,01	10,20
N6-N7	16,3	0,82	0,01	32	63	57	0,33	0,05	17,55	352,23	10,98
N7-BF3	161,1	0,75	0,07	32	63	57	0,31	0,42	17,98	352,57	10,64
N5-N8	1745,7	2,40	0,81	60	110	99,4	0,37	3,08	20,42	348,82	14,39
N8-N9	232,2	2,30	0,11	55	110	99,4	0,30	0,29	20,71	349,89	13,32
N9-BF1	394,0	0,75	0,18	33	63	57	0,33	1,17	21,88	353,20	10,01
N9-N10	1253,4	0,78	0,58	37	63	57	0,43	5,87	26,59	353,09	10,12
N10-BF2	70,5	0,75	0,03	31	63	57	0,30	0,18	26,76	352,49	10,72
N2-BF5	123,0	7,47	0,06	98	160	144,6	0,46	0,20	9,25	352,47	10,74
BF5-N11	169,6	6,64	0,08	92	160	144,6	0,41	0,23	9,48	353,21	**10,00**
N11-N12	3729,4	4,91	1,73	86	140	126,6	0,47	7,47	16,94	346,65	16,56
N12-BF6	22,4	0,75	0,01	31	63	57	0,30	0,05	17,00	346,70	16,51
N12-N13	3702,4	2,44	1,72	66	110	99,4	0,44	8,85	25,79	338,31	24,90
N13-BF7	22,2	0,75	0,01	31	63	57	0,30	0,05	25,84	338,16	25,05
N13-N14	257,5	1,56	0,12	45	63	57	0,64	2,38	28,17	338,82	24,39
N14-N15	1731,8	0,75	0,80	39	63	57	0,47	9,34	37,51	351,28	11,93
N15-BF8	5,6	0,75	0,003	31	63	57	0,3	0,01	37,53	351,28	11,93
Réseau de distribution	**20 681**										

Commentaires : l'analyse montre que les conditions de pression et de vitesse sont respectées au niveau des nœuds et des tronçons. Les diamètres des conduites de refoulement et de distribution se présentent dans le tableau Synthétique ci-dessous.

Tableau 18 : synthèse du dimensionnement du réseau

Désignation	**Réseau d'adduction**	**Réseau de distribution**				
Nature des conduites	PEHD - PN16	PCV-PN5 et PN10				
Diamètres Nominaux	110	160	140	125	110	63
Longueur (ml)	4610	4281,7	3729	1624,5	5912,7	5132,6
Longueur total (ml)	**4 610**	**20 681**				

IV.3.4. Simulation du réseau sur le logiciel EPANET

La simulation du réseau a permis de confirmer que le réseau pourra tenir jusqu'à l'horizon du projet avec un respect des conditions de vitesses et de pression dans les conduites**.**

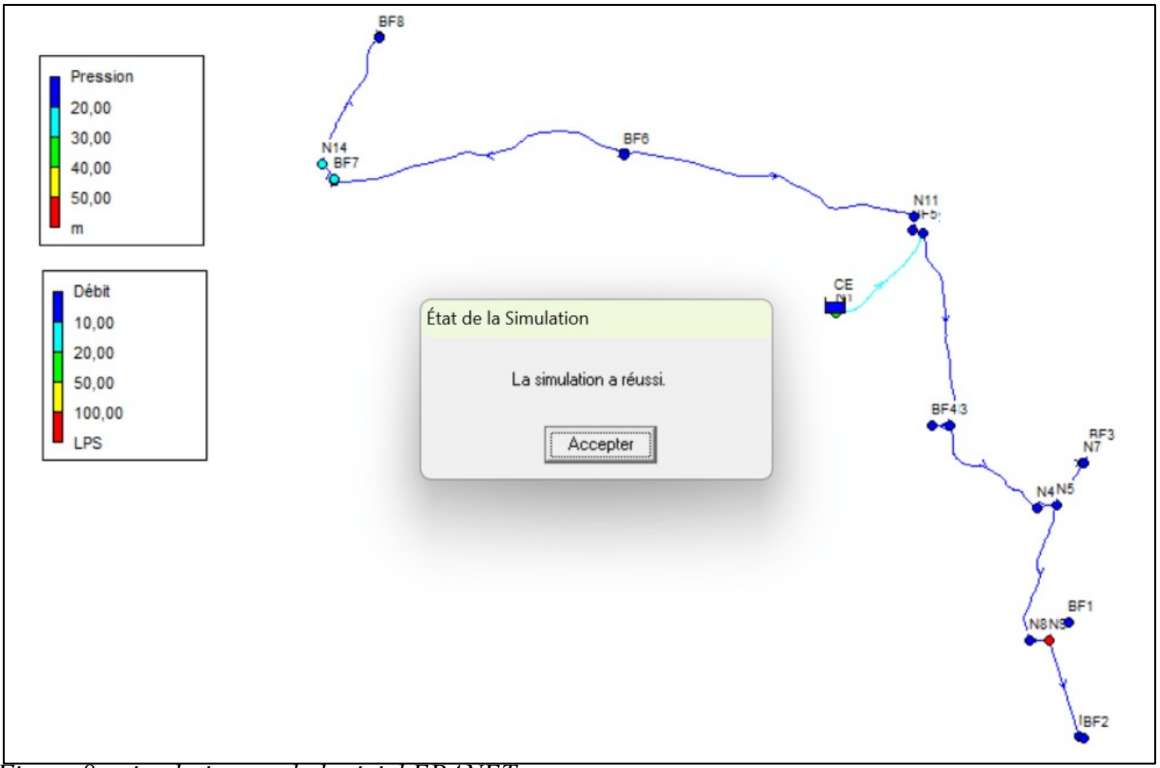


Figure 8 : simulation sur le logiciel EPANET

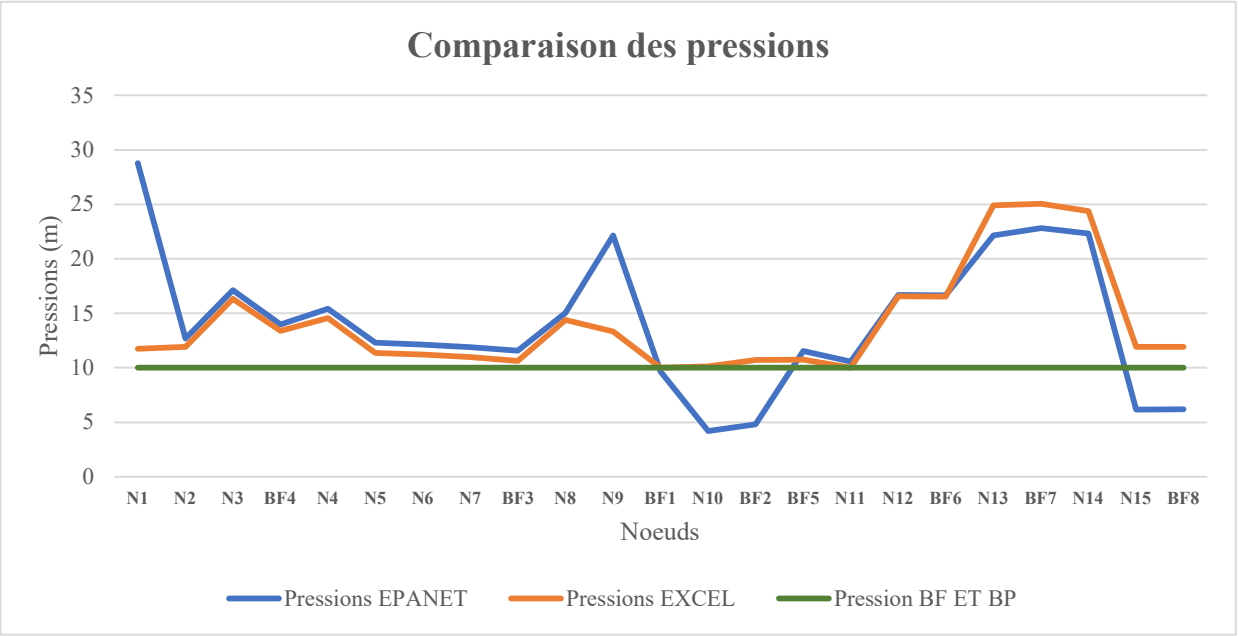


Figure 9 : comparaison entre les pressions EPANET et Excel

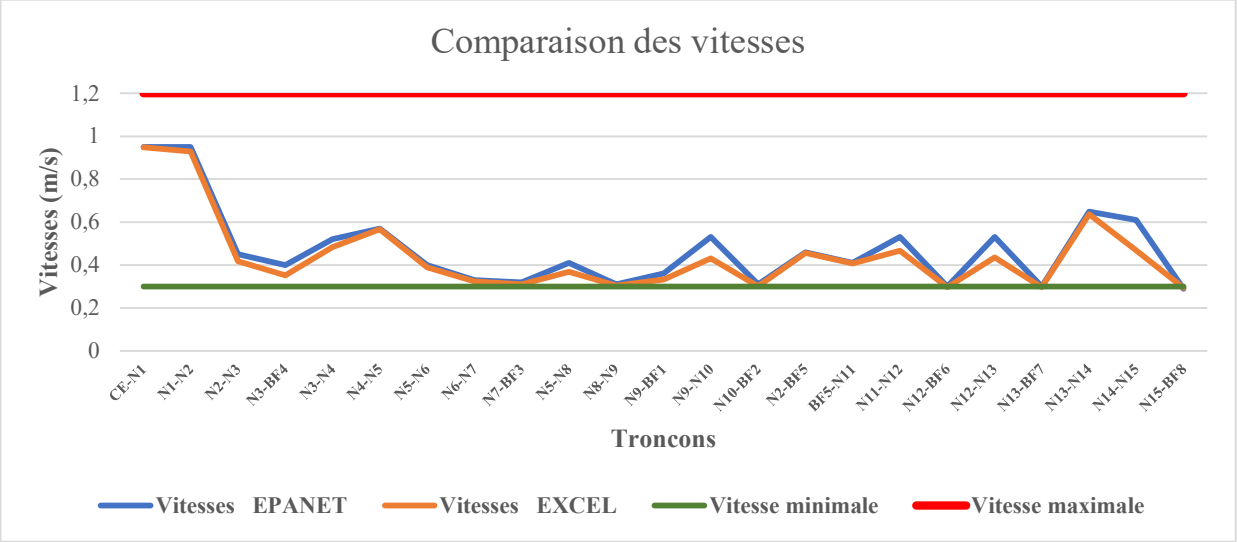


Figure 10 : comparaison entre les vitesses EPANET et Excel

Commentaires : Les vitesses et les pressions calculées au niveau du logiciel EPANET sont légèrement supérieures aux pressions calculées au niveau de la feuille de calcul Excel.

IV.3.5. Détermination de la section des fouilles

Tableau 19 : choix des sections des fouilles

Désignation	Réseau d'adduction	Réseau de distribution				
Nature des conduites	PEHD - PN16	PCV-PN5 et PN10				
Diamètres Nominaux	110	140	125	110	90	63

Hauteur fouille calculé	91cm	94cm	92cm	91cm	89cm	86cm
Largeur fouille calculé	51cm	54cm	52cm	51cm	49cm	46m
Section choisie	**100 cm x 60 cm**				**90 cm x 50 cm**	

IV.3.6. Détermination de HMT et choix de la Pompe

1. Détermination de la HMT

Le calcul de la Hauteur Manométrique Totale (HMT) a été possible grâce à la détermination des pertes de charge sur les conduites d'adduction et également sur la détermination de la hauteur géométrique. Les calculs se présentent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 20 : détermination de la HMT

Désignation	**Paramètres**	**Unités**	**Valeurs**
Château	Cote TN château	m	341,21
	Hauteur fond de cuve	m	12
	Côte fond de cuve	m	353,21
	Hauteur de déversement dans la cuve	m	4
Hauteur géométrique	Cote TP château	m	357,21
	Cote TN Forage	m	317,33
	Niveau dynamique de la nappe	m	50
	ΔH géo (m)	m	**89,88**
Pertes de charge dans la conduite de refoulement	Longueur du refoulement	m	4610
	Longueur colonne montante du forage	m	50
	Longueur colonne montante du château	m	16
	Pertes de charge linéaires	m	9,610
	Coefficient de singularité	%	5%
	Pertes de charge singulières	m	0,506
	Pertes de charge totales	**m**	**10,12**
Hauteur Manométrique Totale (HMT) calculée		**m**	**99,996**
Hauteur Manométrique (HMT) retenue		**m**	**100**

2. Choix de la pompe

Pour le choix de la pompe nous avons utilisé l'application Grundfos Product Center, qui permet de déterminer les caractéristiques de la pompe en introduisant deux (2) paramètres à savoir la HMT et le débit d'exploitation du forage. Pour notre projet nous avons un débit de 9 m^3/h et une Hauteur Manométrique Totale (HMT) de 100m *(Grundfos, 2026).*

Tableau 21 : Caractéristiques de la pompe

Désignation	**Valeurs**
Modèle/Type	Grundfos SP 11-24
HMT	100m
Débit d'exploitation du forage	9 m^3/h
Rendement de la pompe (rp)	70,6%
Rendement du moteur (rm)	63,7%
Rendement global	45,0%
Intensité de la pompe I	9,8 A
Tension	3*400V
Puissance hydraulique	2,45kW
Puissance électropompe	5,45kW
Puissance électropompe réelle	**6,00kW**

IV.3.7. Vérification du coup de bélier dans les conduites

Les calculs se présentent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : vérification du coup de bélier dans les conduites

Désignation	**Unités**	**Valeur**
Débit	m^3/h	9
Longueur conduite de refoulement	m	4610
Diamètre nominal (mm)	mm	110
Diamètre intérieur (mm)	mm	90
Épaisseur e (mm)	mm	10
Accélération de la pesanteur	m/s^{-2}	9,81
Constante K (plastique)		33
Célérité de l'onde	m/s	1068,8
Vitesse	m/s	0,39
Variation maximale de pression ΔP	m	42,81
HMT	m	100
Niveau Dynamique	m	50
Pression atmosphérique	m	10,33
Pression nominale	m	160
Surpression Hmax	**m**	**92,81**
Dépression Hmin	**m**	**7,19**
Rapport Hmax/PN	**m**	**0,58**

Commentaires : Apres calcul, on remarque qu'aucune surpression (rapport Hmax/PN<1,2) ou dépression (Hmin > Pression atmosphérique) n'est à craindre sur le réseau. Toutefois par mesure de précaution contre l'accumulation des poches d'air dans la canalisation, l'installation d'une ventouse est préconisée en tête du forage

IV.3.8. Détermination des caractéristiques du réservoir

1. Capacité du réservoir

Le choix de la capacité du réservoir a été fait en utilisant la méthode analytique et de la méthode forfaitaire. Les détails des calculs se trouvent en annexe.

Tableau 23 : choix de la capacité du réservoir

Désignation	Unités	Valeur
Volume théorique méthode forfaitaire	m^3	70,00
Volume théorique méthode analytique	m^3	86,59
Volume moyen du réservoir	m^3	77,85
Volume retenu pour le projet	**m^3**	**80,00**

2. Vérification du temps de contact et du temps de séjour

La synthèse des calculs se présente dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : synthèse des calculs du temps de séjour et de contact

Désignation	Unités	Valeur
Capacité utile du réservoir	m^3	80,00
Production journalière de pointe à l'horizon (2050)	m^3/j	317,33
Temps de séjour du chlore admissible	h	>2h
Temps de séjour calculé	**h**	**6,05**
Temps d'efficacité du chlore admissible	j	< 2j
Temps d'efficacité calculé	**j**	**0,18**

Commentaires : Nous constatons que le temps de contact du chlore calculé et le temps de séjour calculé vérifient les conditions.

3. Traitement de l'eau

Un système de chloration par injection sera installé. Ainsi, le calcul des besoins totaux en chlore est consigné dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : estimation de la quantité de chlore

Désignation	Unités	2026-2029	2030-2039	2040-2049	2050
Population desservie	**Pers**	5 310	6 085	8 552	12 020
Besoins de production d'eau	**m^3/jr**	93,80	161,80	269,81	444,05
Besoins en chlore	**g/jr**	112,56	194,17	323,77	532,86
	Kg	123,25	637,83	1063,59	194,49
	Total	**2 019**			

Commentaires : la quantité nécessaire de chlore jusqu'à l'horizon du projet est de 2 019 kg.

Tableau 26 : calcul du volume du bac

Désignation	**Unités**	**Valeurs**
Dose de traitement d	mg/l	1,2
Concentration de la solution mère C	g/l	5
Débit de pompage eau à traiter Q	m^3/h	12
Débit de la pompe doseuse calculé q	**l/h**	**2,88**
Temps de fonctionnement t	h	16
Volume utile du bac calculé V	m^3	46,08
Volume utile de bac en plastique retenu (l)		**50**

IV.3.9. Détermination des équipements énergétiques

1. Panneaux solaires :

L'ensemble des calculs énergétiques se présente dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 27 : calcul des panneaux solaires

Désignation	
Constante hydraulique Ch	2,725
Production journalière de pointe Q (m3/j)	161,80
Hauteur Manométrique Total HMT (m)	100,00
Coefficient de productivité Kp	0,75
Rayonnement journalier moyen Ei	5,50
Rendement onduleur (%)	95%
Rendement moteur-pompe (%)	45%
Puissance Crête Pc (W)	8 344,50
Type de panneau photovoltaïque : Monocristallins	
Puissance unitaire (W)	450,00
Nombre total de panneaux	**20**
Nombre de panneaux en parallèle	**2**
Nombre de panneaux en série	**10**

Commentaires : les calculs donnent un nombre total de 20 panneaux pour une mise en œuvre du projet en 2026.

Tableau 28 : calcul et choix de l'onduleur

Désignation	
Puissance de la pompe (kW)	6,00
Rendement moteur-pompe (%)	45%
Facteur de puissance	0,77
Puissance calculée (kW)	17,32
Puissance retenue (kW) catalogue	**20**

2. Groupe électrogène :

Les résultats des calculs se présentent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 : choix de la puissance du groupe électrogène

Désignation	Unité	Valeurs
Masse volumique de l'eau (ρ)	Kg/m^3	1000
Accélération de la pesanteur (g)	N/kg	9,81
Débit d'exploitation du forage	m^3/h	9
Hauteur Manométrique Totale HMT	m	100
Rendement global	%	45,0%
cos Phi		0,77
Intensité de la pompe I	A	9,8
Tension	V	400
Constante	Kg/m^3	1,73
Puissance 1	kVA	16,28
Puissance 2	kVA	16,28
Puissance	**kVA**	**20,00**

Commentaires : Le choix de la puissance du groupe électrogène a été fait en utilisant le catalogue de la société CATERPILLAR.

IV.3.10. Quelques équipements annexes à installer sur le réseau

Tableau 30 : liste des équipements annexes

N°	Désignation	Rôle	Emplacement
1	Local technique et clôture	Sécuriser l'accès aux équipements de commande	Autour du forage et de la station de pompage
2	Clapet anti-retour	Protéger la pompe contre le retour de l'eau pompée	En tête du forage
3	Vanne de sectionnement	Permettre l'isolement d'une partie du réseau pour les travaux	Au départ de conduites d'adduction et de distribution, et à l'entrée ou la sortie du réservoir
4	Ventouse	Permettre d'évacuer l'air dans les conduites	Installée au niveau des points hauts du profil en long des conduites d'adduction et de distribution
5	Vidange	Permettre la vidange de l'eau pour les travaux d'entretien ou de nettoyage	Installée au niveau des points bas du profil en long des conduites d'adduction et de distribution
6	Butée en béton	Permettre de protéger les conduites contre la poussée de l'eau	Installée au niveau de chaque changement de direction
7	Regard de visite	Permettre l'accessibilité de certains équipements enterrés	Installée au-dessus des équipements comme les vannes et les ventouses

IV.3.11. Mode de gestion de l'AEPS

La gestion des AEPS confiées autrefois aux communes ou aux exploitants privés (fermiers) a connu une réforme par un décret pris en Conseil des ministres le jeudi 02 avril 2026. Ce décret marque le transfert de l'ensemble des AEPS du territoire national à la gestion de l'ONEA. Ainsi dans le cadre de notre étude, la gestion de l'AEPS sera directement rétrocédée à l'ONEA.

V. ETUDE DE FAISABILITE FINANCIERE

V.1. Evaluation des coûts d'investissement du projet

Dans le cadre de notre projet il est prévu une mise en œuvre des travaux en deux (02) phases, une première phase en 2026 et une deuxième phase en 2030 *(ARCOP,2025)*. Les tableaux ci-dessous donnent le détail des coûts des phases de mise en œuvre et le coût global de réalisation.

Tableau 31 : coût de réalisation des travaux à l'horizon 2050

Désignation	**Montant investissement en 2026 (F CFA)**	**Montant investissement en 2030 (F CFA)**
INSTALLATION DE CHANTIER - FRAIS GENERAUX	3 000 000	3 000 000
TEST DE LA RESSOUURCE EN EAU EXISTANTE	2 150 000	8 000 000
FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION	89 578 500	91 326 000
FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION	134 798 340	42 790 000
CONSTRUCTION ET EQUIPEMENT DE CHÂTEAU D'EAU METALLIQUE	47 800 000	-
BORNES FONTAINES ET BRANCHEMENT PRIVES	27 316 300	16 951 000
OUVRAGES ANNEXES	9 200 000	4 200 000
PIECES DE RECHANGES ET PRESTATIONS DIVERSES	1 215 000	790 000
ENVIRONNEMENT	8 100 000	8 100 000
MONTANT TOTAL HORS TVA	**313 958 140**	**175 157 000**
MONTANT TOTAL TTC	**370 470 605**	**206 685 260**
MONTANT TOTAL TTC (Phase 1 et 2)	**577 155 865**	

V.2. Evaluation du coût de l'eau au mètre cube

V.2.1. Evaluation des charges d'amortissement

Les charges d'amortissement ont été calculées en considérant les équipements dont la durée de vie est supérieure ou égale à 10 ans, lesquels se présentent dans le tableau ci-dessous *(ARCOP,2025)*:

Tableau 32 : synthèse de calculs des charges d'amortissement

Désignation	**Durée de vie**	**Montant**	**Amortissement linéaire**
Pompe immergée	10	8 440 000	844 000
Ouvrages de génie civil	25	13 400 000	536 000
Panneaux solaires	20	7 982 500	399 125
Château d'eau	20	45 000 000	2 250 000
Forage	25	12 220 000	488 800
Groupe électrogène	15	40 000 000	2 666 667
Total annuel			**7 184 592**

V.2.2. Evaluation des charges d'exploitation

Le calcul des charges d'exploitation a été fait en considérant deux charges. Une première charge porte sur les charges fixes qui représente les dépenses en salaires du personnel. La deuxième charge porte sur les charges variables qui représente les dépenses en chlore et les dépenses en énergie (achat de carburant pour le groupe électrogène) *(ARCOP,2025)*.

Tableau 33 : calcul des charges d'exploitation

Désignation	**Valeur**
Charges fixes	
Dépenses du personnel	182 400 600
Charges variables	
Dépense en chlore	20 190 000
Dépense en Energie(carburant)	66 793 995
Total Charges d'exploitation	**269 384 595**

V.2.3. Evaluation du prix de vente de l'eau

Tableau 34 : évaluation du prix de vente de l'eau

Désignation	Unités	Valeur
Cout de l'investissement	F	577 155 865
Charge de renouvellement	F	-52 572 292
Charge d'exploitation	F	269 384 595
Vente totale d'eau	m3	2 324 607
Cout de l'investissement	F/m3	248
Charge de renouvellement	F/m3	-23
Charge d'exploitation	F/m3	116
Prix de vente calculé	**F/m3**	**342**

Commentaires : Le prix de vente calculé s'élève à **342 FCFA/m³**, ce qui est nettement supérieur au tarif de l'ONEA (**188 FCFA/m³**). Cette différence engendre un déficit de **155 FCFA/m³**.

V.3. Evaluation de la rentabilité du projet

V.3.1. Evaluation des recettes de la vente d'eau

Tableau 35 : calcul des recettes de la vente de l'eau

Années	Ventes (m3/an)	Recettes (en F CFA/an)	
		Prix unitaire (F CFA/m3)	Total
2026	164 067,87	188	30 844 760
2030	752 332,77	188	141 438 561
2040	1 24128,99	188	234 272 251
2050	1 620 77,73	188	30 470 614
Total	**2 324 607,37**		**437 026 186**

Commentaires : les recettes de la vente de l'eau à l'horizon 2050 donnent un montant total de 437 026 186 F CFA sur un volume total de 2 324 607 m^3.

