



- Génie Civil
- Aménagements
- Hydraulique
- Assainissement
- Développement local

INGENIEURS CONSEILS

ÉTUDE D'AVANT-PROJET DETAILLE D'UN PERIMETRE DE 32,25
HA DE TYPE SEMI CALIFORNIEN A KUILKINGNAABWEOGO
DANS LA COMMUNE DE NAGREONGO, DANS LA REGION DU
PLATEAU CENTRAL, (BURKINA FASO)

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

SPECIALITE : Génie de l'Eau de l'Assainissement et des Aménagements Hydro-Agricoles
(GEAAH)

Présenté et soutenu publiquement le 21/07/2021 par

Stéphane Faride SANOGO (20150216)

Encadrements :

Directeur de mémoire : **Dr. Amadou KEITA**, Maître des Conférence CAMES, Enseignant
Chercheur, 2ie

Maître de stage : **M. Moussa Zou**, Ingénieur chargé d'études, Directeur Technique du bureau
d'études CAFI-B

Jury d'évaluation du stage :

Président : **Pr. H. Anderson. ANDRIANISA**

Membres et correcteurs : **M. Axel. BELEMTOUGRI**

Promotion [2020/2021]

Dédicace

Je tiens à dédier spécialement ce travail :

A mon père Siaka SANOGO qui a su toujours trouver les mots pour m'aider à m'en sortir dans les moments difficiles ;

A ma mère Aminata SANOGO pour ses prières et son amour infini au quotidien.

A mes frères et sœurs, à toute la famille qui m'ont toujours soutenu.

Ce travail est le fruit de vos efforts quotidiens que vous avez menés envers ma personne. Veuillez recevoir ma profonde gratitude.

Remerciements

Je tiens avant tout développement à remercier Dieu le créateur du ciel et de la terre pour ma vie, le renouvellement continu de ma connaissance et pour son soutien incommensurable dans l'aboutissement du présent travail. Mes sincères remerciements vont également à l'endroit de :

- ✓ L'ensemble du corps professoral et administratif de l'institut 2iE, surtout ceux qui m'ont enseigné ;
- ✓ Mon directeur de mémoire, Dr. Amadou KEITA pour son encadrement, ses précieux conseils et sa disponibilité tout au long de la rédaction de ce mémoire ;
- ✓ Monsieur Lassina SANOU, Directeur Général du bureau d'étude CAFI-B, qui a bien voulu me recevoir dans sa structure pour mon stage de fin d'études ;
- ✓ Mon maître de stage Monsieur Moussa ZOU, Directeur Technique du bureau d'étude CAFI-B qui n'a ménagé aucun effort pour nous permettre d'obtenir les données nécessaires pour ce travail. Merci pour votre disponibilité et pour votre encadrement ;
- ✓ Tout le personnel du bureau d'étude CAFI-B pour l'accueil, la collaboration et le soutien dont j'ai eu à bénéficier ;
- ✓ Ma famille et à mes amis pour leur soutien inconditionnel ;
- ✓ Je tiens à remercier particulièrement Clotilde BAZIE pour son soutien tout au long de la rédaction de ce mémoire.
- ✓ Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour la réussite de ce travail.

Résumé

Ce stage découle de l'engagement du ministère en charge de l'agriculture du Burkina Faso à développer la petite irrigation villageoise au grand bonheur des populations en milieu rural. Il concernait donc les études techniques et de rentabilité de l'aménagement d'un périmètre de 32,25 ha de type semi californien à Kuilkingnaabwéogo dans la commune de Nagréongo, région du plateau central. Pour mener à bien les travaux, nous avons procédé au dimensionnement préliminaire et finale par l'évaluation des besoins en eau, le dimensionnement du réseau d'irrigation, de drainage et de la station de pompage. À l'issue des échanges avec les agriculteurs, les spéculations retenues sont la tomate, l'oignon, le chou et le maïs. L'irrigation est faite à partir des eaux déversées du Barrage de ZIGA pour une campagne allant de Novembre à Mars. Pour faciliter l'approvisionnement en eau du périmètre nous l'avons divisé en 04 blocs de 7,05 ha ; 8,00 ha ; 8,75 ha et 8,00 ha avec des parcellements de 0,25 ha. L'analyse des besoins en eau du cycle a dégagé un volume de 1 296 830,61 m³. Le système d'aménagement proposé fonctionne avec un débit d'équipement de 3,20 l/s/ha et comprend un réseau d'irrigation de 04 conduites de refoulement de 250 mm qui acheminent les eaux vers 04 bassins partiteurs. Des prises simples ou doubles au nombre de 70 sont placées à la tête des parcelles. Deux stations de pompage alimentent le réseau et comprennent chacune 04 pompes de 125 m³/h. Le réseau de drainage prévu, comporte 15 drains tertiaires. Le coût global de l'aménagement s'élève à un montant total de 377 551 597 FCFA TTC soit 11 707 026 FCFA à l'hectare. Les revenus nets sont estimés autour de 195 910 367 FCFA et la durée de retour sur investissement est de 1 an 11 mois.

Mots Clés :

- 1 - Aménagement**
- 2 - Barrage de ZIGA**
- 3 - Irrigation**
- 4 - Kuilkingnaabwéogo**
- 5 - Semi-californien**

Abstract

This internship stems from the commitment of the Ministry of Agriculture to develop small-scale village irrigation for the benefit of rural populations. It concerned the technical and profitability studies for the development of a 32.25 ha semi-california perimeter in Kuilkingnaabwéogo in the commune of Nagréongo, central plateau region. To carry out the work, we proceeded to the preliminary and final sizing by the evaluation of the water needs, the sizing of the irrigation network, of the drainage and of the pumping station. Following discussions with farmers, the crops selected are tomato, onion, cabbage and corn. Irrigation is done from the water discharged from the ZIGA dam for a campaign from November to March. To facilitate the water supply of the perimeter we divided it into 04 blocks of 7.05 ha; 8.00 ha; 8.75 ha and 8.00 ha with plots of 0.25 ha. The analysis of the water needs of the cycle has identified a volume of 1 296 830.61 m³. The proposed development system operates with an equipment flow rate of 3.20 l/s/ha and includes an irrigation network of 04 250 mm delivery pipes that carry water to 04 catch basins. Single or double outlets numbering 70 are placed at the head of the plots. Two pumping stations supply the network and each one includes 04 pumps of 125 m³/h. The planned drainage network includes 15 tertiary drains. The overall cost of the development is 377,551,597 FCFA including taxes, either 11,707,026 FCFA per hectare. Net revenues are estimated at 195,910,367 FCFA and the return on investment is 1 year 11 months.

Key words:

- 1 - Landscaping**
- 2 - Dam of ZIGA**
- 3 - Irrigation**
- 4 - Kuilkingnaabwéogo**
- 5 - Semi-California**

Liste des abréviations

| | |
|-----------------|---|
| 2iE | : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement |
| BNDT | : Base Nationale des Données Topographiques |
| CAFI-B | : Compagnie Africaine d'Ingénierie du Burkina |
| DGPER | : Direction Générale pour la Promotion de l'Economie rurale |
| DGESS | : Direction Générale des études et des Statistiques Sectorielles |
| ETP | : Évapotranspiration Potentielle |
| ETM | : Évapotranspiration Maximale |
| FAO | : Food Agriculture Organisation |
| HMT | : Hauteur Manométrique Totale |
| HT | : Hors Taxe |
| IAP | : Instrument Automatisé de Prévision |
| INSD | : Institut National de la Statistique et de Développement |
| MAAH | : Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydro-agricole |
| MAHRSHA | : Ministère de l'agriculture des Ressources Hydrauliques, de l'Assainissement et de la Sécurité Alimentaire |
| MRA | : Ministère des Ressources Animales |
| PIB | : Produit Intérieur Brut |
| PMA | : Pays Les Moins Avancés |
| PPIV | : Programme de la Petite Irrigation Villageoise |
| PBTA | : Programme de travail et du Budget Annuels |
| PSSAR_BF | : Plan Stratégique pour les Statistiques Agricoles et Rurales du Burkina Faso |
| PNSR | : Programme National du Secteur Rural |
| PVC | : Polychlorure de Vinyle |
| RGPH | : Recensement Général de la Population et de l'Habitat |
| SNDDA | : Stratégie Nationale de Développement Durable de l'Agriculture Irriguée |
| ZAT | : Zone d'Appui Technique |

Sommaire

| | |
|---|-----------------|
| <i>Dédicace</i> | <i>i</i> |
| <i>Remerciements</i> | <i>ii</i> |
| <i>Résumé</i> | <i>iii</i> |
| <i>Abstract</i> | <i>iv</i> |
| <i>Liste des abréviations</i> | <i>v</i> |
| <i>Sommaire</i> | <i>vi</i> |
| <i>Avant-propos</i> | <i>ix</i> |
| <i>Liste des tableaux</i> | <i>xi</i> |
| <i>Liste des figures</i> | <i>xii</i> |
| <i>Fiche technique du projet</i> | <i>xiii</i> |
| <i>Introduction</i> | <i>1</i> |
| <i>I. Présentation de la zone d'étude</i> | <i>3</i> |
| <i>I.1 Situation géographique</i> | <i>3</i> |
| <i>I.2 Population</i> | <i>3</i> |
| <i>I.3 Activités socio-économiques</i> | <i>4</i> |
| <i>I.4 Climat et végétation</i> | <i>5</i> |
| <i>I.5 Reliefs et Sols</i> | <i>6</i> |
| <i>I.6 Ressources en eau</i> | <i>6</i> |
| <i>II. Présentation du projet</i> | <i>7</i> |
| <i>II.1 Contexte et justification de l'étude</i> | <i>7</i> |
| <i>II.2 Objectifs du Projet</i> | <i>7</i> |
| <i>II.3 Résultats attendus</i> | <i>8</i> |
| <i>III. Matériels et méthodes</i> | <i>8</i> |
| <i>III.1 Matériels</i> | <i>8</i> |
| <i>III.1.1 Les travaux sur le terrain</i> | <i>8</i> |
| <i>III.1.2 Les travaux de bureau</i> | <i>9</i> |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| III.2 | Méthodologie de l'étude | 9 |
| III.2.1 | Une étape de recherche documentaire | 9 |
| III.2.2 | Une sortie de reconnaissance sur le site | 9 |
| III.2.3 | Une étape de collecte de données de base sur le site | 9 |
| III.2.4 | Etudes des propriétés physiques du sol | 10 |
| III.2.5 | Choix et caractéristiques des cultures..... | 12 |
| III.2.6 | Evaluation des besoins en eau des cultures | 13 |
| III.2.7 | Conception de l'aménagement | 14 |
| III.2.8 | Dimensionnement préliminaire | 14 |
| III.2.9 | Dimensionnement final | 18 |
| III.2.10 | Gestion de l'aménagement | 26 |
| III.2.11 | Evaluations financières du projet | 27 |
| III.2.12 | Etudes environnementales | 28 |
| IV. | Résultats et Analyses | 29 |
| IV.1 | Etudes topographiques | 29 |
| IV.2 | Etudes des propriétés physiques du sol..... | 29 |
| IV.3 | Approvisionnement en eau des aménagements | 30 |
| IV.4 | Choix et caractéristiques des cultures..... | 31 |
| IV.5 | Evaluation des besoins en eau des spéculations retenues | 33 |
| IV.6 | Conception de l'aménagement..... | 34 |
| IV.7 | Dimensionnement préliminaire | 38 |
| IV.8 | Dimensionnement Final..... | 39 |
| IV.9 | Dimensionnement de la station de pompage..... | 42 |
| IV.10 | Dimensionnement du Chenal d'amenée | 47 |
| IV.11 | Dimensionnement du réseau de drainage et des pistes..... | 47 |
| IV.12 | Gestion de l'aménagement | 47 |
| IV.13 | Evaluations financières du projet..... | 50 |
| | Conclusion et recommandations..... | 52 |
| | Conclusion..... | 52 |
| | Recommandations | 52 |

Bibliographie ***54***

ANNEXES ***i***

Avant-propos

A. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

Créée en 2003, la Compagnie Africaine d'Ingénierie – Burkina (CAFI-B) Sarl est un bureau d'Ingénieurs Conseils qui se fixe comme objectifs de soutenir, accompagner et conseiller les acteurs du développement dans leurs efforts d'amélioration des conditions de vie des populations. Les services de conseils, d'études et d'ingénieries proposés par la compagnie le sont dans le respect des règles déontologiques qui régissent les professions d'ingénieurs-conseils.

B. DOMAINES D'INTERVENTION ET PRESTATIONS FOURNIES

Le bureau d'Ingénieurs Conseils intervient dans l'hydraulique, le génie civil de manière général et principalement dans les domaines d'activités suivants :

- ✓ Hydraulique et Aménagement ;
- ✓ Adduction d'eau ;
- ✓ Génie Civil ;
- ✓ Assainissement ;
- ✓ Développement Local / SIG.

C. RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS DE L'ENTREPRISE

| N° | Intitulé | Informations |
|----|--|---|
| 1 | <i>Nom ou raison sociale</i> | Compagnie Africaine d'Ingénierie-Burkina (CAFI-B) Sarl |
| 2 | <i>Forme juridique</i> | Société à Responsabilité Limitée capital 4 000 000 FCFA |
| 3 | <i>N° d'inscription au RCCM</i> | BF OUA 2011 B 364 |
| 4 | <i>Date de création</i> | Janvier 2003 |
| 5 | <i>Adresse exacte (secteur, N° de rue et bâtiment)</i> | Saaba, Nioko I, Parcelle 01, Lot 08, section AL |
| 6 | <i>Boîte postale ville, région ou province</i> | 06 BP 10489 Ouagadougou 06 |
| 7 | <i>Téléphone</i> | Fixe bureau : +226 25 50 01 99/+266 25 47 24 24 |

| <i>N°</i> | <i>Intitulé</i> | <i>Informations</i> | |
|-----------|--|--|-------------------|
| 8 | E-mail | cafis2000@yahoo.fr | |
| 9 | N° Caisse de Sécurité Sociale | 79277 W | |
| 10 | N° Compte Contribuable (IFU) | 00031058N | |
| 11 | Responsable habilité à signer les documents relatifs aux marchés | Nom et prénom | Fonction |
| | | SANOUE Lassina | Directeur Général |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Population de la commune de Nagréongo..... | 4 |
| Tableau 2: Pluviométrie des dix (10) dernières années de la commune de Nagréongo..... | 5 |
| Tableau 3: Récapitulatif des formules pour déterminer la conduite de refoulement..... | 19 |
| Tableau 4: Coefficient de Calmon-Lechapt | 19 |
| Tableau 5: Récapitulatif des formules pour déterminer les caractéristiques des bassins | 22 |
| Tableau 6: Récapitulatif des formules pour déterminer les caractéristiques des drains..... | 26 |
| Tableau 7: Caractéristiques du site de Kuilkingnaabwéogo | 29 |
| Tableau 8: Récapitulatif de la caractérisation du sol sur le site de Kuilkingnaabwéogo | 30 |
| Tableau 9: Spéculations retenues lors des enquêtes | 31 |
| Tableau 10: Caractéristiques des spéculations retenues | 33 |
| Tableau 11: Calendrier cultural | 33 |
| Tableau 12: Besoins en eau des spéculations retenues en campagne sèche | 34 |
| Tableau 13: Répartition générale du périmètre du bloc | 35 |
| Tableau 14: Paramètres d'irrigation | 38 |
| Tableau 15: Caractéristiques des conduites primaires et secondaires..... | 40 |
| Tableau 16: Caractéristiques des conduites d'aspiration | 40 |
| Tableau 17: Caractéristiques des conduites de refoulement | 41 |
| Tableau 18: Dimensions des fouilles de pose conduite..... | 41 |
| Tableau 19: HMT et Débit calculé..... | 42 |
| Tableau 20: Caractéristiques de la pompe GRUNDFOS..... | 43 |
| Tableau 21: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc A | 43 |
| Tableau 22: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc B | 44 |
| Tableau 23: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc C | 44 |
| Tableau 24: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc D | 45 |
| Tableau 25: Caractéristiques des pompes au point de fonctionnement..... | 46 |
| Tableau 26: Calcul de NPSHr et NPSHd..... | 46 |
| Tableau 27: Caractéristiques du chenal d'aménée..... | 47 |
| Tableau 28: Caractéristiques des drains internes | 47 |
| Tableau 29: Estimation des coûts globaux du projet..... | 50 |

Liste des figures

| | |
|---|-----------|
| <i>Figure 1 : Carte de situation du périmètre aménagé de Kuilkingnaabwéogo.....</i> | <i>3</i> |
| <i>Figure 2 : Points de mesure sur le site de Kuilkingnaabwéogo.....</i> | <i>10</i> |
| <i>Figure 3 : Mesure d'infiltration sur le terrain (méthode du double anneau)</i> | <i>11</i> |
| <i>Figure 4 : Coupe transversale du bassin partiteur avec 4 compartiments</i> | <i>23</i> |
| <i>Figure 5 : Répartition des blocs pour le site de Kuilkingnaabwéogo.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Figure 6 : Pompe de la marque GRUNDFOS NBE 80-200/214</i> | <i>42</i> |
| <i>Figure 7 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc A.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Figure 8 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc B.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Figure 9 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc C</i> | <i>45</i> |
| <i>Figure 10 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc D</i> | <i>45</i> |

Fiche technique du projet

| Fiche technique du projet | |
|---|--|
| 1- Localisation | Région du Plateau Central |
| | Province de l'Oubritenga |
| | Commune de Nagréongo |
| | Village : Kuilkingnaabwéogo |
| | Coordonnées : Latitude 12°27.8400' Nord et Longitude 1°4.0180' Ouest |
| 2- Accès | À 56 km de Ouagadougou en passant la route RN2 puis la route D55 |
| 3- Ressource en eau | Eaux déversées du Barrage de ZIGA (Fleuve Nakambé) |
| 4- Localisation du périmètre irrigué | Sur la rive droite du Fleuve Nakambé |
| 5- Spéculations envisagées | Oignons, Choux, Tomates et le Maïs |
| 6- Type d'aménagement | <p>Aménagement de type Semi-Californien</p> <p>Superficie aménagée de 32,25 ha soit 4 blocs</p> <p>Bloc A : 7,50 ha ; 30 parcelles ; 01 CR en PVC PN6 DN250 ; 02 CS en PVC PN6 DN160 ; 15 prises parcellaires</p> <p>Bloc B : 8,00 ha ; 32 parcelles ; 01 CR en PVC PN6 DN250 ; 04 CS en PVC PN6 DN125 ; 15 prises parcellaires</p> <p>Bloc C : 8,75 ha ; 35 parcelles ; 01 CR en PVC PN6 DN250 ; 04 CS en PVC PN6 DN125 ; 35 prises parcellaires</p> <p>Bloc D : 8,00 ha ; 32 parcelles ; 01 CR en PVC PN6 DN250 ; 02 CS en PVC PN6 DN160 ; 16 prises parcellaires</p> <p>Début de la campagne en début novembre et fin de campagne en mars</p> <p>Le débit d'équipement est de 3,20 l/s/ha</p> |

| Fiche technique du projet | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Tour d'eau : 2 jours pour chaque Bloc</p> <p>Temps de poste : Semi-californien, chaque parcelle irriguée pendant 50 min pas à la fois.</p> |
| 7- Station de pompage | <p>02 stations de pompage de quatre (04) Groupes Motopompes identiques chacune.</p> <p>Marques Grundfos NB 80-200/214</p> <p>Consommation : 03 l/h</p> <p>Pompe : 125 m³/h ; HMT : 18 m ; Puissance de 11 KW</p> |
| 8- Chenal d'amenée | <p>Nombre de Chenal d'amenée : 02</p> <p>Longueur Chenal d'amenée SP1 : 20 m</p> <p>Longueur Chenal d'amenée SP2 : 85 m</p> <p>Fruit de berge : 1,5</p> <p>Base/Hauteur : 01 m/0.50 m</p> |
| 9- Réseau de drainage | <p>Nombre de Drain interne : 15</p> <p>Longueur de Drain interne : 420 m</p> <p>Fruit de berge : 1,5</p> <p>Base/Hauteur : 0.15 m/0.20 m</p> |
| 10- Coût estimatif du projet | <p>377 551 597 FCFA TTC soit 11 707 026 FCFA à l'hectare</p> |

Introduction

L'agriculture occupe une position centrale dans le développement socio-économique des pays subsahariens. Au Burkina Faso, elle emploie environ 90 % de la population active et constitue la principale source de revenu des populations en milieu rural (MAAH/DGESS, 2017). Elle contribue également à la formation du Produit intérieur brut (PIB), estimé en moyenne à 34% sur la période de 2001-2015 (PNSR 2, 2018). Cette agriculture est malheureusement soumise à des aléas de nature diverse dont l'augmentation des poches de sécheresse, les déficits pluviométriques, l'irrégularité de la pluviométrie dans le temps et dans l'espace et la faiblesse des ressources en eaux disponibles. Ces aléas entravent considérablement les efforts consentis par les producteurs et l'Etat pour développer ce secteur. Par ailleurs, sa population estimée à 20 millions d'habitants en 2018, se caractérise par sa jeunesse et sa croissance rapide avec un taux annuel de 3,1% (INSD, 2018). Ce taux de croissance rapide n'est pas sans conséquences sur le développement socio-économique du pays. Si d'une part les programmes de développement sont souvent vite dépassés, d'autre part il entraîne des problèmes d'autosuffisance alimentaire, donc une augmentation de la pauvreté.

Pourtant, le pays dispose d'un fort potentiel de terres agricoles avec environ 12 millions de terres qui restent faiblement aménagées et valorisées (FAO, 2015). Au regard des réalités ci-dessus mentionnées et pour répondre à la forte demande des populations qui croit sans cesse et lutter contre la pauvreté, l'Etat burkinabé s'est fixé comme option stratégique de développer les aménagements hydrauliques. Ceux-ci permettent d'accroître, d'intensifier la production agricole, de renforcer la sécurité alimentaire des populations et d'assurer une croissance économique.

Cet engagement se traduit par l'adoption de la politique de développement durable de l'agriculture irriguée à l'horizon de 2004-2015 et son instrument d'opérationnalisation qu'est la Stratégie Nationale de Développement Durable de l'Agriculture Irriguée (SNDDA). Cette stratégie mise en place par l'Etat encourage les activités agricoles pendant la saison sèche, principalement les cultures maraichères et cela avec une maîtrise partielle ou totale des ressources en eau disponible. Le Ministère en charge de l'agriculture a élaboré en 2014, une nouvelle phase du Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV) à mettre en œuvre à l'horizon 2020 qui dans son programme d'activité de 2017 a prévu l'aménagement de 765 ha de périmètres irrigués repartis sur 08 sites des différentes régions du pays. C'est dans cette lancée que nous avons été sollicités afin de proposer une étude détaillée d'aménagement d'un périmètre de 32,25 ha de type semi californien à Kuilkingnaabwéogo dans la commune de Nagréongo dans la région du plateau central.

Notre rapport s'articulera autour de trois (03) grands axes à savoir une approche méthodologique à travers la collecte de données et la démarche de travail adoptée. Ensuite les analyses des données collectées pour l'obtention de résultats issus de nos études techniques et enfin une analyse économique et financière pour évaluer de la rentabilité du projet.

I. Présentation de la zone d'étude

I.1 Situation géographique

La commune de Nagréongo relève de la région du Plateau Central dont le chef-lieu est Ziniaré. Elle est traversée par la route nationale N°4 reliant Ouagadougou à l'Est du Burkina Faso. Le village de Kuilkingnaabwéogo est situé dans ladite commune. Il se localise à l'extrême Nord-Ouest de la commune de Nagréongo et est situé à 56 km de Ouagadougou. Le site à aménager est situé à environ 14 km de Nagréongo et a pour coordonnées géographiques : latitude 12°27.8400' Nord et longitude 1°4.0180' Ouest.