V.3.2. Evaluation de la rentabilité du projet

Les calculs de la VAN se présentent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 36 : calculs de la VAN aux taux de 0% ,5%,8% et 10%

Désignation	Valeur			
Taux	**0%**	**5%**	**8%**	**10%**
VAN	**-411 814 274,14 CFA**	**-451 652 432,83 CFA**	**-447 654 585,29 CFA**	**-440 354 572,50 CFA**

Commentaires : la VAN estimée au taux de 0%, 5%, 8% et 10% est négative.

VI. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Dans le cadre de la réalisation du projet, on assiste à des modifications de la structure de l'environnement, comme les travaux de fouille et d'implantation des ouvrages qui occasionnent la destruction d'un certain nombre de plantes. Pour mieux protéger l'environnement et s'aligner avec les directives internationales en matière de protection et de préservation de l'environnement, l'État du Burkina Faso a adopté le 02 avril 2013 la loi n°006/2013/AN portant Code de l'Environnement au Burkina Faso, suivie des décrets d'application de cette loi pour mieux organiser le secteur *(Burkina Faso, 2013)*.

C'est dans cette optique que notre étude de faisabilité technique sera accompagnée d'une étude d'évaluation d'impact environnemental et **social** (EIES) ou d'une notice d'impact (NIES).

VI.1. Cadre législatif et règlementaire

VI.1.1. Loi portant code de l'environnement au Burkina Faso

La loi portant code de l'environnement au Burkina Faso adoptée le 02 avril 2013 présente en son article 2 le domaine d'application et en son article 3 l'objectif de la loi ; ainsi dit, nous avons :

- **Domaine d'application de la loi :** La présente loi s'applique à l'environnement entendu comme l'ensemble des éléments physiques, chimiques et biologiques naturels ou artificiels et des facteurs économiques, sociaux, politiques et culturels qui ont un effet sur le processus de maintien de la vie, la transformation et le développement du milieu, les ressources naturelles ou non et les activités humaines.
- **Objectif visé par la loi :** La présente loi vise à protéger les êtres vivants contre les atteintes nuisibles ou incommodantes et les risques qui gênent ou qui mettent en péril leur existence du fait de la dégradation de leur environnement et à améliorer leurs conditions de vie.

Alors pour atteindre l'objectif recherché, dans le cadre de notre étude deux (02) décrets seront mis à contribution.

VI.1.2. Décrets d'application de la loi

- le décret N°2015 1187/PRES/TRANS/PM/MERH/MATD/MAE/MARHASA

/MRH/MICA/MHU/MIDT/MCT du 02 septembre 2015 portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique (EES), de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) et de la notice d'impact environnemental et social (NIES) au Burkina Faso. Le décret donne une indication sur les étapes à suivre pour mener les évaluations environnementales et sociales *(Burkina Faso, 2013)*.

- **le décret 1215/PRES/TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MICA/MHU/MIDT/MCT** du 28 octobre 2015 portant catégorisation des projets soumis à Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) et à Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES). Ce décret donne des indications sur le seuil qui permet de catégoriser le projet.

Dans le cadre de notre projet, il sera **soumis** à une Notice **d'Impact Environnemental et Social** (NIES) car, selon les grilles d'évaluation, **il** est **classé** dans la catégorie C qui représente des projets à impacts environnementaux et sociaux mineurs ou relativement moindres *(Burkina Faso, 2013)*.

VI.2. Indentification et évaluations des impacts du projet

Pour l'identification et l'évaluation des différents impacts dans le cadre de notre projet, la matrice de Fecteau sera utilisée. Elle permet d'identifier et d'évaluer les impacts en fonction des composantes du milieu affecté.

Tableau 37 : Matrice d'évaluation des impacts (matrice de Fecteau)

Composantes affectées	Phase	Description de l'impact	Signe (+ /-)	Intensité	Etendue	Durée	Valeur	Score total	Evaluation Qualitative
Impacts négatifs									
Qualité de l'air /bruit	Construction	Poussières de fouilles et gaz des engins	-	Faible (3)	Ponctuelle (2)	Courte (1)	Faible (1)	7	**Mineure**
Flore/couvert Végétal	Construction	Destruction des arbustes sur le tracé du réseau	-	Moyenne (6)	Ponctuelle (2)	Moyenne (2)	Moyenne (2)	12	**Moyenne**
Occupation des sols	Construction	Emprise du château d'eau et des bornes fontaines	-	Moyenne (6)	Ponctuelle (2)	Longue (3)	Moyenne (2)	13	**Moyenne**
Sécurité et accidents	Construction	Risques de chutes dans les tranchées ouvertes	-	Moyenne (6)	Ponctuelle (2)	Courte (1)	Moyenne (2)	11	**Moyenne**
Ressources en eau	Exploitation	Risque de gaspillage et stagnation aux points d'eau	-	Faible (3)	Ponctuelle (2)	Longue (3)	Forte (3)	11	**Moyenne**
Impacts positifs									
Economie Et emploi	Construction	Recrutement de la main d'œuvre locale	+	Moyenne (6)	Locale (4)	Courte (1)	Moyenne (2)	13	**Moyenne**
Santé et Hygiène	Exploitation	Réduction des maladies d'origine hydrique	+	Forte (9)	Locale (4)	Longue (3)	Forte (3)	19	**Majeure**
Condition de vie	Exploitation	Suppression de la corvée d'eau pour les femmes	+	Forte (9)	Locale (4)	Longue (3)	Forte (3)	19	**Majeure**

Grille d'évaluation :

- Intensité(I) : Forte :3 (poids =9) ; moyenne :2 (poids =6) ; Faible :1 (poids =3)
- Etendue(E) : Régionale :3 (poids =6) ; Locale :2 (poids =4) ; Ponctuelle :1 (poids =2) ;
- Durée(D) : Longue :3 (poids =9) ; Moyenne :2 (poids =2) ; Courte :1 (poids =1)
- Valeur(V) : Forte :3 ; Moyenne : 2 ; Faible : 1
- Score total(S) : S= (I*3) + (E*2) +D+V (valeur maximale :21)
- Grille d'importance : Majeure : S $\geq$ 16 ; Moyenne 11 $\leq$ S$\leq$ 15 ; Mineure : S $\leq$ 10

Commentaires : sur un total de 08 composantes analysées, nous notons une composante avec une situation d'impact mineur négatif (air/nuisances sonores), 05 composantes en situations d'impact moyen (dont 04 impacts négatifs maîtrisables comme la flore et 01 impact positif lié à l'emploi local) et enfin 02 composantes en situations d'impacts majeurs exclusivement positifs en phase d'exploitation (santé et suppression de la corvée d'eau). Cette situation prouve que les bénéfices sanitaires et sociaux durables du projet surclassent largement les nuisances temporaires sur le chantier.

VI.2.1. Analyse des impacts du projet

Le projet de réalisation du système d'AEPS dans le village de DAWAKA ne révèle pas d'impact environnemental et social négatif majeur pouvant empêcher sa réalisation. Cependant, quelques impacts négatifs mineurs et positifs ainsi que quelques risques liés à la construction et à l'exploitation des infrastructures nécessaires à la mise en œuvre du projet sont notés et des mesures préventives et d'atténuation sont proposées.

1. Impacts positifs identifiés dans le cadre du projet

❖ **Santé publique et gouvernance :**

- **la** réduction des peines pour les femmes et jeunes filles en **lien** avec les corvées d'eau, les longues distances de **parcours** pour **l'accès un** point d'eau potable ;
- la réduction de la mortalité infantile liée aux maladies hydriques, car, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 80% des maladies sévissant dans le monde sont d'origine hydrique ;
- la mise à la disposition de la population démunie d'eau potable en qualité et en quantité suffisantes, leur évitant ainsi de se ravitailler dans des sources souvent polluées ;
- la contribution à la diminution du taux de mortalité ou des motifs de consultation liés à la qualité de l'eau, particulièrement chez les enfants, contribuant ainsi à accroître l'espérance de vie.
- **le** développement des compétences locales en matière de conservation et de gestion de l'eau par la mise en **place de** systèmes locaux **d'organisation** et de gestion des ressources en eau ou le renforcement des capacités **du** système en place, **ce qui** contribuera à augmenter le niveau de participation communautaire, hommes et femmes, au développement et à l'exploitation des ressources en eau.

2. Impacts négatifs identifiés dans le cadre du projet

❖ **Biophysique :**

- Altération de la végétation (essentiellement des arbustes et des herbacées) ;
- Altération temporaire de la qualité de l'air, due aux poussières et fumées, pouvant entraîner des maladies respiratoires ;

❖ **Économie et foncier :**

- Occupation de quelques espaces de production (superficies inférieures à 20 m² à l'exception des locaux techniques nécessitant environ 400 m² chacun) ;
- Quelques risques potentiels d'accidents de circulation ou de travail (renversement de château, blessures d'ouvriers, chutes dues à **des tranchées** non **signalées**, etc.) ;
- Risque mineur d'augmentation des maladies sexuellement transmissibles (nécessite peu d'acteurs extérieurs à la localité).

❖ **Ressources en eau**

- Abus sur les ressources en eau (phase **de** construction et abus d'usage dans les ménages en phase **d'exploitation**), création **de zones d'eau usée** et **stagnante**, développement des nids de moustiques ;

3. Mesures d'atténuation des impacts du projet

Tableau 38: mesures d'atténuation des impacts

Composantes affectées	Phase	Description de l'impact	Mesures d'atténuation (Ou de bonification)
Impacts négatifs			
Qualité de l'air /bruit	Construction	Poussières de fouilles et gaz des engins	Arrosage régulier des chantiers et des pistes de fouilles Entretien périodique des engins de chantier
Flore/couvert Végétal	Construction	Destruction des arbustes sur le tracé du réseau	Reboisement compensatoire sur le site Limitation stricte de l'emprise des travaux
Occupation des sols	Construction	Emprise du château d'eau et des bornes fontaines	Dédommagement ou compensation des propriétaires terriens
Sécurité et accidents	Construction	Risques de chutes dans les tranchées ouvertes	Balisage et signalisation claire des tranchées ouvertes Port obligatoire des EPI
Ressources en eau	Exploitation	Risque de gaspillage et stagnation aux points d'eau	Aménagement de puisards et de canaux de drainage aux BF Sensibilisation des usagers par les comités mis en place
Impacts positifs			

Economie et emploi	Construction	Recrutement de la main d'œuvre locale	Priorité absolue à la main d'œuvre locale pour les travaux non qualifiés
Santé et Hygiène	Exploitation	Réduction des maladies d'origine hydrique	Suivi régulier de la qualité de l'eau (chloration)
Conditions de vie	Exploitation	Suppression de la corvée d'eau pour les femmes	Application d'un tarif équitable de l'eau Implication des femmes dans les instances décisionnelles

VI.3. Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)

Le PGES présente les mesures à mettre en œuvre avant, pendant la réalisation et pendant l'exploitation des infrastructures, pour prévenir et minimiser les risques et impacts négatifs et éventuellement maximiser les impacts positifs.

VI.3.1. Avant et pendant la phase de construction des ouvrages spécifiques :

- la formation et le renforcement des compétences du personnel de pilotage du projet, des agents des services déconcentrés du ministère en charge de l'eau et de l'assainissement, des mairies et des populations bénéficiaires, en matière de suivi du PGES, de gestion rationnelle des ressources en eau, d'IST/VIH et de sécurité routière ;
- la mise en œuvre d'un programme de sensibilisation/communication sur l'hygiène, la santé, les MST, en particulier le VIH-SIDA.
- **la** mise en place **de cahiers des charges relatifs** à la prise en compte de l'environnement, à consigner **aux entreprises en charge** des travaux et, en cas de non-respect de ces consignes ou de dégradations, des pénalités sont appliquées, conformément aux lois et règlements **en vigueur** au Burkina Faso ;
- l'obligation de collecter et d'éliminer de manière adéquate les déchets de chantier ;
- le respect des heures légales de travail et l'exigence du port systématique et permanent d'équipements de protection individuelle (EPI) sur les chantiers ;
- l'interdiction des brûlis pour le nettoyage des emprises ;
- le respect des conventions et traités sur le travail (esclavage, emploi de mineurs, et de personnes vulnérables ; etc.)
- la signalisation adéquate des chantiers pendant les travaux ;
- la limitation de vitesse sur le chantier et en agglomération pour tout véhicule opérant dans le cadre du projet.
- la priorité sur l'embauche des travailleurs locaux ;
- la sous-traitance de certaines activités aux entreprises et tâcherons locaux (bornes fontaines, regards, fouilles pour tranchées de pose de conduites, bâtiments pour locaux techniques, collecte des agrégats et matériaux locaux de construction, confection de parpaings, etc.).

- La maximisation de l'emploi de la main d'œuvre locale en lieu et place des engins pour les tâches non pénibles.

VI.3.2. Pendant la phase d'exploitation des AEPS

- L'adoption de bonnes pratiques de gestion de l'eau potable et des eaux usées dans les ménages et points de service (bornes fontaines) ;
- La sensibilisation des populations bénéficiaires sur l'hygiène et la santé, l'économie des ressources en eau (usage optimal) ;
- Mise en œuvre du plan de suivi-évaluation des impacts environnementaux et sociaux proposé dans le PGES.
- L'appui au fonctionnement du cadre institutionnel de gestion des AEPS (organisation des ateliers annuels de redevabilité).
- La préservation des équipements et ouvrages du système d'AEPS (préservation des conduites par la mise en place d'un dispositif de repérage, entretien des bornes-fontaines, etc.).

VI.5. Budgétisation du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES)

Tableau 39 : Budget PGES du Projet

Mesures	Coûts estimatifs (F CFA)	Indicateurs de suivi pour les mesures d'atténuation, de compensation et de bonification	Responsabilité
Programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification			
Doter tout le personnel du chantier en EPI et veiller à leur port effectif	PM	Port effectif des EPI adéquats par le personnel du chantier	Entreprise
Baliser le réseau routier local avec des panneaux de signalisation temporaire (limitation de vitesse, interdiction, etc.) pendant la durée des travaux.	200 000	Présence physique des panneaux	Entreprise
Baliser les tranchées avec des rubans signalétiques.	100 000	Présence physique des balises	Entreprise
Arrosage régulier des voies de chantier de construction (au moins deux (02) fois par jour)	2 000 000	Fréquence d'arrosage	Entreprise
Mettre en œuvre le mécanisme de gestion des plaintes (MGP)	1 000 000	Nombre de plaintes traitées	Entreprise
Réaliser une plantation de compensation de cinquante(50) plants et assurer leur protection et leur entretien pendant douze (12) mois	1 000 000	Nombre de plants mis en terre	Entreprise
Total (1)	**4 300 000**		Entreprise
Programme de surveillance et de suivi environnementaux			
Suivi du reboisement compensatoire	300 000	Taux de survie annuels des plants	Administration
Suivi de la gestion efficace des déchets	300 000	Quantités de déchets gérées convenablement	Administration
Suivi de la gestion de la qualité de l'air, de l'eau et du sol (révisions/maintenance régulières des engins, limitation de vitesse)	300 000	Régularité des révisions/maintenances des engins, présence physique des panneaux de limitation de vitesse	Administration
Suivi de la santé et de la sécurité des travailleurs (EPI, boîte à pharmacie, …)	300 000	Port effectif des EPI, régularité des visites médicales, présence des plans d'urgence de gestion d'incendie et des boîtes à pharmacie	Administration
Suivi de la sécurité sociale des employés (CNSS, emplois locaux, …)	300 000	Taux de déclaration des employés à la CNSS, nombre d'emplois locaux créés	Administration
Suivi du renforcement des capacités	300 000	Nombre de séances de formation/sensibilisation	Administration
Réalisation d'un audit environnemental du projet chaque année	500 000	Régularité des audits annuels	Administration
Suivi du taux d'accès à l'eau potable et de réduction des maladies hydriques	300 000	Taux d'accès à l'eau, taux de fréquentation des centres de santé pour cause de maladies hydriques	Administration
Total (2)	**2 600 000**		
Programme de renforcement des capacités			
Personnel du projet (1 thème)	200 000	Effectivité de la tenue d'une séance de formation/sensibilisation	UGP

Agents impliqués du MAERAH et mairies, CVD (1 thème)	200 000	Effectivité de la tenue d'une séance de formation/sensibilisation	UGP
Personnel entreprise et populations riveraines (4 thèmes)	800 000	Effectivité de la tenue des séances de formation/sensibilisation	Entreprise
Total (3)	**1 200 000**		
Total des mesures = (1) + (2) + (3)	**8 100 000**		

CONCLUSION

Le système d'Adduction d'Eau Potable Simplifiée (AEPS) à Dawaka a été dimensionné pour satisfaire les besoins des populations à l'horizon 2050 avec une population projetée de **12 020 habitants**. Sur le plan technique l'étude a prévu la réalisation d'une AEPS composée de huit (8) bornes-fontaines et de cent (100) branchements particuliers (BP) équipée d'un château d'eau métallique d'une capacité de 80 m3. L'AEPS devra satisfaire la demande journalière de pointe estimée à **444,05 m3/j** à l'horizon 2050. Le réseau retenu est un réseau de type ramifié, alimenté à partir de forages ayant un débit d'exploitation de 9 m^3/h qui se compose d'une conduite de refoulement de 4 610 m de longueur, et d'une conduite de distribution étendue sur 20 681m.

Sur le plan financier le coût global du projet est estimé à **577 155 865 F CFA TTC**, réparti en deux (02) phases d'investissement, une première phase de mise en œuvre en 2026 à hauteur de **370 470 605 F CFA TTC**, suivie d'une seconde phase d'extension en 2030 s'élevant à **206 685 260 F CFA TTC**. L'analyse met en évidence un prix de vente calculé de **342 FCFA/m³**, alors que le prix appliqué aux usagers est fixé à **188 FCFA/m³**, conformément à la politique tarifaire de l'ONEA.

Toutefois, la présente étude comporte certaines limites inhérentes aux conditions de sa réalisation et aux réalités du terrain. D'une part, l'évaluation du potentiel hydrogéologique s'est appuyée sur les données des forages existants en l'absence de nouvelles campagnes d'études géophysiques qui auraient permis d'optimiser l'implantation des points de captage de gros débit. D'autre part, la forte dispersion spatiale des concessions dans le village constitue également une contrainte majeure, avec des longueurs de réseau de plus de 20km et augmentant ainsi les pertes de charges linéaires. Néanmoins, ces contraintes géophysiques et spatiales ne remettent aucunement en cause la faisabilité et la viabilité du projet.

RECOMMANDATIONS

❖ **Maître d'ouvrage**

- Impliquer les autorités morales et administratives ;
- Sécuriser les documents fonciers des infrastructures.

❖ **Maître d'œuvre**

- Contrôler rigoureusement la qualité des équipements à installer ;
- Veiller à l'application rigoureuse de la NIES.

❖ **Population bénéficiaire**

- Promouvoir le civisme de l'eau ;
- Signaler rapidement les pannes et les fuites.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

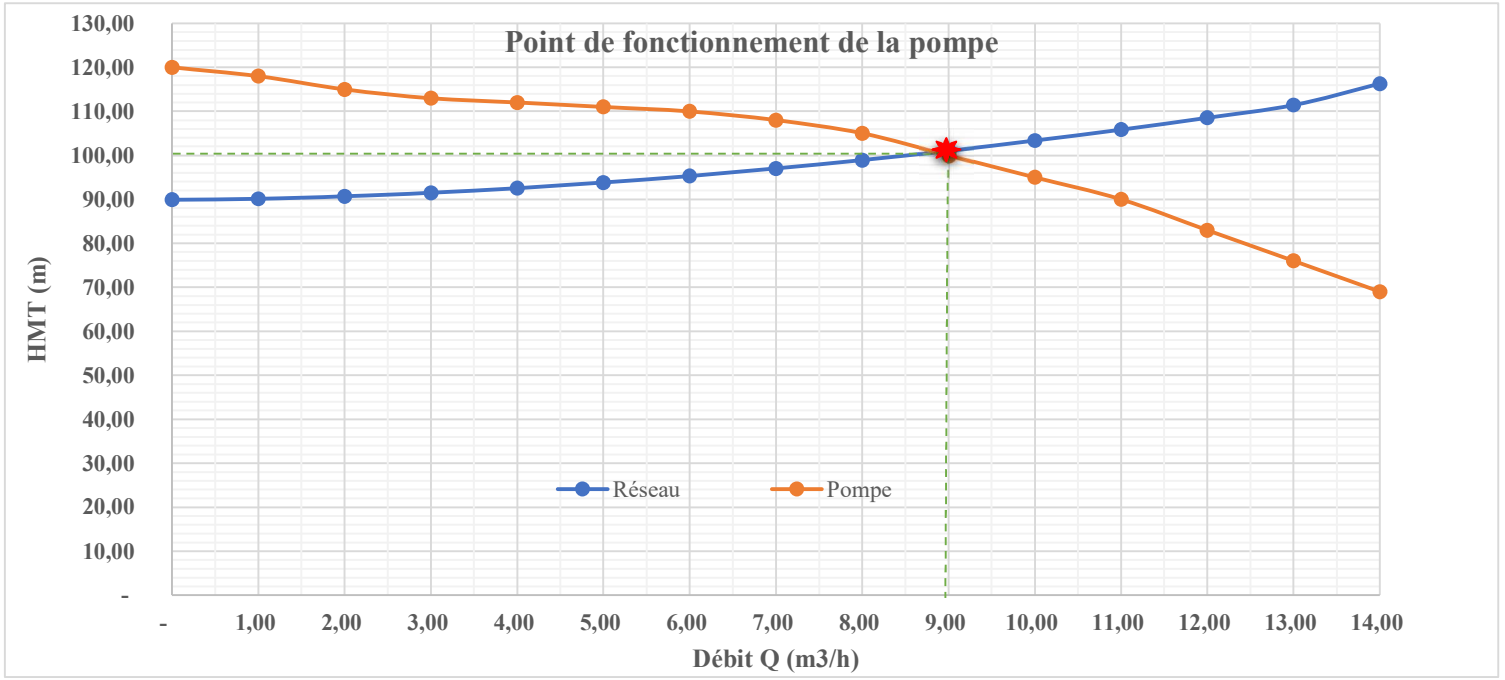
- *Commune rurale de Zam. (2015, juillet). Plan communal de développement de Zam.*
- *Direction générale du contrôle des marchés publics et des engagements financiers. (2025). Mercuriale des prix unitaires.*
- *Direction générale du contrôle des marchés publics et des engagements financiers. (2026). Mercuriale des prix unitaires.*
- *Institut géographique du Burkina. (2012). Base nationale de données topographiques (BNDT), version 2012.*
- *Institut national de la statistique et de la démographie. (2008, juillet). Recensement général de la population et de l'habitation de 2006 : Résultats définitifs. INSD.*
- *Institut national de la statistique et de la démographie. (2022, juin). Cinquième recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso.*
- *Kaboré, A. K. A. (2026, janvier). Étude de faisabilité technique d'un système d'alimentation en eau potable dans la localité de Sadon, commune de Niabouri, région de Nando, Burkina Faso [Rapport d'étude]. SERAT.*
- *Kaboré, K.-N. (2023, janvier). Étude technique détaillée d'un système d'adduction d'eau potable multi-village dans la commune de Poa : Cas du centre de Ralo-Sogpelcé dans la région du Centre-Ouest du Burkina Faso [Rapport d'étude]. CAFI-B.*
- *Ministère de l'Eau et de l'Assainissement. (2016, mai). Programme national d'approvisionnement en eau potable 2016–2030 (PN-AEP)*
- *Ministère de l'Environnement et du Développement durable. (2013, avril). Loi n° 006-2013/AN portant Code de l'environnement au Burkina Faso.*
- *Ministère de l'Environnement et des Ressources halieutiques. (2015, octobre). Décret n° 2015-1187/PRES-TRANS/PM/MERH/MATD/MME/MS/MARHASA portant conditions et procédures de réalisation et de validation de l'évaluation environnementale stratégique (EES), de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) et de la notice d'impact environnemental et social (NIES) au Burkina Faso.*
- *Ministère de l'Environnement et des Ressources halieutiques. (2015, octobre). Décret portant catégorisation des projets soumis à étude d'impact environnemental et social (EIES) et à notice d'impact environnemental et social (NIES).*
- *Ministère de l'Eau et de l'Assainissement. (2019, février). Décret portant définition des normes, critères et indicateurs d'accès à l'eau potable.*

- *Naba Info. (2025, 3 juillet). Nouveau découpage administratif au Burkina Faso : 17 régions. Naba Info — Nouveau découpage administratif au Burkina Faso*
- *Ouédraogo, D. (2026, janvier). Étude d'avant-projet détaillée pour la réalisation d'une adduction d'eau potable simplifiée (AEPS) dans le village de Bama, commune de Kangala, Burkina Faso [Rapport d'étude]. Direction générale de l'eau potable.*
- *Grundfos. (2026). SP 11-24 : Pompe immergée pour forage. Grundfos Product Selection — SP 11-24*

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : détermination du point de fonctionnement de la pompe I
Annexe 2 : détails des calculs du choix de la conduite d'adduction II
Annexe 3 : Détails de calcul de la HMT II
Annexe 4 : calcul du réservoir par la méthode forfaitaire III
Annexe 5 : calcul du réservoir par la méthode analytique III
Annexe 6 : devis quantitatif et estimatif pour une mise en œuvre 2026 IV
Annexe 7 : devis quantitatif et estimatif pour une mise en œuvre en 2030 XII
Annexe 8 : Catalogue des conduites en PVC et PE XXI
Annexe 9 : catalogue de conduites en inox XXII
Annexe 10 : caractéristiques de la pompe XXIII
Annexe 11 : catalogue groupe électrogène XXVII
Annexe 12 : détails des calculs des charges d'amortissements XXVIII
Annexe 13 : détails de calculs des charges d'exploitations du personnel XXIX
Annexe 14 : calculs des dépenses en chlore XXIX
Annexe 15 : calculs des dépenses en carburant du groupe électrogène XXX
Annexe 16 : détails des calculs de la rentabilité financière XXXI
Annexe 17 : schéma du réseau du village de Dawaka XXXII
Annexe 18 : carnet des nœuds XXXIII
Annexe 19 : Plans d'exécution XXXVII
Annexe 20 : profil en long L

Annexe 1 : détermination du point de fonctionnement de la pompe



Annexe 2 : détails des calculs du choix de la conduite d'adduction

Formules	Debits (l/s)	Dth (mm)	Dth (m)	Dint(mm)	Dint (m)	Vreelle (m/s)	C. flamant	Vérification 1	Vérification 2	k/D	Re	Lambda	Longueur (m)	Delta H	DN retenu
Bresse	2,500	75,00	0,0750	90	0,09	**0,39**	**0,69**	Ok	Ok	0,0000167	30754,5784	0,0234	4610	9,431	**110**
Bonnin		50,00	0,0500	53,6	0,054	**1,11**	**0,65**	Non vérifié	Non vérifié	0,0000280	51640,1503	0,0208		112,167	**63**
Bedjaoui		63,50	0,0635	73,6	0,074	**0,59**	**0,67**	Ok	Ok	0,0000204	37607,501	0,0223		24,632	**90**
Munier		62,00	0,0620	73,6	0,074	**0,59**	**0,67**	Ok	Ok	0,0000204	37607,5007	0,0223		24,632	**90**
Bress modifié		110,77	0,1108	114,6	0,115	**0,24**	**0,71**	Ok	Ok	0,0000131	24152,8102	0,0248		3,131	**140**

Annexe 3 : Détails de calcul de la HMT

CALCUL DE LA HAUTEUR MANOMETRIQUE TOTALE (HMT)													
Tronçons	**L ref [m]**	**Q [m3/h]**	**Dint ref [mm]**	**DINT ref [m]**	**k/D**	**Re**	**Lamda**	**Delta H [m]**	**Cumul DH [m] ref**	**Cote ND [m]**	**Hg [m]**	**Cote**	**HMT [m]**
Conduite exhaure	50	9,00	80	0,080	0,00001875	69565,21739	0,01951	0,16	0,16	267,33	89,88	317,33	**99,996**
Tête de forage pied château	4610	9,00	90	0,09	1,66667E-05	30754,57838	0,02339	9,90	10,06			357,21	
Point château_cote déversement	16	9,00	80	0,080	0,00002	69565,21739	0,01951	0,05	10,12				

Annexe 4 : calcul du réservoir par la méthode forfaitaire

Désignation	**Unités**	**Valeur**
Production journalière de pointe à l'horizon (2050)	m3/j	444,05
Taux d'application	%	15%
Volume théorique du réservoir	m3	66,61
Volume adoptée du réservoir	**m3**	**70,00**

Annexe 5 : calcul du réservoir par la méthode analytique

Heures (h)	**Durée(h)**	**Coefficient**	**Débit entrée(m3/h)**	**Volume entrée (m3)**	**Volume entrée cumulé (m3)**	**Débit sortie(m3/h)**	**Volume sortie(m3)**	**Volume sortie cumulé(m3)**	**Ve cumulé - Vs cumulé(m3)**
0_6	6	12%	0	0,00	0	8,88	53,29	53,29	- 53,29
6_8	2	16%	27,75	55,51	55,51	35,52	71,05	124,33	- 68,83
8_11	3	16%	27,75	83,26	138,77	23,68	71,05	195,38	- 56,62
11_14	3	11%	27,75	83,26	222,02	16,28	48,85	244,23	- 22,20
14_16	2	8%	27,75	55,51	277,53	17,76	35,52	279,75	- 2,22
16_19	3	27%	27,75	83,26	360,79	39,96	119,89	399,64	- 38,85
19_22	3	6%	27,75	83,26	444,05	8,88	26,64	426,29	17,76
22_24	2	4%	0,00	0,00	444,05	8,88	17,76	444,05	-
								Max (+) =	**17,76**
								Max (-) =	**68,83**
								Volume réservoir	**86,59**

Annexe 6 : devis quantitatif et estimatif pour une mise en œuvre 2026

N°	DÉSIGNATION	Unité	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Montant total (FCFA)
I	**INSTALLATION DE CHANTIER - FRAIS GENERAUX**				
1	Installation et repli de chantier	FF	1	1 000 000	1 000 000
2	Elaboration d'un dossier d'exécution (levés topographiques, plans de masse, plans d'exécution et notes de calculs des ouvrages, du château d'eau, simulation du réseau et notes de calcul de ferraillage…)	FF	1	1 500 000	1 500 000
3	Etablissement de plans de recollement des ouvrages exécutés	FF	1	500 000	500 000
	TOTAL I				**3 000 000**
II	**TEST DE LA RESSOUURCE EN EAU EXISTANTE**				
1	Développement du forage	Unité	2	150 000	300 000
2	Pompage par paliers (essai de puit)	Unité	2	200 000	400 000
3	Pompage longue durée (essai de nappe)	Unité	2	500 000	1 000 000
4	Analyses physico chimique et bactériologiques des eaux y compris les métaux lourds et pesticides	Unité	2	200 000	400 000
5	Désinfection du forage	Unité	2	25 000	50 000
6	Réalisation d'un forage à gros débit (5m3/h) minimum (foration, développement et pompage par palier et longue durée, analyse d'eau)	FF	-	8 000 000	-
	TOTAL II				**2 150 000**
III	**FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION**				
1	**Tête de forage**				
1.1	Construction de la tête de forage avec couvercle conformément au plan d'exécution et toutes sujétions comprises	FF	1	500 000	500 000
1.2	Fourniture et installation de pièces hydrauliques conformes au plan pour l'équipement de la tête de forage : tuyau Galva, ventouse, coudes, raccords union M/F, bride ronde filetée, compteur volumétrique, clapet AR, manomètre,	FF	1	500 000	500 000

	pressostat, filtre, vanne, robinet de prise, y compris raccordements à la pompe (foraduc) et au réseau d'adduction, …				
2	**Equipements hydrauliques**				
2.1	Fourniture et pose d'une pompe solaire hybride GRUNDFOS SP 11-24, Q = 9 m3/h, HMT =100	Unité	1	1 800 000	1 800 000
2.2	Fourniture et pose RSI 5,5kW	Unité	1	1 700 000	1 700 000
2.3	Fourniture et pose de manomètre 16 bars	Unité	1	25 000	25 000
2.4	Fourniture et pose de présostat 16 bars équipé d'échelle de lecture et un robinet flotteur à placer dans le château pour le démarrage et l'arrêt du moteur de la pompe	ff	1	250 000	250 000
2.5	Tuyau d'exhaure en PEHD DN80 PN 16 y compris accessoires de pose de pompe (colle résine, corde de sécurité, embouts PEHD, coudes galva, collier d'attaches, etc)	ml	55	6 000	330 000
2.6	Tuyau d'exhaure en PEHD DN32 PN 10 y compris accessoires de pose pour une prise de niveau avec une sonde piezo	ml	55	1 000	55 000
2.7	Fourniture et pose tête de forage equipée de diamètre 50 pour la pompe et diamètre 32 pour la sonde piezo	ff	1	60 000	60 000
3	**Champs solaire**				
3.1	Fourniture, pose et raccordement de modules photovoltaïques monocristallins de 450 Wc minimum	Unité	20	100 000	2 000 000
3.2	Confection et pose de support pour panneaux solaire avec des tubes 60x60x2 et cornière 40x4 avec un espacement max entre poteau de 2m	Forfait	1	700 000	700 000
3.3	Fourniture et pose de coffret de protection metallique des panneaux comprenant 01 disjoncteurs DC 25A , 01 disjoncteur DC32 , 01 parafoudre DC 20KA 2P, INS 40A 4P, disjoncteur AC 25A, 01 parafoudre 20KA 4P, 03 contacteurs LC1D25,02 relais tempo,02 relais 2NC2NO, compteur horaire, voltmètre analogique, 02 commutateurs 3P, voyant marche , voyant arrêt, voyant niveau forage,voyant niveau haut chateau,voyant surchage conforment au plan de circuit puissance et commande	ens	1	700 000	700 000
3.4	Fourniture et pose de câbles de 2x4 mm (panneau solaire/coffret) sous PVC	Forfait	1	100 000	100 000
3.5	Fourniture et pose de câbles de 5x4mm (groupe électrogène/inverseur/coffret) sous PVC	Forfait	1	100 000	100 000
3.6	Fourniture et pose de câbles de 4x4 mm (coffret/RSI) sous goulotte	ml	5	5 000	25 000

3.7	Fourniture et pose de câbles de 2x4 mm (coffret/RSI) sous goulotte	ml	5	1 500	7 500
3.8	Fourniture et pose de câbles de 4x4 mm liaison RSI -pompe	ml	65	5 000	325 000
4	**Local technique**				
4.1	Construction local technique 2mx2m dimension intérieure, toit en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur équipé d'une porte de 0,8mx2m en tôle de 1,5mm et de deux (02) fenêtres 1,5mx0,8m en tôle de 1,5mm avec grille anti-moustique et grille de protection en fer forgé de diamètre 14 espacement 20cmx20cm, y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	2 000 000	2 000 000
4.2	Fourniture, pose et raccordement d'un module photovoltaïque monocristallin de 250 Wc	Unité	4	80 000	320 000
4.3	Fourniture et pose de coffret Legrand TE comprenant 02 disjoncteurs DC 25A + parafoudre 20KA, 2 DPN 16A-300mA , 2 DPN 10A-300mA et 2 DPN 6A	ens	1	300 000	300 000
4.4	Fourniture et pose de fourreautage pour éclairage et prise de courant y compris toutes sujétions de pose	ens	1	75 000	75 000
4.5	Fourniture, pose et raccordement de prises électriques 2 pôles 16A-250V équipé 2 priseS USB 5V-2A Legrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
4.6	Fourniture et pose de 01 reglettes led 9 W y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
4.7	Fourniture et pose de 01 reglettes led 18 W étanche y compris toutes sujétions de pose	Unité	4	30 000	120 000
4.8	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage mosaic Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	8 000	8 000
4.9	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage plexo Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	10 000	10 000
4.10	Fourniture, pose et d'un onduleur mppt de 1,5kva 24V pour éclairage et prise courant local y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	150 000	150 000
4.11	Fourniture, pose et raccordement de batterie lithuim 2,5kWh 24V y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	350 000	350 000
4.12	Fourniture, pose et réalisation de puit de terre (2,5m de profondeur + câblette 29,3 mm CU+Barette de coupure CU+File jaune vert)	Unité	1	100 000	100 000
4.13	Fourniture et pose de sonde piezo de 150m	Unité	1	200 000	200 000
5	**Local pompe doseuse**				-

5.1	Construction local technique 2mx2m dimension intérieure, toit en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur équipé d'une porte de 0,8mx2m en tôle de 1,5mm et de deux (02) fenêtres 1,5mx0,8m en tôle de 1,5mm avec grille anti-moustique et grille de protection en fer forgé de diamètre 14 espacement 20cmx20cm, y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	2 000 000	2 000 000
5.2	Fourniture et pose de fourreautage pour éclairage et prise de courant à raccorder au coffret TE y compris toutes sujétions de pose	ens	1	75 000	75 000
5.3	Fourniture, pose et raccordement de prises électriques 2 pôles 16A-250V équipé 2 priseS USB 5V-2A Legrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
5.4	Fourniture et pose de 01 reglettes led 9 W y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	15 000	15 000
5.5	Fourniture et pose de 01 reglettes led 18W étanche y compris toutes sujétions de pose	Unité	4	30 000	120 000
5.6	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage mosaic Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	8 000	8 000
5.7	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage plexo Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	10 000	10 000
5.8	Fourniture et pose d'une pompe doseuse mecanique Dosatron 3,6l/h 10 bars avec accessoires de pose tube PehD , vanne arret amont et avale, robinet, claper anti retour et toute sujetions de pose	ens	1	1 700 000	1 700 000
5.9	Fourniture et pose de bac doseuse pour préparation 100L gradué 0-100L	Unité	1	250 000	250 000
5.10	Fourniture et pose de bac doseuse pour injection 100L gradué de 0-100L	Unité	1	250 000	250 000
6	**Groupe électrogène**		1		-
6.1	Fourniture et pose d'un groupé éléctrogène insonorisé de 20kVA triphasé équipé de radiateur à eau et à demarrage électrique equipement d'inverseur de source pour un demarage manuel ou automatique programmable avec toute sujétions de pose	ens	1	20 000 000	20 000 000
6.2	Construction d'un local groupe conformément au plan y compris toute sujétions	ens	1	2 000 000	2 000 000
6.3	Mise à la terre masse et neutre du groupe	ens	1	200 000	200 000
7	**Réseau d'adduction (refoulement)**				-
7.1	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, pièces spéciales en PEHD DE 110 PN 16, remblai et toutes sujétions	ml	4610	10 000	46 100 000

7.2	Fourniture et pose de bornes de repérage pour le réseau de refoulement	Unité	20	10 000	200 000
7.3	Fourniture et pose d'enrochement pour protection de conduite PVC/PEHD DN 110 PN 16 à la traversée d'une ravine, y compris toutes sujétions.	ml	150	25 000	3 750 000
	TOTAL III				**89 578 500**
IV	**FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION :**				
1	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 160 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	4 282	12 000	51 380 400
2	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 140 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	-	10 000	-
3	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC o DE 125 PN 10, remblai et toutes sujétions	ml	1 625	9 000	14 620 500
4	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 110 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	6 529	8 000	52 231 920
5	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 63 PN 10, remblai et toutes sujétions	ml	3 516	4 000	14 065 520
6	Fourniture et pose de bornes de repérage pour le réseau de distribution	Unité	50	10 000	500 000
7	Fourniture et pose de gabion pour protection de conduite DN 110 et 90 PN 10 à la traversée de ravine (zone de la retenue), y compris toutes sujétions.	ml	200	10 000	2 000 000
	TOTAL IV				**134 798 340**
V	**CONSTRUCTION ET EQUIPEMENT DE CHÂTEAU D'EAU METALLIQUE**				
1	Etude géotechnique pour la fondation du château d'eau	FF	1	300 000	300 000

2	Fourniture et pose de château d'eau métallique de 80 m3, hauteur sous radier de 12 m maximum y compris l'ensemble des canalisations (tuyaux et raccords de la colonne d'alimentation, de distribution, de vidange, trop plein, crépine inoxydable), échelle de lecture, peinture anti rouille et peinture alimentaire intérieure, peinture extérieure, désinfection, divers, …. et échelle dont les deux mètres les plus bas amovibles suivant le plans et triangle de stabilisation, béton armé dosé à 350 Kg/m3 pour les semelles.	FF	1	45 000 000	45 000 000
3	Construction d'un regard by-pass en béton armé au pied du château conformément aux plans	FF	1	500 000	500 000
4	Fourniture et pose d'équipements de by-pass (3 vannes d'isolement, d'un compteur ; d'un clapet anti-retour, d'un té et des pièces de raccordement) y compris toutes sujétions.	FF	1	500 000	500 000
5	Fourniture et pose d'une clôture grillagée de maille 5x5cm, avec des poteaux en cornière de 50x50x5, épaisseur de fil 0,25 et portail déployé conformément aux plans y compris toutes sujétions	FF	1	1 500 000	1 500 000
	TOTAL V				**47 800 000**
VI	**BORNES FONTAINES ET BRANCHEMENT PRIVES**				
1	Borne Fontaine : Exécution d'une borne fontaine à 3 robinets comprenant: Fournitures et pose de hangar et des accessoires hydrauliques pour borne fontaine composés de 3 robinets de puisage quart de tour de 1"1/4, 1 compteur persiflo 1"1/2 ou similaire, 1 robinet d'arrêt avant compteur 1"1/4, tuyau 1"1/4 en acier galvanisé pour raccordement robinet et compteur, raccords, joints réductions et accessoires de montage, la structure en béton armé, le puits perdu, la prise en charge sur la conduite de distribution, plaque d'identification de la BF, conforment aux plans et toutes sujétions comprises	Unité	5	1 000 000	5 000 000
2	Construction et branchement d'abreuvoirs à 2 robinets (en béton armé), fourniture et pose de hangar y compris l'ensemble de la tuyauterie, pièces de raccordements, compteur, vanne et robinetterie, massif en béton, (cf. plan), prise en charge sur la conduite de distribution et toutes sujétions.	Unité	1	200 000	200 000
3	Fourniture et pose de lampadaire solaire autour de la Borne Fontaine	Unité	5	100 000	500 000
4	Branchement Privé: Génie civil et raccordement de BP (branchements situés à moins de 50m du réseau selon les normes appliquées par l'ONEA et composé entre autres : lyre, réducteur, vanne d'arrêt, robinet inviolable, compteur homologué étalonné, tuyau PEHD DN 50, collier de prise en charge, robinet quart de tour, regard avec couvercle type ONEA, etc), conforment aux plans y compris toutes sujetions.	Unité	50	250 000	12 500 000

5	Fourniture et pose de pièces spéciales et accessoires (Té fonte 90, 63, coude 1/4, 1/8, 1/16, cône réducteur, PN 16 ou 10 selon dossier d'exécution…) sur réseau d'adduction et de distribution	FF	1	3 316 300	3 316 300
6	**Fourniture et la pose d'accessoires sur réseau : robinets vannes, ventouses et vidanges**				
6.1	Robinet vanne DN 140 dans un regard de 60 x 60 cm avec dalles en béton armée amovible et bordures en cornières de 50	Unité	1	500 000	500 000
6.2	Robinet vanne DN 100 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible bordures en cornières de 50	Unité	1	500 000	500 000
6.3	Robinet vanne DN 80 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible bordures en cornières de 50	Unité	1	400 000	400 000
6.4	Fourniture et pose de ventouse sur PEHD 90 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible bordures en cornières de 50	Unité	1	400 000	400 000
6.6	Dispositif de vidange sur conduite DN 63 y compris construction du regard conformément aux plans	Unité	1	500 000	500 000
7	**ESSAI**				0
7.1	Épreuves de débit de conduites, essai partiel et essai général du réseau	FF	1	2 000 000	2 000 000
7.2	Rinçage et désinfection du château et du réseau	FF	1	1 500 000	1 500 000
	TOTAL VI				**27 316 300**
VII	**OUVRAGES ANNEXES**				
1	Construction du local d'exploitation (Bureau et magasin) y compris fenêtre, portes, plafond, électricité, crépissage, peinture, tyrolienne conforment aux plans et toutes sujétions comprises	FF	1	3 000 000	3 000 000
2	Construction d'un mur de clôture en parpaing de 15cm de 25 m X 25 m et de hauteur 2 m avec portail et portion y compris électrifié, crépissage, tyrolienne conformément au descriptifs , aux plans et toutes sujétions comprises	FF	1	4 200 000	4 200 000
3	Construction d'une latrines VIP, douches, puisard et annexes y compris électricité, crépissage, tyrolienne conformément aux plans et toutes sujétions comprises	FF	1	2 000 000	2 000 000
	TOTAL VII				**9 200 000**
VIII	**PIECES DE RECHANGES ET PRESTATIONS DIVERSES**				
1	**PIECES DE RECHANGES**				

1.1	Fourniture de compteur R 160, DN25 pour les bornes fontaines	Unité	8	75 000	600 000
1.2	Fourniture de vanne d'arrêt 26/4 pour les bornes Fontaines	Unité	8	10 000	80 000
1.3	Fourniture de robinet de puisage pour les bornes Fontaines	Unité	10	3 500	35 000
2	**PRESTATIONS DIVERSES**				0
2.1	Fourniture des outils et accessoires d'entretien des panneaux solaire	FF	1	250 000	250 000
2.2	Formation et suivi des techniciens désignés par la commune sur le fonctionnement des équipements.	FF	1	250 000	250 000
	TOTAL VIII				**1 215 000**
IX	**ENVIRONNEMENT**				
1	**Programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification**				
1.1	Baliser le réseau routier local avec des panneaux de signalisation temporaire (limitation de vitesse, interdiction, etc.) pendant la durée des travaux.	FF	1	200 000	200 000
1.2	Baliser les tranchées avec des rubans signalétiques.	FF	1	100 000	100 000
1.3	Arrosage régulier des voies de chantier de construction (au moins deux (02) fois par jour)	FF	1	2 000 000	2 000 000
1.4	Mettre en œuvre le mécanisme de gestion des plaintes (MGP)	FF	1	1 000 000	1 000 000
1.5	Réaliser une plantation de compensation de cinquante (50) plants et assurer leur protection et leur entretien pendant douze (12) mois	FF	1	1 000 000	1 000 000
2	**Programme de surveillance et de suivi, environnementaux**				-
2.1	Suivi du reboisement compensatoire	FF	1	300 000	300 000
2.2	Suivi de la gestion efficace des déchets	FF	1	300 000	300 000
2.3	Suivi de la gestion de la qualité de l'air, de l'eau et du sol (révisions/maintenances réguliers des engins, limitation de vitesse)	FF	1	300 000	300 000
2.4	Suivi de la santé et de la sécurité des travailleurs (EPI, boîte à pharmacie, …)	FF	1	300 000	300 000
2.5	Suivi de la sécurité sociale des employés (CNSS, emplois locaux, …)	FF	1	300 000	300 000
2.6	Suivi du renforcement des capacités	FF	1	300 000	300 000
2.7	Réalisation d'un audit environnemental du projet chaque année	FF	1	500 000	500 000
2.8	Suivi du taux d'accès à l'eau potable et de réduction des maladies hydriques	FF	1	300 000	300 000
3	**Programme de renforcement des capacités**				-
3.1	Personnel du projet (1 thème)	FF	1	200 000	200 000
3.2	Agents impliqués du MAERAH et mairies, CVD (1 thème)	FF	1	200 000	200 000
3.3	Personnel entreprise et populations riveraines (4 thèmes)	FF	1	800 000	800 000

	TOTAL IX				**8 100 000**
	MONTANT TOTAL HT-HD				**313 958 140**
	MONTANT TOTAL TVA				**56 512 465**
	MONTANT TOTAL TTC				**370 470 605**

Annexe 7 : devis quantitatif et estimatif pour une mise en œuvre en 2030

N°	DÉSIGNATION	Unité	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Montant total (FCFA)
I	**INSTALLATION DE CHANTIER - FRAIS GENERAUX**				
1	Installation et repli de chantier	FF	1	1 000 000	1 000 000
2	Elaboration d'un dossier d'exécution (levés topographiques, plans de masse, plans d'exécution et notes de calculs des ouvrages, du château d'eau, simulation du réseau et notes de calcul de ferraillage…)	FF	1	1 500 000	1 500 000
3	Etablissement de plans de recollement des ouvrages exécutés	FF	1	500 000	500 000
	TOTAL I				**3 000 000**
II	**Test de la ressource en eau du forage existant**				
1	Développement du forage	Unité	-	150 000	-
2	Pompage par paliers (essai de puit)	Unité	-	200 000	-
3	Pompage longue durée (essai de nappe)	Unité	-	500 000	-
4	Analyses physico chimique et bactériologiques des eaux y compris les métaux lourds et pesticides	Unité	-	200 000	-
5	Désinfection du forage	Unité	-	25 000	-