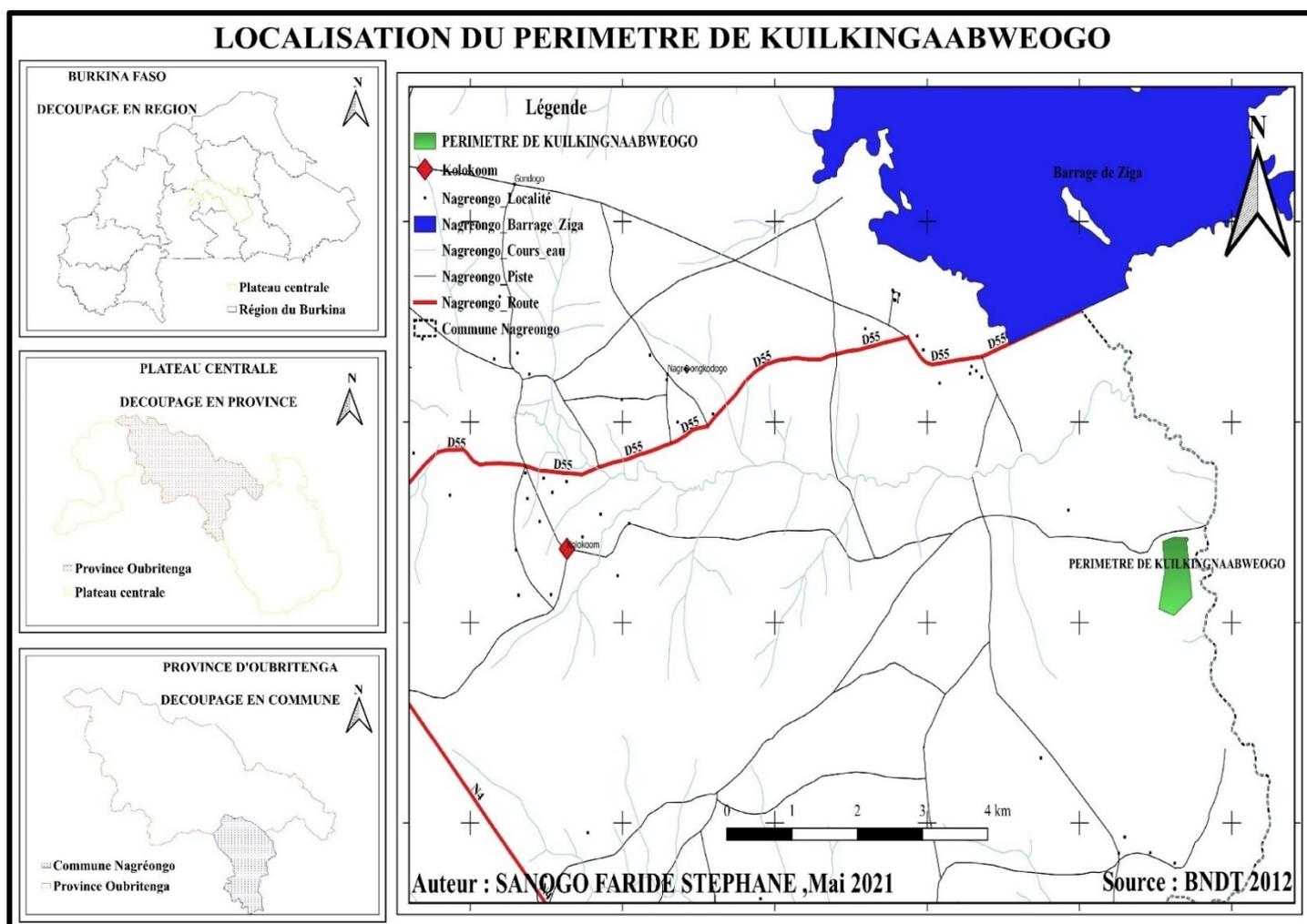


Figure 1 : Carte de situation du périmètre aménagé de Kuilkingnaabwéogo

I.2 Population

La population de la commune de Nagréongo se compose de plusieurs ethnies. Selon le recensement général de la population et de l'habitat mené en 2006, la population de la commune de Nagréongo est estimée de 23 318 habitants répartis entre 11 108 hommes et 12 210 femmes. Sur la base du taux

d'accroissement de 2,41% par an, la population de la commune de Nagréongo sera estimée à 41 311 habitants en 2020. Les femmes représentent 52.36% de la population totale. La tranche jeune de la population (0-14 ans) est la plus importante, représentant 49,11%. Les différents groupes ethniques sont composés en grande majorité par les mossis et de quelques peulhs, gourmantchés. La langue commune est la Moore et l'analphabétisation est fréquente. Ces groupes ethniques pratiquent majoritairement l'islam. Il existe quelques catholiques et animistes.

Tableau 1: Population de la commune de Nagréongo

| Commune de Nagréongo | Effectifs |
|------------------------------|------------------|
| Nb de ménages | 3523 |
| Hommes | 11108 |
| Femmes | 12210 |
| Totales | 23318 |
| % Femmes | 52,36 |
| Tranche de 0-14 | 11452 |
| Tranche de 15-64 | 10897 |
| Tranche de 65 et plus | 807 |
| Non Déclarés | 162 |

Source : (RGPH, 2006)

I.3 Activités socio-économiques

L'agriculture occupe la première place dans les activités socio-économiques de la commune de Nagréongo. Elle est source de revenus et d'occupations de la population. L'agriculture extensive pluviale est plus développée que la pratique des cultures maraichères. Les cultures principalement pratiquées sont (CAFI-B, 2020) :

- ✓ La culture des céréales : Maïs, Sorgho, Mil
- ✓ Le maraichage : tomate, oignon.

En dehors de l'agriculture, l'élevage constitue la deuxième activité dans la commune. Il constitue une activité complémentaire à l'agriculture. Le mode d'élevage est généralement extensif mais est de plus en plus à dominance intensif. Le cheptel dominant dans les effectifs est (CAFI-B, 2020):

- ✓ Les caprins
- ✓ La volaille
- ✓ Les bovins

I.4 Climat et végétation

La commune de Nagréongo relève de la zone climatique Nord-soudanienne caractérisée par l'alternance de deux saisons :

- ✓ Une longue saison sèche de 08 mois qui s'étale d'octobre en mai
- ✓ Une courte saison de pluie de 04 mois allant de juin en septembre.

Du fait de la migration des isohyètes observés depuis les années 1990, la commune se retrouve entre les isohyètes 500 mm et 900 mm (BOUBACAR, 2011). La station synoptique la plus représentative est celle de Ouagadougou située 56 km environ du site du périmètre. Une série de données de 1980 à 2017 concernant la pluviométrie, l'insolation, l'humidité relative, l'ETP a été recueillie.

Les températures sont très élevées dans l'ensemble. Les plus chaudes sont enregistrées en avril (40°C) et les plus froides en décembre (22°C).

Tableau 2: Pluviométrie des dix (10) dernières années de la commune de Nagréongo

| <i>Années</i> | <i>Hauteur d'eau tombé (mm)</i> |
|----------------|---------------------------------|
| 2010 | 825,5 |
| 2011 | 750 |
| 2012 | 1011 |
| 2013 | 842 |
| 2014 | 804 |
| 2015 | 943 |
| 2016 | 992 |
| 2017 | 842 |
| 2018 | 754 |
| 2019 | 659 |
| Moyenne | 842,25 |

Source : (ZAT, 2019)

La végétation rencontrée est composée de savane arborée et de savane arbustive. Cette végétation présente un potentiel ligneux très appréciable surtout dans sa partie Nord/Ouest où existe une forêt galerie le long des cours d'eau. Les espèces les plus rencontrées sont entre autres (CAFI-B, 2020) :

- ✓ Les espèces telles que le Karité (*Vitellaria paradoxa*) et le Néré (*Parkia biglobosa*) dans les glacis.
- ✓ Les espèces telles que le Ficus (*Ficus gnanfalocarpa*) et l'Acajou du Sénégal (*Khaya senegalensis*) dans les périmètres irrigués.
- ✓ Les espèces telles que le Néré (*Parkia biglobosa*) et le Baobab Africain (*Adansonia digitata*) sont un peu partout dans les terroirs villageois.

I.5 Reliefs et Sols

A l'instar de l'ensemble la région du plateau central du Burkina Faso, la commune rurale de Nagréongo fait partie d'une vaste pénéplaine. D'une altitude moyenne de 300 m, elle est relativement peu accidentée avec néanmoins des affleurements de granites et de collines dans la partie sud de la commune (CAFI-B, 2020).

Les sols de la commune rurale de Nagréongo sont subdivisés en 05 types de sol (CAFI-B, 2020).

On rencontre :

✓ ***Les sols gravillonnaires (La Zegdéga)***

Ce type de sol se caractérise par une structure grossière présentant une forte proportion de gravillons, cailloux et blocs de pierres. Ce type de sol a une faible capacité de rétention d'eau après les pluies.

✓ ***Les sols argileux (Le Bollé)***

Il est d'un aspect sombre, noir et devient lourd, collant et glissant une fois mouiller. C'est un sol très riche qui résiste à l'érosion hydrique et éolienne.

✓ ***Les sols sablonneux (Le Bissiri)***

Le Bissiri est un sol peu riche, sensible à l'érosion hydrique mais facile à travailler. Sur ces sols, on y cultive du sorgho, mil, niébé, voandzou et arachide.

✓ ***Les sols limoneux) ou sol de bas-fond (Le Baongo)***

Il est utilisé pour la culture du riz pluvial, du sorgho et du maïs et les Zipélsé (sols nus) qui sont des sols très dénudés, impropres à l'agriculture sauf avec aménagement.

I.6 Ressources en eau

La commune de Nagréongo est traversée par le fleuve Nakambé. En amont de ce dernier, est érigé le barrage de Ziga d'une capacité de 200 millions de m³. Il permet de satisfaire en partie les besoins en eau de la population de Ouagadougou et de développer des activités de pêche (CAFI-B, 2020).

Le réseau hydrographique est constitué des affluents du Nakambé. Ce réseau constitue une ressource très importante pour la commune en matière de développement des activités agricoles, pastorales et halieutiques.

II. Présentation du projet

II.1 Contexte et justification de l'étude

Le développement socio-économique du Burkina Faso est basé en grande partie sur les activités relevant du secteur rural, notamment l'agriculture et l'élevage. A ce titre, le développement de ce secteur constitue une priorité des politiques et stratégies de développement. Cependant l'agriculture du Burkina Faso reste tributaire des aléas pluviométriques qui compromettent gravement et de manière récurrente l'atteinte de la sécurité alimentaire pour le pays. Face à cette situation, l'Etat burkinabè s'est résolument investi dans la recherche des solutions à ces obstacles, d'où son engagement dans la maîtrise de l'eau et la promotion de l'agriculture irriguée de contre saison comme alternative aux performances mitigées de l'agriculture pluviale. C'est dans ce cadre que le Ministère en charge de l'agriculture a élaboré en 2014 une nouvelle phase du Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV) à mettre en œuvre à l'horizon 2020 qui dans son programme d'activité de 2017 a prévu l'aménagement de 765 ha de périmètre irrigué au Burkina Faso. Ces études de faisabilités de l'aménagement dans le cadre de l'exécution du programme de travail et du Budget Annuels (PBTA) 2018 du programme de Développement de la petite Irrigation Villageoise, ont été confiées à notre structure d'accueil, le bureau d'étude CAFI-B. C'est ainsi que nous avons entrepris dans le cadre de mon projet de fin d'étude de cycle de master, de faire une proposition d'une étude détaillée de l'aménagement d'un périmètre de 32,25 ha de type semi californien dans la commune de Nagréongo dans la région du plateau centrale.

II.2 Objectifs du Projet

II.2.1 Objectif Général du Projet

L'objectif général est la réalisation d'études techniques pour l'aménagement de périmètre irrigué afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population et l'atteinte de la sécurité alimentaire au Burkina Faso.

II.2.2 Objectifs spécifiques du Projet

Les objectifs spécifiques du projet consistent à :

- ✓ Aménager 32,25 ha de périmètre en établissant un dossier d'étude technique ;
- ✓ Etablir un mode de gestion et de protection du périmètre ;
- ✓ Proposer une analyse financière de l'aménagement ;

II.3 Résultats attendus

Nous devons être capable de concevoir, dimensionner et mettre en place un système d'irrigation de type semi californien et système organisationnel autour du dit périmètre. Les éléments suivants doivent être produits :

- ✓ Une fiche technique contenant les résultats obtenus ;
- ✓ Une note de calcul détaillée de notre dimensionnement ;
- ✓ Les cartes et plans d'exécution de notre périmètre ;
- ✓ Une notice d'impact environnemental et social ;
- ✓ Une note détaillée sur les études économiques ;

II.4 Situation foncière

Le site prévu pour l'aménagement appartient au chef du quartier Kuilkingnaabwéogo qui l'a hérité de ses parents. C'est donc ce dernier qui gère les questions politiques et celles liées à la terre dans le quartier. Mais comme dans la quasi-totalité des villages mossis, le régime foncier est celui du droit du premier occupant reconnu à l'autochtone. Dans ce système, la terre n'est pas seulement un simple moyen de production, mais aussi et surtout un héritage des ancêtres et par conséquent un bien sacré. Il en résulte donc un droit d'appropriation collective détenu par les lignages. La portion de terre devient de ce fait un patrimoine collectif (lignage), placé sous l'autorité du chef du lignage propriétaire. Sa répartition se fait par ménage à l'intérieur de la grande famille. Chaque chef de ménage a le droit de jouissance sur les terres qui lui sont attribuées et peut la léguer à ses enfants de sexe masculin.

III. Matériels et méthodes

Dans cette partie, nous présenterons le matériel utilisé, les étapes de l'étude ainsi que les méthodes de calculs utilisés.

III.1 Matériels

III.1.1 Les travaux sur le terrain

Les travaux de terrain ont consisté essentiellement à la collecte de données indispensables pour la suite de notre travail. Les outils et logiciels utilisés sont :

- ✓ Le dispositif de double anneau ;
- ✓ Un appareil photographique ;
- ✓ L'application GPS Status ;

- ✓ Une feuille d'enquête.

III.1.2 Les travaux de bureau

Les travaux de bureau consistent à traiter les données obtenues sur le terrain jusqu'à l'obtention de résultats. Les outils et logiciels utilisés sont :

- ✓ Le pack Microsoft (Word, Excel, Power point);
- ✓ Le logiciel Zotero pour la bibliographie ;
- ✓ Les logiciels SIG (Global Mapper, Google Earth, QGIS 3.47) ;
- ✓ Les logiciels de dessin et de topographie (Autocad 2018, Covadis 2016) ;
- ✓ Les logiciels (Minitab 19, SPAW) pour la caractérisation de notre sol d'étude.

III.2 Méthodologie de l'étude

La démarche méthodologique adoptée pour réaliser cette étude est la suivante :

III.2.1 Une étape de recherche documentaire

La recherche a consisté à collecter des documents relatifs à des travaux similaires déjà effectués dans la zone (thèses ou mémoires d'autres étudiants traitant du même sujet, documents statistiques et documents officiels sur le dimensionnement des périmètres irrigués). Ces documents sont collectés au niveau de la structure d'accueil, des structures au niveau de la commune de Nagréongo, de la bibliothèque de 2^{ie} et des recherches sur internet.

III.2.2 Une sortie de reconnaissance sur le site

Elle a consisté à se rendre sur le site d'étude pour avoir une vue d'ensemble et une meilleure connaissance sur l'environnement du site à aménager. Elle a permis de faciliter la collecte des données et d'orienter nos choix techniques pour la conception.

III.2.3 Une étape de collecte de données de base sur le site

Après la reconnaissance du site, l'étape suivante a été la collecte de données. Elle a consisté à réunir toutes les données indispensables pour mener à bien mon étude. Il s'agit :

- ✓ Des données topographiques et les plans topographiques collectées au sein du bureau d'étude ;
- ✓ Des données sur les ressources en eau collectés au sein de la station de Ziga ;
- ✓ Des données pluviométriques collectées à l'Agence Nationale de la Météorologie du Burkina Faso (ANAM) ;

- ✓ Des données sur la nature et les caractéristiques du sol collectées sur le site d'étude ;
- ✓ Des données socio-économiques et les données environnementales collectées au sein du bureau d'étude.

III.2.4 Une étude des propriétés physiques du sol

L'étude a pour but de déterminer les propriétés hydrodynamiques et les textures du sol. Elle a donné des éclaircissements sur l'aptitude du sol par rapport aux variétés à y produire et a orienté quant aux amendements à entreprendre en fonction des cultures. Pour mener à bien cette étude, nous avons effectué des mesures d'infiltrations du sol avec comme dispositif, le double anneau.

III.2.4.1 Quadrillage du périmètre

Nous avons ratissé le périmètre afin d'apprécier de visu la variation des types de sol. L'échantillonnage de points de mesure de l'infiltration du sol nous a permis de faire des mesures sur 18 points dans tout le périmètre. Les mesures ont été faites de sorte à couvrir toute la zone étude. Cela nous a permis d'avoir plusieurs résultats pour comparaison.

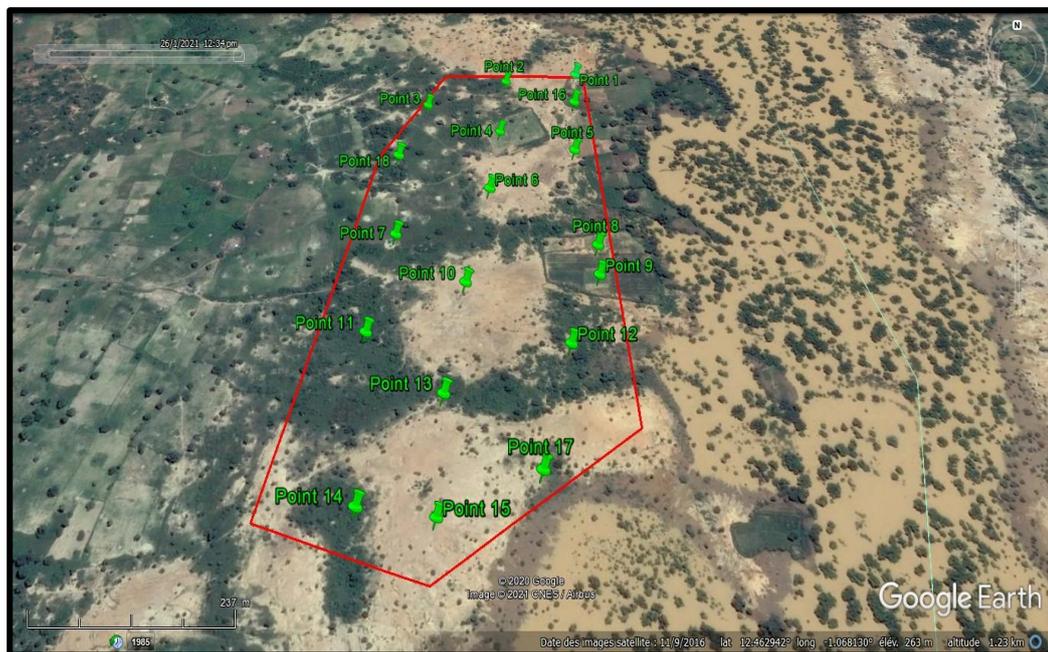


Figure 2 : Points de mesure sur le site de Kuilkingnaabwéogo

III.2.4.2 Méthodologie des mesures d'infiltration

Les mesures d'infiltration permettent de caractériser la conductivité hydraulique du sol à saturation (K_{sat}). C'est-à-dire la capacité d'infiltration d'un sol en écoulement unidimensionnel vertical.

- **Matériels utilisés**

Le matériel utilisé pour la réalisation des essais est énuméré ci-dessous :

- ✓ Un double anneau ;
- ✓ Une planche ;
- ✓ Un marteau ;
- ✓ Un niveau à bulle, une règle graduée
- ✓ Un seau et un chronomètre.

- **Mode opératoire**

Nous avons procédé sur le terrain comme suit :

Le sol a été imbibé d'eau 12 h à l'avance. Nous avons ensuite disposé deux anneaux concentriques sur le sol mouillé. Les anneaux sont ensuite enfoncés de 05 cm de manière simultanée et bien horizontal avec un niveau maçon en utilisant le marteau et la planche en bois. L'eau ne doit pas pouvoir circuler d'un anneau à l'autre, ni fuir à l'extérieur de l'anneau de garde. Nous avons donc évité de perturber le sol au voisinage des anneaux. Par traçage au marqueur, un petit trait a été placé pour marquer l'endroit où toutes les mesures de descente de niveau d'eau se feront. Nous avons rempli d'eau les deux anneaux jusqu'à ras bord. Le principe du double anneau est de déterminer le niveau d'eau dans l'anneau interne en fonction du temps. Les résultats obtenus lors de la sortie de terrain sont présentés en (*Annexe I*).



Figure 3 : Mesure d'infiltration sur le terrain (méthode du double anneau)

III.2.4.3 Traitement des données

A l'aide du logiciel de traitement des données Minitab 19, nous avons généré les courbes d'ajustement non linéaire, déterminé les conductivités hydrauliques (K_{sat}), de b et de i_0 par la méthode des moindres carrés. Nous avons introduit les données des temps cumulés puis celles des infiltrations cumulées dans des colonnes différentes et nous avons suivi la procédure suivante : Stat>Régression>Régression non linéaire sur Minitab et on introduit l'équation de l'infiltration cumulée :

$$I_t = K_{sat} * t + \frac{1}{b} * (i_0 - K_{sat}) * (1 - e^{-bt}) \quad (1)$$

Avec :

- I_t (mm) : hauteur cumulée d'eau infiltrée
- K_{sat} (mm/h) : conductivité hydraulique fixée à 1 au départ
- t (h) : temps cumulé
- b : paramètre d'ajustement de la courbe de régression fixé à 1 au départ
- i_0 : vitesse d'infiltration initiale fixée à 1 au départ

Nous avons par la suite calculé la conductivité hydraulique du sol pour les différents sites en faisant la moyenne des conductivités hydrauliques obtenues sur ces derniers.

III.2.4.4 Détermination des caractéristiques du sol

Les caractéristiques du sol ont été déterminées en introduisant les valeurs des vitesses d'infiltration dans le logiciel SWC (Soil Water Characteristics). En effet, la perméabilité d'un sol est étroitement liée à sa texture et à sa structure. Le logiciel fournit également les proportions des différents constituants du sol en place grâce aux triangles de textures (*Annexe 1*).

III.2.5 Choix et caractéristiques des cultures

Dans cette partie, il s'agissait de faire des choix judicieux des cultures à mettre en place dans le cadre du projet.

III.2.5.1 Spéculations retenues

Le choix des cultures est primordial pour la suite du travail. Nous l'avons fait sur la base de plusieurs paramètres :

- ✓ Un questionnaire d'entretien en (*Annexe 2*) a été conçu pour avoir les avis et les suggestions des agriculteurs sur leurs pratiques agricoles courantes à valeur ajoutée ;

- ✓ Leur adéquation avec le type de sol de la zone de projet. En effet chaque culture a son type de sol sur lequel il se développe facilement par conséquent les sols de notre site doivent être apte pour nos cultures ;
- ✓ La capacité de la ressource en eau à satisfaire les besoins en eau sur la période de sécheresse estimée ;
- ✓ Selon les valeurs socio-économiques : les cultures choisies doivent être des cultures bien consommées par la population et à valeur ajoutée élevée.