6	Réalisation d'un forage à gros débit (9m3/h) minimum (foration, développement et pompage par palier et longue durée, analyse d'eau)	FF	1	8 000 000	8 000 000
	TOTAL II				**8 000 000**
III	**FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION**				
1	**Tête de forage**				
1.1	Construction de la tête de forage avec couvercle conformément au plan d'exécution et toutes sujétions comprises	FF	1	500 000	500 000
1.2	Fourniture et installation de pièces hydrauliques conformes au plan pour l'équipement de la tête de forage : tuyau Galva, ventouse, coudes, raccords union M/F, bride ronde filetée, compteur volumétrique, clapet AR, manomètre, pressostat, filtre, vanne, robinet de prise, y compris raccordements à la pompe (foraduc) et au réseau d'adduction, …	FF	1	500 000	500 000
2	**Equipements hydrauliques**				0
2.1	Fourniture et pose d'une pompe solaire hybride GRUNDFOS SP 11-24, Q = 9 m3/h, HMT =100	Unité	1	1 800 000	1 800 000
2.2	Fourniture et pose RSI 5,5kW	Unité	1	1 700 000	1 700 000
2.3	Fourniture et pose de manomètre 16 bars	Unité	1	25 000	25 000
2.4	Fourniture et pose de présostat 16 bars équipé d'échelle de lecture et un robinet flotteur DN 110 à placer dans le château pour le démarrage et l'arrêt du moteur de la pompe	ff	1	250 000	250 000
2.5	Tuyau d'exhaure en PEHD DN63 PN 16 y compris accessoires de pose de pompe (colle résine, corde de sécurité, embouts PEHD, coudes galva, collier d'attaches, etc)	ml	55	6 000	330 000
2.6	Tuyau d'exhaure en PEHD DN32 PN 10 y compris accessoires de pose pour une prise de niveau avec une sonde piezo	ml	55	1 000	55 000
2.7	Fourniture et pose tête de forage equipée de diamètre 50 pour la pompe et diamètre 32 pour la sonde piezo	ff	1	60 000	60 000
3	**Champs solaire**				-
3.1	Fourniture, pose et raccordement de modules photovoltaïques monocristallins de 450 Wc minimum	Unité	20	100 000	2 000 000
3.2	Confection et pose de support pour panneaux solaire avec des tubes 60x60x2 et cornière 40x4 avec un espacement max entre poteau de 2m	Forfait	1	700 000	700 000

3.3	Fourniture et pose de coffret de protection metallique des panneaux comprenant 01 disjoncteurs DC 25A , 01 disjoncteur DC32 , 01 parafoudre DC 20KA 2P, INS 40A 4P, disjoncteur AC 25A, 01 parafoudre 20KA 4P, 03 contacteurs LC1D25,02 relais tempo,02 relais 2NC2NO, compteur horaire, voltmètre analogique, 02 commutateurs 3P, voyant marche , voyant arrêt, voyant niveau forage,voyant niveau haut chateau,voyant surchage conforment au plan de circuit puissance et commande	ens	1	700 000	700 000
3.4	Fourniture et pose de câbles de 2x4 mm (panneau solaire/coffret) sous PVC	Forfait	1	100 000	100 000
3.5	Fourniture et pose de câbles de 5x4mm (groupe électrogène/inverseur/coffret) sous PVC	Forfait	1	100 000	100 000
3.6	Fourniture et pose de câbles de 4x4 mm (coffret/RSI) sous goulotte	ml	5	5 000	25 000
3.7	Fourniture et pose de câbles de 2x4 mm (coffret/RSI) sous goulotte	ml	5	15 000	75 000
3.8	Fourniture et pose de câbles de 4x4 mm liaison RSI -pompe	ml	65	5 000	325 000
4	**Local technique**				-
4.1	Construction local technique 2mx2m dimension intérieure, toit en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur équipé d'une porte de 0,8mx2m en tôle de 1,5mm et de deux (02) fenêtres 1,5mx0,8m en tôle de 1,5mm avec grille anti-moustique et grille de protection en fer forgé de diamètre 14 espacement 20cmx20cm, y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	2 000 000	2 000 000
4.2	Construction local technique 2mx2m dimension intérieure, toit en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur équipé d'une porte de 0,8mx2m en tôle de 1,5mm et de deux (02) fenêtres 1,5mx0,8m en tôle de 1,5mm avec grille anti-moustique et grille de protection en fer forgé de diamètre 14 espacement 20cmx20cm, y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	2 000 000	2 000 000
4.3	Fourniture et pose de coffret Legrand TE comprenant 02 disjoncteurs DC 25A + parafoudre 20KA, 2 DPN 16A-300mA , 2 DPN 10A-300mA et 2 DPN 6A	ens	1	300 000	300 000
4.4	Fourniture et pose de fourreautage pour éclairage et prise de courant y compris toutes sujétions de pose	ens	1	75 000	75 000
4.5	Fourniture, pose et raccordement de prises électriques 2 pôles 16A-250V équipé 2 priseS USB 5V-2A Legrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
4.6	Fourniture et pose de 01 reglettes led 9 W y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
4.7	Fourniture et pose de 01 reglettes led 18 W étanche y compris toutes sujétions de pose	Unité	4	30 000	120 000

4.8	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage mosaic Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	8 000	8 000
4.9	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage plexo Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	10 000	10 000
4.10	Fourniture, pose et d'un onduleur mppt de 1,5kva 24V pour éclairage et prise courant local y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	150 000	150 000
4.11	Fourniture, pose et raccordement de batterie lithuim 2,5kWh 24V y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	350 000	350 000
4.12	Fourniture, pose et réalisation de puit de terre (2,5m de profondeur + câblette 29,3 mm CU+Barette de coupure CU+File jaune vert)	Unité	1	100 000	100 000
4.13	Fourniture et pose de sonde piezo de 150m	Unité	1	200 000	200 000
5	**Local pompe doseuse**				-
5.1	Construction local technique 2mx2m dimension intérieure, toit en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur équipé d'une porte de 0,8mx2m en tôle de 1,5mm et de deux (02) fenêtres 1,5mx0,8m en tôle de 1,5mm avec grille anti-moustique et grille de protection en fer forgé de diamètre 14 espacement 20cmx20cm, y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	2 000 000	2 000 000
5.2	Fourniture et pose de fourreautage pour éclairage et prise de courant à raccorder au coffret TE y compris toutes sujétions de pose	ens	1	75 000	75 000
5.3	Fourniture, pose et raccordement de prises électriques 2 pôles 16A-250V équipé 2 priseS USB 5V-2A Legrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	2	15 000	30 000
5.4	Fourniture et pose de 01 reglettes led 9 W y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	15 000	15 000
5.5	Fourniture et pose de 01 reglettes led 18W étanche y compris toutes sujétions de pose	Unité	4	30 000	120 000
5.6	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage mosaic Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	8 000	8 000
5.7	Fourniture et pose d'un interrupteur simple allumage plexo Légrand y compris toutes sujétions de pose	Unité	1	10 000	10 000
5.8	Fourniture et pose d'une pompe doseuse mecanique Dosatron 3,6l/h 10 bars avec accessoires de pose tube PehD , vanne arret amont et avale, robinet, claper anti retour et toute sujetions de pose	ens	1	1 700 000	1 700 000
5.9	Fourniture et pose de bac doseuse pour préparation 100L gradué 0-100L	Unité	1	250 000	250 000
5.10	Fourniture et pose de bac doseuse pour injection 100L gradué de 0-100L	Unité	1	250 000	250 000

6	**Groupe électrogène**		1		-
6.1	Fourniture et pose d'un groupé éléctrogène insonorisé de 20kVA triphasé équipé de radiateur à eau et à demarrage électrique equipement d'inverseur de source pour un demarage manuel ou automatique programmable avec toute sujétions de pose	ens	1	20 000 000	20 000 000
6.2	Construction d'un local groupe conformément au plan y compris toute sujétions	ens	1	2 000 000	2 000 000
6.3	Mise à la terre masse et neutre du groupe	ens	1	200 000	200 000
7	**Réseau d'adduction (refoulement)**				-
7.1	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, pièces spéciales en PEHD DE 110 PN 16, remblai et toutes sujétions	ml	4 610	10 000	46 100 000
7.2	Fourniture et pose de bornes de repérage pour le réseau de refoulement	Unité	20	10 000	200 000
7.3	Fourniture et pose d'enrochement pour protection de conduite PVC/PEHD DN 110 PN 16 à la traversée d'une ravine, y compris toutes sujétions.	ml	150	25 000	3 750 000
	TOTAL III				**91 326 000**
IV	**FOURNITURE ET POSE DES EQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION :**				
1	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 160 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	-	12 000	-
2	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 140 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	3 729	10 000	37 290 000
3	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC o DE 125 PN 10, remblai et toutes sujétions	ml	-	9 000	-
4	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 110 PN 10 remblai et toutes sujétions	ml	-	8 000	-
5	Fourniture et pose de conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de lit de sable, grillage avertisseur bleu, en PVC DE 63 PN 10, remblai et toutes sujétions		1 000	4 000	4 000 000
4	Fourniture et pose de bornes de repérage pour le réseau de distribution	Unité	50	10 000	500 000
5	Fourniture et pose de gabion pour protection de conduite DN 90 et 63 PN 10 à la traversée de ravine (zone de la retenue), y compris toutes sujétions.	ml	100	10 000	1 000 000

	TOTAL IV				**42 790 000**
V	**CONSTRUCTION ET EQUIPEMENT DE CHÂTEAU D'EAU METALLIQUE**				
1	Etude géotechnique pour la fondation du château d'eau	FF	-	300 000	-
2	Fourniture et pose de château d'eau métallique de 80 m3, hauteur sous radier de 12 m maximum y compris l'ensemble des canalisations (tuyaux et raccords de la colonne d'alimentation, de distribution, de vidange, trop plein, crépine inoxydable), échelle de lecture, peinture anti rouille et peinture alimentaire intérieure, peinture extérieure, désinfection, divers, …. et échelle dont les deux mètres les plus bas amovibles suivant le plans et triangle de stabilisation, béton armé dosé à 350 Kg/m3 pour les semelles.	FF	-	45 000 000	-
3	Construction d'un regard by-pass en béton armé au pied du château conformément aux plans	FF	-	500 000	-
4	Fourniture et pose d'équipements de by-pass (3 vannes d'isolement, d'un compteur ; d'un clapet anti-retour, d'un té et des pièces de raccordement) y compris toutes sujétions.	FF	-	500 000	-
	TOTAL V				**-**
VI	**BORNES FONTAINES ET BRANCHEMENT PRIVES**				
1	Borne Fontaine : Exécution d'une borne fontaine à 3 robinets comprenant: Fournitures et pose de hangar et des accessoires hydrauliques pour borne fontaine composés de 3 robinets de puisage quart de tour de 1"1/4, 1 compteur persiflo 1"1/2 ou similaire, 1 robinet d'arrêt avant compteur 1"1/4, tuyau 1"1/4 en acier galvanisé pour raccordement robinet et compteur, raccords, joints réductions et accessoires de montage, la structure en béton armé, le puits perdu, la prise en charge sur la conduite de distribution, plaque d'identification de la BF, conforment aux plans et toutes sujétions comprises	Unité	3	1 000 000	3 000 000
2	Construction et branchement d'abreuvoirs à 2 robinets (en béton armé), fourniture et pose de hangar y compris l'ensemble de la tuyauterie, pièces de raccordements, compteur, vanne et robinetterie, massif en béton, (cf. plan), prise en charge sur la conduite de distribution et toutes sujétions.	Unité	-	200 000	-
3	Fourniture et pose de lampadaire solaire autour de la Borne Fontaine	Unité	3	100 000	300 000

4	Branchement Privé: Génie civil et raccordement de BP (branchements situés à moins de 50m du réseau selon les normes appliquées par l'ONEA et composé entre autres : lyre, réducteur, vanne d'arrêt, robinet inviolable, compteur homologué étalonné, tuyau PEHD DN…, collier de prise en charge, robinet quart de tour, regard avec couvercle type ONEA, etc), conforment aux plans y compris toutes sujetions.	Unité	50	150 000	7 500 000
5	Fourniture et pose de pièces spéciales et accessoires (Té fonte 90, 63, coude 1/4, 1/8, 1/16, cône réducteur, PN 16 ou 10 selon dossier d'exécution…) sur réseau d'adduction et de distribution	FF	1	2 651 000	2 651 000
6	**Fourniture et la pose d'accessoires sur réseau : robinets vannes, ventouses et vidanges**				
6.1	Robinet vanne DN 140 dans un regard de 60 x 60 cm avec dalles en béton armée amovible et bordures en cornières de 40	Unité	-	300 000	-
6.2	Robinet vanne DN 100 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible	Unité	-	200 000	-
6.3	Robinet vanne DN 80 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible	Unité	-	150 000	-
6.4	Fourniture et pose de ventouse sur PEHD 90 dans un regard de 40 x 40 cm avec dalles en béton armée amovible	Unité	-	200 000	-
6.6	Dispositif de vidange sur conduite DN 63 y compris contruction du regard conformément aux plans	Unité	-	500 000	-
7	**ESSAI**				
7.1	Épreuves de débit de conduites, essai partiel et essai général du réseau	FF	1	2 000 000	2 000 000
7.2	Rinçage et désinfection du château et du réseau	FF	1	1 500 000	1 500 000
	TOTAL VI				**16 951 000**
VII	**OUVRAGES ANNEXES**				
1	Construction du local d'exploitation (Bureau et magasin) y compris fenêtre, portes, plafond, électricité, crépissage, peinture, tyrolienne conforment aux plans et toutes sujétions comprises	FF	-	3 000 000	-
2	Construction d'un mur de clôture en parpaing de 15cm de 25 m X 25 m et de hauteur 2 m avec portail et portion y compris électrifié, crépissage, tyrolienne conformément au descriptifs , aux plans et toutes sujétions comprises	FF	1	4 200 000	4 200 000
3	Construction d'une latrines VIP, douches, puisard et annexes y compris électricité, crépissage, tyrolienne conformément aux plans et toutes sujétions comprises	FF	-	2 000 000	-

	TOTAL VII				**4 200 000**
VIII	**PIECES DE RECHANGES ET PRESTATIONS DIVERSES**				
1	**PIECES DE RECHANGES**				
1.1	Fourniture de compteur R 160, DN25 pour les bornes fontaines	Unité	3	75 000	225 000
1.2	Fourniture de vanne d'arrêt 26/4 pour les bornes Fontaines	Unité	3	10 000	30 000
1.3	Fourniture de robinet de puisage pour les bornes Fontaines	Unité	10	3 500	35 000
2	**PRESTATIONS DIVERSES**				
2.1	Fourniture des outils et accessoires d'entretien des panneaux solaire	FF	1	250 000	250 000
2.2	Formation et suivi des techniciens désignés par la commune sur le fonctionnement des équipements.	FF	1	250 000	250 000
	TOTAL VIII				**790 000**
IX	**ENVIRONNEMENT**				
1	**Programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation et de bonification**				
1.1	Baliser le réseau routier local avec des panneaux de signalisation temporaire (limitation de vitesse, interdiction, etc.) pendant la durée des travaux.	FF	1	200 000	200 000
1.2	Baliser les tranchées avec des rubans signalétiques.	FF	1	100 000	100 000
1.3	Arrosage régulier des voies de chantier de construction (au moins deux (02) fois par jour)	FF	1	2 000 000	2 000 000
1.4	Mettre en œuvre le mécanisme de gestion des plaintes (MGP)	FF	1	1 000 000	1 000 000
1.5	Réaliser une plantation de compensation de cinquante (50) plants et assurer leur protection et leur entretien pendant douze (12) mois	FF	1	1 000 000	1 000 000
2	**Programme de surveillance et de suivi, environnementaux**				
2.1	Suivi du reboisement compensatoire	FF	1	300 000	300 000
2.2	Suivi de la gestion efficace des déchets	FF	1	300 000	300 000
2.3	Suivi de la gestion de la qualité de l'air, de l'eau et du sol (révisions/maintenances réguliers des engins, limitation de vitesse)	FF	1	300 000	300 000
2.4	Suivi de la santé et de la sécurité des travailleurs (EPI, boîte à pharmacie, …)	FF	1	300 000	300 000
2.5	Suivi de la sécurité sociale des employés (CNSS, emplois locaux, …)	FF	1	300 000	300 000
2.6	Suivi du renforcement des capacités	FF	1	300 000	300 000

2.7	Réalisation d'un audit environnemental du projet chaque année	FF	1	500 000	500 000
2.8	Suivi du taux d'accès à l'eau potable et de réduction des maladies hydriques	FF	1	300 000	300 000
3	**Programme de renforcement des capacités**				
3.1	Personnel du projet (1 thème)	FF	1	200 000	200 000
3.2	Agents impliqués du MAERAH et mairies, CVD (1 thème)	FF	1	200 000	200 000
3.3	Personnel entreprise et populations riveraines (4 thèmes)	FF	1	800 000	800 000
	TOTAL IX				**8 100 000**
	MONTANT TOTAL HT-HD				**175 157 000**
	MONTANT TOTAL TVA				**31 528 260**
	MONTANT TOTAL TTC				**206 685 260**

Annexe 8 : Catalogue des conduites en PVC et PE

DN (mm)	*Tubes PVC pression DIN 8062 / ISO 161* D_{int} (mm)			*Tubes PE 100 Systèmes Eau Din 8074 / ISO 4427* D_{int} (mm)		
	PN6	PN10	PN16	PN6	PN10	PN16
50	46.4	45.2	42.6	-	-	40.8
63	59.2	57.0	53.6	-	-	51.4
75	70.6	67.8	63.8	69.2	66.0	61.4
90	84.6	81.4	76.6	83.2	79.2	73.6
110	103.6	99.4	93.6	101.6	96.8	90.0
125	117.8	113.0	106.6	115.4	110.2	102.2
140	131.8	126.6	119.2	129.2	123.4	114.6
160	150.6	144.6	136.2	147.8	141.0	130.8
180	-----	------	-----	166.2	158.6	147.2
200	188.2	180.8	170.2	184.6	176.2	163.6
225	211.8	203.4	191.6	207.8	198.2	184.0
250	235.4	226.2	212.8	230.8	220.4	204.4
280	------	------	------	258.4	246.8	229.2
315	296.2	285.0	267.4	290.8	277.6	257.8
355	------	-----	------	327.6	312.8	290.6
400	376.6	361.8	340.6	369.2	352.6	327.2
450	-----	-----	--------	415.4	396.6	368.2
500	-----	-----	------	461.8	440.8	409.0
560	-----	-------	------	517.2	494.0	458.2
630	------	-----	-----	582.0	555.8	515.4

Annexe 9 : catalogue de conduites en inox

Equivalence des dimensions standardisées pour tubes inox corrosion

Comparaison of the standard outer diameter, corrosion applications

DN mm	DN Pouce/inch	DN ISO ISO in mm o.d.	DN Métrique en mm Metric sizes in mm
6	1/8"	10,2	
8	1/4"	13,5	
10	3/8"	17,2	
15	1/2"	21,3	18
20	3/4"	26,9	23
25	1"	33,7	28
32	1 1/4"	42,4	38
40	1 1/2"	48,3	43
50	2"	60,3	53, 54
65	2 1/2"	76,1	68, 69, 70
80	3"	88,9	83, 84
100	4"	114.3	103. 104. 106
125	5"	139,7	128, 129
150	6"	168,3	153, 154, 155, 156
200	8"	219,1	204, 205, 206
250	10"	273,0	254, 255, 256
300	12"	323,9	304, 305, 306
350	14"	355,6	355, 356
400	16"	406,4	406
450	18"	457,2	456, 458
500	20"	508,0	506, 508
600	24"	609,6	606, 608, 610
700	28"	711,2	706/708, 710
800	32"	812,8	806, 808, 810
900	36"	914,4	908, 910
1000	40"	1016,0	1008, 1010

ARCUS INO

Annexe 10 : caractéristiques de la pompe

GRUNDFOS

Nom Société:
Créé par:
Téléphone:

Date: 10/06/2026

Quantité	Description
1	**SP 11-24**



Note ! La photo produit peut différer du produit réel

Référence: 98699101

Pompe sans moteur

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

Liquide:

Liquide pompé:	Eau
Plage température liquide:	-15 .. 60 °C
Température liquide sélectionnée:	20 °C
Densité:	998.2 kg/m³
Viscosité cinématique:	1 mm²/s

Technique:

Vitesse de la pompe sur laquelle sont basées les données de la pompe:	3450 mn-1
Débit calculé réel:	13.1 m³/h
Débit nominal:	13.1 m³/h
Point de fonctionnement réel de la pompe:	158 m
Hauteur nominale:	158 m
Certifications:	CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO
Certifications pour l'eau potable:	ACS,DM174
Tolérance courbe:	ISO9906:2012 3B
Clapet anti-retour:	OUI

Matériaux:

Pompe:	Stainless steel
	EN 1.4301
	AISI 304
Roue:	Acier inox.
	EN 1.4301
	AISI 304

Installation:

Pression maximale de service:	60 bar
Pression de sortie maximale autorisée:	14.9 bar
Type raccordement:	Rp
Taille du raccordement:	2 pouce

Logiciel Grundfos WinCAPS [2026.23.000] 1

GRUNDFOS

Nom Société:
Créé par:
Téléphone:

Date: 10/06/2026

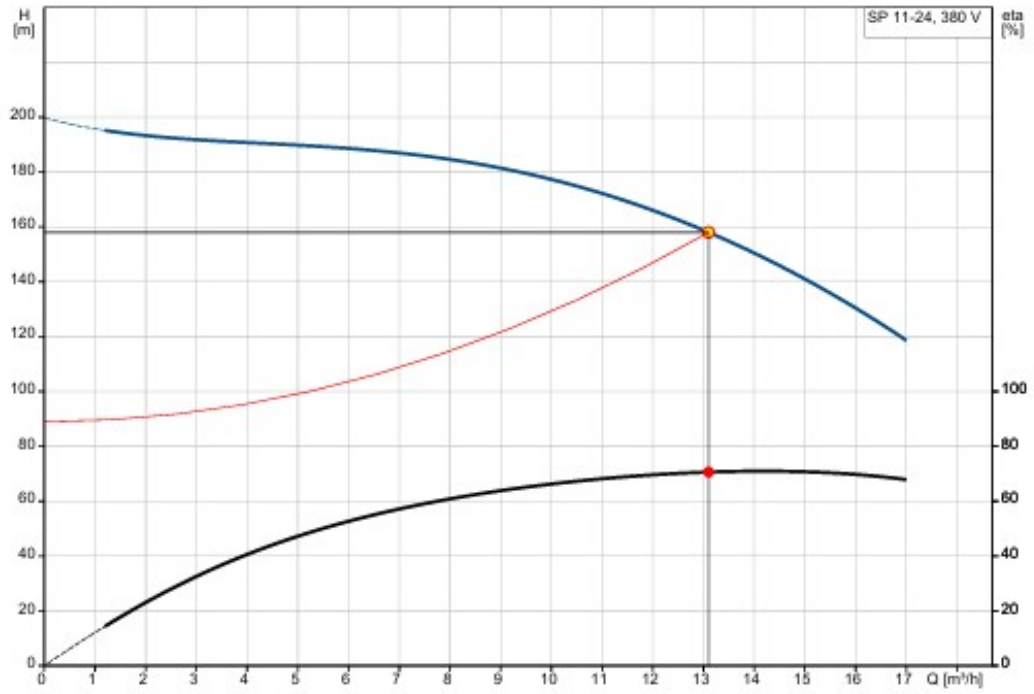
Quantité	Description	
1	Diamètre motor:	6 pouce
	Diamètre de forage minimum:	145 mm
	Donnée électrique:	
	Conception de la bride moteur:	NEMA
	Puissance moteur nominale max. (P2):	8.142 kW
	Puissance requise au point de consigne:	6.958 kW
	Autres:	
	Indice d'efficacité minimale, MEI ≥:	0.60
	Poids net:	24 kg
	Poids brut:	58.2 kg
	Volume d'expédition:	0.264 m3
	Pays d'origine:	DK
	Code douanier:	84137029

GRUNDFOS

Nom Société:
Créé par:
Téléphone:

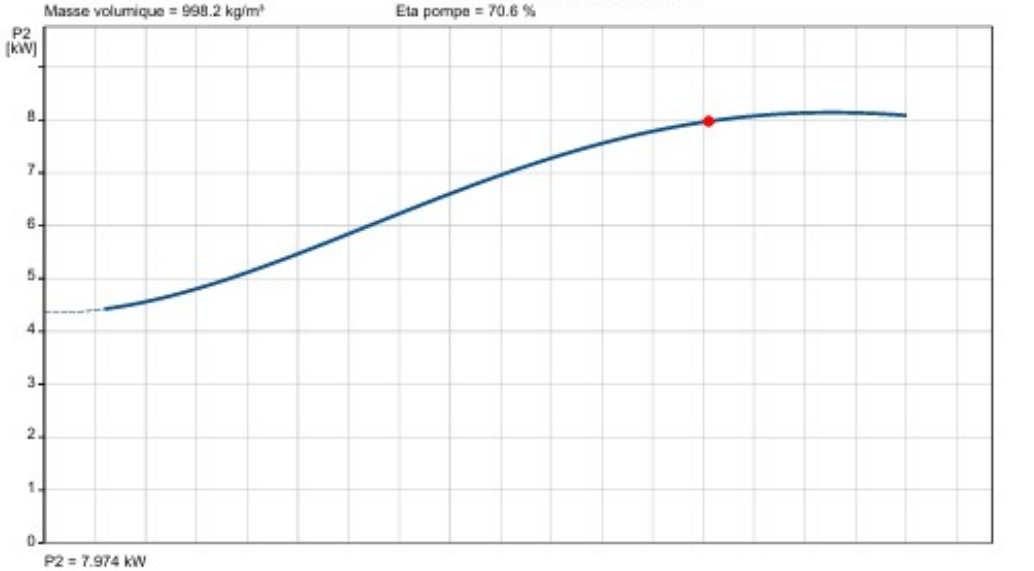
Date: 10/06/2026

98699101 SP 11-24 60 Hz



Q = 13.1 m³/h
Liquide pompé = Eau
Masse volumique = 998.2 kg/m³

H = 158 m
T° liquide pendant le fonctionnement = 20 °C
Eta pompe = 70.6 %



P2 = 7.974 kW

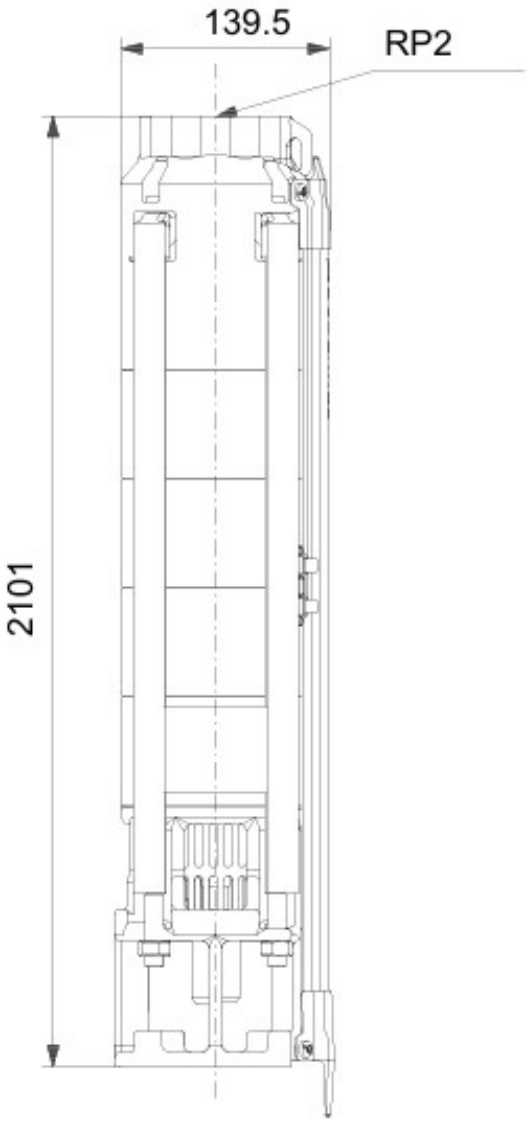
Logiciel Grundfos WinCAPS [2026.23.000] 3

GRUNDFOS

Nom Société:
Créé par:
Téléphone:

Date: 10/06/2026

98699101 SP 11-24 60 Hz



Remarque:toutes les unités sont en [mm] à moins que d'autres unités soient énoncées.
Mise en garde: ce dessin d'encombrement simplifié ne montre pas tous les détails.