III.2.5.2 Calendrier des cultures

Le calcul des besoins en eau d'irrigation dépend essentiellement de la nature des cultures envisagées et des conditions climatiques (pluviométrie, température, etc...). Par conséquent, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- ✓ *Les spéculations retenues sur le périmètre auront un cycle maximal de 150 jours (Oignon) ;*
- ✓ *La campagne commencera au mois de novembre et prendra fin en Mars.*

III.2.6 Evaluation des besoins en eau des cultures

Le calcul des besoins en eau a été fait en fonction de la pluie mensuelle et l'évapotranspiration potentielle de PENMAN mesuré à la station synoptique de Ouagadougou en (*Annexe 3*). Les besoins en eau ont été estimés dans un objectif d'irrigation totale par des arrosages réguliers des parcelles jusqu'à la maturation des cultures. Les valeurs mensuelles des pluies efficaces sont déterminées par l'équation suivante tirée du manuel sur les techniques d'irrigation sous pression (PHOCAIDES, 2008):

- ✓ *Si $P < 70$ mm alors $P_{eff} = 0,6P_{moy} / mois$*
- ✓ *Si $P > 70$ mm alors $P_{eff} = 0,8P_{moy} / mois$*

Le choix des coefficients culturaux aux différents stades de développement ainsi que les profondeurs racinaires pour notre dimensionnement sont extraits du manuel de la FAO. Les durées des stades ont été prises dans le document N°24 de la FAO (BROUWER ET HEIBLOEM, 1987). L'évaluation des besoins bruts comprend de façon approximative les pertes en eau dans le réseau d'irrigation par les fuites dans les conduites et les pertes par infiltration du mode d'irrigation gravitaire au niveau des parcelles. L'efficience à la parcelle pour l'irrigation de surface est comprise entre 65 et 75 % (PHOCAIDES, 2008). Nous avons donc considéré une efficience à la parcelle égale à **65%** et l'efficience du réseau égale à **90%** compte tenu du système adopté (conduites en PVC) (PHOCAIDES, 2008). Par conséquent l'efficience globale du système californien est obtenue par

le produit des deux composantes. On obtient une valeur d'environ de **59%**. (PHOCAIDES, 2008)

- **Besoins nets ou Besoins de pointes (BMP)**

$$BMP \text{ (mm/jr)} = ETP \text{ (mm/jr)} * Kc - Pe \text{ (mm/jr)} \quad (2)$$

Avec :

- *BMP* : Besoin Maximal de Pointe en (mm/jr)
- *ETP* : Evapotranspiration Potentielle en (mm/jr)
- *Kc* : Coefficient cultural de la culture et de son stage végétatif
- *Pe* : Pluie efficace en (mm/jr)

- **Besoins bruts (Bb)**

$$Bb \text{ (mm)} = \frac{BMP(mm)}{Eg} \text{ Sachant que } Eg \text{ (mm)} = Ep * Er \quad (3)$$

Avec :

- *Bb* : Dose Brute en (mm)
- *Eg* : Efficacité globale
- *Ep* : Efficacité à la parcelle
- *Er* : Efficacité du réseau

III.2.7 Conception de l'aménagement

III.2.7.1 Choix du système d'irrigation

Le choix du système d'irrigation est fonction de plusieurs paramètres à savoir la topographie du site, la disponibilité de la ressource en eau (quantité et qualité), le type de sol (perméabilité), les facteurs économiques, sociologiques et culturels des populations (MARHASA, 2013). Notons que l'ensemble de ces critères doit être considéré de manière globale afin de mieux évaluer les potentialités d'irrigation.

III.2.7.2 Découpage parcellaire

Le découpage, le tracé du réseau d'irrigation, du réseau de drainage ont été faits sur le logiciel AutoCAD. Nous avons par la suite effectué les calculs pour le dimensionnement des aménagements en deux étapes à savoir le design préliminaire qui résume le calcul des paramètres de l'irrigation et le design final avec les calculs du réseau d'alimentation en eau.

III.2.8 Dimensionnement préliminaire

Le dimensionnement préliminaire consiste à déterminer les paramètres de base pour le dimensionnement final du réseau. Ce travail a été bâti à partir des données de base sur le climat, l'eau, le sol et la plante.

III.2.8.1 Paramètres d'irrigation

- **Réserve Utilisable (RU)**

La RU est la quantité d'eau disponible dans le sol que la culture peut utiliser pour sa maturation.

Son expression est :

$$RU (mm/m) = (\theta_{pf} (\%) - \theta_{wp} (\%)) \times 1000 \quad (4)$$

Avec :

- *RU* : Réserve utilisable (mm/m)
- *θ_{pf}* : Humidité à la capacité au champ
- *θ_{wp}* : Humidité au point de flétrécement

- **Réserve facilement utilisable (RFU)**

C'est la hauteur d'eau qui doit être appliquée pour compenser l'eau utilisée par l'évapotranspiration de la plante en puisant dans le sol. La formule est la suivante :

$$RFU (mm) = 10 * Z_r (m) * p * Ru(mm/m) \quad (5)$$

Avec :

- *RFU* : Réserve Facilement Utilisable (mm)
- *Ru* : Réserve Utile (mm/m)
- *Z_r* : Profondeur racinaire (m)
- *p* : Facteur de tarissement dépendant du type de culture et du climat

Dans le cadre du dimensionnement, nous avons pris la moyenne des valeurs de profondeurs racinaires afin d'obtenir la dose pratique la plus élevée et par conséquent un débit important.

- **Fréquence d'arrosage F et le tour d'eau T**

La fréquence d'irrigation est le nombre de fois que l'on effectue l'irrigation durant le mois en apportant à chaque irrigation la dose qu'il faut pour satisfaire les besoins en eau des cultures. Son expression est :

$$F(jr) = \frac{RFU(mm)}{BMP(mm/jr)} \quad (6)$$

Avec :

- *F* : fréquence d'arrosage en (jr)
- *BMP* : Besoin Maximal de Pointe en (mm/jr) ou (/mois)
- *RFU* : Réserve Facilement Utilisable (mm)

Le tour d'eau T est la fréquence d'arrosage réellement adoptée sur le périmètre. Il correspond au nombre de jours séparant deux arrosages sur une même parcelle. Il est toujours fixé inférieur ou égal à la fréquence.

La formule est la suivante :

$$T(j) \leq F(j) \quad (7)$$

Avec :

- T : tour d'eau en (jr)

- **Dose réelle (Dr)**

$$Dr \text{ (mm)} = \frac{BMP(mm/jr)}{T(jr)} \quad (8)$$

Avec :

- Dr : Dose réelle en (mm)

- **Dose brute (Db)**

$$Db \text{ (mm)} = \frac{Dr(mm)}{Ea} \quad (9)$$

Avec :

- Ea : Efficacité d'application

- Db : Dose Brute en (mm)

- **Débit maximum de pointe (DMP)**

C'est le débit correspondant au mois de pointe, ajusté au temps réel de mise en service du réseau de distribution, pour la durée irrigation retenue. Son expression est :

$$DMP \text{ (l/s/ha)} = \frac{Bb_{\text{période}} \text{ (m}^3\text{/ha)} * 1000}{03600 * Nh * Nj} \quad (10)$$

Avec :

- DMP : Débit maximum de pointe (l/s/ha)

- Bb : besoins bruts de la période considérée (m³/ha)

- Nh : Nombre d'heure de travail par jour (h)

- Nj : Nombre réel de jours d'irrigation (h)

- **Débit fictif continu (DFC)**

C'est le débit fournit de façon continue 24 heures sur 24, permettent de satisfaire les besoins en eau d'une période donnée. Nous considérerons que l'irrigation se fait 6 sur 7 jours par semaine, soit 26 jours par mois. La formule est la suivante :

$$DFC \text{ (l/s/ha)} = \frac{Bb_{\text{période}} \text{ (m}^3\text{/ha)} * 1000}{03600 * 24 * Nj} \quad (11)$$

Avec :

- Bb : besoins bruts de la période considérée (m³/ha)

- Nj : nombre de jours de la période

- **Débit d'équipement du système (qe)**

$$qe \text{ (l/s/ha)} = \frac{Db \text{ (mm)} * 10000}{3600 * Tw \text{ (h)} * T} \quad (12)$$

Avec :

- *qe* : Débit d'équipement (l/s/ha)
- *Tw* : temps maximum d'irrigation possible dans la journée en (h)

- **Débit total du système (DFC)**

$$Qtot(l/s) = qe \text{ (l/s/ha)} * A \text{ (ha)} \quad (13)$$

Avec :

- *A* : superficie totale réellement irriguée (ha)

- **Temps par poste d'arrosage**

C'est le temps nécessaire qu'il faut pour apporter la dose pratique d'arrosage retenu au niveau d'une unité parcellaire avec un débit correspondant à la main d'eau.

$$Ts \text{ (h)} = \frac{Dr \text{ (m}^3/\text{ha)} * 0.25}{m \text{ (m}^3/\text{s)}} \quad (14)$$

Avec :

- *Ts* : durée d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha
- *Dr* : Dose réelle en (m³/ha)
- *m* : main d'eau (m³/s)

- **Nombre de poste d'arrosage**

C'est le nombre total de parcelles de 0,25 ha qui peuvent être irriguées par une main d'eau pendant un temps donné.

$$Np = \frac{Tw \text{ (h)}}{T \text{ (h)}} \quad (15)$$

Avec :

- *Np* : nombre de parcelles de 0,25 ha
- *Ts* : durée d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha
- *Tw* : temps maximum d'irrigation possible dans la journée en (h)

III.2.8.2 Organisation de la distribution

- **Choix de la main d'eau (m)**

Elle correspond au débit d'arrosage que peut maîtriser l'exploitant sans être débordé, elle dépend d'une part sur l'expérience de l'irrigant et d'autres du type de sols rencontrés sur le site. Elle varie de 2 à 50 l/s pour l'irrigation à la raie (MARHASA, 2013).

- **Quartier hydraulique (W)**

Le quartier hydraulique est la surface de l'ensemble des parcelles qui peuvent être irriguées à partir d'une même main d'eau.

$$W (ha) = \frac{m(l/s)}{DMP (l/s/ha)} \quad (16)$$

Avec :

- *W*: quartier hydraulique (ha)
- *m*: Main d'eau (l/s)
- *DMP* : Débit maximum de pointe (l/s/ha)

- **Durée d'irrigation**

La durée d'irrigation est un facteur influençant le calcul des caractéristiques des conduites et celle de la motopompe. Le temps journalier d'irrigation pour un système gravitaire ou semi-californien est d'environ 8 à 12 h par jour (MARHASA, 2013).

III.2.9 Dimensionnement final

Le Dimensionnement final consiste à revoir les paramètres du design initial dans le but de les adapter aux limitations physiques, humaines, financières et des performances équipements disponibles. Le réseau doit être capable d'acheminer l'eau de la source au pied de la plante tout en respectant les conditions de pression et de débit afin de répondre aux besoins en eau de la culture.

III.2.9.1 Dimensionnement des conduites d'irrigation

Le dimensionnement des conduites se fait en tenant compte du débit, de la vitesse et des pertes de charge engendrées lors de la circulation de l'eau. Les conduites seront en PVC (Nigéro-Allemand, 2019). La vitesse de l'eau dans ces conduites sous pression est inférieure à 1,7 m/s (KEITA, 2019), cependant le choix d'une valeur de l'ordre de 01 m/s est souhaité.

Le diamètre théorique est obtenu par la formule :

- **Calcul des diamètres**

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}} \quad (17)$$

Avec :

- *D* : Diamètre théorique de la conduite (m)
- *Q* : Débit transitant dans la conduite considérée (m³/s)
- *V* : Vitesse de circulation de l'eau dans la conduite (m/s)

La conduite de refoulement sera déterminée par les formules suivantes :

Tableau 3:Récapitulatif des formules pour déterminer la conduite de refoulement

| <i>Auteurs</i> | <i>Formules</i> | <i>Unités-Annotations</i> |
|-----------------------------|---|--|
| <i>Bresse</i> | $D = 1.5 * Q^{0.5}$ | <p>Avec :</p> <p><i>D</i> : Diamètre théorique de la conduite (m)</p> <p><i>DN</i> : Diamètre nominal (m)</p> <p><i>Q</i> : Débit transitant dans la conduite considérée (m³/s)</p> <p><i>V</i> : Vitesse de circulation de l'eau dans la conduite (m/s)</p> <p><i>n</i> : temps de pompage (h/jr)</p> |
| <i>Bresse modifiée</i> | $D = 0.8 * Q^{\frac{1}{3}}$ | |
| <i>Munier</i> | $D = (1 + 0.02 * n) * Q^{0.5}$ | |
| <i>Bonin</i> | $D = Q^{0.5}$ | |
| <i>Achour et Bendjaouri</i> | $D = 1.27 * Q^{0.5}$ | |
| <i>Condition de Flamant</i> | $V \leq 0,6 + DN(m)$ | |
| <i>Condition de l'UGGS</i> | $V \leq \left(\frac{DN(m)}{50}\right)^{0.25}$ | |

Le diamètre obtenu qui satisfera les conditions de vitesse économique de GLS en ayant la plus petite valeur sera retenu.

- **Calcul des pertes de charges dans les conduites**

- ✓ **Refoulement et distribution**

Les pertes de charge linéaires dans les conduites seront calculées par la formule de Calmont Lechat.

Son expression est :

$$\Delta Hl = a \times F \times L \times \frac{Q^n}{D^m} \quad (18)$$

Avec :

- ΔH : Perte de charge le long d'une conduite (m)
- L : Longueur de la conduite (m)
- D : Diamètre réel de la conduite (m)
- F : Coefficient dépendant du nombre de points de service le long de la conduite
- a, m et n : Coefficients liés à la nature de la conduite

Les valeurs du Facteur d'ouverture (F) sont consignées en (**Annexe 3**).

Tableau 4:Coefficient de Calmon-Lechapt

| <i>Coefficients</i> | <i>a</i> | <i>n</i> | <i>m</i> |
|----------------------|----------|----------|----------|
| <i>PVC DN≤50 mm</i> | 0,00101 | 1,84 | 4,88 |
| <i>50-D-200 mm</i> | 0,000916 | 1,78 | 4,78 |
| <i>250-D-1000 mm</i> | 0,000971 | 1,81 | 4,81 |

Source : (KEITA, 2019)

La perte de charge totale s'obtient par :

$$\Delta H_{\text{conduite totale}} = \Delta H_l \times \Delta H_s \quad (19)$$

Avec :

- ΔH_l : Perte de charge linéaire (m)
- ΔH_s : Perte de charge singulière (m)

Les pertes de charges singulières sont évaluées à 10 % des pertes linéaires.

✓ Aspiration

Les pertes de charge linéaires dans les conduites d'aspirations quant à elles seront calculées par l'équation de Manning-Strickler :

$$\Delta H_l = \frac{4^{\frac{10}{3}} * Q^2}{\pi^2 * K_s^2 * D^{\frac{16}{3}}} * L \quad (20)$$

Avec :

- ΔH : Perte de charge le long d'une conduite (m)
- D : Diamètre réel de la conduite (m)
- K_s : coefficient de rugosité de Manning-Strickler
- L : Longueur de la conduite (m)

Les pertes de charges singulières sont représentées ici par les différents obstacles sur le système comme les vannes, coudes ou les crépines.

$$\Delta H_s = K * \frac{V^2}{2g} \quad (21)$$

Avec :

- K : Coefficient de perte de charge fonction de la nature de l'obstacle
- V : Vitesse de circulation de l'eau dans la conduite (m/s)

III.2.9.2 Dimensionnement des fouilles

Les fouilles de pose sont dimensionnées en fonction du diamètre des conduites. Ainsi, en fonction du DN choisi à partir du dimensionnement, on applique les formules suivantes :

- **Profondeur de pose**

$$h_{\text{min}} = 0.7 + D_{\text{ex}} \quad (22)$$

- **Largeur de pose**

$$l_{\text{min}} = 0.6 + D_{\text{ex}} \quad (23)$$

Avec :

- D_{ex} : Diamètre extérieur (m)

III.2.9.3 Charges et calage des prises parceliaires

Le Calage des ouvrages de prises prend en considération que l'ouvrage le plus éloigné soit desservi par le bassin partiteur. On remonte ensuite en ajoutant chaque fois les pertes de charges linéaires et singulières pour dominer les parcelles irriguées directement et satisfaire la charge requise de la prise située en aval immédiat. Le principe de dimensionnement utilisé est celui du réseau ramifié.

$$Z_{prise} = \text{Max} (Z_{TN} ; Z_{maxp}) + P_{dcp} \quad (24)$$

Avec :

- Z_{prise} : cote calage de la prise parceliaire (m)
- Z_{maxp} : cote maximale parceliaire(m)
- P_{dcp} : pertes de charges singulières et linéaires de la prise parceliaire

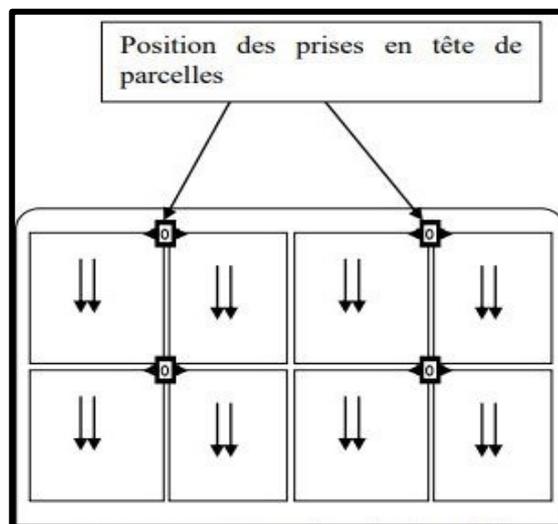


Figure 4 : Position des prises sur le périmètre

Les prises sont placées à l'extrémité haute de la parcelle suivant l'alignement de la conduite secondaire. Source : (MARHASA, 2013)

III.2.9.4 Dimensionnement et calage des bassins partiteurs

- Critères de dimensionnement

Les Bassins partiteurs assurent la desserte en eau par l'intermédiaire des conduites secondaires. Ainsi, la charge de ces bassins se calcule de sorte à satisfaire la charge la plus élevée en tête des rampes par la relation suivante :

$$H_{bp} = \text{Max} (Z_{TN}; h_{prise1} + Z_i + \Delta Z_1; h_{prise2} + 1 + \Delta Z_2; \dots \dots) + \frac{V^2}{2g} \quad (25)$$

Avec :

- H_{bp} : charge hydraulique nécessaire au niveau du bassin partiteur (m)
- H_{pise} : charge hydraulique au niveau de la prise parceliaire (m)

- Z_i : cote prise imposé
- g : Accélération de la pesanteur (m/s²)
- V_o : Vitesse initiale (m/s)
- $\Delta Z = (Z_o - Z_i)$
- ΔZ : variation de cote de la prise par rapport à la cote de bassin partiteur la desservant
- Z_i : cote TN de la prise parcellaire (m)
- Z_o : cote TN du bassin partiteur (m)

• **Dimensionnement des bassins partiteurs**

La formule de débit par-dessus le seuil desservant s'écrit :

$$Q = m * L * \sqrt{2 * g * h^3} \text{ avec } h = \frac{3}{2} * hc \quad (26)$$

Avec :

- Q : débit dans le déversoir (m³/s)
- L : longueur du déversoir(m)
- m : coefficient du déversoir à seuil épais est 0.38
- h : hauteur de la lame d'eau déversante (m)
- hc : Hauteur critique de la lame d'eau à l'aval du déversoir est fixé à 0.1m

Pour un bon dimensionnement des partiteurs il est mieux de tenir compte des formules détaillées dans le tableau ci-dessous suivant :

Tableau 5:Récapitulatif des formules pour déterminer les caractéristiques des bassins

| Désignations | Formules | Unités-Annotations |
|---|--|---|
| Longueur Compartiment principale (m) | $L1 \geq De + 0.6$ | <p>Avec :</p> <p>De : Diamètre entrée (m)</p> <p>Ds : Diamètre sortie (m)</p> <p>r : Revanche du Bassin partiteur (m)</p> <p>Cr : Cote radier (m)</p> |
| Longueur Compartiment (m) | $L2 \geq \max (Ds1 ; Ds2 ;) / 0,35$ $L3 \geq \max (Ds3 ; Ds4 ;) / 0,35$ | |
| Epaisseur (m) | $e = 0.15$ | |
| Longueur Bassin partiteur (m) | $L = L1 + L2 + L3 + 4 * e$ | |
| Largeur Compartiment (m) | $l1 = \max (Ds1 ; Ds4 ;) + 0,6$ $l2 = \max (Ds1 ; Ds3 ;) + 0,6$ | |
| Largeur Bassin partiteur (m) | $l = l1 + l2 + 3 * e$ | |
| Hauteur Seuil (m) | $Z = De + 0,3$ | |
| Hauteur Bassin partiteur (m) | $H = Z + h + r$ | |
| Cote déversoir (m) | $Cd = Cr + Z$ | |
| Cote crête déversoir (m) | $Cc = Cr + H$ | |

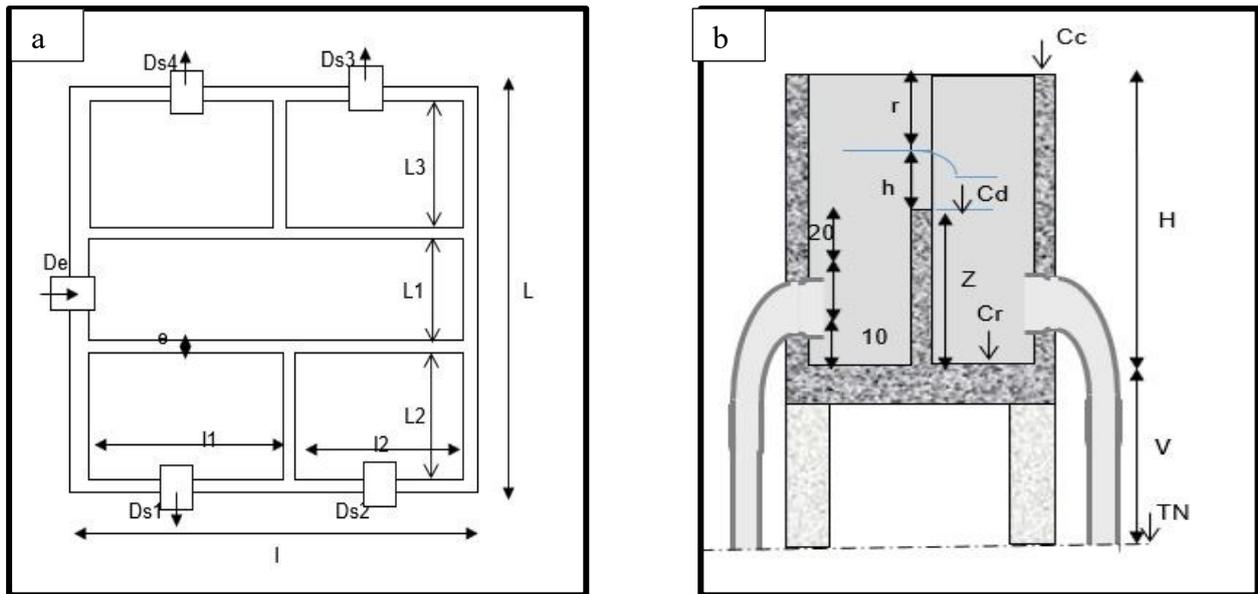


Figure 5 : Coupe transversale du bassin partiteur avec 4 compartiments

La figure ci-dessus représente en a) la coupe transversale d'un bassin partiteur et b) une illustration de la subdivision des compartiments du bassin par le déversoir en indiquant les différents niveaux de l'eau dans un compartiment du bassin.