Logiciel Grundfos WinCAPS [2026.23.000] 4

Annexe 11 : catalogue groupe électrogène

Eneria CAT

Groupes électrogènes Diesel de 9 à 220 kVA

Spécifications techniques générales

Modèle	Puissance Electrique		Version Compacte					Version Insonorisée					dB(A)
	Secours	Production	Colisage				Fioul	Colisage				Fioul	
	kVA	kVA	L	l	h	poids	litres	L	l	h	poids	litres	
DE9.5E3*	9,5	8,5	1 400	620	996	301	62	1 704	876	1 268	575	55	75
DE13.5E3*	13,5	12,5	1 400	620	1 054	377	62	1 704	876	1 268	650	55	72,4
DE18E3*	18	16,5	1 500	620	1 115	441	66	1 704	876	1 268	706	55	76,2
DE22E3*	22	20	1 500	620	1 115	454	66	1 704	876	1 268	719	55	77
DE33E0	33	30	1 540	970	1 361	840	161	2 120	970	1 525	991	161	79,4
DE33E3*	33	30	1 540	970	1 361	840	161	2 120	970	1 525	991	161	79,6
DE50E0	50	45	1 925	1 120	1 361	871	219	2 300	1 120	1 525	1 191	219	78,5
DE65E0	65	60	1 925	1 120	1 361	887	219	2 300	1 120	1 525	1 207	219	80,8
DE65E3*	65	60	1 925	1 120	1 361	927	219	2 300	1 120	1 525	1 247	219	77,8
DE88E0	88	80	1 925	1 120	1 361	1 071	219	2 300	1 120	1 525	1 391	219	77,4
DE88E3*	88	80	2 089	1 120	1 400	1 129	250	2 770	1 120	1 525	1 529	250	80,8
DE110E2	110	100	2 089	1 120	1 375	1 147	250	2 770	1 120	1 525	1 547	250	81,3
DE110E3*	110	100	2 089	1 120	1 495	1 237	250	2 770	1 120	1 525	1 637	250	80,4
DE150E0	150	135	2 500	1 120	1 430	1 533	349	3 520	1 120	1 815	1 975	349	79,4
DE165E0	165	150	2 500	1 120	1 528	1 631	349	3 520	1 120	1 815	2 016	349	78,3
DE200E0	200	180	2 500	1 320	1 626	1 718	418	3 520	1 320	1 815	2 198	418	80,5
DE220E0	218	200	2 500	1 320	1 626	1 758	418	3 520	1 320	1 815	2 238	418	81,1

Légende :

Colisage :
Longueur = L (mm)
Largeur = l (mm)
Hauteur : h (mm)
Poids: poids (kg) - hors fioul
Fioul : capacité de remplissage du réservoir
Puissance : *puissance électrique utile en sortie d'alternateur*
dBA : *Valeur donnée à 100% de charge à 1 mètre en secours*

** Modèle pour application mobile*



Annexe 12 : détails des calculs des charges d'amortissements

Années	Pompe immergé	Ouvrages de génie civil	Panneau solaire	Château d'eau	Forage	Groupe électrogène	Total
2026	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2027	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2028	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2029	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2030	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2031	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2032	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2033	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2034	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2035	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2036	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2037	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2038	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2039	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2040	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2041	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2042	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2043	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2044	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2045	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2046	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2047	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2048	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2049	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
2050	844 000	536 000	399 125	2 250 000	488 800	2 666 667	**7 184 592**
Valeur résiduelle	**-12 660 000**	**0**	**-1 995 625**	**-11 250 000**	**0**	**-26 666 667**	**-52 572 292**

Annexe 13 : détails de calculs des charges d'exploitations du personnel

Poste de dépense	Nbre de pers	Salaire de base(F/mois)	2026	2031	2036	2050
Charges fixes						
Taux de croissance			0	5%	5%	10%
Agent d'exploitation	1	120 000	1 440 000	1 512 000	1 587 600	1 746 360
Gardien	1	65 000	780 000	819 000	859 950	945 945
Fontainiers	8	45 000	4 320 000	4 536 000	4 762 800	5 239 080
Sous-total personnel	10		6 540 000	6 867 000	7 210 350	7 931 385
Salaire 2026-2030			32 700 000			
Salaire 2031-2035				34 335 000		
Salaire 2036-2040					36 051 750	
Salaire 2041-2050						79 313 850
Total charges fixes			**182 400 600**			

Annexe 14 : calculs des dépenses en chlore

Désignation	Unités	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Charges variables				
Dépense en chlore	kg	2249	10000	22 490 000

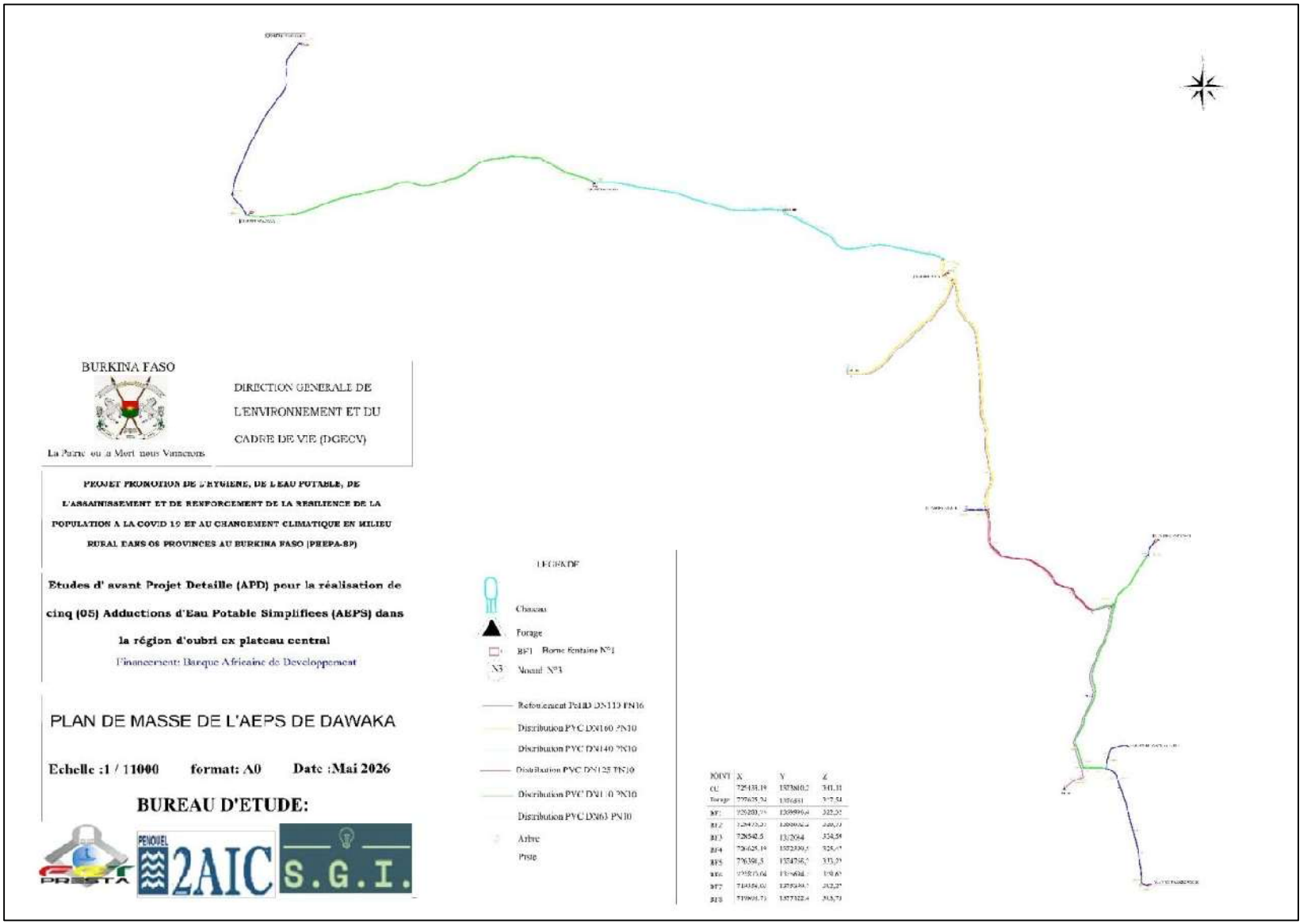
Annexe 15 : calculs des dépenses en carburant du groupe électrogène

Désignation	**Unités**	**2026**	**2030**	**2040**	**2050**
Production d'eau	m3/j	93,80	161,80	269,81	444,05
Cout du gasoil	F/litre	650	650	650	650
Durée pompage solaire	h	6	6	6	6
Débit pompage solaire	m3/j	54	108	162	216
Débit pompage groupe électrogène	m3/j	40	54	108	228
Durée pompage groupe électrogène	h	4	3	4	6
Consommation du groupe électrogène	l/h	3	3	3	3
Consommation journalière	l/j	13	9	12	19
Total	**F**	**12 590 388**	**21 275 116**	**28 419 780**	**4 508 711**
Dépense en carburant		**66 793 995**			

Annexe 16 : détails des calculs de la rentabilité financière

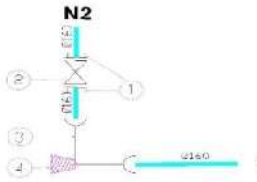
Renouvellement	Valeur résiduelle	Charges d'exploitation	Ventes d'eau volume (m3)	Prix de vente proposé	Recettes	Cash flow	VAN au taux de:			
							0%	5%	8%	10%
7 184 592		10 111 360	34 237	188	6 436 626	-10 859 326	-374 145 339,34 CFA	-356 328 894,61 CFA	-346 430 869,76 CFA	-340 132 126,67 CFA
7 184 592		10 111 360	36 902	188	6 937 482	-10 358 469	-3 173 877,78 CFA	-2 878 800,71 CFA	-2 721 088,64 CFA	-2 623 039,49 CFA
7 184 592		10 111 360	41 026	188	7 712 888	-9 583 063	-2 398 471,78 CFA	-2 071 890,11 CFA	-1 903 984,23 CFA	-1 802 007,35 CFA
7 184 592		10 111 360	51 903	188	9 757 764	-7 538 187	-353 595,78 CFA	-290 904,13 CFA	-259 903,46 CFA	-241 510,68 CFA
7 184 592		10 111 360	59 059	188	11 103 011	-6 192 940	-205 693 608,80 CFA	-161 166 324,77 CFA	-139 991 613,89 CFA	-127 719 547,72 CFA
7 184 592		10 438 360	62 194	188	11 692 495	-5 930 457	1 254 135,14 CFA	935 854,95 CFA	790 317,87 CFA	707 926,59 CFA
7 184 592		10 438 360	65 496	188	12 313 226	-5 309 726	1 874 865,75 CFA	1 332 432,08 CFA	1 093 966,16 CFA	962 102,58 CFA
7 184 592		10 438 360	68 955	188	12 963 624	-4 659 328	2 525 264,08 CFA	1 709 198,13 CFA	1 364 321,61 CFA	1 178 054,33 CFA
7 184 592		10 438 360	72 583	188	13 645 537	-3 977 414	3 207 177,53 CFA	2 067 375,23 CFA	1 604 387,25 CFA	1 360 156,35 CFA
7 184 592		10 438 360	76 409	188	14 364 806	-3 258 145	3 926 446,20 CFA	2 410 497,36 CFA	1 818 704,31 CFA	1 513 814,98 CFA
7 184 592		10 781 710	80 399	188	15 114 934	-2 851 367	4 333 224,58 CFA	2 533 546,67 CFA	1 858 445,75 CFA	1 518 768,78 CFA
7 184 592		10 781 710	84 603	188	15 905 299	-2 061 002	5 123 589,20 CFA	2 853 006,18 CFA	2 034 647,76 CFA	1 632 533,42 CFA
7 184 592		10 781 710	89 002	188	16 732 395	-1 233 906	5 950 685,26 CFA	3 155 775,44 CFA	2 188 054,62 CFA	1 723 701,55 CFA
7 184 592		10 781 710	93 634	188	17 603 234	-363 067	6 821 524,67 CFA	3 445 333,50 CFA	2 322 463,39 CFA	1 796 320,65 CFA
7 184 592		10 781 710	98 480	188	18 514 327	548 026	7 732 617,52 CFA	3 719 521,24 CFA	2 437 643,53 CFA	1 851 127,16 CFA
7 184 592		11 502 745	103 554	188	19 468 219	780 883	7 965 474,29 CFA	3 649 075,55 CFA	2 325 046,01 CFA	1 733 519,29 CFA
7 184 592		11 502 745	108 897	188	20 472 599	1 785 263	8 969 854,62 CFA	3 913 517,86 CFA	2 424 273,20 CFA	1 774 637,92 CFA
7 184 592		11 502 745	114 489	188	21 524 020	2 836 684	10 021 275,52 CFA	4 164 046,97 CFA	2 507 814,47 CFA	1 802 414,49 CFA
7 184 592		11 502 745	120 357	188	22 627 206	3 939 869	11 124 461,01 CFA	4 402 326,97 CFA	2 577 671,82 CFA	1 818 938,27 CFA
7 184 592		11 502 745	126 521	188	23 785 928	5 098 592	12 283 183,49 CFA	4 629 402,67 CFA	2 635 335,00 CFA	1 825 816,96 CFA
7 184 592		11 502 745	132 973	188	24 998 836	6 311 500	13 496 091,62 CFA	4 844 319,04 CFA	2 681 076,17 CFA	1 823 734,57 CFA
7 184 592		11 502 745	139 738	188	26 270 810	7 583 473	14 768 064,88 CFA	5 048 461,08 CFA	2 716 445,34 CFA	1 814 197,31 CFA
7 184 592		11 502 745	146 839	188	27 605 766	8 918 430	16 103 021,40 CFA	5 242 681,70 CFA	2 742 590,67 CFA	1 798 355,76 CFA
7 184 592		11 502 745	154 279	188	29 004 538	10 317 202	17 501 793,55 CFA	5 426 744,55 CFA	2 760 021,24 CFA	1 776 880,06 CFA
7 184 592	**-52 572 292**	11 502 745	162 078	188	30 470 614	11 783 277	18 967 869,05 CFA	5 601 264,30 CFA	2 769 648,50 CFA	1 750 658,41 CFA
	Total	**271 684 595**	**2 324 607**	**-**	**437 026 186**	-14 273 201	**-411 814 274,14 CFA**	**-451 652 432,83 CFA**	**-447 654 585,29 CFA**	**-440 354 572,50 CFA**

Annexe 17 : schéma du réseau du village de Dawaka



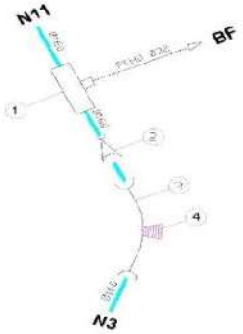
Annexe 18 : carnet des nœuds

N1



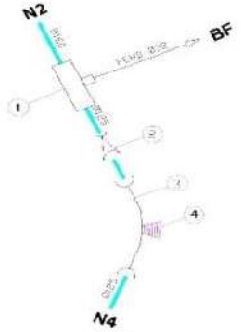
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Adaptateur à bride	Fonte	DN100	02
2	Robinet vanne	Fonte	DE 100	01
3	Coude à emboîtement égal	PVC	DE 160/160	01
4	Bloc de butée	Béton		01

N2



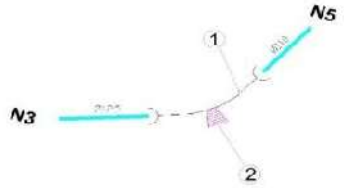
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Collier + Robinet de prise en charge	PEHD / FONTE	DE 90	1
2	Réducteur à emboîtement	PVC	[illegible]	1
3	Coude à emboîtement	PVC	[illegible]	1
4	Bloc de butée	Béton	[illegible]	1

N3



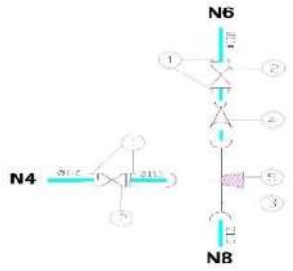
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Collier + Robinet de prise en charge	PEHD / FONTE	DE 90	1
2	Réducteur à emboîtement	PVC	[illegible]	1
3	Coude à emboîtement	PVC	[illegible]	1
4	Bloc de butée	Béton	[illegible]	1

N4



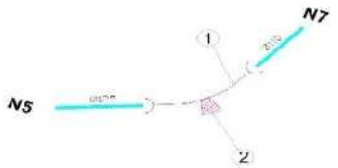
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC	[illegible]	1
2	Bloc de butée	Béton	[illegible]	1

N5



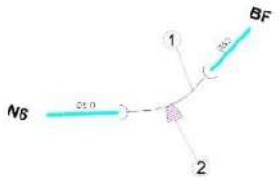
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Adapteteur à bride	Fonte	DN60	04
2	Robinet vanne	Fonte	DE 60	02
3	Té à emboîtement	PVC	DE 110/110/110	01
4	Réducteur à emboîtement	PVC	DE 110/63	01
5	Bloc de butée	Béton		01

N6



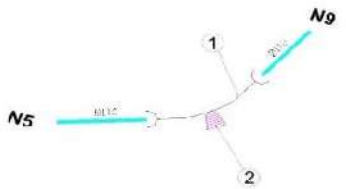
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC	125	1
2	Bloc de butée	Béton	.....	1

N7



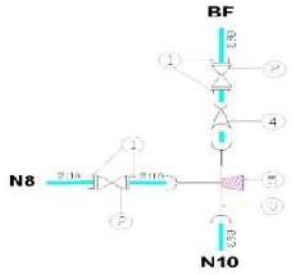
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC	110	1
2	Bloc de butée	Béton	.....	1

N8



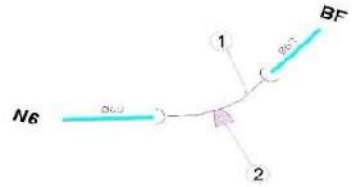
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC	110	1
2	Bloc de butée	Béton	.....	1

N9



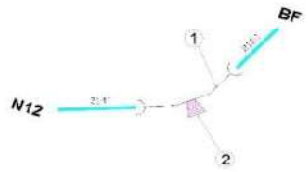
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Adaptateur à bride	Fonte	DN60	04
2	Robinet vanne	Fonte	DE 60	02
3	Té à emboîtement réduit	PVC	DE 110/63/63	01
4	Réducteur à emboîtement	PVC	DE 110/63	01
5	Bloc de butée	Béton		01

N10



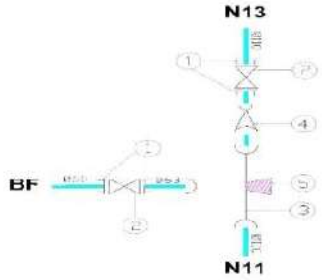
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC		1
2	Bloc de butée	Béton		1

N11



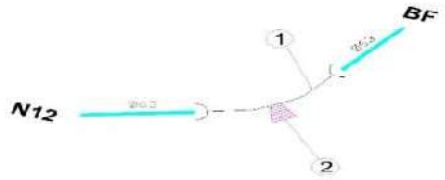
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC		1
2	Bloc de butée	Béton		1

N12-N13

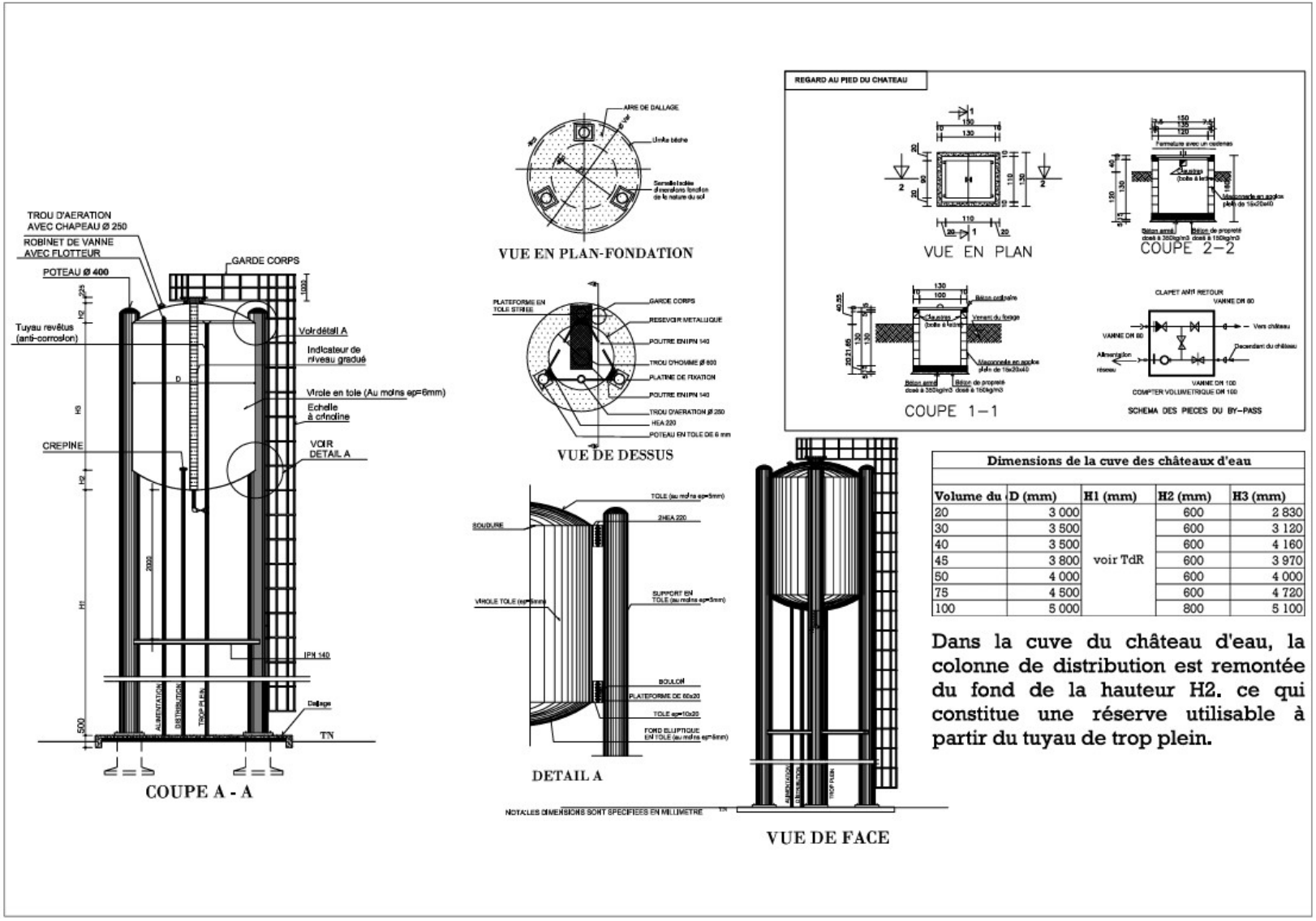


N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Adaptateur à bride	Fonte	DN60	04
2	Robinet vanne	Fonte	DE 60	02
3	Té à emboîtement réduit	PVC	DE 110/110/63	01
4	Réducteur à emboîtement	PVC	DE 110/63	01
5	Bloc de butée	Béton		01