III.2.9.5 Dimensionnement de la station de pompage

- **Hauteur manométrique à l'aspiration**

$$H_{ma} = h_a + P_{dca} \quad (27)$$

Avec :

- H_{ma} : hauteur manométrique totale d'aspiration (m)
- h_a : hauteur géométrique d'aspiration évaluée par rapport au niveau le plus bas en étiage (m)
- P_{dca} : pertes de charge linéaires et singulières à l'aspiration (m).

- **Hauteur manométrique de refoulement**

$$H_{mr} = h_r + P_{dcr} \quad (28)$$

Avec :

- H_{mr} : hauteur manométrique totale de refoulement (m)
- h_r : hauteur entre le regard et l'axe de la pompe (m)
- P_{dcr} : pertes de charge linéaires et singulières au refoulement (m).

- **Hauteur manométrique totale de pompage**

$$H_{MT} = H_{ma} + H_{mr} + H_s \quad (29)$$

Avec :

- H_{MT} : hauteur manométrique totale (m)
- H_{mr} : hauteur manométrique totale de refoulement (m)
- H_{ma} : hauteur manométrique totale d'aspiration (m)
- H_s : charge de fonctionnement du système

- **Puissance utile (hydraulique) de la pompe (Pu)**

$$Pu = \rho * g * Qf * HMTf \quad (30)$$

Avec :

- Pu : Puissance utile (Kw)
- ρ : masse volumique de l'eau (kg/m³)
- g : accélération de la pesanteur (m/s²)
- Qf : débit au point de fonctionnement (m³/s)
- $HMTf$: hauteur manométrique totale au point de fonctionnement (m)

- **Puissance absorbée**

$$Pa = \frac{Pu}{\eta} \quad (31)$$

Avec :

- Pa : Puissance absorbée (Kw)
- Pu : Puissance utile (Kw)
- η : Rendement moteur pris à 70%

- **Choix de la pompe et point de fonctionnement**

Le choix de la pompe est fonction de deux paramètres à savoir le débit de pompage et de la hauteur manométrique totale. Les caractéristiques nominales de la pompe à sélectionner doivent être supérieures à celles du point de fonctionnement.

- **Etude des risques de cavitation**

Ce paramètre permet, selon les conditions d'installation de la pompe, d'indiquer la hauteur limite d'aspiration à ne pas dépasser. On parle du phénomène de cavitation si

$$NPSH \text{ requis} \geq NPSH \text{ disponible} + 0.5$$

Le NPSH disponible est déterminée par la relation suivante :

$$NPSH \text{ disponible (m)} = \frac{Patm - Pv}{\rho * g} - ha - Pcda \quad (32)$$

III.2.9.6 Dimensionnement du Chenal d'amenée

Pour une station de pompage fixe, il est nécessaire de réaliser un chenal d'amenée. Ce chenal permet d'approvisionner le puits de pompage même en période d'étiage. Son dimensionnement se fait pour un débit légèrement supérieur à celui correspondant au débit de la station de pompage en utilisant la formule de Manning-Strickler :

$$Q = Ks * Rh^{\frac{2}{3}} * S * \sqrt{I} \quad (33)$$

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Nous allons considérer un profil trapézoïdal ;
- La pente minimale est de 5/1000 et la pente maximale est de 10/1000 (François, 2001) ;
- Le coefficient K_s sera pris égal à 50 pour le revêtement non protégé en terre (YONABA, 2016);
- Un fruit de berge de $m=1.5$ pour argile fine, argilo-limoneux (KEITA, 2011) ;

A partir de cette formule, nous déterminons les caractéristiques de notre chenal d'amenée. On fixe la valeur de b , et on calcule le tirant d'eau normal y_n par la méthode de la débitante donnée par la formule suivante :

$$\frac{Q}{\sqrt{I}} = K_s * S(y) * R h^{\frac{2}{3}}(y) = D(y) \quad (34)$$

III.2.9.7 Dimensionnement réseau de drainage et des pistes

III.2.9.7.1 Dimensionnement des pistes

Les profils des pistes suivront les pentes du terrain naturel avec une couche de roulement en remblai latéritique au-dessus du terrain naturel. Nous aurons donc des pistes principales pour les véhicules et les tracteurs agricoles et des pistes secondaires entre les parcelles pour les charrues et les piétons.

III.2.9.7.2 Dimensionnement du réseau de drainage

- Calcul des débits des drains internes

Ils sont dimensionnés sur la base du débit décennal qui est fonction de la pluie décennale maximale journalière sous la formule suivante :

$$Q_{10}(l/s/ha) = \frac{P_{10}(mm)}{t(h) * 0.36} \quad (35)$$

Avec :

- P_{10} : pluie décennale (mm)
- Q_{10} : débit décennale (l/s/ha)
- t : temps d'évacuation des eaux de pluies (h)

Lors du dimensionnement des drains, on prendra en compte dans notre hypothèse que l'eau sera évacuée du périmètre en 12h pour une pluie exceptionnelle décennale de **115,0 mm** (étude hydrologique CAFI-B).

• **Dimensionnement des sections des drains internes**

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Nous allons considérer un profil trapézoïdal ;
- La pente minimale est de 5/1000 et la pente maximale est de 10/1000 (François, 2001) ;
- Le coefficient K_s sera pris égal à 50 pour le revêtement non en protégé en terre (YONABA, 2016);
- Un fruit de berge de $m=1.5$ pour argile fine, argilo-limoneux (KEITA, 2011) ;

L'expression de la formule de Manning-Strickler est donnée par la formule suivante :

$$Q = K_s * 2^{-\frac{2}{3}} * y_n^{\frac{8}{3}} * (2 * \sqrt{1 + m^2} - m) * \sqrt{I} \tag{36}$$

Avec :

- y_n : tirant d'eau dans le drain (m)
- m : Fruit de berge
- K_s : coefficient de rugosité de Manning-Strickler
- I : pente de l'ouvrage (m/m)

A partir de cette formule, nous déterminons les caractéristiques des drains qui se présentent comme suit :

Tableau 6:Récapitulatif des formules pour déterminer les caractéristiques des drains

| Désignations | Formules | Unités-Annotations |
|----------------------------|--|--|
| Le tirant d'eau (yn) | $y_n = \left(\frac{Q}{\left(K_s * 2^{-\frac{2}{3}} * (2 * \sqrt{1 + m^2} - m) * \sqrt{I} \right)} \right)^{\frac{3}{8}}$ | Avec : H_{max} : hauteur du canal (m) R : revanche (m) |
| La largeur au plafond (b) | $b = 2 * y_n * (\sqrt{1 + m^2} - m)$ | |
| La hauteur du canal (Hmax) | $H_{max} = y_n + R$ | |

III.2.10 Gestion de l'aménagement

De façon générale, il est question ici de proposer une ligne directrice d'entretien des ouvrages et équipement du périmètre et un mode de gestion pour permettre de réduire le coût de maintenance en évitant de recourir aux grosses réparations souvent couteuses.

III.2.11 Evaluations financières du projet

- **Evaluation du coût de l'aménagement**

Le coût de l'aménagement prend en compte les charges liées aux travaux d'aménagement et la mise en place des ouvrages sur notre périmètre.

- **Estimation des charges d'exploitations**

Les charges d'exploitations prévisionnelles se résument aux différents frais liés à l'achat des semences améliorées, des matières organiques pour la fertilisation du sol, les personnels techniques pour le suivi et le contrôle des pratiques culturales, les frais de gardiennage, les réparations du groupe motopompe et les matériels de pulvérisation de pesticides.

- **Recettes de la production ou chiffre d'affaires**

Le chiffre d'affaires correspond aux recettes obtenues pour la vente à travers l'estimation de la production (rendement agricole de la spéculation) et du prix de vente des produits au niveau du producteur.

$$CA = Production * Prix de vente \quad (37)$$

Avec :

- CA : chiffre d'affaires (FCFA)
- PV : prix de vente (FCFA)
- P : production (kg)

- **Compte d'exploitation ou résultats prévisionnelles**

Le compte d'exploitation prévisionnel est la différence des recettes de production et les différentes charges de production.

$$BN = CA - (Charges d'exploitation + amortissement) \quad (38)$$

Avec :

- BN : Bénéfices nets (FCFA)

- **Evaluation de la durée de retour sur investissement (DRI)**

La durée de retour sur investissement correspond à la période au bout de laquelle l'aménagement sera totalement rentabilisé et se calcule comme suit :

$$DRI = \frac{Coût de l'aménagement}{Bénéfices nets} \quad (39)$$

III.2.12 Etudes environnementales

Le projet d'aménagement du périmètre irrigué de Kuilkingnaabwéogo dans la province d'Oubritenga, va engendrer des impacts environnementaux tant positifs que négatifs, aussi bien pendant l'aménagement du périmètre que pendant sa phase d'exploitation. Ces impacts seront ressentis aussi bien sur le milieu humain que sur le milieu physique et biologique.

- **Identification des impacts et effets du projet sur l'environnement**

L'identification des impacts a été faite à partir de la consultation publique tenue dans le village de Kuilkingnaabwéogo, des entretiens avec les services techniques, des observations visuelles sur le terrain et d'une grille de croisement d'interactions des activités du projet et les éléments du milieu. Pour la réalisation de cette confrontation nous utiliserons la matrice de **LEOPOLD** pour mieux déterminés les différents types d'impacts que créent les activités du chantier sur le milieu récepteur.

- **Évaluation de l'importance des impacts identifiées**

La méthode retenue est l'évaluation de l'importance de l'impact anticipé. Cette importance repose sur l'utilisation des critères ci-dessous :

- ✓ Le nature de l'impact : elle peut être positive, négative ou indéterminé ;
- ✓ La valeur de l'impact : elle peut être forte, moyenne ou faible ;
- ✓ L'étendue de l'impact : elle peut être ponctuelle, locale ou régionale ;
- ✓ L'intensité de l'impact : elle est soit forte, moyenne ou faible ;
- ✓ La durée de l'impact : elle est soit courte, moyenne ou longue ;

- **Plan de gestion environnementale et sociale**

Le plan de gestion environnemental et social est le résultat le plus attendu de cette étude d'impact environnemental et social. C'est le programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts du projet. Il donne pour chaque impact identifié la (ou les) action (s) environnementale (s) à entreprendre. Il indique le programme de surveillance et de suivi environnemental. Les résultats de l'étude environnementale seront présentés en (*Annexe 5*).

IV. Résultats et Analyses

IV.1 Etudes topographiques

Le **Tableau 7** ci-dessous présentent de façon succincte les caractéristiques topographiques du site de Kuilkingnaabwéogo.

Tableau 7:Caractéristiques du site de Kuilkingnaabwéogo

| <i>Désignations</i> | <i>Valeurs</i> |
|--|----------------|
| <i>Superficie brute (ha)</i> | 55 |
| <i>Courbe de niveau inférieure (m)</i> | 260 |
| <i>Courbe de niveau supérieure (m)</i> | 266 |
| <i>Dénivelé (m)</i> | 6 |
| <i>Pente moyenne (%)</i> | 2,03 |

Les résultats de l'étude topographique ont montré une superficie brute de 55 ha. Le report des données a rendu possible le plan de masse à l'échelle 1/1250 faisant ressortir les courbes de niveau à équidistances de 0.5 m et variant de 266 m et 260 m tout au long du site d'étude. Le site mis à notre disposition est en grande partie plat. La pente moyenne est de 2,03 %. Quelques travaux de planage seront effectués sur le périmètre à irrigué. Mais en grande partie, les pentes sont favorables au ruissèlement dans le périmètre car descendantes. Les coordonnées en X, Y, Z de l'ensemble des bornes topographiques qui ont été répertoriées sont présentés en (**Annexe 1**).

IV.2 Etudes des propriétés physiques du sol

La formule (1) a été utilisée pour déterminer les conductivités hydrauliques sur le logiciel Minitab. L'étude des propriétés physiques effectuée sur le sol du site de Kuilkingnaabwéogo a mis en évidence un sol de type Limoneux Sablonneux Argileuse. La texture est composée de 80 à 90 % de limon sablonneux et d'un taux d'argile inférieur à 8%. Ils ont en général une structure massive faiblement développée et une texture limono - argilo - sableuse en surface et argilo-limoneuse à argileuse en profondeur. Avec une vitesse moyenne d'infiltration de 2,1852 cm/h et une pente moyenne de 2,03%, la méthode d'irrigation semi californien est adaptée et recommandée selon le manuel de formation n° 5 de la FAO (Brouwer, 1990).

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le **Tableau 8**. Les courbes d'ajustement non linéaire, les équations et les coordonnées des points de mesure sont en (**Annexe 1**).

Tableau 8: Récapitulatif de la caractérisation du sol sur le site de Kuilkingnaabwéogo

| Point | Ksat (mm/h) | Humidité au point de flétrissement θWP (%) | Humidité à la capacité au champ θFC (%) | Type de Sols | Type de Sols |
|------------------|------------------------|---|--|------------------------|--|
| Point 001 | 29,25 | 10,9 | 22,1 | Sandy Laom | Limoneux Sableux |
| Point 002 | 22,03 | 11,0 | 26,3 | Loam | Limoneux |
| Point 003 | 26,85 | 10,9 | 23,4 | Loam | Limoneux |
| Point 004 | 20,34 | 9,9 | 28,4 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 005 | 15,67 | 12,1 | 30,0 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 006 | 26,82 | 10,9 | 23,4 | Loam | Limoneux |
| Point 007 | 17,35 | 11,0 | 29,6 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 008 | 27,23 | 10,9 | 3,2 | Sandy Laom | Limoneux Sableux |
| Point 009 | 26,49 | 10,9 | 23,6 | Loam | Limoneux |
| Point 010 | 22,59 | 10,4 | 26,6 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 011 | 16,90 | 13,7 | 26,4 | Loam | Limoneux |
| Point 012 | 14,60 | 13,7 | 29,0 | Loam | Limoneux |
| Point 013 | 12,24 | 14,8 | 30,4 | Loam | Limoneux |
| Point 014 | 17,02 | 11,0 | 29,8 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 015 | 18,10 | 10,4 | 29,5 | Silty Laom | Limon limoneux |
| Point 016 | 31,24 | 10,9 | 21,1 | Sandy Laom | Limoneux Sableux |
| Point 017 | 27,70 | 12,1 | 21,1 | Sandy Laom | Limoneux Sableux |
| Point 018 | 20,92 | 12,1 | 25,6 | Loam | Limoneux |
| Moyenne | 21,85 | 11,53 | 24,97 | Sandy Clay Laom | Limoneux Sablonneux Argileuse |

IV.3 Approvisionnement en eau des aménagements

La source d'eau a utilisé pour l'alimentation du périmètre projeté sur le site est le déversement des eaux du barrage de ZIGA dans le lit du marigot. Le bras du fleuve Nakambé servant de source d'eau pour l'aménagement tarit courant le mois de février-mars. Grâce a un seuil de fortune réalisé par les exploitants, la ressource atteindrait le mois d'avril et permettrait aux quelques jardiniers présents de terminer leurs campagnes. Sans cet ouvrage de fortune, l'eau tarirait (selon les exploitants) entre février-mars. La disponibilité de la ressource en eau pour l'alimentation du périmètre n'est pas conséquente pour assurer pendant toute la période d'exploitation.

Toutefois, il est prévu dans le cadre de l'aménagement projeté, le renforcement de l'ouvrage de

fortune existant afin d'assurer la disponibilité de l'eau de façon à permettre l'exploitation à terme des spéculations. (CAFI-B, 2020)

IV.4 Choix et caractéristiques des cultures

IV.4.1 Spéculations retenues

Le choix des cultures est primordial pour la suite du travail. Nous l'avons fait en fonction de plusieurs paramètres :

- **Entretiens avec les exploitants** : Il ressort des enquêtes menées auprès des exploitants que ces derniers projettent de faire de nombreuses cultures. Les résultats obtenus sont récapitulés dans le *Tableau 9*.

Tableau 9: Spéculations retenues lors des enquêtes

| <i>Cultures</i> <i>Spéculations</i> | <i>Maraichères</i> | <i>Céréales</i> | <i>Tubercules</i> |
|--|--------------------|-----------------|-------------------|
| <i>1^{er} choix</i> | Oignons | Maïs | Patate |
| <i>2^{ème} choix</i> | Tomates | Sorgho Blanc | Manioc |
| <i>3^{ème} choix</i> | Choux | Mil | Pomme de terre |
| <i>4^{ème} choix</i> | Concombre | | |

- **La nature du sol influence sur le choix des cultures** : Les essais d'infiltrations du sol réalisés sur le périmètre de Kuilkingnaabwéogo montre que nous sommes en présence d'un sol de type Limoneux Sablonneux Argileuse. Ils ont en général une structure massive faiblement développée et une texture limono - argilo - sableuse en surface et argilo - limoneuse à argileuse en profondeur. Ce sont des sols aptes à la culture maraichère selon le manuel de formation n° 5 de la FAO (Brouwer, 1990) . Les contraintes sont quasi-inexistantes. Mais pour une mise en valeur agricole optimale, il sera utile d'effectuer un labour approprié afin d'améliorer la structure, d'apporter de la matière organique (compost, fumier) afin d'améliorer la capacité d'échange cationique et de relever la richesse minérale et d'apporter des engrais chimiques.
- **Selon le rapport socio-économique** : Les productions rencontrées sont basées sur les céréales (mil, sorgho blanc, maïs) et les tubercules (la patate et le manioc). En ce qui concerne les cultures maraichères, la tomate et l'oignon sont les plus cultivées. A cela

s'ajoutent, les cultures maraîchères comme l'aubergine, la courgette, les choux, la pastèque, le concombre et la carotte (CAFI-B, 2020).

Dans le cadre de la présente étude, notre choix s'est porté sur les cultures maraichères à savoir (**l'oignon, la tomate, le chou**) et une culture céréalière qui est le **maïs**. Le choix des spéculations s'est rendu facile à cause de la rentabilité et de la facilité de les écouler sur les marchés locaux.

IV.4.2 Présentation des spéculations retenues

Les données des caractéristiques des cultures choisies sont issues du (Catalogue national des semences, 2014) :

- **L'oignon** : La variété mise en valeur est le **violet de galmi**. Il est très apprécié par les agriculteurs et les consommateurs. C'est une culture qui se développe sur presque tous types de sols mais avec une préférence pour les sols sablo-limoneux et sablo-argileux. L'oignon est une plante cultivée pour ses bulbes et les feuilles. Son cycle végétatif a une durée de 150 jours. A maturité, la plante produit un bulbe rond ou aplati de couleur généralement violette. Il faut environ à 05 kg de semence pour repiquer 01 l'hectare pour une production de 20 à 30 t/ha. (Cheik Amadou Bello, 2017)
- **La tomate** : La tomate est la deuxième plus importante culture maraîchère, après l'oignon. La variété mise en valeur ici est **la FBT 1**. Son cycle a une durée de 135 jours. Pour repiquer 01 ha, il faut environ 0,3 kg de semences. Le rendement varie entre 25 à 30 t/ha. (Chambre Régionale d'Agriculture d. M., 2017)
- **Le chou** : Concernant le chou, nous avons opté pour **l'Oxylus**. Cette variété résiste mieux à la conservation et donne des pommes plus pesantes. Son cycle a une durée de 120 jours. ; repiquée à 0.2 kg de semences à l'hectare pour un rendement de 30 t/ha. (Chambre Régionale d'Agriculture d. D., 2017)
- **Le maïs** : La variété mise en valeur est le violet de **Komsaya**. Elle permet de satisfaire sur un hectare les besoins alimentaires de 4 adultes et 8 bovins en utilisant son fourrage. Son cycle végétatif a une durée de 125 jours. Il faut environ à 25 kg de semence pour repiquer 01 hectare pour une production de 08 à 09 t/ha. (Cheik Amadou Bello, 2017)

Le *Tableau 10* ci-dessous présente les différents stades de développement des spéculations choisies, les coefficients culturaux par stade et les profondeurs d'enracinement. Les valeurs des facteurs de

tarissement p sont consignées en (*Annexe 3*).

Tableau 10:Caractéristiques des spéculations retenues

| Cultures | | Initial | Développement | Mi-saison | Arrière-saison | Durée (jrs) | Zr min (m) | Zr max (m) | Zr moy (m) |
|----------|-------|---------|---------------|-----------|----------------|-------------|------------|------------|------------|
| CHOUX | Durée | 20 | 25 | 60 | 15 | 120 | 0,4 | 0,5 | 0,45 |
| | Kc | 0,45 | 0,75 | 1,05 | 0,9 | | | | |
| Tomate | Durée | 30 | 40 | 40 | 25 | 135 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| | Kc | 0,45 | 0,75 | 1,15 | 0,8 | | | | |
| Oignon | Durée | 15 | 25 | 70 | 40 | 150 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| | Kc | 0,5 | 0,75 | 1,05 | 0,85 | | | | |
| MAIS | Durée | 20 | 35 | 40 | 30 | 125 | 1 | 1,7 | 1,35 |
| | Kc | 0,4 | 0,8 | 1,15 | 0,7 | | | | |

Source : (BROUWER ET HEIBLOEM, 1987)

IV.4.3 Calendrier cultural

Le calendrier cultural est élaboré pour une campagne allant du mois de novembre au mois de mars.

Tableau 11:Calendrier cultural

| Cultures cultural | Cycle de production | | | | |
|-------------------|---------------------|-----|------|-----|------|
| | Nov | Déc | janv | Fév | Mars |
| Oignon | | | | | |
| Tomate | | | | | |
| Chou | | | | | |
| Mais | | | | | |

IV.5 Evaluation des besoins en eau des spéculations retenus

Les besoins en eau pour le maïs et le maraichage ont été estimés pour une campagne sèche allant du mois de novembre au mois de mars. Les formules (2), (3) ont été utilisées pour mener à bien les calculs dans cette partie. Pour évaluer les besoins en eaux des cultures, nous avons d'abord évalué les besoins nets puis les besoins bruts en eau par mois comme le présente le *Tableau 12*. Nous les avons ensuite sommés pour avoir les besoins globaux. Les notes de calculs sont présentées en (*Annexe 3*).

Tableau 12: Besoins en eau des spéculations retenues en campagne sèche

| Paramètre | Spéculations | | | |
|--|---------------------|---------------|-------------|-------------|
| | Tomate | Oignon | Chou | Maïs |
| Besoins nets (mm/mois) | 553,20 | 630,55 | 603,05 | 585,70 |
| Efficiéce globale | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,59 |
| Besoins brutes (mm/mois) | 937,63 | 1068,73 | 1022,12 | 992,70 |
| Besoins bruts (m3/ha) | 9376,27 | 10687,27 | 10221,22 | 9927,04 |
| Besoins bruts par campagne (m3) | 302384,78 | 344664,40 | 329634,49 | 320146,93 |
| Besoins totales (m3) | 1296830,61 | | | |

Pour le site de Kuilkingnaabwéogo, les besoins en eau s'évaluent à 1 296 830,61 m³ pour une superficie de 32,25 ha. Il ressort de notre analyse que le mois de Janvier est le mois le plus contraignant pour la culture de l'oignon. Cette spéculation sera donc retenue pour l'évaluation des besoins d'irrigation et pour le dimensionnement des équipements de l'aménagements.

IV.6 Conception de l'aménagement

IV.6.1 Justification du choix du système d'irrigation

L'irrigation par aspersion consiste à fournir l'eau nécessaire aux cultures sous une forme de pluie artificielle tandis qu'avec le système goutte à goutte, l'eau est appliquée directement au pied de la plante en quantités réduites et précises. Ces méthodes d'irrigation favorisent une grande économie d'eau et présentent des efficacités d'application élevées estimées à 90% et 85% (PHOCAIDES, 2008) respectivement pour l'aspersion et le système goutte à goutte. Cependant, le premier obstacle d'intégration de ces systèmes d'irrigation est le colmatage mécanique des goutteurs et asperseurs (PHOCAIDES, 2008). Le système goutte à goutte est plus sensible au bouchage. L'aspersion est confrontée à l'action du vent qui menace le plus l'uniformité de la répartition de l'eau. Par ailleurs, en présence d'eau chargée, la maintenance est non négligeable et pas à la portée des populations en milieu rural. Ils sont difficiles d'entretien et nécessitent l'intervention des personnes qualifiées. D'un point de vue économique, ces systèmes restent très coûteux dans les pays en voie de développement. Aux vues de tous ces inconvénients, ces systèmes ne se sont donc pas viables dans notre projet.

Nous allons donc considérer le système semi-californien qui occupe près de 90 % des sites aménagés dans le cadre de la petite irrigation (MARHASA, 2013). Ce système offre une facilité de gestion aussi bien individuelle que collective et est adapté aux exploitants de petite et moyenne taille. Elle est adaptée aux cultures maraichères et aux parcelles ayant une topographie variée. Dans ce système, l'efficacité de transport est estimée à 90% (PHOCAIDES, 2008). En ce qui concerne la qualité de l'eau, ce système ne nécessite pas de filtrage et son entretien est peu coûteux, simple et ne nécessite

pas d'intervention particulière. Tous les matériaux sont disponibles sur les marchés locaux et la mise en place est moins coûteux que les autres systèmes d'irrigation cité ci-dessus. En plus, ils sont simples d'entretien puisqu'ils ne nécessitent pas d'interventions particulières. Cependant, la réalisation de ce système présente quelques inconvénients :

- Une source de perte d'eau énorme par rapport au système goutte à goutte ou l'aspersion
- Les besoins en main-d'œuvre pour le fonctionnement restent supérieurs à l'irrigation par aspersion et à l'irrigation goutte à goutte.

IV.6.2 Description générale du réseau

Le périmètre à aménager est organisé en des blocs d'irrigation. A partir d'une superficie brute de 55 ha nous avons dégagé une superficie totale aménageable de 32,25 ha en tenant compte des contraintes physiques locales. La parcelle unitaire choisie est de 0,25 ha. Le périmètre sera donc scindé en quatre blocs définis ci-après :

Tableau 13: Répartition générale du périmètre du bloc

| Paramètres | Surface nette : Anette (ha) | Nombre parcelles par bloc |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Bloc A | 7,50 | 30 |
| Bloc B | 8,00 | 32 |
| Bloc C | 8,75 | 35 |
| Bloc D | 8,00 | 32 |
| Total | 32,25 | 129 |

Le périmètre irrigué est composé des principaux ouvrages suivants :

- Deux (02) stations de pompes fixes situées à la cote TN de 263,00 m et comprenant chacune 04 motopompes. Pour chaque bloc nous avons considéré deux (02) motopompes c'est-à-dire une qui fonctionne et une de secours en cas de panne. Les conduites d'aspirations en PVC flexible PN6 sont plongés directement dans les puits de pompage de la retenue en dessous de la cote 256,00 m inférieur aux plus basses eaux ;
- Quatre (04) conduites de refoulement en PVC enterrées à 0,95 m de profondeur sur toute la longueur, assure le transport de l'eau de la station de pompage jusqu'au bassin partiteur en tête de chaque bloc ;
- Quatre (04) bassins partiteurs qui reçoivent le débit transporté par chacune des conduites de refoulement et assurent son transfert dans les conduites secondaires ;
- Des conduites secondaires en PVC évacuation ;
- Des prises parcelaires qui permettent le prélèvement des débits ;

- Un ensemble d'ouvrages connexes tel que les ouvrages de vidange en fin des conduites secondaires, et les regards pour les vannes de sectionnement qui permettent le fonctionnement du périmètre ;
- Le périmètre est doté d'un réseau de circulation permettant d'accéder à leurs parcelles, transporter des intrants, l'évacuer les récoltes hors du périmètre et d'entretenir les ouvrages ;
- Deux (02) magasins de stockage permet d'assurer les conservations des produits après récoltes et de stocker le matériel des travaux des agriculteurs.

IV.6.3 Configuration et fonctionnement de périmètre

Partant de la station de pompage, des conduites de refoulement (CR-A, CR-B, CR-C, CR-D) en PVC alimente les blocs A, B, C et D avec des débits respectifs de 93,73 ; 99,97 ; 109,35 ; 99,97 m³/h. Des bassins partiteurs (BP-A, BP-B, BP-C et BP-D) sont situés à des points élevés des blocs respectifs. Chaque bassin partiteur dessert directement des conduites secondaires. Ces derniers ont le même diamètre que les conduites primaires.

Le bassin partiteur BP-A alimente les conduites secondaires (CS-A1, CS-A2) avec des débits respectifs de 49,99 et 43,74 m³/h. La conduite secondaire CS-A1 est constituée de 08 ouvrages de prises doubles qui alimentent 16 parcelles et CS-A2, 07 ouvrages de prises doubles pour 14 parcelles de 0,25 ha.

Le bassin partiteur BP-B dessert les conduites secondaires (CS-B1, CS-B2, CS-B3, CS-B4) avec un débit identique de 24,99 m³/h. Chacune des conduites secondaires est constituée de 08 ouvrages de prises simples qui alimentent 08 parcelles de 0,25 ha.

Le bassin partiteur BP-C alimente les conduites secondaires (CS-C1, CS-C2, CS-C3, CS-C4). Les trois premières conduites secondaires de 28,12 m³/h chacune sont constituées de 09 ouvrages de prises simples alimentant 09 parcelles de 0,25 ha. La dernière de 24,99 m³/h est composée de 08 ouvrages de prises simples alimentant 08 parcelles.

Le bassin partiteur BP-D dessert les conduites secondaires (CS-D1, CS-D2) avec des débits respectifs de 56,24 et 43,74 m³/h. La conduite secondaire CS-D1 est constituée de 09 ouvrages de prises doubles pour 16 parcelles tandis que CS-A2 comprend 07 ouvrages de prises doubles pour 14 parcelles. Le tableau récapitulatif de la configuration du périmètre est présenté en (*Annexe 3*).

La (Figure 6) présente configuration générale du périmètre de Kuilkingnaabwéogo.

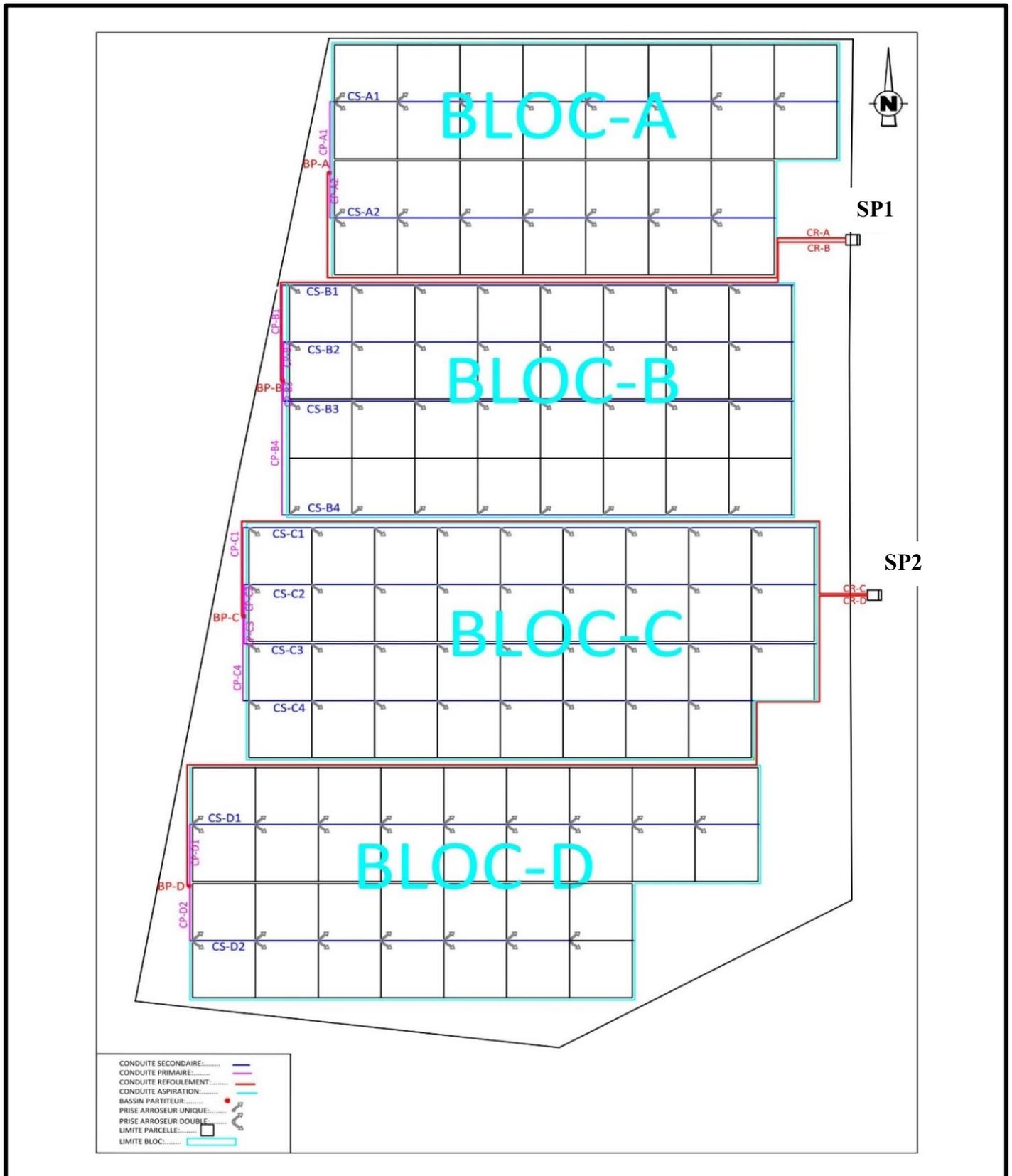


Figure 6 : Répartition des blocs pour le site de Kuilkingnaabwéogo

IV.6.4 Plan de drainage

Un système de drainage est prévu pour un meilleur assainissement du périmètre en vue d'améliorer sa durabilité. Des drains internes seront dimensionnés pour protéger les parcelles des excès d'eau de pluies. Quinze (15) drains internes sont alors prévus pour un meilleur assainissement du périmètre.

IV.7 Dimensionnement préliminaire

Cette étape va consister au calcul des paramètres de l'irrigation pour le système d'irrigation.

IV.7.1 Paramètres d'irrigation

Les différents paramètres qui entrent en ligne de compte dans le dimensionnement des conduites du réseau d'irrigation sont obtenus en utilisant les formules (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16). Les résultats sont présentés dans le *Tableau 14*. Les notes de calculs sont présentées en (*Annexe 3*).

Tableau 14: Paramètres d'irrigation

| <i>Paramètres</i> | <i>Valeurs</i> |
|---|----------------|
| <i>Réserve Utile (mm/m)</i> | 134,39 |
| <i>Réserve Facilement Utilisable (mm)</i> | 13,44 |
| <i>Besoin Maximale de Pointe BMP (mm/j)</i> | 6,00 |
| <i>Fréquence des arrosages F</i> | 2,24 |
| <i>Tour d'eau T(j)</i> | 2,00 |
| <i>Dose Réelle Dr (mm)</i> | 12,00 |
| <i>Dose brute (mm)</i> | 18,46 |
| <i>qe (l/s/ha)</i> | 3,20 |

Pour un système d'irrigation gravitaire le débit d'équipement est compris en 2,5 et 6 l/s/ha (KEITA, 2019). Ce débit d'équipement est donc dans la marge recommandée en gravitaire.

IV.7.2 Organisation de la distribution

- **Choix de la main d'eau (m)**

Selon le manuel du semi-californien (MARHASA, 2013), la main d'eau est de l'ordre de 30 l/s dans les grands aménagements. Au niveau des réseaux en californien elle est réduite en raison d'une part de la taille des périmètres et d'autre part des diamètres des canalisations. Ainsi, une main d'eau de 10 l/s est retenue pour l'irrigation.

- **Quartier hydraulique**

Pour un débit d'équipement de 3,20 l/s/ha au mois de pointe et une main d'eau de 10 l/s, la surface théorique du quartier hydraulique calculé est de 3,12 ha. Cependant la superficie réelle irriguée par jour à partir de chaque secondaire sera différente pour chaque bloc. On aura respectivement 02 ; 02 ; 2,5 et 2,5 ha pour le bloc A, B, C et D.

- **Durée d'irrigation**

La durée d'irrigation retenue pour les calculs est de 8 heures par jour. Quant à celle d'une parcelle de 0,25 ha nous avons 50 min. L'irrigation se fera 06 jours sur 07 et le septième jour servira à la maintenance et les petits entretiens de la station de pompage et du réseau.

IV.8 Dimensionnement Final

Pour un dimensionnement efficient, les paramètres de l'oignon sont à utiliser puisqu'elle se révèle être la culture la plus contraignante de la campagne.

IV.8.1 Dimensionnement des conduites d'irrigation

- **Critères de dimensionnement**

- ✓ Vitesse d'écoulement : 01 m/s maximum pour éviter les surpressions dans les conduites
- ✓ Diamètre des conduites : le diamètre de la conduite doit permettre de véhiculer le débit de pointe tout en ne créant pas d'énormes pertes de charges ;
- ✓ Les pertes de charges linéaires sont prises égales à 10% des pertes de charges singulières
- ✓ La pression nominale des conduites est de 06 bars
- ✓ Les coefficients de Calmon Lechapt (a, n et m) dépendent de la nature et du diamètre
- ✓ Type d'écoulement : sous pression pour les conduites primaires et secondaires et gravitaire au niveau des parcelles

- **Dimensionnement des conduites primaires et secondaires**

Les conduites sont dimensionnées pour le transport des débits d'eau venant de la station de pompage au périmètre. Pour ce faire nous avons utilisé spécifiquement la formule (17). Les longueurs des conduites sont fonction du système adopté et de l'emplacement de la ressource. Les diamètres obtenus lors du dimensionnement et les débits qui transitent dans les différentes conduites sont répertoriées dans le

Tableau 15. Les notes de calculs sont présentées en (*Annexe 3*).

Tableau 15:Caractéristiques des conduites primaires et secondaires

| Conduite de Refoulement | Débit de transport (m ³ /h) | Bassin Partiteur | Débit sortant (m ³ /h) | Conduite Primaire | Conduite Secondaire | Diamètre Nominal (mm) | Pression Nominale (bars) | Nature conduite |
|-------------------------|--|------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| CR-A | 86,52 | BP-A | 46,14 | CP-A1 | CS-A1 | 160 | 6 | PVC |
| | | | 40,37 | CP-A2 | CS-A2 | 160 | 6 | PVC |
| CR-B | 92,28 | BP-C | 23,07 | CP-B1 | CS-B1 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 23,07 | CP-B2 | CS-B2 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 23,07 | CP-B3 | CS-B3 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 23,07 | CP-B4 | CS-B4 | 125 | 6 | PVC |
| CR-C | 100,93 | BP-B | 25,95 | CP-C1 | CS-C1 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 25,95 | CP-C2 | CS-C2 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 25,95 | CP-C3 | CS-C3 | 125 | 6 | PVC |
| | | | 23,07 | CP-C4 | CS-C4 | 125 | 6 | PVC |
| CR-D | 92,28 | BP-D | 51,91 | CP-D1 | CS-A1 | 160 | 6 | PVC |
| | | | 40,37 | CP-D2 | CS-A2 | 160 | 6 | PVC |

- **Dimensionnement des conduites d'aspiration et de refoulement**

En général pour la conduite d'aspiration les constructeurs livrent les pompes avec les tuyaux d'aspiration ou au moins donnent des indications pour le choix de celui-ci. Dans tous les cas, les conduites doivent avoir un diamètre de sorte que les vitesses d'écoulement ne dépassent pas 3,3 m/s (KEITA, 2019).

Les diamètres des conduites de refoulement sont obtenus avec les différentes formules empiriques dans le *Tableau 3*. Le diamètre retenu à l'issu des calculs est de 250 mm. Une synthèse de ces résultats est présentée dans le *Tableau 16* et *Tableau 17* ci-dessous. Les notes de calculs sont présentées en (*Annexe 3*).

Tableau 16:Caractéristiques des conduites d'aspiration

| Conduite de D'aspiration | Débit entrant (m ³ /h) | Diamètre Nominal (mm) | Pression Nominale (bars) | Nature conduite |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| A1 | 86,52 | 125 | 6 | PVC flexible |
| A2 | 92,28 | 125 | 6 | PVC flexible |
| A3 | 100,93 | 125 | 6 | PVC flexible |
| A4 | 92,28 | 125 | 6 | PVC flexible |

Tableau 17:Caractéristiques des conduites de refoulement

| <i>Conduite de Refoulement</i> | <i>Débit entrant (m3/h)</i> | <i>Diamètre Nominal (mm)</i> | <i>Pression Nominale (bars)</i> | <i>Nature conduite</i> |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <i>CR-A</i> | 86,52 | 250 | 6 | PVC |
| <i>CR-B</i> | 92,28 | 250 | 6 | PVC |
| <i>CR-C</i> | 100,93 | 250 | 6 | PVC |
| <i>CR-D</i> | 92,28 | 250 | 6 | PVC |

IV.8.2 Dimensionnement des fouilles

Les dimensions des fouilles de pose sont consignées dans le *Tableau 18* ci-dessous. Pour ce faire nous avons utilisé les formules (22) et (23).

Tableau 18:Dimensions des fouilles de pose conduite

| <i>Dext(m)</i> | <i>H (m)</i> | <i>L (m)</i> |
|----------------|--------------|--------------|
| 0,250 | 0,95 | 0,85 |
| 0,160 | 0,86 | 0,80 |
| 0,125 | 0,825 | 0,75 |

IV.8.3 Calage des prises parcellaires

Les cotes de calage des ouvrages ont été obtenues en utilisant spécifiquement la formule (24). Les notes de calculs pour les rampes des blocs sont présentées en (*Annexe 3*). Elles n'ont pas des dimensions spécifiques mais les plans des prises se trouvent en (*Annexe 6*) des pièces graphiques.

IV.8.4 Dimensionnement et calage des bassins partiteurs

Les bassins partiteurs sont les ouvrages dans lesquels aboutit la conduite de refoulement. Pour la présente étude, les bassins sont identiques sur le plan structural, et ont pour but d'alimenter les conduites secondaires. Ainsi il a été décidé de mettre en œuvre un bassin type pour chaque bloc. Les bassins du Bloc A et D sont divisés en trois (03) compartiments tandis que les bassins du bloc C et D ont chacun (05) compartiments. Dans chaque bassin, un compartiment principal se remplit et alimente les autres. Ces derniers reçoivent chacun du premier compartiment le débit attendu par des conduites secondaires respectives. Les caractéristiques de chaque bassin sont obtenues en utilisant les formules du *Tableau 5* . Les résultats consignés dans des tableaux sont en (*Annexe 3*). Les notes de calculs ainsi que les plans des bassins sont jointes respectivement en (*Annexe 3*) et (*Annexe 6*) des pièces graphiques.

IV.8.5 Les ouvrages de vidanges

L'aménagement comporte 12 ouvrages de vidange. Les plans des ouvrages de vidange sont consignés en (*Annexe 6*) des pièces graphiques.

IV.9 Dimensionnement de la station de pompage

IV.9.1 Caractéristiques et choix de la pompe

Dans cette partie les formules (27), (28), (29), (30) et (31) ont été utilisées afin de déterminer les besoins de notre étude. Le choix de la motopompe tient compte du débit souhaité et la hauteur manométrique totale. Dans le présent projet, la conduite de refoulement chaque bassin a été relié une pompe unique. Les caractéristiques de base souhaitées de chacune des pompes après calculs sont consignées dans le *Tableau 19*. Les notes de calculs sont présentées en en (*Annexe 3*).

Tableau 19: HMT et Débit calculé

| Désignation | Débit en tête du bassin (m ³ /h) | HMT (m) |
|-------------|---|---------|
| BASSIN A | 86,52 | 12,24 |
| BASSIN B | 92,28 | 12,21 |
| BASSIN C | 100,93 | 12,16 |
| BASSIN D | 92,28 | 12,14 |

Pour effectuer le choix de la pompe, nous avons considéré le débit et la HMT la plus contraignante. Notre choix s'est porté sur des pompes qui répondent aux exigences en matière de débit et de HMT. Nous avons donc opté pour 8 pompes GRUNDFOS de type NBE 80-200/214 (Grundfos, 2021) comme le présente la (*Figure 7*).



Figure 7 : Pompe de la marque GRUNDFOS NBE 80-200/214

Les caractéristiques des pompes choisies sont consignées dans le *Tableau 20* et présentées en (*Annexe 3*). Ces valeurs ont été choisies en veillant au respect des besoins du projet.

Tableau 20:Caractéristiques de la pompe GRUNDFOS

| Paramètres | Valeurs |
|-------------------------|-------------------------|
| Nom du produit | GRUNDFOS NBE 80-200/214 |
| Puissance absorbée (KW) | 11 |
| Débit maximal (m3/h) | 125 |
| HMT maximale (m) | 18 |

IV.9.2 Point de fonctionnement

Le point de fonctionnement d'une pompe est l'intersection entre la courbe caractéristique de la pompe et la courbe caractéristique du réseau. Pour cela nous avons fait varier les débits fournis par les pompes chaque bassin partiteur afin de déterminer les différentes HMT des pompes et des réseaux d'irrigation.