N14 -N15

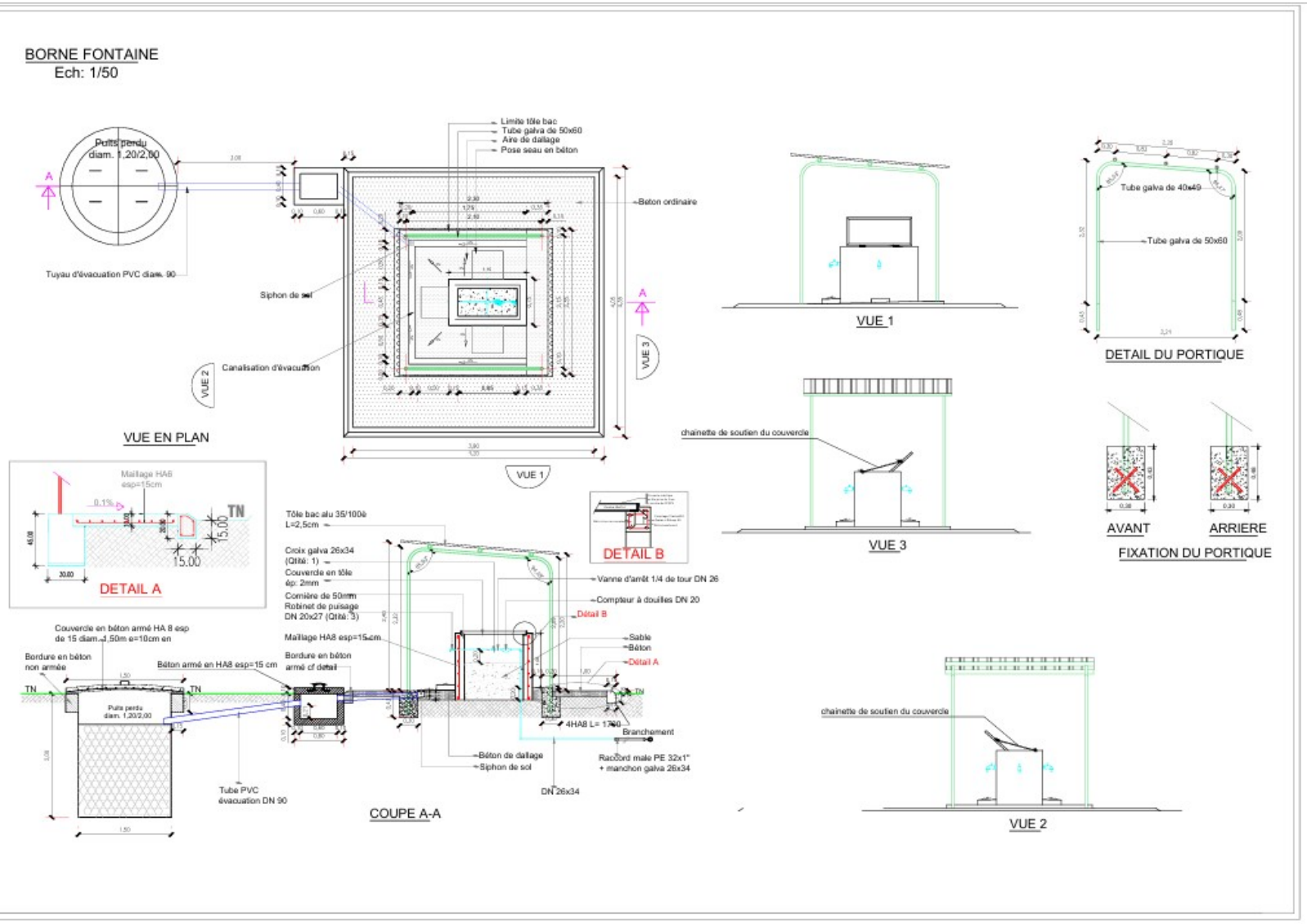


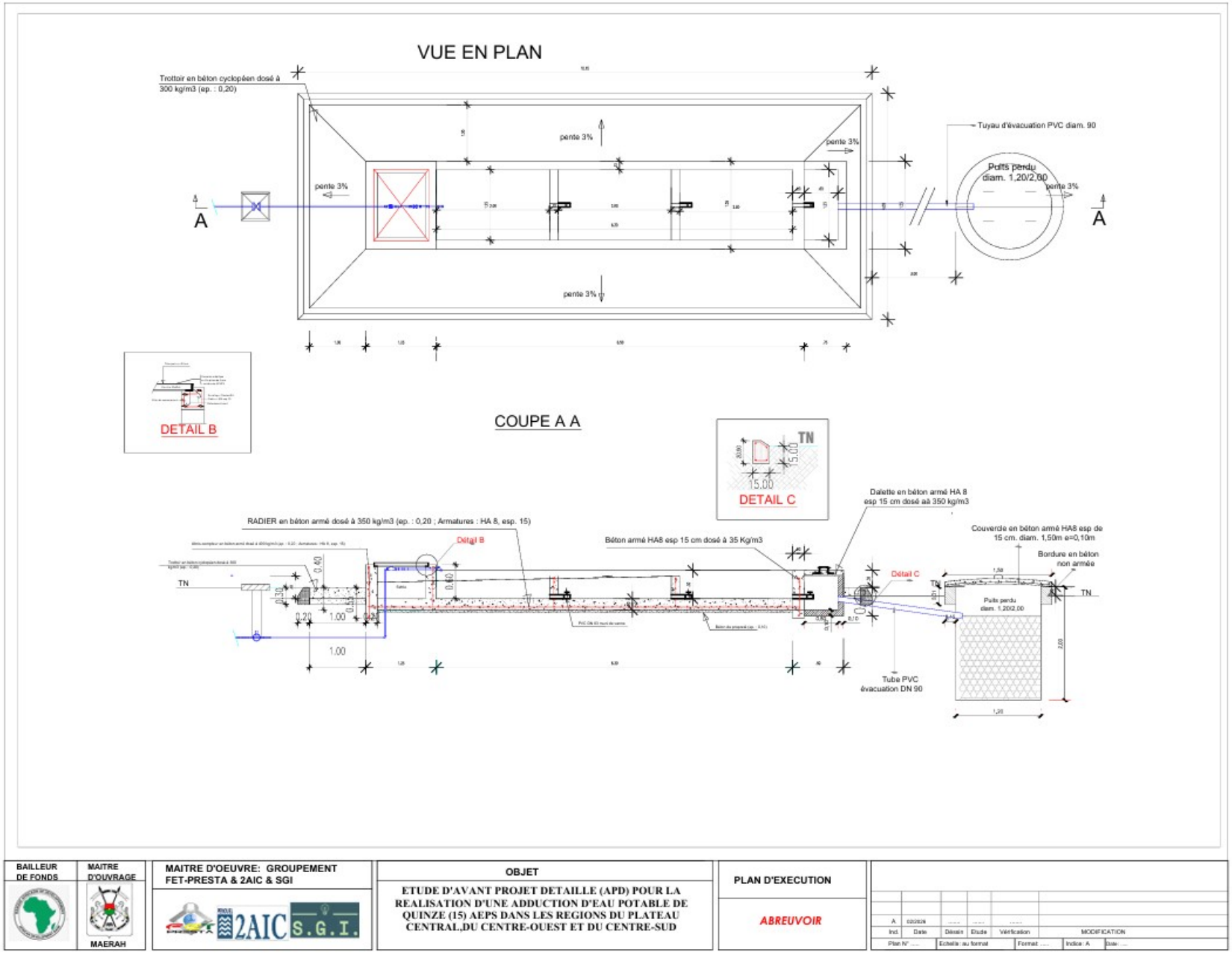
N°	DESCRIPTION	MATERIAUX	DN	Nb
1	Coude à emboîtement 1/16	PVC	63	1
2	Bloc de butée	Béton	.....	1



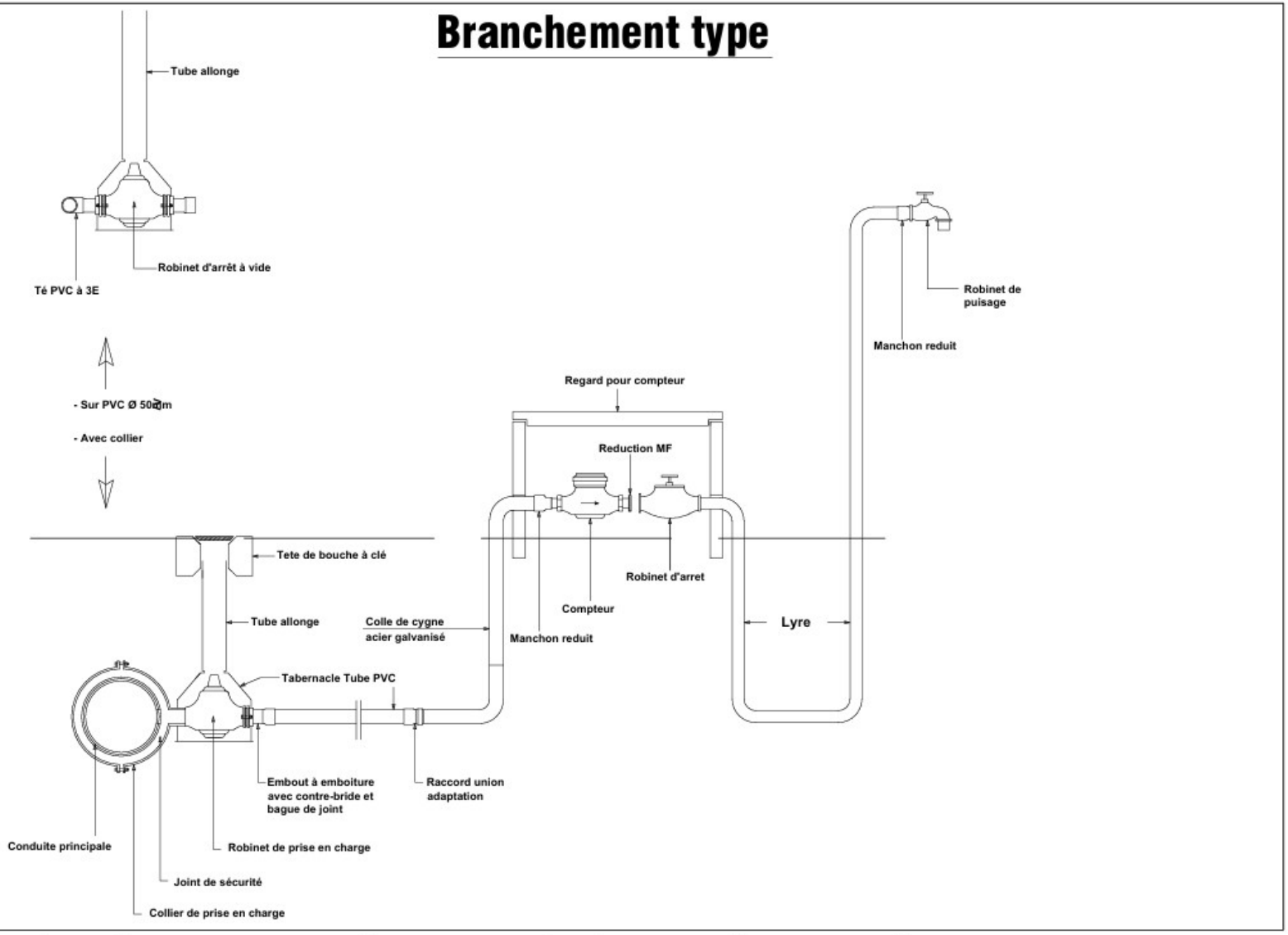
Dimensions de la cuve des châteaux d'eau				
Volume du	D (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	H3 (mm)
20	3 000	voir TdR	600	2 830
30	3 500		600	3 120
40	3 500		600	4 160
45	3 800		600	3 970
50	4 000		600	4 000
75	4 500		600	4 720
100	5 000		800	5 100

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


BORNE FONTAINE
Ech: 1/50
Puits perdu diam. 1,20/2,00
Tuyau d'évacuation PVC diam. 90
Siphon de sol
Canalisation d'évacuation
Limite tôle bac
Tube galva de 50x60
Aire de dallage
Pose seau en béton
Béton ordinaire
VUE 1
VUE 2
VUE 3
VUE EN PLAN
VUE 1
VUE 3
VUE 2
Tube galva de 40x40
Tube galva de 50x60
DETAIL DU PORTIQUE
chainette de soutien du couvercle
AVANT
ARRIERE
FIXATION DU PORTIQUE
Maillage HA8 esp=15cm
TN
15,00
DETAIL A
DETAIL B
Tôle bac alu 35/100è L=2,5cm
Croix galva 26x34 (Qtité: 1)
Couvercle en tôle ép: 2mm
Cornière de 50mm
Robinet de puisage DN 20x27 (Qtité: 3)
Maillage HA8 esp=15cm
Vanne d'arrêt 1/4 de tour DN 26
Compteur à douilles DN 20
Détail B
Sable
Béton
Détail A
4HA8 L= 1700
Branchement
Raccord male PE 32x1" + manchon galva 26x34
Béton de dallage
Siphon de sol
DN 26x34
Couvercle en béton armé HA 8 esp de 15 diam. 1,50m e=10cm en
Bordure en béton non armée
Béton armé en HA8 esp=15 cm
Bordure en béton armé cf detail
Puits perdu diam. 1,20/2,00
Tube PVC évacuation DN 90
COUPE A-A
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
2AIC
S.G.I.
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
BORNE FONTAINE
MODIFICATION

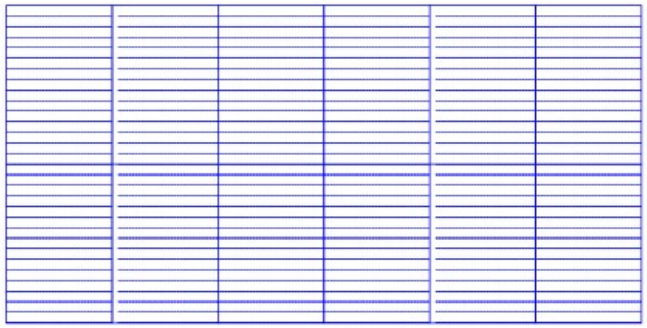

VUE EN PLAN
Trottoir en béton cyclopéen dosé à 300 kg/m3 (ep. : 0,20)
pente 3%
Tuyau d'évacuation PVC diam. 90
Puits perdu diam. 1,20/2,60
A
DETAIL B
COUPE A A
DETAIL C
TN
15.00
Dalette en béton armé HA 8 esp 15 cm dosé aà 350 kg/m3
RADIER en béton armé dosé à 350 kg/m3 (ep. : 0,20 ; Armatures : HA 8, esp. 15)
Béton armé HA8 esp 15 cm dosé à 35 Kg/m3
Couvercle en béton armé HA8 esp de 15 cm. diam. 1,50m e=0,10m
Bordure en béton non armée
Puits perdu diam. 1,20/2,00
Tube PVC évacuation DN 90
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
2AIC
S.G.I.
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
ABREUVOIR
MODIFICATION

Branchement type

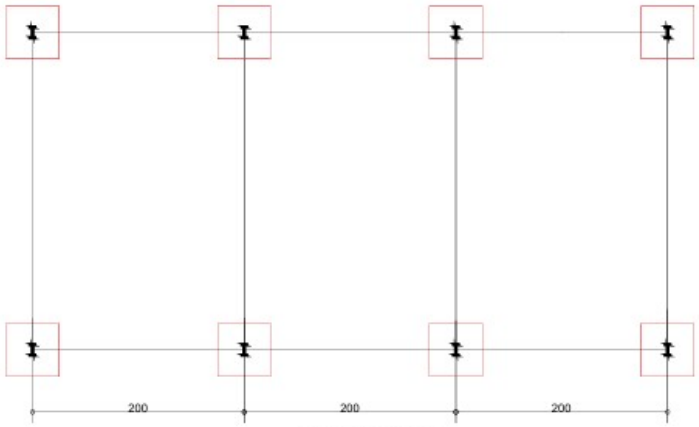


BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH		ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	BRANCHEMENT TYPE

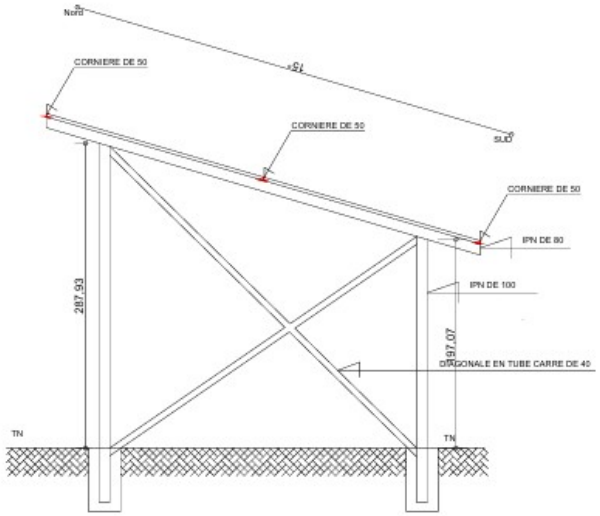
XL

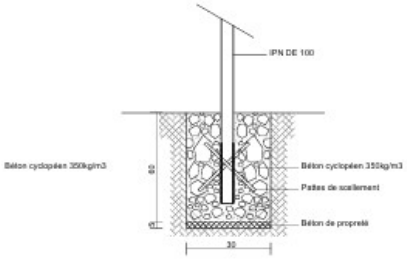


DISPOSITION DES PANNEAUX

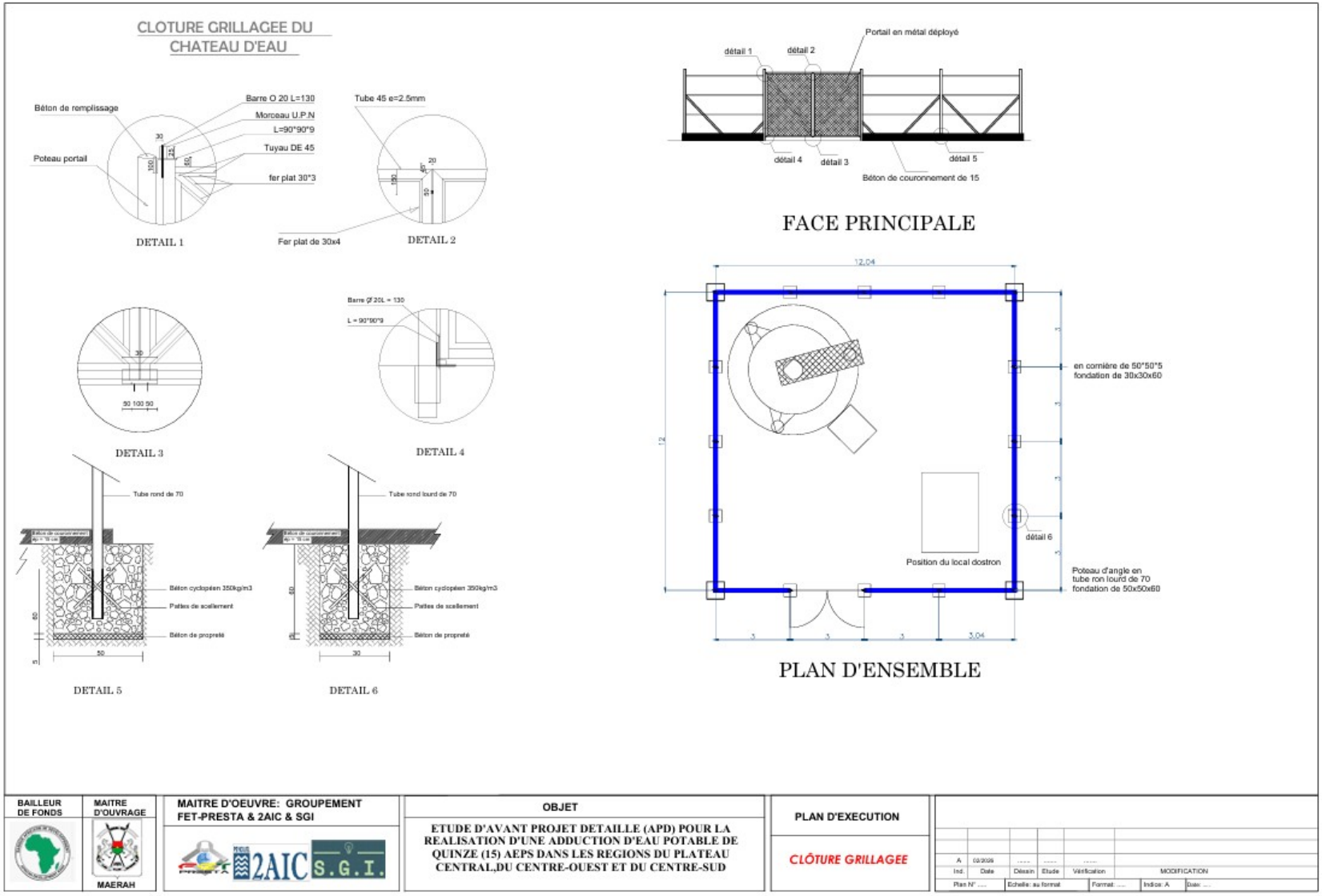


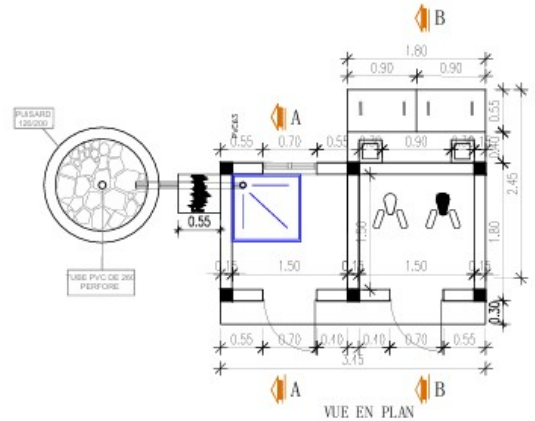
VUE EN PLAN

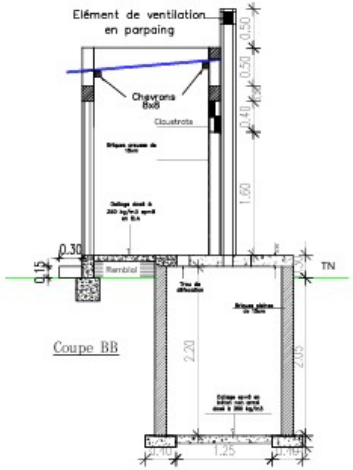


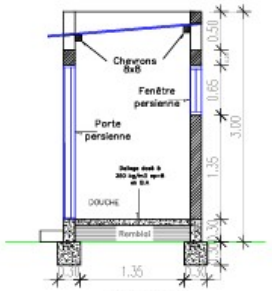


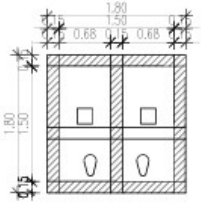
BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH		ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	CHAMP SOLAIRE

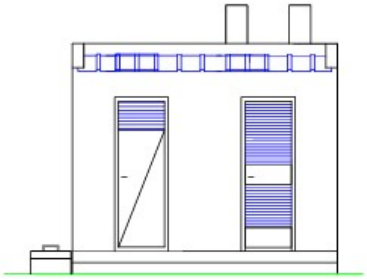

CLOTURE GRILLAGEE DU CHATEAU D'EAU
Béton de remplissage
Barre O 20 L=130
Morceau U.P.N L=90*90*9
Tuyau DE 45
Poteau portail
fer plat 30*3
DETAIL 1
Tube 45 e=2.5mm
Fer plat de 30x4
DETAIL 2
DETAIL 3
DETAIL 4
Tube rond de 70
Béton cyclopéen 350kg/m3
Pattes de scellement
Béton de propreté
DETAIL 5
Tube rond lourd de 70
DETAIL 6
Portail en métal déployé
détail 1
détail 2
détail 3
détail 4
détail 5
Béton de couronnement de 15
FACE PRINCIPALE
12.04
en cornière de 50*50*5
fondation de 30x30x60
détail 6
Position du local dostron
Poteau d'angle en tube ron lourd de 70
fondation de 50x50x60
3.04
PLAN D'ENSEMBLE
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
2AIC
S.G.I.
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
CLÔTURE GRILLAGEE
Ind.
Date
Dessin
Etude
Vérification
MODIFICATION
Plan N° ....
Echelle: au format
Format: ....
Indice: A
Date: ....