Tableau 21:Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc A

| BLOC A- Pompe NBE 80-200/214 | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Q</i> (m3/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| <i>HMT</i> (m) | 15,20 | 15,50 | 15,60 | 15,30 | 14,70 | 13,70 | 12,90 | 12,00 | 11,00 |
| <i>Jasp</i> (m) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| <i>Jref</i> (m) | 0,20 | 0,23 | 0,33 | 0,50 | 0,74 | 1,05 | 1,23 | 1,42 | 1,63 |
| <i>Hgéosp</i> (m) | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| <i>Hgéoref</i> (m) | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 | 3,17 |
| <i>Hmasp</i> (m) | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,06 | 7,06 | 7,06 | 7,06 |
| <i>Hmref</i> (m) | 4,25 | 4,28 | 4,38 | 4,55 | 4,79 | 5,09 | 5,27 | 5,47 | 5,68 |
| <i>HMT</i> (m)= <i>f</i> (<i>Q</i>) | 11,29 | 11,33 | 11,43 | 11,60 | 11,84 | 12,15 | 12,33 | 12,53 | 12,75 |

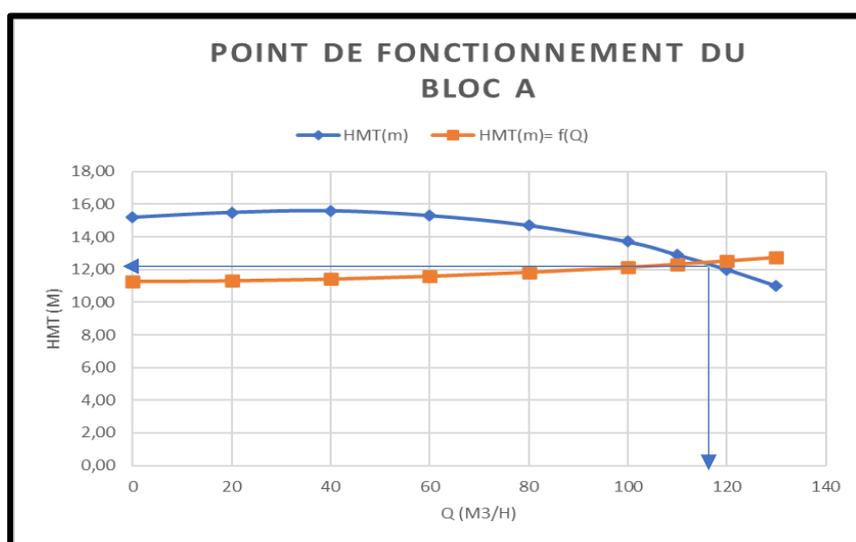


Figure 8 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc A

Tableau 22: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc B

| BLOC B- Pompe NBE 80-200/214 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q (m3/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| HMT(m) | 15,20 | 15,50 | 15,60 | 15,30 | 14,70 | 13,70 | 12,90 | 12,00 | 11,00 |
| Jasp (m) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Jref (m) | 0,20 | 0,23 | 0,34 | 0,52 | 0,77 | 1,10 | 1,29 | 1,49 | 1,72 |
| Hgéosp (m) | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| Hgéoref (m) | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 | 3,05 |
| Hmasp (m) | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,06 | 7,06 | 7,06 | 7,06 |
| Hmref (m) | 4,13 | 4,16 | 4,27 | 4,45 | 4,70 | 5,03 | 5,22 | 5,42 | 5,65 |
| HMT(m)=f(Q) | 11,18 | 11,21 | 11,32 | 11,50 | 11,76 | 12,09 | 12,28 | 12,49 | 12,71 |

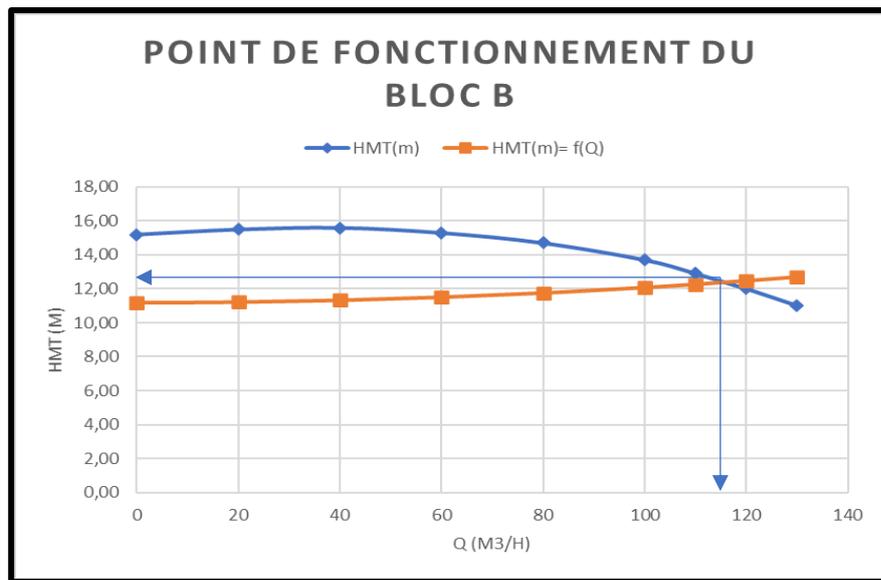


Figure 9 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc B

Tableau 23: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc C

| BLOC C- Pompe NBE 80-200/214 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q (m3/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| HMT(m) | 15,20 | 15,50 | 15,60 | 15,30 | 14,70 | 13,70 | 12,90 | 12,00 | 10,95 |
| Jasp (m) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Jref (m) | 0,20 | 0,24 | 0,36 | 0,56 | 0,85 | 1,21 | 1,43 | 1,66 | 1,91 |
| Hgéosp (m) | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| Hgéoref (m) | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Hmasp (m) | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,06 | 7,06 | 7,06 | 7,06 |
| Hmref (m) | 4,08 | 4,12 | 4,24 | 4,45 | 4,73 | 5,10 | 5,31 | 5,54 | 5,80 |
| HMT(m)=f(Q) | 11,13 | 11,17 | 11,29 | 11,50 | 11,78 | 12,15 | 12,37 | 12,60 | 12,86 |

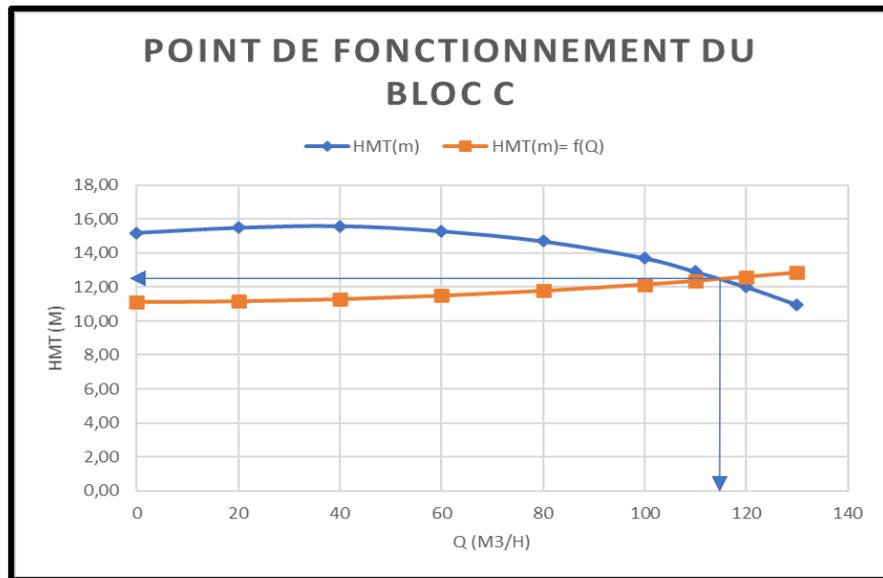


Figure 10 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc C

Tableau 24: Calcul des HMT en fonction du Débit du Bloc D

| BLOC D- Pompe NBE 80-200/214 | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Q (m3/s) | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| HMT(m) | 15,20 | 15,50 | 15,60 | 15,30 | 14,70 | 13,70 | 12,90 | 12,00 | 11,00 |
| Jasp (m) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Jref (m) | 0,20 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,00 | 1,45 | 1,71 | 2,00 | 2,32 |
| Hgéosp (m) | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| Hgéoref (m) | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 | 2,65 |
| Hmasp (m) | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 7,06 | 7,06 | 7,06 | 7,06 |
| Hmref (m) | 3,73 | 3,78 | 3,93 | 4,18 | 4,53 | 4,98 | 5,25 | 5,53 | 5,85 |
| HMT(m)=f(Q) | 10,78 | 10,83 | 10,98 | 11,23 | 11,59 | 12,04 | 12,31 | 12,60 | 12,91 |

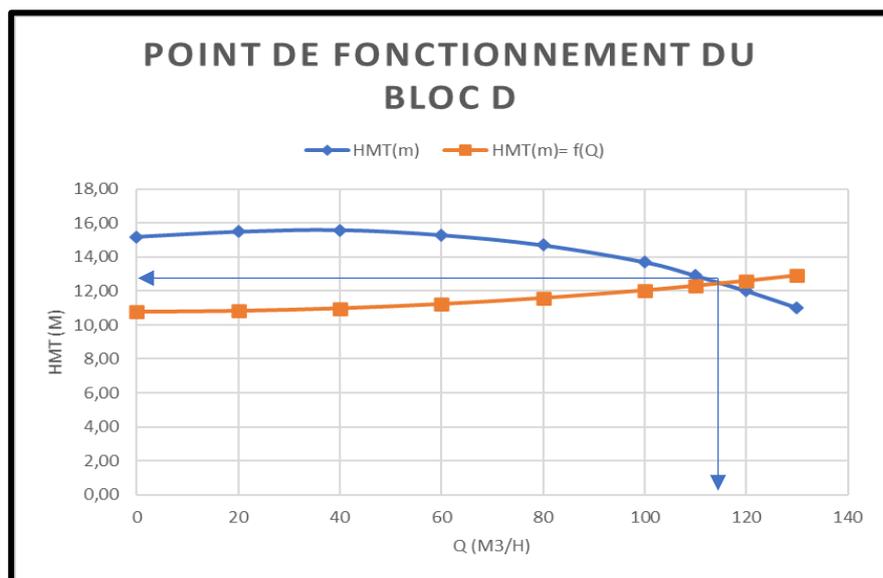


Figure 11 : Point de fonctionnement de la pompe du bloc D

Le point de fonctionnement est déterminé afin de confirmer la performance de la pompe choisie à pomper le débit voulu pour la HMT requise. Les caractéristiques des pompes aux points de fonctionnement sont présentées comme suit dans le *Tableau 25*.

Tableau 25:Caractéristiques des pompes au point de fonctionnement

| BLOC A | |
|--|-------------------------|
| Paramètres | Valeurs |
| Nom du produit | GRUNDFOS NBE 80-200/214 |
| Débit au point de fonctionnement (m3/h) | 120 |
| HMT au point de fonctionnement (m) | 12,53 |
| BLOC B | |
| Paramètres | Valeurs |
| Nom du produit | GRUNDFOS NBE 80-200/214 |
| Débit au point de fonctionnement (m3/h) | 120 |
| HMT au point de fonctionnement (m) | 12,49 |
| BLOC C | |
| Paramètres | Valeurs |
| Nom du produit | GRUNDFOS NBE 80-200/214 |
| Débit au point de fonctionnement (m3/h) | 120 |
| HMT au point de fonctionnement (m) | 12,60 |
| BLOC D | |
| Paramètres | Valeurs |
| Nom du produit | GRUNDFOS NBE 80-200/214 |
| Débit au point de fonctionnement (m3/h) | 120 |
| HMT au point de fonctionnement (m) | 12,60 |

En observant le *Tableau 25* et en analysant les courbes ci-dessus, il est évident que les HMT correspondant aux débits de pompage sont plus ou moins égales aux HMT requises par le pompage. En conclusion, les pompes choisies peuvent assurer l'exploitation.

IV.9.3 Etude des risques de cavitation

On parle de phénomène de cavitation lorsque $NPSH_{requis} > NPSH_{disponible}$. Pour ce faire nous avons utilisé la formule (32). Les résultats sont consignés dans le *Tableau 26* suivant :

Tableau 26:Calcul de $NPSH_r$ et $NPSH_d$

| Paramètres | Valeurs |
|---------------------------------------|----------------|
| $NPSH_{disponible}$ | 8,29 |
| $NPSH_{requis}$ | 6,8 |

Conclusion il n'y a pas risque de cavitation car $NPSH_{requis} < NPSH_{disponible}$.

IV.10 Dimensionnement du Chenal d'amenée

Le profil retenu pour le chenal d'amenée est trapézoïdal avec un revêtement non protégé en terre. Le dimensionnement hydraulique du chenal est basé sur les formules (33), (34). Le *Tableau 27* ci-dessous résume les caractéristiques du chenal pour chaque station de pompage :

Tableau 27:Caractéristiques du chenal d'amenée

| <i>Coefficient de Manning-Strickler (Ks)</i> | <i>Fruit de berge (m)</i> | <i>Pente du réseau (m/m)</i> | <i>Débit (m³/s)</i> | <i>b (m)</i> | <i>yn (m)</i> | <i>Revanche (m)</i> | <i>Hmax (m)</i> |
|--|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|---------------------|-----------------|
| 50 | 1,5 | 0,005 | 0,5 | 1 | 0,40 | 0,1 | 0,50 |

Une attention particulière a été accordée aux dimensions finies (hauteur et base) afin de retenir des valeurs constructives et faciles à exécuter. Les notes de calculs ainsi que les profils en travers des chenaux sont consignées respectivement en (*Annexe 3*) et en (*Annexe 6*) des pièces graphiques.

IV.11 Dimensionnement du réseau de drainage et des pistes

IV.11.1 Dimensionnement des pistes

Il est prévu dans l'aménagement trois pistes principales. Elles seront réalisées en terre latéritique dont les dimensions sont de 05 m de largeur. On considéra une épaisseur de 15 cm.

IV.11.2 Dimensionnement du réseau de drainage

Le *Tableau 28* ci-dessous résume les caractéristiques des drains internes. Nous avons eu recours à la formule (36) et les formules du *Tableau 6*. Les profils en travers et les notes de calculs des drains sont consignés en (*Annexe 6*) et (*Annexe 3*).

Tableau 28:Caractéristiques des drains internes

| <i>Tronçons</i> | <i>Coefficient de Manning-Strickler (Ks)</i> | <i>Fruit de berge (m)</i> | <i>L Drain (m)</i> | <i>Pente du réseau (m/m)</i> | <i>Débit (m³/s)</i> | <i>b SH F (m)</i> | <i>yn SH F (m)</i> | <i>b (m)</i> | <i>yn (m)</i> | <i>Revanche (m)</i> | <i>Hmax (m)</i> |
|------------------------|--|---------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|---------------|---------------------|-----------------|
| <i>Drains internes</i> | 50 | 1,5 | 420 | 0,005 | 0,06 | 0,12 | 0,20 | 0,15 | 0,20 | 0,10 | 0,30 |

IV.12 Gestion de l'aménagement

IV.12.1 Gestion et entretien du périmètre

De façon générale, les opérations d'entretiens du réseau semi californien sont les opérations courantes, permettant le maintien des différentes composantes en bon état. La gestion de l'eau comprend les activités suivantes :

- ✓ Mettre en marche ou en arrêt les motopompes ;
- ✓ Distribuer de l'eau sur les réseaux (station de pompage, conduites de transport, distribution, etc.) ;
- ✓ Surveiller les équipements présents sur le périmètre ;
- ✓ Sensibiliser des exploitants dans le cadre de la gestion de l'eau ;
- ✓ Veiller au respect du calendrier d'irrigation.

IV.12.2 Entretien des infrastructures

IV.12.2.1 Entretien de la station de pompage

Elle se fait suivant les recommandations du constructeur. Cependant les motopompes nécessitent un entretien courant et périodique pour les maintenir en bon état de fonctionnement notamment le changement des filtres et les vidanges régulières.

IV.12.2.2 Entretien des bassins partiteurs

Les bassins doivent être nettoyés régulièrement surtout avant chaque reprise de l'irrigation pour éviter que les déchets solides s'y entassent. On doit faire des réparations systématiques s'il y a des apparitions de fissures sur les bassins partiteurs pour éviter le développement des fuites d'eau qui peuvent entraîner à leur tour la rupture de l'ouvrage.

IV.12.2.3 Entretien des conduites

Les conduites de distribution doivent être vidangées en fin de chaque campagne pour les débarrasser des dépôts solides, car les matières solides en suspension déposées dans les bacs pourraient transiter dans les conduites en fonction des obstacles et des valeurs de vitesses faibles dans ces conduites. Malgré que les conduites soient enterrées à environs 1 m de profondeur, l'érosion peut les dénuder, donc il faudra passer en revue le réseau pour remettre en état les remblais.

IV.12.2.4 Entretien des prises

L'exposition régulière au soleil auxquelles sont soumises les parties externes en PVC des prises entraîne leur dégradation et réduit leur durée de vie. Il est donc recommandé de faire passer une couche de peinture de couleur blanche et surtout en saison sèche pour pouvoir réduire l'effet du soleil sur ces parties de la prise. Il faut aussi lubrifier les filetages des vannes en vue d'éviter leur corrosion.

IV.12.2.5 Entretien d'urgence

C'est un entretien qui survient à la suite d'un dommage inattendu et nécessitant une intervention rapide pour assurer la fonctionnalité des infrastructures. De façon générale, l'entretien d'urgence doit être assuré par un service spécialisé d'entretien qui sera contacté.

IV.12.3 Gestion de stockage et de conservation des productions

La rentabilité du projet dépend de la qualité des productions. Ainsi, il faudrait un moyen efficient de gestion et de conservation des cultures.

IV.12.3.1 Les méthodes de stockage

Les cultures maraîchères sont habituellement commercialisées fraîches. C'est dans ce sens que, plusieurs techniques existent pour leur stockage. Dans notre cas un magasin pourrait être construit pour le stockage des cultures plus précisément l'oignon. Nous avons donc opté pour la technique de conservation de l'Union Général des Producteurs d'Oignon du Sanmatenga (UGPOS) (OUEDRAOGO, 2017) . Ce type de magasin est faite à base de matériaux locaux (briques en terre battue, sable et paille. Etc...). Les avantages de ce type de stockage sont nombreux :

- ✓ La durée moyenne de conservation varie entre six (06) et huit (08) mois. Cela permet d'éviter les ventes à perte ;
- ✓ La faible humidité à l'intérieur du magasin réduit les pertes en termes de pourriture et de perte de poids ;
- ✓ Les ouvertures transversales permettent le renouvellement et la circulation de l'air. Elles facilitent le tri des oignons pourris afin d'éviter la contagion.

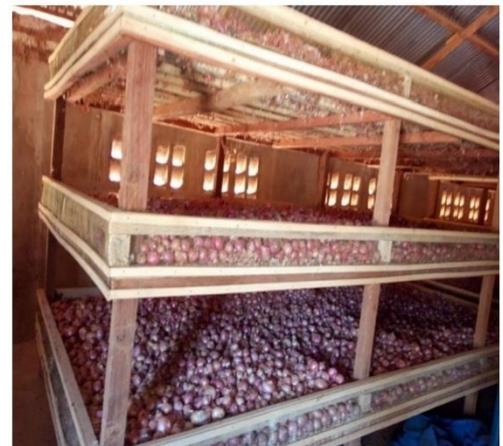


Figure 12 : la technique de type UGPOS vue d'extérieur et d'intérieur

Source : (OUEDRAOGO, 2017)

IV.12.3.2 Inspection des produits

L'inspection régulière des produits stockés et le nettoyage périodique des structures permettront une réduction des pertes en minimisant les parasites et en décourageant la propagation des maladies.

IV.12.3.3 Installations de stockage

Les installations de stockage doivent être protégées des rongeurs il faut pour cela que les abords soient propres. Des protections contre les rats peuvent être fabriquées à partir de matériaux locaux, comme de vieilles boîtes en fer ou des morceaux de feuille de métal mis en forme et placés sur les pieds des structures de stockage. Des sols en béton empêchent l'entrée des rongeurs ainsi que des écrans sur ouvertures transversales.

IV.12.3.4 Utilisation des sacs

Le placement de matériaux sous les sacs ou les cartons de produits fermiers empêchent l'humidité d'arriver aux produits qui demandent des conditions sèches de stockage. Ceci diminue les risques d'infection fongique tout en améliorant la ventilation et/ou les conditions sanitaires de l'entrepôt. En cas de réutilisation des anciens sacs il faut d'abord les désinfecter.

IV.13 Evaluations financières du projet

IV.13.1 Evaluation du coût de l'aménagement

Le coût total des travaux d'aménagement de notre site d'étude s'élève à 377 551 597 FCFA, prix tout taxes comprises, soit 11 707 026 FCFA à l'hectare. Le récapitulatif des différents montants est présenté dans le *Tableau 29*. Le détail du devis quantitatif et estimatif sont présentés en (*Annexe 4*).

Tableau 29: Estimation des coûts globaux du projet

| N° prix | Désignations | Prix total (FCFA) |
|----------------|--|--------------------------|
| 1 | INSTALLATION | 8 531 250 |
| 2 | STATION DE POMPAGE, REFOULEMENT | 140 965 870 |
| 3 | RESEAUX DE DISTRIBUTION | 93 091 361 |
| 4 | AMENAGEMENTS INTERNES | 24 290 500 |
| 5 | DRAINAGE ET DIVERS | 37 080 000 |
| 6 | BESOIN EN MATERIEL | 16 000 000 |
| | TOTAL HT HD | 319 958 981 |
| | TVA (18%) | 57 592 617 |
| | TOTAL TTC | 377 551 597 |
| | COUT A L'HECTARE TTC | 11 707 026 |

IV.13.2 Estimation des charges d'exploitations

IV.13.2.1 Consommation du carburant et entretien.

Le carburant nécessaire pour la mise en marche du groupe électrogène est déterminé sur la base du temps de fonctionnement de la pompe. Les frais pour une campagne agricole de 5 mois pour un coût unitaire de 650 FCFA/L s'élèvent à 2 028 000 FCFA/ motopompe, et le coût de l'huile correspondant à 20% du coût du gasoil ce qui fait 405 600 FCFA/ motopompe. Puisqu'il faudra entretenir les pompes pour assurer leur pérennité, nous avons prévu les frais induits par les charges d'entretien et les pièces de rechanges, leurs coûts seront évalués à 3% du coût d'achat de la motopompe soit : 75 000 FCFA/ motopompe. Le coût total des charges des 08 motopompes s'élève à 20 068 800 FCFA. Les détails de calcul sont présentés en (*Annexe 4*).

IV.13.2.2 Les coûts de la matière organique et des semences

D'après les études pédologiques, les sols du périmètre sont pauvres en matière organique. Pour pallier à ce problème, des opérations d'amendement du sol devront être menées au niveau du périmètre pour rendre cette dernière apte à fournir un rendement optimal et favoriser ainsi une intensification agricole conséquente. Le montant investi en matière organique et semence s'élève par conséquent à 8 120 032 FCFA. Les détails de calcul sont présentés en (*Annexe 4*).

IV.13.3 Compte d'exploitation ou résultats prévisionnelles

Dans cette partie nous avons utilisé les formules (37), (38), (39). Le résultat prévisionnel attendu de l'exploitation du périmètre de Kuilkingnaabwéogo est de 195 910 367 FCFA par campagne. La durée de retour sur investissement (DRI) sur la base de ce résultat est d'environ 01 an 11 mois. Au bout de 05 campagnes de production, ils pourront récupérer l'investissement de départ.

Les détails de calcul concernant les résultats prévisionnels, les chiffres d'affaires, des charges de production et des dotations aux amortissements sont présentés en (*Annexe 4*).

Conclusion et recommandations

Conclusion

En somme, ce projet d'aménagement irrigué de type semi californien initié par l'Etat du Burkina Faso visait essentiellement à accroître la production agricole dans le secteur rural pour mieux avancer vers l'autosuffisance alimentaire et réduire la pauvreté. Le but de notre travail était de faire une étude de faisabilité de l'aménagement d'un périmètre irrigué de 32,25 ha dans la commune de Nagréongo. Il était donc question de mettre en place un périmètre en associant les cultures maraichères (Oignons, Tomates et Choux) et les cultures céréalières (Maïs) tout en proposant un plan de masse de l'aménagement composé d'un réseau d'irrigation, de circulation et d'un réseau de drainage conduisant au choix d'un bon système de dimensionnement. Également, Un mode de gestion et d'exploitation du périmètre a été mis en place pour assurer la pérennité des ouvrages. Tout ceci réuni, on pourra mettre à la disposition des agriculteurs des réseaux simples et facile à être géré collectivement, tout en minimisant les coûts d'Énergie. Pour ce faire, nous avons opté pour la division du périmètre en 4 blocs. Chaque bloc a un tour d'eau de 2 jours avec des temps de fonctionnement de 8 h. Nous pouvons donc dire que cet aménagement est économique car moins couteux par rapport à d'autres systèmes d'irrigation. Le coût de maintenance reste faible et est à la portée des agriculteurs. Par la suite nous avons fait une étude de rentabilité économique pour voir en combien de temps ce projet pourra recouvrir rapidement le coût de l'investissement. Les résultats de cette étude nous montrent que le projet est rentable au bout de 1 an 11 mois et qu'il dégagera des bénéfices assez substantiels qui permettront d'assurer la pérennité de l'activité et de subvenir aux besoins des agriculteurs. Le système semi californien est un système à vulgariser et adéquat pour les agricultures.

Recommandations

Cependant cette marge bénéficiaire n'est possible que lorsque nous nous soucions de la durabilité et de la pérennité des ouvrages et des équipements sur le périmètre, alors il a été jugé utile de faire les recommandations suivantes pour le bon fonctionnement du site :

- Confier le suivi et l'entretien du périmètre à un groupement. Ce dernier veillera au bon fonctionnement du réseau et assurera le contrôle des paramètres hydrauliques notamment lors des ouvertures et fermetures des prises et des vannes de sectionnement ;

- Prévoir des sanctions pour les exploitants refusant de se soumettre aux obligations d'entretien, de maintenance ou de redevance prévues par le groupement. Ces sanctions devront être appliquées à tous les exploitants ;
- Initier une étude pédologique poussée afin de connaître, dans les moindres détails, la structure chimique du sol (état des nutriments dans le sol), et optimiser ainsi les quantités d'engrais et de fumures organiques à apporter ;
- Prévoir une formation adéquate des paysans pour une meilleure prise en charge du périmètre ;
- Prévoir un dispositif de traitement des eaux drainées issues du périmètre aménagé avant leur rejet dans la nature ;
- S'attacher l'expertise d'une personne qualifiée dans le domaine pour superviser tout cela. Ceci devrait permettre de motiver les exploitants et faciliter la bonne gestion du périmètre.

Bibliographie

- ANDRIANISA. (2016). *Cours de pompes et Stations de pompage*. Ouagadougou, Burkina Faso: 33 p.
- Aragie, e. A. (2018). *PNSR 2*. Rome: FAO, p 57.
- BOUBACAR, e. A. (2011). *Evolution des principales caractéristiques de la saison des pluies au Burkina Faso*.
- Brouwer. (1990). *Gestion des eaux en irrigation manuel de formation n° 5 : Méthodes d'irrigation*. Rome, Italie: FAO, p74.
- BROUWER ET HEIBLOEM. (1987). *Les besoins en eaux d'irrigation : gestion des eaux en irrigation*. FAO, 74 p.
- CAFI-B. (2020). *Rapport d'études pédologiques du site de Kuilkingnaabwéogo*. 23 p.
- CAFI-B. (2020). *Rapport de notice d'impact environnemental et social du site de Kuilkingnaabwéogo*. 80 p.
- CAFI-B. (2020). *Rapport socio-économique du site de Kuilkingnaabwéogo*. 24 p.
- Chambre Régionale d'Agriculture, d. D. (2017). *Fiche technico-économique pour la culture du chou*. 4p.
- Chambre Régionale d'Agriculture, d. M. (2017). *Fiche technico-économique pour la culture de la Tomate*. 4p.
- Chambre Régionale, d. (2017). *Fiche technico-économique pour la culture du chou*. 3 p.
- Cheik Amadou Bello, e. A. (2017). *Fiche technico-économique pour la culture de l'oignon*. 4 p.
- DGESS/MAAH. (2017). Ouagadougou, Burkina Faso.
- DGESS/MRA. (2017). Ouagadougou, Burkina Faso.
- DGPER. (2010). *Direction Générale pour la Promotion de l'Economie rural* . Ouagadougou, Burkina Faso.
- FAO. (2015). *AQUASTAT Profil de Pays - Burkina Faso*. Rome, Italie: FAO, 20 p.
- François. (2001). *Hydrologie urbaine et quantitative 1 - Assainissement pluvial*. 128 p.
- Grundfos. (2021). *Livret technique de pompe GRUNDFOS*. 21p.
- INSD. (2018). *Enquete Régionale Intégrée sur l'Emploi et le Secteur Informelle*. Ouagadougou, Burkina Faso: p81.
- INTERNATIONAL, I. C. (2008). *Entretien des infrastructures hydrauliques de petite irrigation: Note de synthès*. Ouagadougou, Burkina Faso: 16p.
- KEITA. (2011). *Cours d'Irrigation Gravitaire.V.I.14*.

- KEITA. (2019). *Cours d'Irrigation par Aspersion.V2.33*. 186 p.
- MAAH/DGESS. (2017). *Plan Stratégique pour les Statistiques Agricoles et Rurales du Burkina Faso (2016-2020)*. Ouagadougou, Burkina Faso: 81 p.
- MAHRH. (2007). *Analyse de la filière maraichage au Burkina Faso*. Ouagadougou, Burkina Faso.
- MARHASA. (2013). *Manuel technique d'aménagement des terres suivant le mode d'irrigation par réseau semi californien au Burkina Faso*. Ouagadougou, Burkina Faso: 136 p.
- MASA, & MRSI, M. (2014). *Catalogue national des semences*. Ouagadougou, Burkina Faso: 81 p.
- Nigéro-Allemand, P. (2019). *Module de formation : installation et maintenance du système d'irrigation en réseau californien*. Niger: 40p.
- OUEDRAOGO. (2017). *Technique de conservation d'oignon et facteurs d'adoption : Cas de la technique de type UGPOS*. Ouagadougou, Burkina Faso: 19p.
- PHOCAIDES. (2008). *Manuel des techniques d'irrigation sous pression. 2e éd.* Rome: FAO, 29 p.
- RGPH. (2006). *Recensement general de la population et de l'habitat*. Ouagadougou, Burkina Faso.
- YONABA. (2016). *Cours d'Hydraulique a Surface Libre : Ecoulement gravitaie en canal prismatique*. Ouagadougou, Burkina Faso: 155 p.
- ZAT. (2019). *Zone D'appui Technique de la commune de Nagréongo*. Nagréongo, Burkina Faso.

ANNEXES

| | |
|--|--------------|
| <i>Annexe 1 : Essais d'infiltration</i> | <i>ii</i> |
| <i>Annexe 2 : Questionnaire pour les enquêtes.....</i> | <i>xv</i> |
| <i>Annexe 3 : Notes de calculs</i> | <i>xxiii</i> |
| <i>Annexe 4 : Evaluation financière des aménagements.....</i> | <i>lviii</i> |
| <i>Annexe 5 : Notice d'impact environnemental et sociaux</i> | <i>lxiv</i> |
| <i>Annexe 6 : Présentation des plans d'aménagements et des pièces graphiques</i> | <i>lxxv</i> |

Annexe 1 : Essais d'infiltration

1. Coordonnées des bornes topographiques site de Kuilkingnaabwéogo

| <i>Matricule</i> | <i>X</i> | <i>Y</i> | <i>Z</i> |
|------------------|------------|-------------|----------|
| <i>B.1</i> | 710036,000 | 1379049,000 | 265,000 |
| <i>B.2</i> | 709822,779 | 1379060,401 | 265,019 |
| <i>B.3</i> | 709868,285 | 1378699,614 | 264,192 |
| <i>B.4</i> | 709808,390 | 1378371,438 | 264,390 |
| <i>B.5</i> | 710128,815 | 1378362,842 | 264,195 |
| <i>B.6</i> | 710010,066 | 1378779,494 | 264,106 |
| <i>B.7</i> | 709859,807 | 1378151,181 | 262,808 |
| <i>B.8</i> | 709632,008 | 1378225,960 | 264,048 |
| <i>B.9</i> | 709719,223 | 1378666,096 | 264,699 |
| <i>B.10</i> | 709679,648 | 1379004,593 | 265,156 |

2. Coordonnées des points de mesure du site de Kuilkingnaabwéogo

| <i>Points</i> | <i>Latitude</i> | <i>Longitude</i> |
|------------------|-----------------|------------------|
| <i>Point 001</i> | 12°28.0400'N | 1°4.0070'W |
| <i>Point 002</i> | 12°28.0290'N | 1°4.1510'W |
| <i>Point 003</i> | 12°28.0140'N | 1°4.2370'W |
| <i>Point 004</i> | 12°27.9830'N | 1°4.1200'W |
| <i>Point 005</i> | 12°27.9580'N | 1°4.0500'W |
| <i>Point 006</i> | 12°27.9290'N | 1°4.1150'W |
| <i>Point 007</i> | 12°27.8610'N | 1°4.2070'W |
| <i>Point 008</i> | 12°27.8400'N | 1°4.0180'W |
| <i>Point 009</i> | 12°27.8280'N | 1°4.0280'W |
| <i>Point 010</i> | 12°27.8380'N | 1°4.0970'W |
| <i>Point 011</i> | 12°27.7580'N | 1°4.1870'W |
| <i>Point 012</i> | 12°27.7560'N | 1°4.0590'W |
| <i>Point 013</i> | 12°27.7140'N | 1°4.1560'W |
| <i>Point 014</i> | 12°27.6310'N | 1°4.2110'W |
| <i>Point 015</i> | 12°27.6250'N | 1°4.1550'W |
| <i>Point 016</i> | 12°28.0270'N | 1°4.0020'W |
| <i>Point 017</i> | 12°27.8340'N | 1°4.0050'W |
| <i>Point 018</i> | 12°27.6570'N | 1°4.0820'W |

3. Données des points de mesure

Données des points de mesure Point 001

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 7 | 7 |
| 20 | 10 | 0,33 | 9 | 16 |
| 30 | 10 | 0,50 | 11 | 27 |
| 50 | 20 | 0,83 | 14 | 41 |
| 70 | 20 | 1,17 | 15 | 56 |
| 90 | 20 | 1,50 | 15 | 71 |
| 120 | 30 | 2,00 | 17 | 88 |
| 150 | 30 | 2,50 | 19 | 107 |
| 180 | 30 | 3,00 | 21 | 128 |
| 220 | 40 | 3,67 | 23 | 151 |
| 260 | 40 | 4,33 | 24 | 175 |
| 300 | 40 | 5,00 | 25 | 200 |
| 350 | 50 | 5,83 | 25 | 225 |
| 400 | 50 | 6,67 | 25 | 250 |
| 450 | 50 | 7,50 | 26 | 276 |

Données des points de mesure Point 002

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 6 | 6 |
| 20 | 10 | 0,33 | 8 | 14 |
| 30 | 10 | 0,50 | 10 | 24 |
| 50 | 20 | 0,83 | 10 | 34 |
| 70 | 20 | 1,17 | 14 | 48 |
| 90 | 20 | 1,50 | 14 | 62 |
| 120 | 30 | 2,00 | 16 | 78 |
| 150 | 30 | 2,50 | 18 | 96 |
| 180 | 30 | 3,00 | 20 | 116 |
| 220 | 40 | 3,67 | 22 | 138 |
| 260 | 40 | 4,33 | 23 | 161 |
| 300 | 40 | 5,00 | 24 | 185 |
| 350 | 50 | 5,83 | 24 | 209 |
| 400 | 50 | 6,67 | 24 | 233 |
| 450 | 50 | 7,50 | 25 | 258 |

Données des points de mesure Point 003

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 3 | 3 |
| 20 | 10 | 0,33 | 4 | 7 |
| 30 | 10 | 0,50 | 5 | 12 |
| 50 | 20 | 0,83 | 7 | 19 |
| 70 | 20 | 1,17 | 8 | 27 |
| 90 | 20 | 1,50 | 10 | 37 |
| 120 | 30 | 2,00 | 12 | 49 |
| 150 | 30 | 2,50 | 14 | 63 |
| 180 | 30 | 3,00 | 15 | 78 |
| 220 | 40 | 3,67 | 17 | 95 |

Données des points de mesure Point 004

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 7 | 7 |
| 20 | 10 | 0,33 | 8 | 15 |
| 30 | 10 | 0,50 | 9 | 24 |
| 50 | 20 | 0,83 | 9 | 33 |
| 70 | 20 | 1,17 | 10 | 43 |
| 90 | 20 | 1,50 | 10 | 53 |
| 120 | 30 | 2,00 | 11 | 64 |
| 150 | 30 | 2,50 | 11 | 75 |
| 180 | 30 | 3,00 | 12 | 87 |
| 220 | 40 | 3,67 | 13 | 100 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----|------|----|-----|-----|----|------|----|-----|
| 260 | 40 | 4,33 | 19 | 114 | 260 | 40 | 4,33 | 15 | 115 |
| 300 | 40 | 5,00 | 19 | 133 | 300 | 40 | 5,00 | 15 | 130 |
| 350 | 50 | 5,83 | 21 | 154 | 350 | 50 | 5,83 | 16 | 146 |
| 400 | 50 | 6,67 | 21 | 175 | 400 | 50 | 6,67 | 16 | 162 |
| 450 | 50 | 7,50 | 21 | 196 | 450 | 50 | 7,50 | 16 | 178 |

Données des points de mesure Point 005

Données des points de mesure Point 006

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) | <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 2 | 2 | 10 | 10 | 0,17 | 4 | 4 |
| 20 | 10 | 0,33 | 4 | 6 | 20 | 10 | 0,33 | 5 | 9 |
| 30 | 10 | 0,50 | 5 | 11 | 30 | 10 | 0,50 | 5 | 14 |
| 50 | 20 | 0,83 | 6 | 17 | 50 | 20 | 0,83 | 6 | 20 |
| 70 | 20 | 1,17 | 6 | 23 | 70 | 20 | 1,17 | 7 | 27 |
| 90 | 20 | 1,50 | 7 | 30 | 90 | 20 | 1,50 | 10 | 37 |
| 120 | 30 | 2,00 | 7 | 37 | 120 | 30 | 2,00 | 14 | 51 |
| 150 | 30 | 2,50 | 8 | 45 | 150 | 30 | 2,50 | 14 | 65 |
| 180 | 30 | 3,00 | 8 | 53 | 180 | 30 | 3,00 | 14 | 79 |
| 220 | 40 | 3,67 | 10 | 63 | 220 | 40 | 3,67 | 16 | 95 |
| 260 | 40 | 4,33 | 11 | 74 | 260 | 40 | 4,33 | 19 | 114 |
| 300 | 40 | 5,00 | 12 | 86 | 300 | 40 | 5,00 | 20 | 134 |
| 350 | 50 | 5,83 | 12 | 98 | 350 | 50 | 5,83 | 21 | 155 |
| 400 | 50 | 6,67 | 13 | 111 | 400 | 50 | 6,67 | 21 | 176 |
| 450 | 50 | 7,50 | 13 | 124 | 450 | 50 | 7,50 | 21 | 197 |

Données des points de mesure Point 007

Données des points de mesure Point 008

| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) | <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H(mm)</i> | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | 0,17 | 8 | 8 | 10 | 10 | 0,17 | 8 | 8 |
| 20 | 10 | 0,33 | 9 | 17 | 20 | 10 | 0,33 | 10 | 18 |
| 30 | 10 | 0,50 | 10 | 27 | 30 | 10 | 0,50 | 17 | 35 |
| 50 | 20 | 0,83 | 10 | 37 | 50 | 20 | 0,83 | 17 | 52 |
| 70 | 20 | 1,17 | 11 | 48 | 70 | 20 | 1,17 | 20 | 72 |
| 90 | 20 | 1,50 | 11 | 59 | 90 | 20 | 1,50 | 20 | 92 |
| 120 | 30 | 2,00 | 12 | 71 | 120 | 30 | 2,00 | 24 | 116 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|----|------|----|-----|--|-----|----|------|----|-----|
| 150 | 30 | 2,50 | 12 | 83 | | 150 | 30 | 2,50 | 24 | 140 |
| 180 | 30 | 3,00 | 14 | 97 | | 180 | 30 | 3,00 | 26 | 166 |
| 220 | 40 | 3,67 | 15 | 112 | | 220 | 40 | 3,67 | 26 | 192 |
| 260 | 40 | 4,33 | 16 | 128 | | 260 | 40 | 4,33 | 28 | 220 |
| 300 | 40 | 5,00 | 16 | 144 | | 300 | 40 | 5,00 | 28 | 248 |
| 350 | 50 | 5,83 | 17 | 161 | | 350 | 50 | 5,83 | 28 | 276 |
| 400 | 50 | 6,67 | 17 | 178 | | 400 | 50 | 6,67 | 29 | 305 |
| 450 | 50 | 7,50 | 18 | 196 | | 450 | 50 | 7,50 | 29 | 334 |

Données des points de mesure Point 009

Données des points de mesure Point 010

| <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> | | <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 9,0 | 9,0 | | 10 | 10 | 0,2 | 6,0 | 6,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 12,0 | 21,0 | | 20 | 10 | 0,3 | 10,0 | 16,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 14,0 | 35,0 | | 30 | 10 | 0,5 | 13,0 | 29,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 17,0 | 52,0 | | 50 | 20 | 0,8 | 14,0 | 43,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 17,5 | 69,5 | | 70 | 20 | 1,2 | 16,0 | 59,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 18,0 | 87,5 | | 90 | 20 | 1,5 | 16,5 | 75,5 |
| 120 | 30 | 2,0 | 18,0 | 105,5 | | 120 | 30 | 2,0 | 18,0 | 93,5 |
| 150 | 30 | 2,5 | 21,0 | 126,5 | | 150 | 30 | 2,5 | 18,8 | 112,3 |
| 180 | 30 | 3,0 | 21,0 | 147,5 | | 180 | 30 | 3,0 | 20,4 | 132,7 |
| 220 | 40 | 3,7 | 21,5 | 169,0 | | 220 | 40 | 3,7 | 20,7 | 153,4 |
| 260 | 40 | 4,3 | 22,0 | 191,0 | | 260 | 40 | 4,3 | 21,0 | 174,4 |
| 300 | 40 | 5,0 | 22,0 | 213,0 | | 300 | 40 | 5,0 | 21,3 | 195,7 |
| 350 | 50 | 5,8 | 23,0 | 236,0 | | 350 | 50 | 5,8 | 21,8 | 217,5 |
| 400 | 50 | 6,7 | 23,0 | 259,0 | | 400 | 50 | 6,7 | 22,0 | 239,5 |
| 450 | 50 | 7,5 | 23,3 | 282,3 | | 450 | 50 | 7,5 | 22,5 | 262,0 |

Données des points de mesure Point 011

Données des points de mesure Point 012

| <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> | | <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 5,0 | 5,0 | | 10 | 10 | 0,2 | 3,0 | 3,0 |

| | | | | | | | | | |
|-----|----|-----|------|-------|-----|----|-----|------|-------|
| 20 | 10 | 0,3 | 7,0 | 12,0 | 20 | 10 | 0,3 | 5,0 | 8,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 9,0 | 21,0 | 30 | 10 | 0,5 | 6,0 | 14,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 12,0 | 33,0 | 50 | 20 | 0,8 | 6,0 | 20,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 13,0 | 46,0 | 70 | 20 | 1,2 | 6,0 | 26,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 13,0 | 59,0 | 90 | 20 | 1,5 | 7,0 | 33,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 15,0 | 74,0 | 120 | 30 | 2,0 | 7,0 | 40,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 17,0 | 91,0 | 150 | 30 | 2,5 | 7,0 | 47,0 |
| 180 | 30 | 3,0 | 19,0 | 110,0 | 180 | 30 | 3,0 | 9,0 | 56,0 |
| 220 | 40 | 3,7 | 21,0 | 131,0 | 220 | 40 | 3,7 | 9,0 | 65,0 |
| 260 | 40 | 4,3 | 22,0 | 153,0 | 260 | 40 | 4,3 | 10,0 | 75,0 |
| 300 | 40 | 5,0 | 23,0 | 176,0 | 300 | 40 | 5,0 | 10,0 | 85,0 |
| 350 | 50 | 5,8 | 23,2 | 199,2 | 350 | 50 | 5,8 | 11,0 | 96,0 |
| 400 | 50 | 6,7 | 23,4 | 222,6 | 400 | 50 | 6,7 | 13,0 | 109,0 |
| 450 | 50 | 7,5 | 23,8 | 246,4 | 450 | 50 | 7,5 | 13,0 | 122,0 |

Données des points de mesure Point 013

Données des points de mesure Point 014

| <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> |
|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 3,0 | 3,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 4,0 | 7,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 4,0 | 11,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 4,0 | 15,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 5,0 | 20,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 6,0 | 26,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 6,0 | 32,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 6,0 | 38,0 |
| 180 | 30 | 3,0 | 7,0 | 45,0 |
| 220 | 40 | 3,7 | 7,0 | 52,0 |
| 260 | 40 | 4,3 | 8,0 | 60,0 |
| 300 | 40 | 5,0 | 9,0 | 69,0 |
| 350 | 50 | 5,8 | 10,0 | 79,0 |
| 400 | 50 | 6,7 | 10,0 | 89,0 |
| 450 | 50 | 7,5 | 11,0 | 100,0 |

| <i>T (min)</i> | <i>Delta T (min)</i> | <i>Tcum (h)</i> | <i>Delta H(mm)</i> | <i>Hcum (mm)</i> |
|--------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 3,0 | 3,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 5,0 | 8,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 6,0 | 14,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 7,0 | 21,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 7,0 | 28,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 8,0 | 36,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 8,0 | 44,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 9,0 | 53,0 |
| 180 | 30 | 3,0 | 10,0 | 63,0 |
| 220 | 40 | 3,7 | 11,0 | 74,0 |
| 260 | 40 | 4,3 | 12,0 | 86,0 |
| 300 | 40 | 5,0 | 13,0 | 99,0 |
| 350 | 50 | 5,8 | 13,0 | 112,0 |
| 400 | 50 | 6,7 | 14,0 | 126,0 |
| 450 | 50 | 7,5 | 14,0 | 140,0 |

Données des points de mesure Point 015

Données des points de mesure Point 016

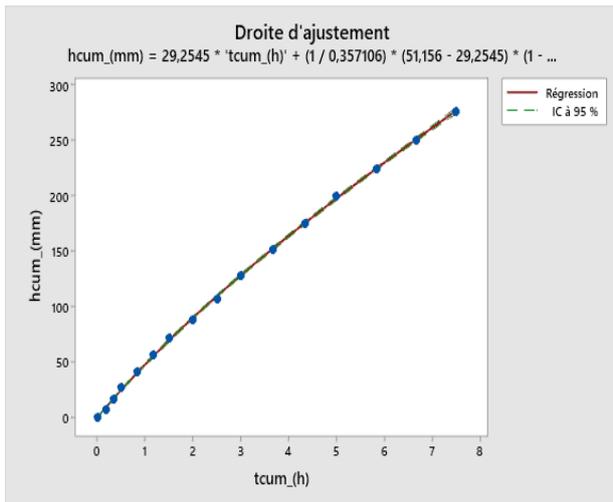
| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H</i> (mm) | <i>Hcum</i> (mm) | | <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H</i> (mm) | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|--|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 5,0 | 5,0 | | 10 | 10 | 0,2 | 8,0 | 8,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 6,0 | 11,0 | | 20 | 10 | 0,3 | 9,0 | 17,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 7,0 | 18,0 | | 30 | 10 | 0,5 | 9,0 | 26,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 7,0 | 25,0 | | 50 | 20 | 0,8 | 10,0 | 36,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 8,0 | 33,0 | | 70 | 20 | 1,2 | 11,0 | 47,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 8,0 | 41,0 | | 90 | 20 | 1,5 | 14,0 | 61,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 9,0 | 50,0 | | 120 | 30 | 2,0 | 18,0 | 79,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 9,0 | 59,0 | | 150 | 30 | 2,5 | 18,3 | 97,3 |
| 180 | 30 | 3,0 | 11,0 | 70,0 | | 180 | 30 | 3,0 | 19,6 | 116,9 |
| 220 | 40 | 3,7 | 12,0 | 82,0 | | 220 | 40 | 3,7 | 21,0 | 137,9 |
| 260 | 40 | 4,3 | 13,0 | 95,0 | | 260 | 40 | 4,3 | 23,0 | 160,9 |
| 300 | 40 | 5,0 | 13,0 | 108,0 | | 300 | 40 | 5,0 | 24,7 | 185,6 |
| 350 | 50 | 5,8 | 14,0 | 122,0 | | 350 | 50 | 5,8 | 25,2 | 210,8 |
| 400 | 50 | 6,7 | 14,0 | 136,0 | | 400 | 50 | 6,7 | 25,7 | 236,5 |
| 450 | 50 | 7,5 | 15,0 | 151,0 | | 450 | 50 | 7,5 | 26,0 | 262,5 |