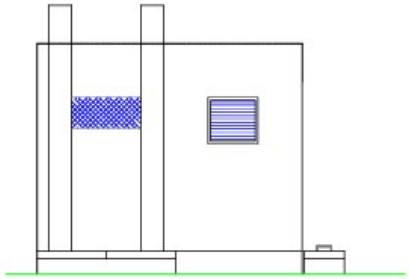


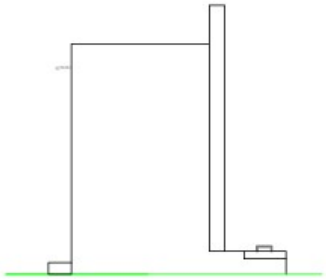


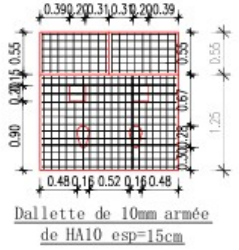




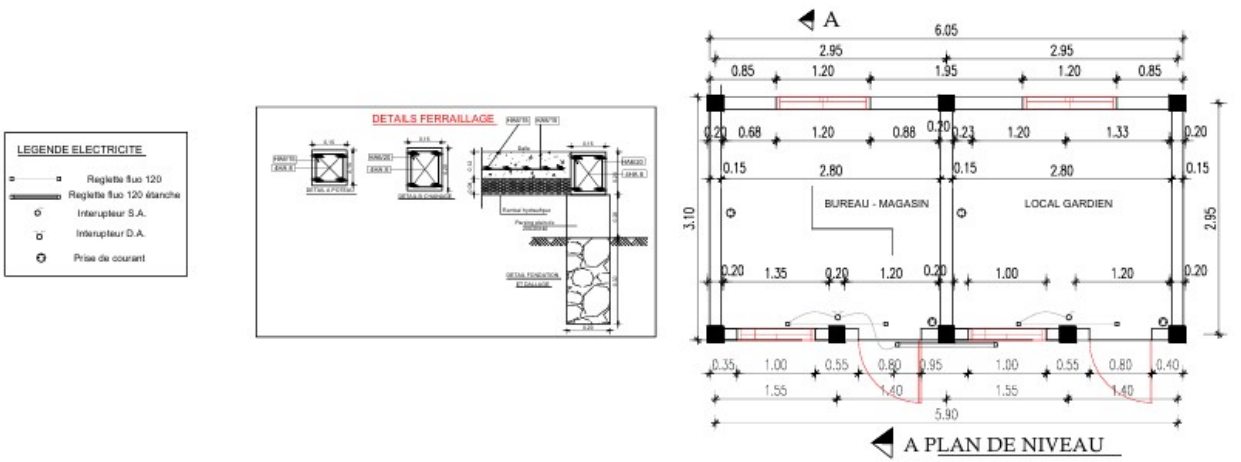




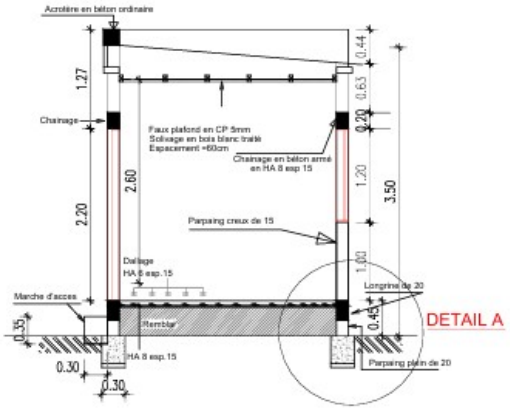


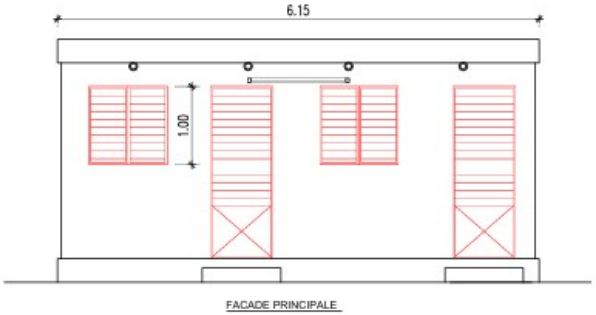


BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH	2AIC S.G.I.	ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	LATRINE VIP

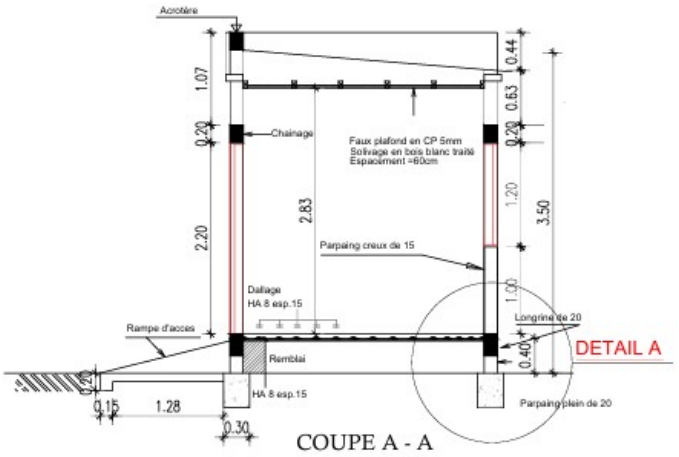


COUPE A - A

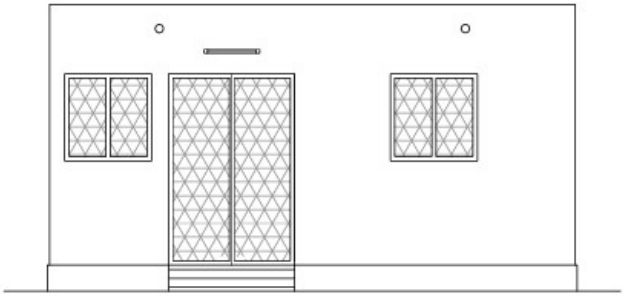




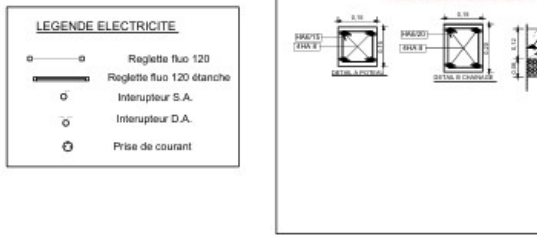
BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH	2AIC S.G.I.	ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	LOCAL GARDIEN MAGASIN ET BUREAU

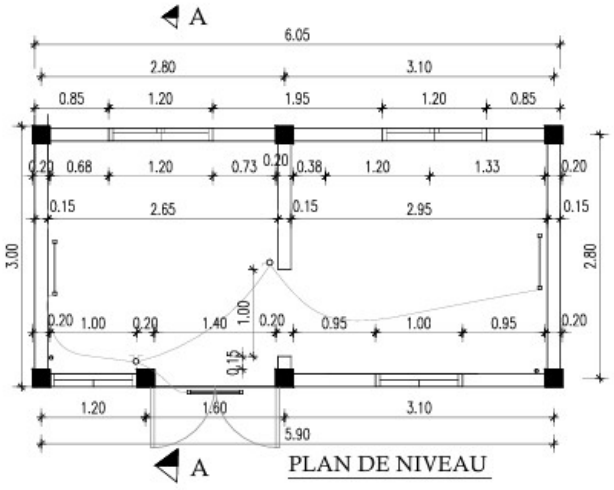


COUPE A - A



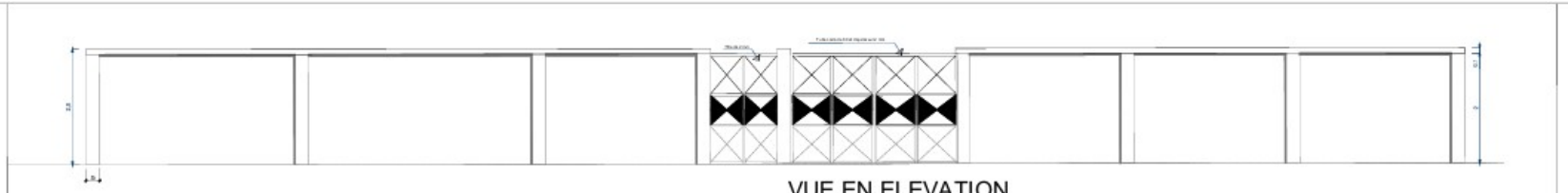
FACADE PRINCIPALE



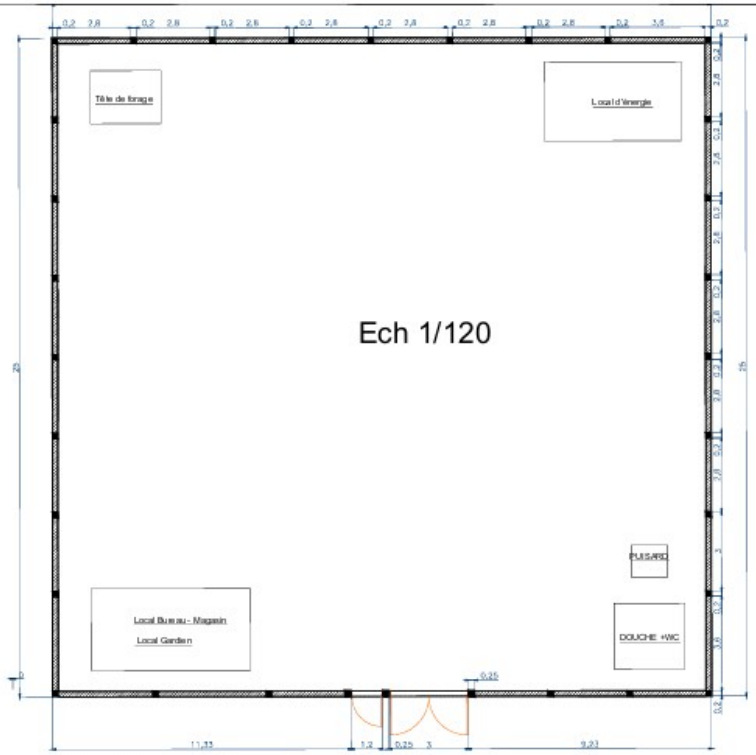


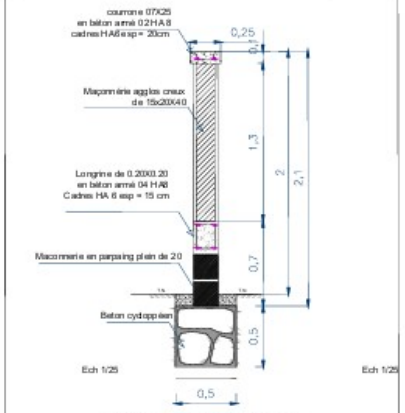
PLAN DE NIVEAU

BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH		ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	LOCAL TECHNIQUE

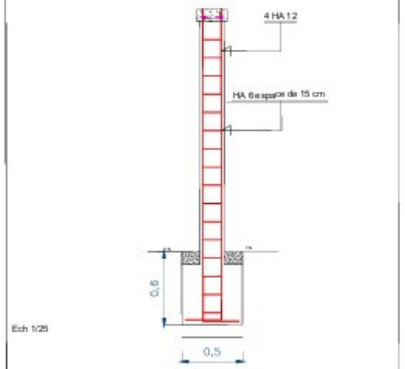


VUE EN ELEVATION





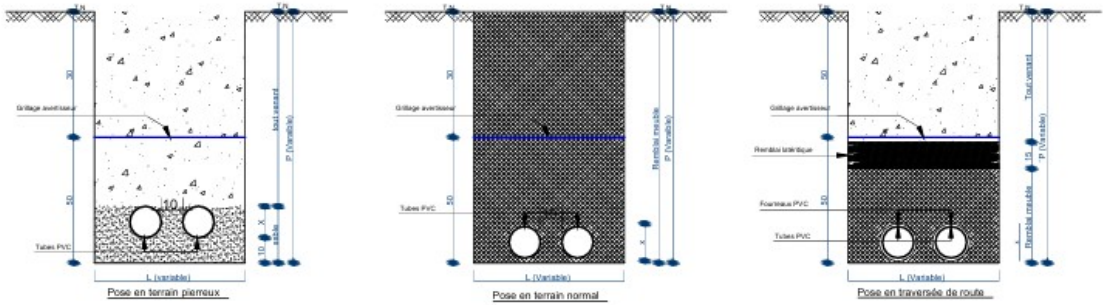
COUPE TRANSVERSALE DU MUR



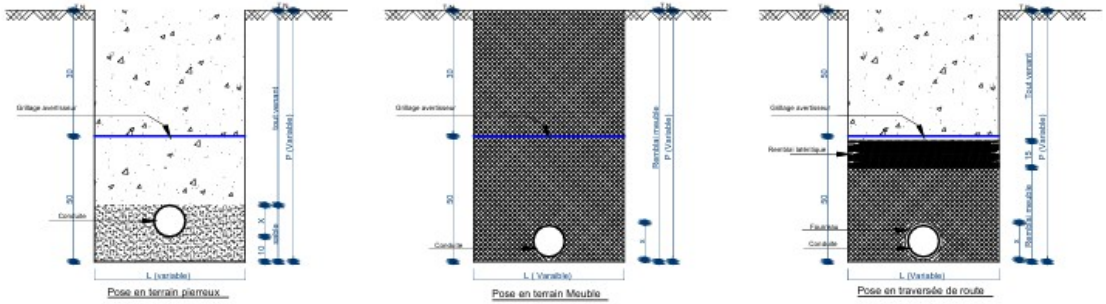
FERRAGE TYPE DES POTEAUX DES PORTAILS

BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH		ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	CLOTURE EN MAÇONNERIE 25 M*25 M

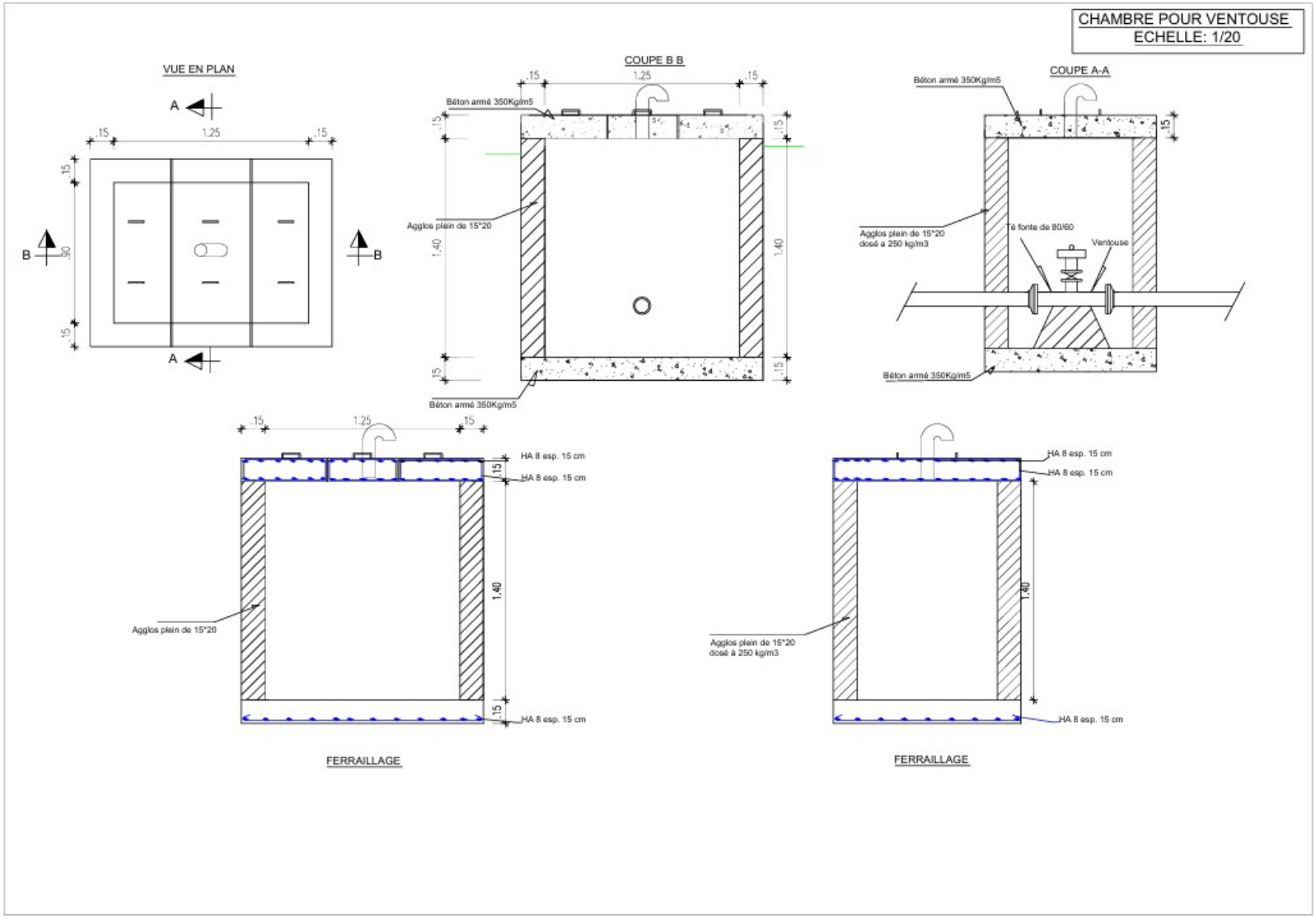
DETAIL POSE DES CONDUITES ENTERREES : (FOSSES A DEUX CONDUITES)

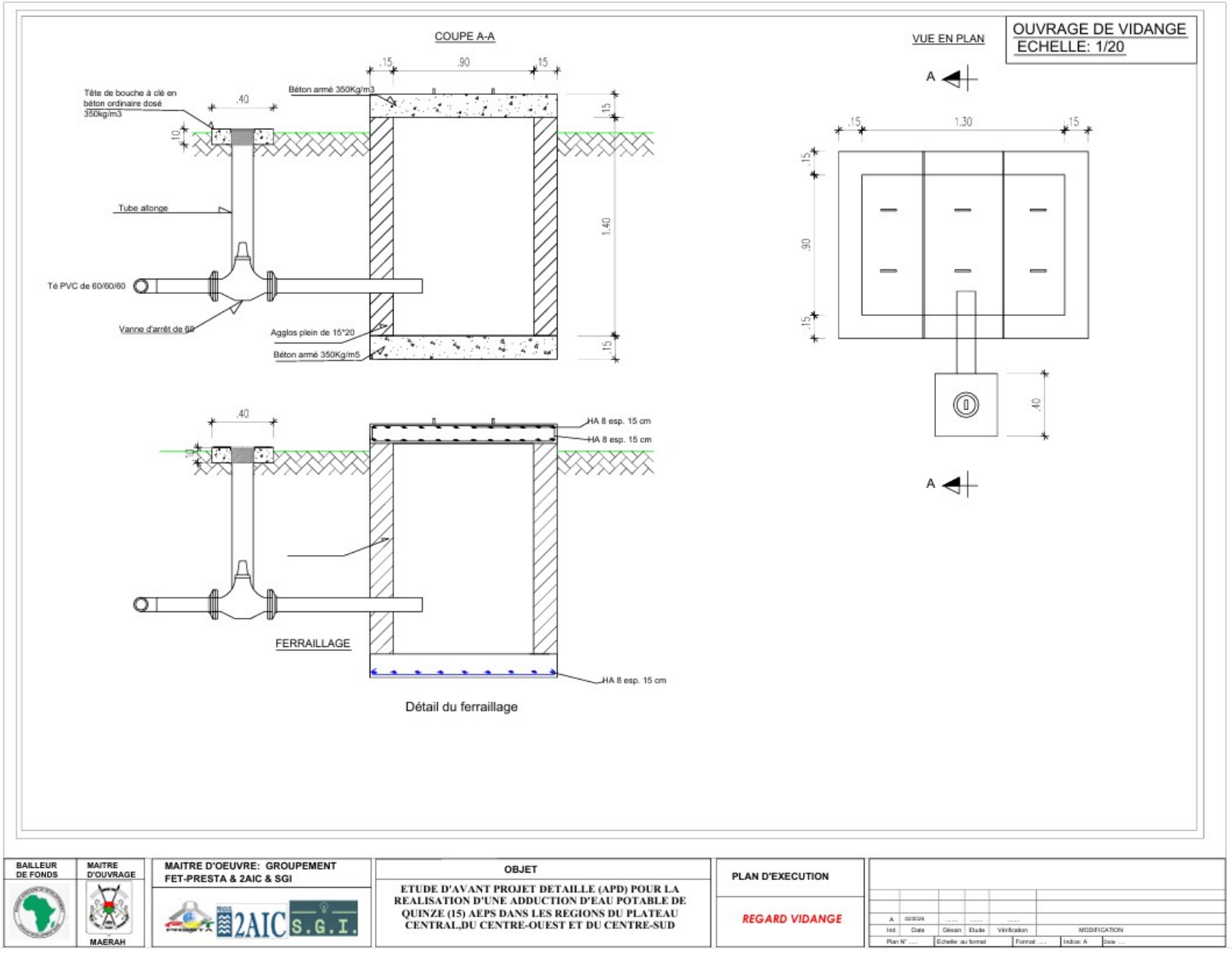


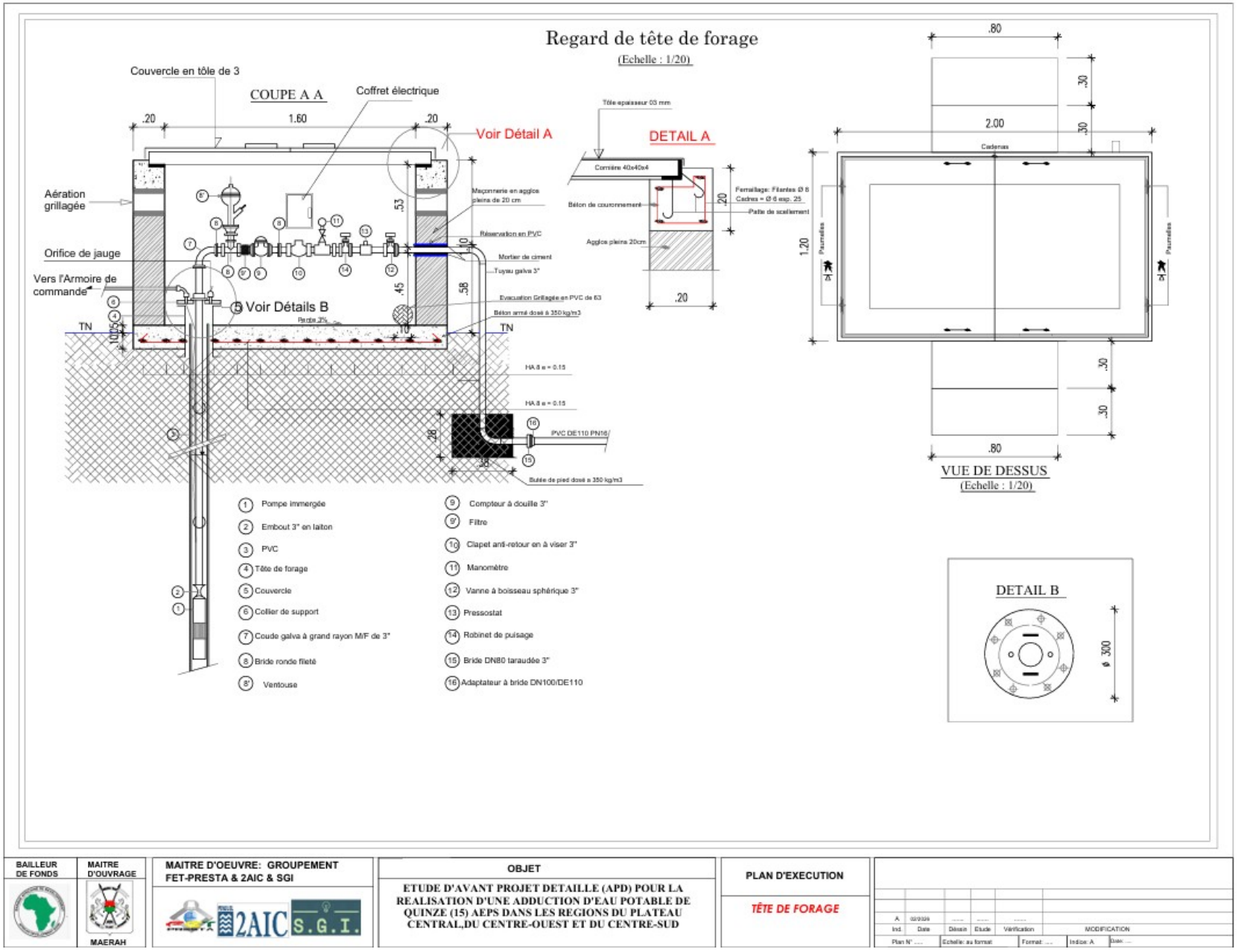
DETAIL POSE DES CONDUITES ENTERREES : (FOSSES A UNE CONDUITE)



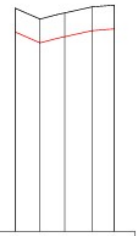
BAILLEUR DE FONDS	MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI	OBJET	PLAN D'EXECUTION
	MAERAH		ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD	POSE DE CONDUITE


CHAMBRE POUR VENTOUSE
ECHELLE: 1/20
VUE EN PLAN
COUPE B B
COUPE A-A
Béton armé 350Kg/m5
Agglos plein de 15*20
Agglos plein de 15*20 dosé a 250 kg/m3
Té fonte de 80/60
Ventouse
HA 8 esp. 15 cm
FERRAILLAGE
FERRAILLAGE
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
REGARD VENTOUSE
MODIFICATION


COUPE A-A
VUE EN PLAN
OUVRAGE DE VIDANGE
ECHELLE: 1/20
Tête de bouche à clé en béton ordinaire dosé 350kg/m3
Béton armé 350Kg/m3
Tube allonge
Té PVC de 60/60/60
Vanne d'arrêt de 60
Agglos plein de 15*20
Béton armé 350Kg/m5
1.40
1.30
HA 8 esp. 15 cm
FERRAILLAGE
Détail du ferraillage
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
2AIC S.G.I.
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
REGARD VIDANGE
MODIFICATION


Regard de tête de forage
(Echelle : 1/20)
COUPE A A
Couvercle en tôle de 3
Coffret électrique
Voir Détail A
Voir Détails B
Aération grillagée
Orifice de jauge
Vers l'Armoire de commande
TN
DETAIL A
Tôle épaisseur 03 mm
Cornière 40x40x4
Béton de couronnement
Agglos pleins 20cm
Patte de scellement
Maçonnerie en agglos pleins de 20 cm
Réservation en PVC
Mortier de ciment
Tuyau galva 3"
Evacuation Grillagée en PVC de 63
Béton armé dosé à 350 kg/m3
HA 8 e = 0.15
PVC DE110 PN16
Butée de pied dosé a 350 kg/m3
1 Pompe immergée
2 Embout 3" en laiton
3 PVC
4 Tête de forage
5 Couvercle
6 Collier de support
7 Coude galva à grand rayon M/F de 3"
8 Bride ronde filetè
8' Ventouse
9 Compteur à douille 3"
9' Filtre
10 Clapet anti-retour en à viser 3"
11 Manomètre
12 Vanne à boisseau sphérique 3"
13 Pressostat
14 Robinet de puisage
15 Bride DN80 taraudée 3"
16 Adaptateur à bride DN100/DE110
VUE DE DESSUS
(Echelle : 1/20)
Caillebotis
Passerelles
DETAIL B
ø 300
BAILLEUR DE FONDS
MAITRE D'OUVRAGE
MAERAH
MAITRE D'OEUVRE: GROUPEMENT FET-PRESTA & 2AIC & SGI
OBJET
ETUDE D'AVANT PROJET DETAILLE (APD) POUR LA REALISATION D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DE QUINZE (15) AEPS DANS LES REGIONS DU PLATEAU CENTRAL,DU CENTRE-OUEST ET DU CENTRE-SUD
PLAN D'EXECUTION
TÊTE DE FORAGE
MODIFICATION

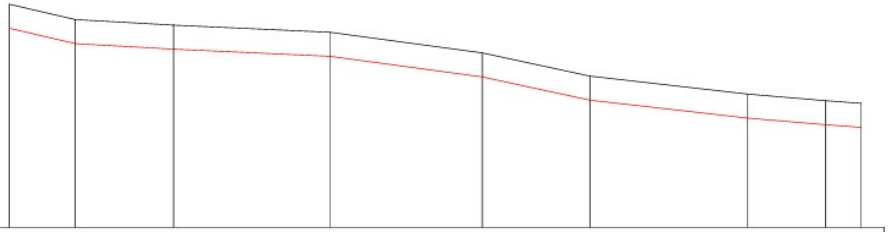
Profil entre le noeud CE- N1



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5
Altitudes T.N (m)	341,21	340,83	340,96	341,06	341,37
Altitudes Projets (m)	340,21	339,83	339,96	340,06	340,37
Distances Partielles (m)		9,66	10	10,4	9,54
Distances Cumulées (m)	0,00	9,66	19,66	30,06	39,6

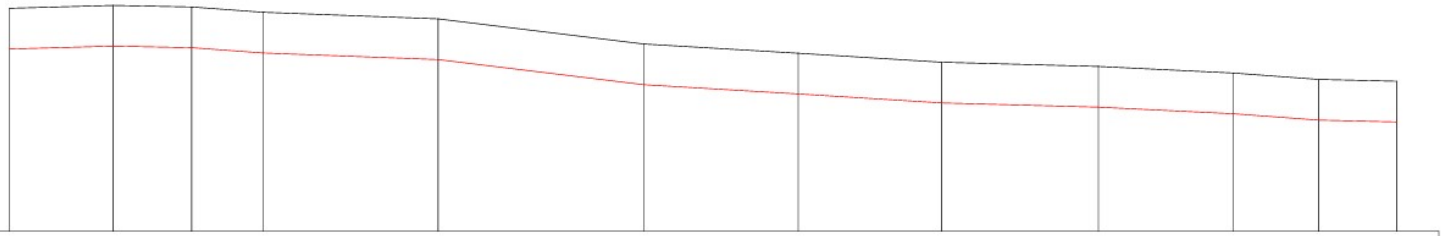
Profil entre le noeud N1- N2



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8	NP.9
Altitudes T.N (m)	341,34	340,78	340,35	339,4	337,5	335,7	333,5	332,8	332,2
Altitudes Projets (m)	340,34	339,78	339,35	338,4	336,5	334,7	332,5	331,8	331,2
Distances Partielles (m)		45,76	70,8	243,3	238,3	218,7	410,9	208,5	67,94
Distances Cumulées (m)	0,00	45,76	116,5	359,8	598,2	816,8	1227,8	1436,3	1504,2

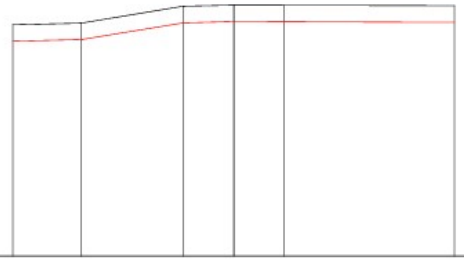
Profil entre le noeud N2- N3



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8	NP.9	NP.10	NP.11	NP.12
Altitudes T.N (m)	332,25	332,5	332	331,4	330,0	328,7	327,7	326,6	326,1	325,0	324,9	324,4
Altitudes Projets (m)	331,25	331,5	331	330,4	329,0	327,7	326,7	325,6	325,1	324,0	323,9	323,4
Distances Partielles (m)		255,57	187	147	299,1	482,6	224,1	195,3	183,4	186,8	137,2	147,23
Distances Cumulées (m)	0,00	255,57	442,57	589,57	888,67	1371,27	1595,37	1790,67	1974,07	2160,87	2298,07	2445,3

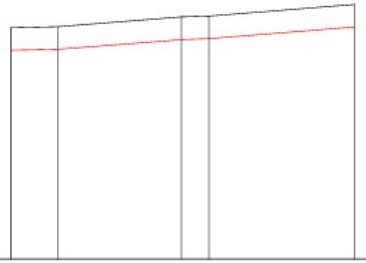
Profil entre le noeud N3- BF4



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6
Altitudes T.N (m)	324,4	324,7	325,2	325,4	325,4	325,1
Altitudes Projets (m)	321,4	321,7	324,2	324,4	324,4	324,1
Distances Partielles (m)		54,24	62,3	34,1	32,6	218,7
Distances Cumulées (m)	0,00	54,24	116,5	150,6	183,2	581,2

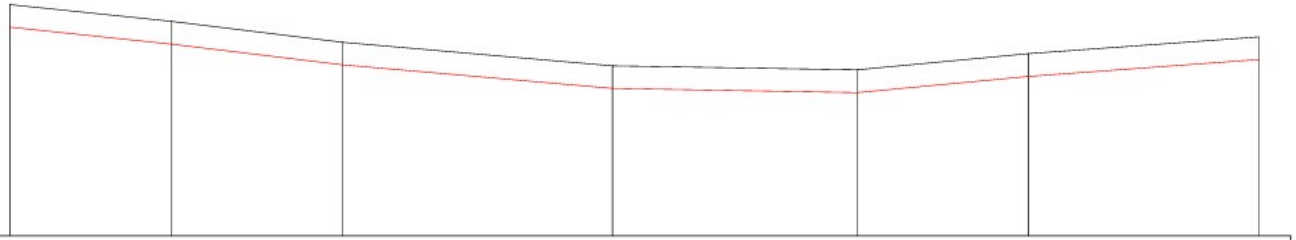
Profil entre le noeud N4- N5



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5
Altitudes T.N (m)	322,1	322,2	323,3	323,6	324,5
Altitudes Projets (m)	321,1	321,2	322,3	322,6	323,5
Distances Partielles (m)		35,5	85,3	18,5	93,2
Distances Cumulées (m)	0,00	35,5	120,8	139,3	232,5

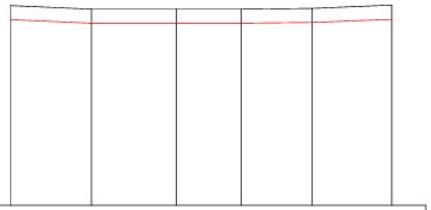
Profil entre le noeud N3- N4



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7
Altitudes T.N (m)	324,4	323,7	322,6	318,4	318,6	320,6	322,1
Altitudes Projets (m)	321,4	322,7	321,6	317,4	317,6	319,6	321,1
Distances Partielles (m)		157,1	181,7	391,6	378,5	193,7	321,6
Distances Cumulées (m)	0,00	157,1	338,8	730,4		1302,6	1624,5

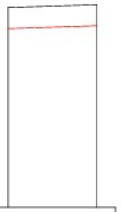
Profil entre le noeud N5- N6



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1		NP.2		NP.3		NP.4		NP.5		NP.6
Altitudes T.N (m)	324,5		323,9		324,0		324,0		324,4		324,5
Altitudes Projets (m)	323,5		322,9		323,0		323,0		323,4		323,5
Distances Partielles (m)		138,4		148,6		84,0		93,6		151,7	
Distances Cumulées (m)	0,00		138,4		287		371		464,6		580,2

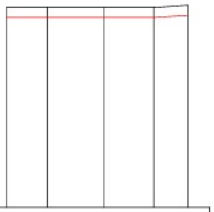
Profil entre le noeud N6- N7



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1		NP.2
Altitudes T.N (m)	324,5		324,7
Altitudes Projets (m)	323,6		323,8
Distances Partielles (m)		16,3	
Distances Cumulées (m)	0,00		16,3

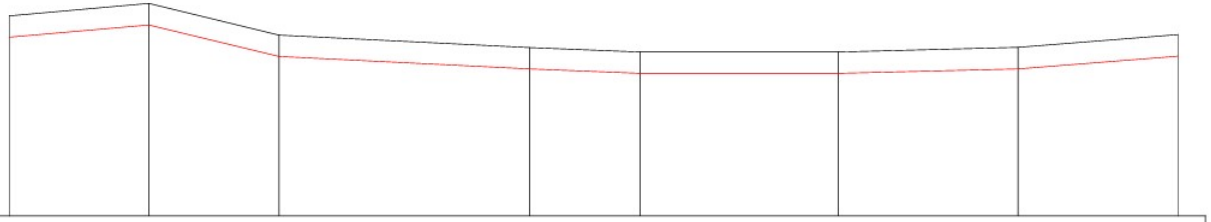
Profil entre le noeud N7- BF3



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1		NP.2		NP.3		NP.3		NP.4
Altitudes T.N (m)	324,7		324,4		324,4		324,4		324,6
Altitudes Projets (m)	323,8		323,5		323,5		323,5		323,7
Distances Partielles (m)		33,2		56,3		45,1		26,5	
Distances Cumulées (m)	0,00		33,2		89,5		134,6		161,1

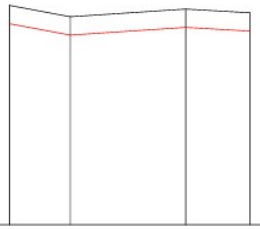
Profil entre le noeud N5- N8



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1		NP.2		NP.3		NP.4		NP.5		NP.6		NP.7		NP.8
Altitudes T.N (m)	324,5		325,0		322,4		321,2		320,2		319,3		319,4		322,1
Altitudes Projets (m)	323,5		324,0		321,4		320,2		319,2		318,3		318,4		321,1
Distances Partielles (m)		202,5		178,8		382,6		138,7		294,6		264,3		284,2	
Distances Cumulées (m)	0,00		202,5		381,3		763,9		902,6		1197,2		1461,5		1745,7

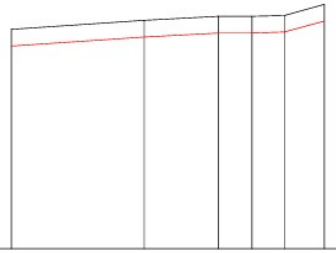
Profil entre le noeud N8- N9



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4
Altitudes T.N (m)	322,1	318,4	318,6	318,4
Altitudes Projets (m)	321,2	317,5	317,7	317,5
Distances Partielles (m)		51,0	103,9	77,3
Distances Cumulées (m)	0,00	51,0	154,9	232,2

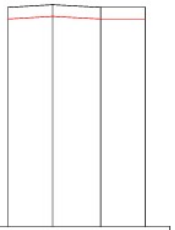
Profil entre le noeud N9- BF1



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6
Altitudes T.N (m)	318,4	320,4	321,4	321,7	321,9	322,1
Altitudes Projets (m)	317,5	318,5	320,5	320,8	321,0	321,4
Distances Partielles (m)		191,4	91,4	36,1	30,9	44,8
Distances Cumulées (m)	0,00	191,4	282,8	318,9	349,8	394,6

Profil entre le noeud N10- BF2



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4
Altitudes T.N (m)	320,5	320,9	320,7	320,8
Altitudes Projets (m)	319,6	320,0	319,8	319,9
Distances Partielles (m)		20,27	29,3	20,93
Distances Cumulées (m)	0,00	20,27	49,57	70,5

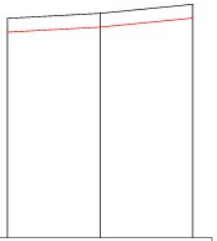
Profil entre le noeud N2- BF5



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4
Altitudes T.N (m)	332,2	332,4	333,0	333,2
Altitudes Projets (m)	331,2	331,4	331,0	331,2
Distances Partielles (m)		46,85	49,1	27,05
Distances Cumulées (m)	0,00	46,85	95,95	123,0

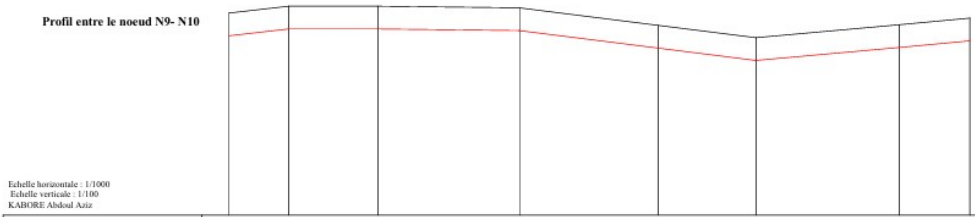
Profil entre le noeud BF5- N11



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3
Altitudes T.N (m)	333,2	333,4	334,0
Altitudes Projets (m)	332,2	332,4	333,0
Distances Partielles (m)		89,4	80,2
Distances Cumulées (m)	0,00	89,4	169,6

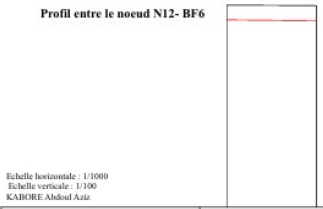
Profil entre le noeud N9- N10



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8
Altitudes T.N (m)	318,4	319,8	319,3	319,1	316,2	316,9	319,0	320,5
Altitudes Projets (m)	317,5	318,9	318,4	318,2	315,3	316,0	318,1	319,6
Distances Partielles (m)		51,0	132,4	201,3	236,3	218,7	298,2	115,5
Distances Cumulées (m)	0,00	51,0	183,4	384,7	621	839,7	1137,9	1253,4

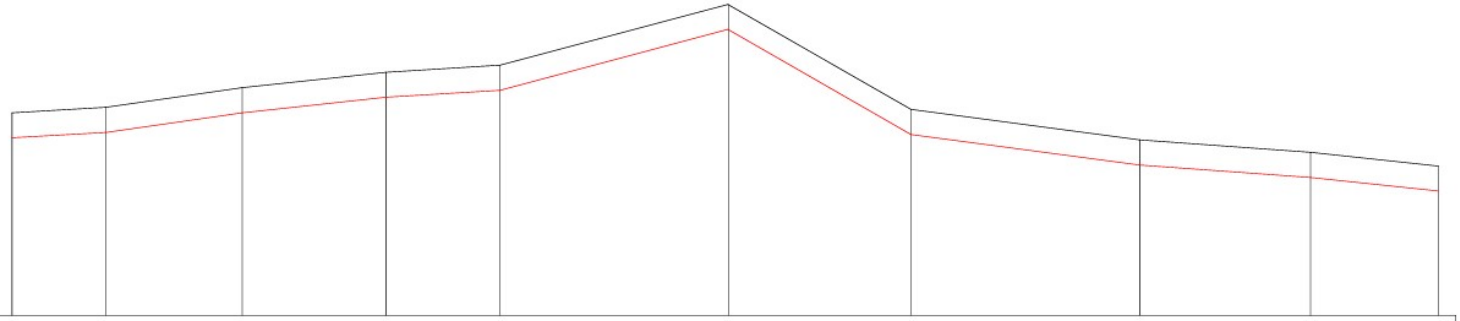
Profil entre le noeud N12- BF6



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2
Altitudes T.N (m)	319,7	319,3
Altitudes Projets (m)	318,8	318,4
Distances Partielles (m)		22,4
Distances Cumulées (m)	0,00	22,4

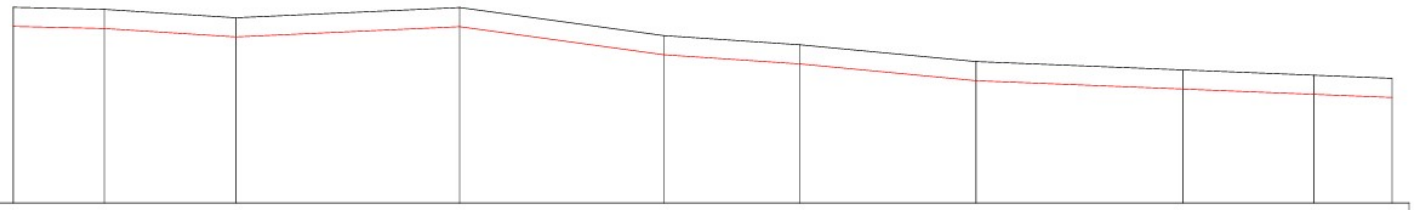
Profil entre le noeud N11- N12



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8	NP.9	NP.10
Altitudes T.N (m)	334,0	335,8	338,7	341,2	342,5	348,4	330,9	325,7	321,0	319,7
Altitudes Projets (m)	333,0	334,8	337,7	340,2	341,5	347,4	329,9	324,7	320,0	318,7
Distances Partielles (m)		317,0	351,5	345,5	211,7	560,8	487,8	532,4	438,6	484,1
Distances Cumulées (m)	0,00	317,0	668,5	1014	1225,7	1786,5	2274,3	2806,7	3245,3	3729,4

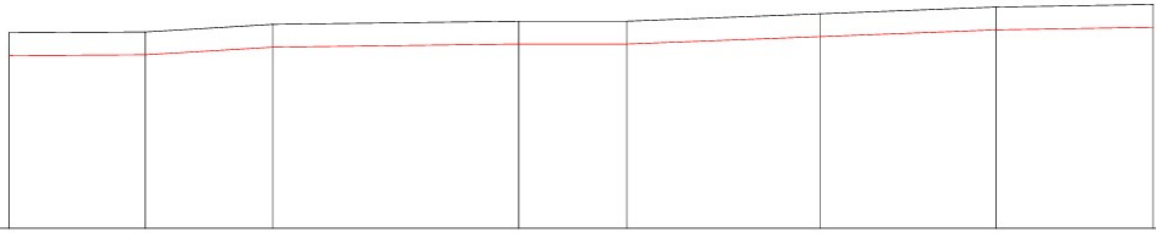
Profil entre le noeud N12- N13



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8	NP.9	NP.10
Altitudes T.N (m)	319,7	317,5	314,0	315,0	313,7	311,5	308,9	309,3	302,8	302,2
Altitudes Projets (m)	316,7	316,5	313,0	314,0	312,7	310,5	307,9	304,3	301,8	301,2
Distances Partielles (m)		262,3	334,9	615,9	577,3	258,8	563,5	614,3	328,1	147,3
Distances Cumulées (m)	0,00	262,3	597,2	1213,1	1790,4	2049,2	2612,7	3227	3555,1	3702,5

Profil entre le noeud N14- N15



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4	NP.5	NP.6	NP.7	NP.8
Altitudes T.N (m)	300,6	300,7	301,4	301,8	301,8	302	303	303,2
Altitudes Projets (m)	299,7	299,8	300,5	300,9	300,9	301,1	302,1	302,3
Distances Partielles (m)		199,5	226,5	376,8	165,3	282,2	284,6	196,9
Distances Cumulées (m)	0,00	199,5	426	802,8	968,1	1250,3	1534,9	1731,8

Profil entre le noeud N13- BF7



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2
Altitudes T.N (m)	303,7	303,6
Altitudes Projets (m)	302,8	302,7
Distances Partielles (m)		5,6
Distances Cumulées (m)	0,00	5,6

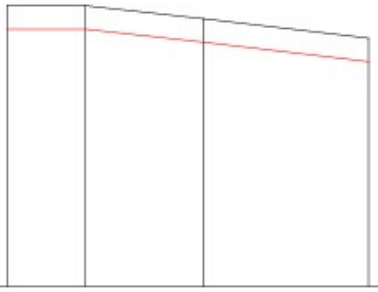
Profil entre le noeud N13- BF7



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2
Altitudes T.N (m)	302,2	302,2
Altitudes Projets (m)	301,3	301,3
Distances Partielles (m)	22,2	
Distances Cumulées (m)	0,00	22,4

Profil entre le noeud N13- N14



Echelle horizontale : 1/1000
Echelle verticale : 1/100
KABORE Abdoul Aziz

Numéros de points de profils	NP.1	NP.2	NP.3	NP.4
Altitudes T.N (m)	302,2	302,2	301,0	300,6
Altitudes Projets (m)	301,3	301,3	300,1	299,7
Distances Partielles (m)	35,31	93,7	128,5	
Distances Cumulées (m)	0,00	35,31	129,0	257,5