Données des points de mesure Point 017

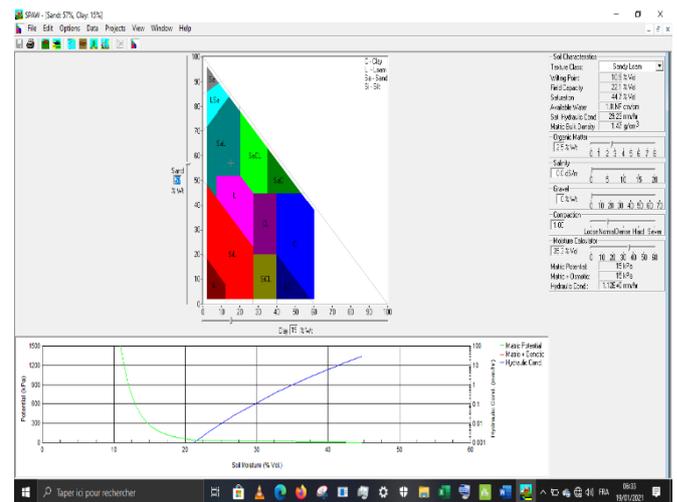
| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H</i> (mm) | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 5,0 | 5,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 7,0 | 12,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 7,0 | 19,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 9,0 | 28,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 10,0 | 38,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 11,0 | 49,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 15,0 | 64,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 16,0 | 80,0 |
| 180 | 30 | 3,0 | 17,0 | 97,0 |
| 220 | 40 | 3,7 | 19,0 | 116,0 |
| 260 | 40 | 4,3 | 20,0 | 136,0 |
| 300 | 40 | 5,0 | 23,0 | 159,0 |
| 350 | 50 | 5,8 | 24,0 | 183,0 |
| 400 | 50 | 6,7 | 24,0 | 207,0 |
| 450 | 50 | 7,5 | 24,0 | 231,0 |

Données des points de mesure Point 018

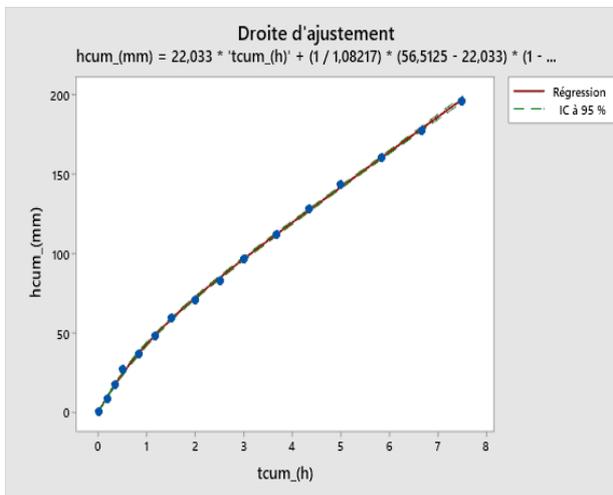
| <i>T</i> (min) | <i>Delta T</i> (min) | <i>Tcum</i> (h) | <i>Delta</i> <i>H</i> (mm) | <i>Hcum</i> (mm) |
|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|
| 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 10 | 10 | 0,2 | 6,0 | 6,0 |
| 20 | 10 | 0,3 | 8,0 | 14,0 |
| 30 | 10 | 0,5 | 9,0 | 23,0 |
| 50 | 20 | 0,8 | 10,0 | 33,0 |
| 70 | 20 | 1,2 | 10,0 | 43,0 |
| 90 | 20 | 1,5 | 11,0 | 54,0 |
| 120 | 30 | 2,0 | 11,0 | 65,0 |
| 150 | 30 | 2,5 | 12,0 | 77,0 |
| 180 | 30 | 3,0 | 13,0 | 90,0 |
| 220 | 40 | 3,7 | 14,0 | 104,0 |
| 260 | 40 | 4,3 | 15,0 | 119,0 |
| 300 | 40 | 5,0 | 16,0 | 135,0 |
| 350 | 50 | 5,8 | 16,0 | 151,0 |
| 400 | 50 | 6,7 | 17,0 | 168,0 |
| 450 | 50 | 7,5 | 17,0 | 185,0 |



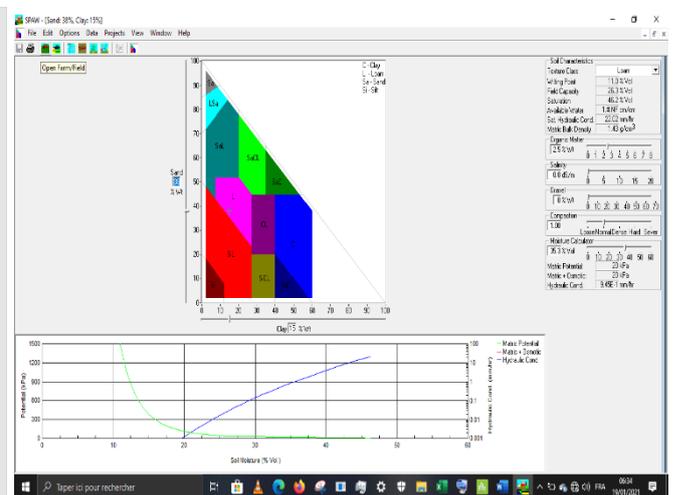
Courbe de régression du Point 001



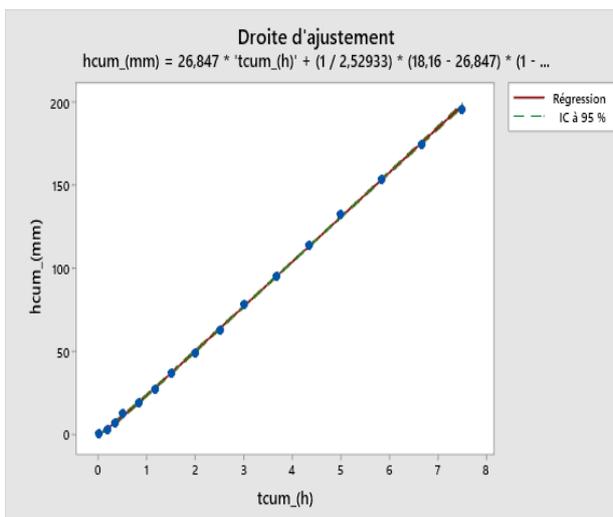
Caractérisation du sol au Point 001



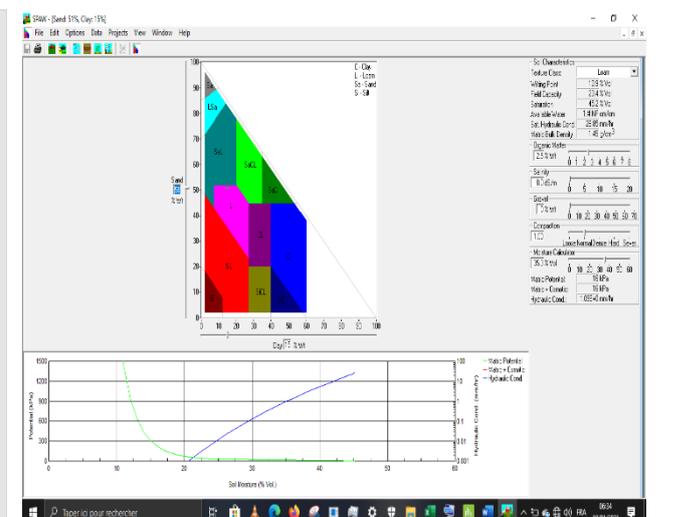
Courbe de régression du Point 002



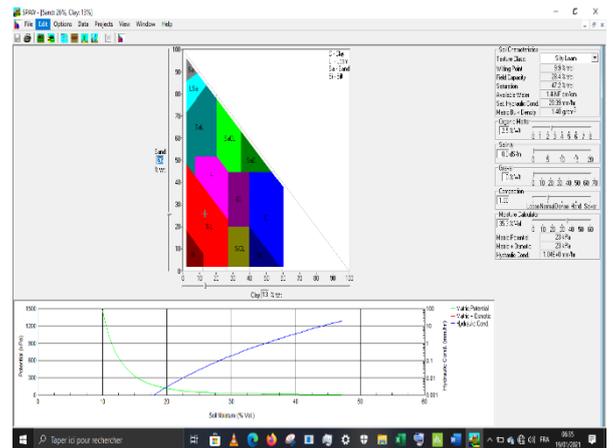
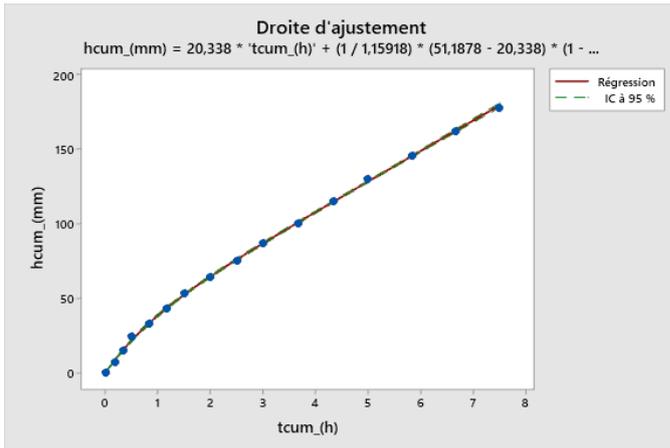
Caractérisation du sol au Point 002



Courbe de régression du Point 003

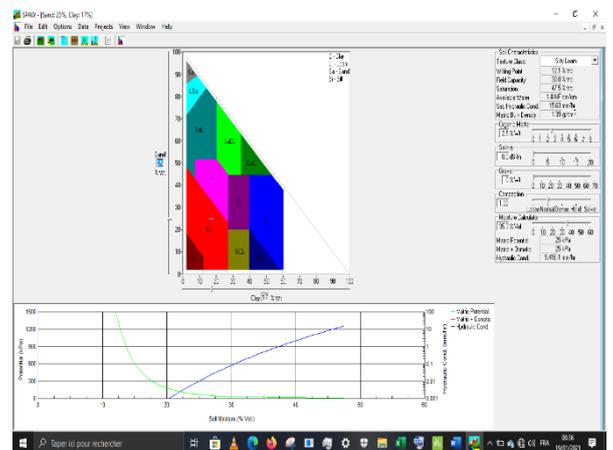
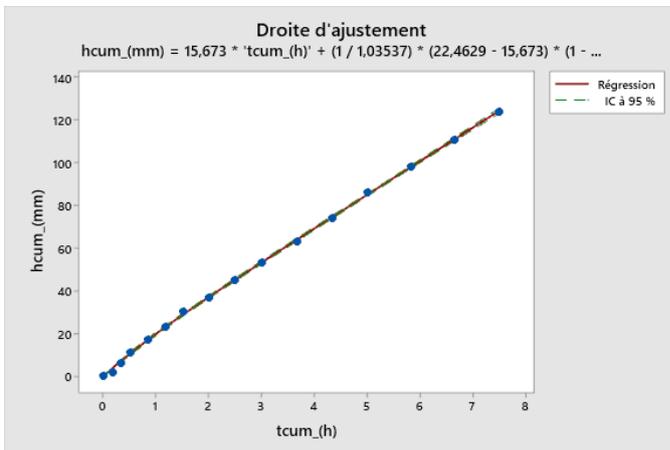


Caractérisation du sol au Point 003



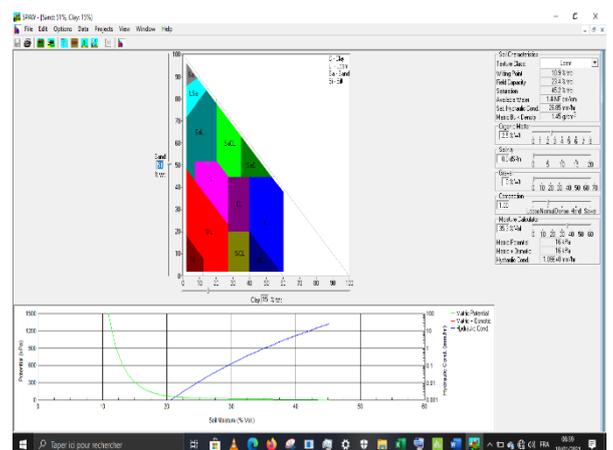
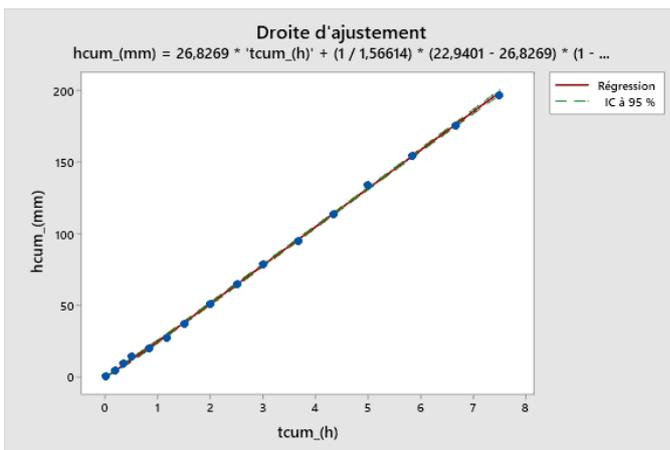
Courbe de régression du Point 004

Caractérisation du sol au Point 004



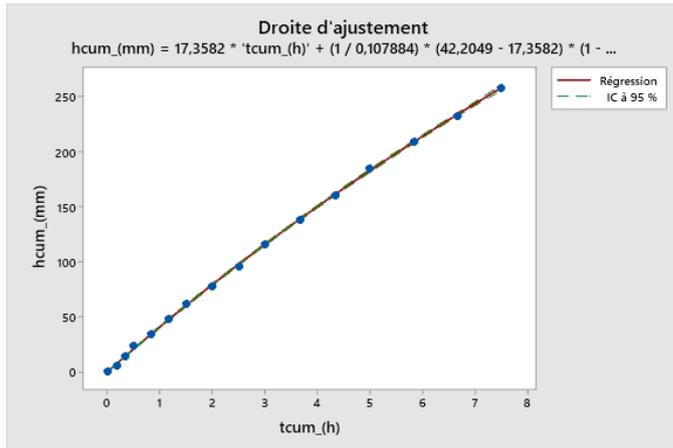
Courbe de régression du Point 005

Caractérisation du sol au Point 005

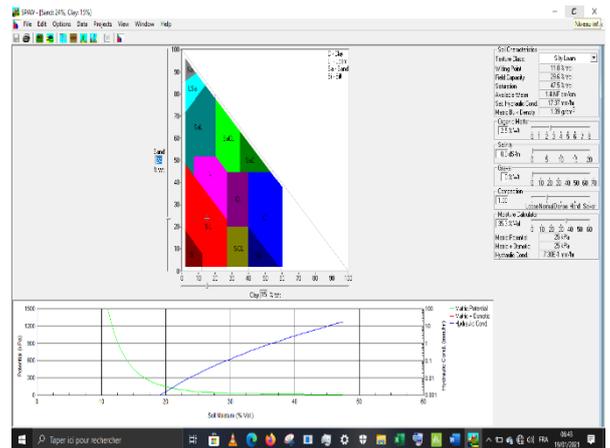


Courbe de régression du Point 006

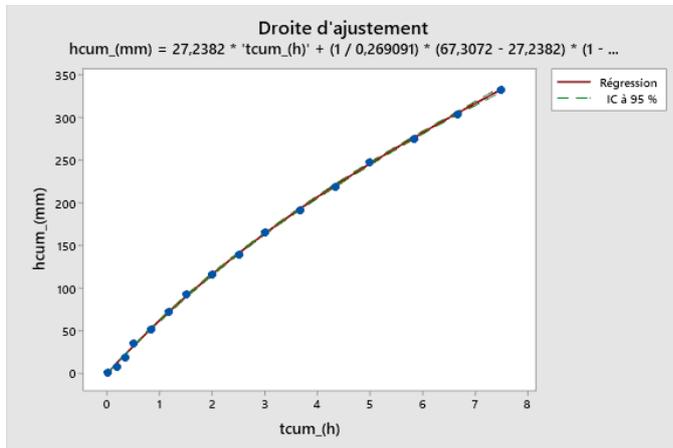
Caractérisation du sol au Point 006



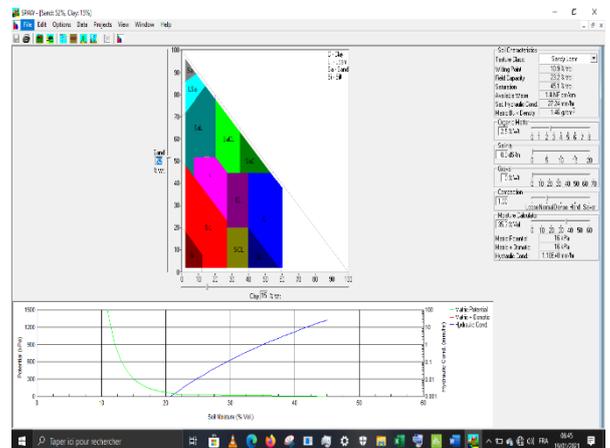
Courbe de régression du Point 007



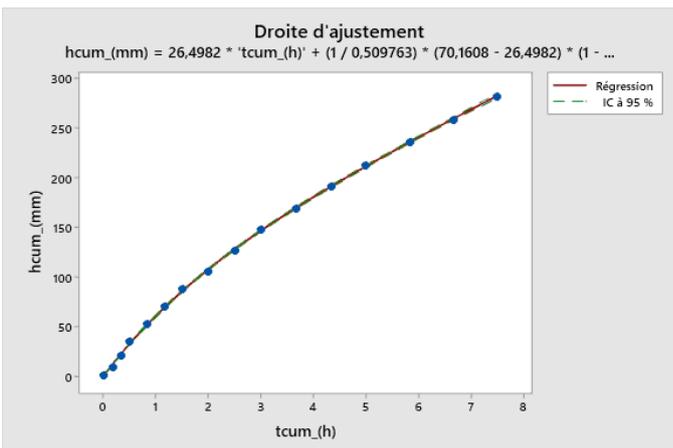
Caractérisation du sol au Point 007



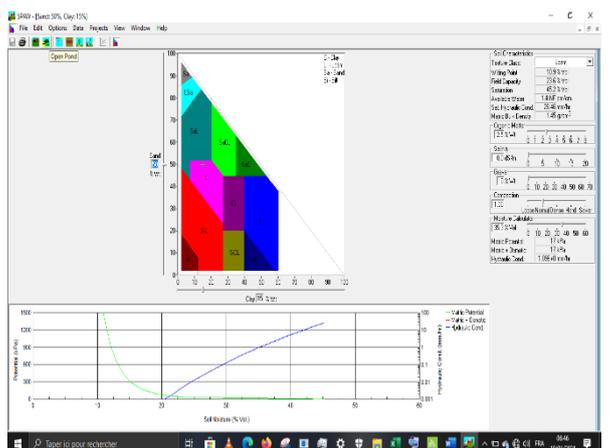
Courbe de régression du Point 008



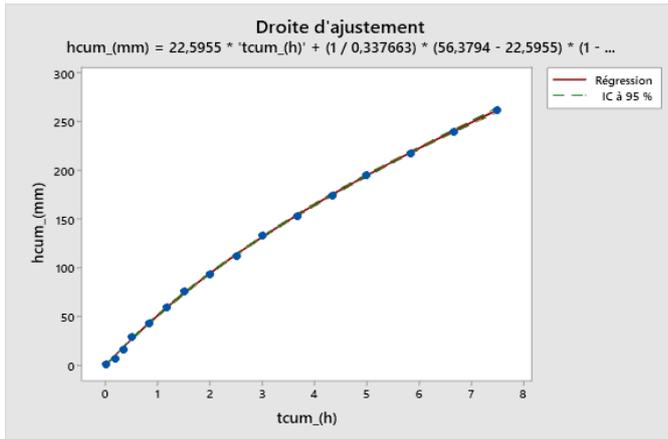
Caractérisation du sol au Point 008



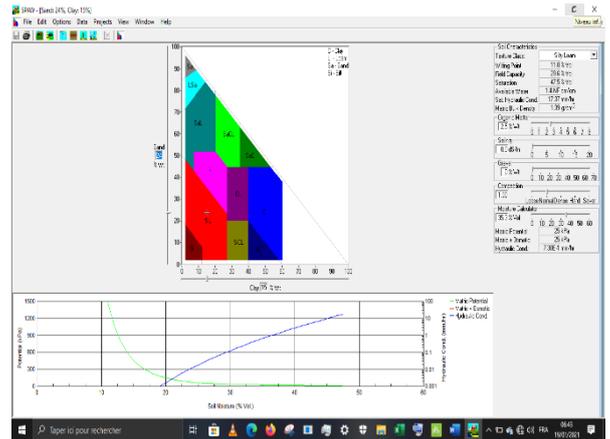
Courbe de régression du Point 009



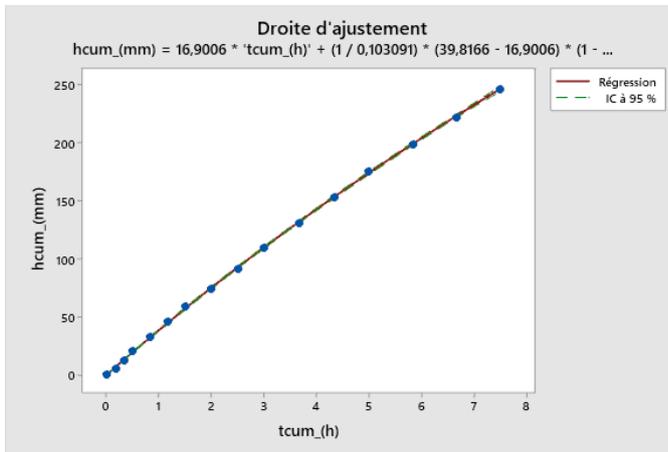
Caractérisation du sol au Point 009



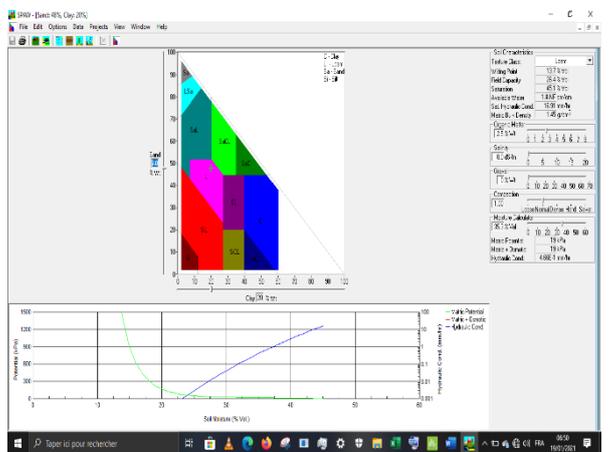
Courbe de régression du Point 010



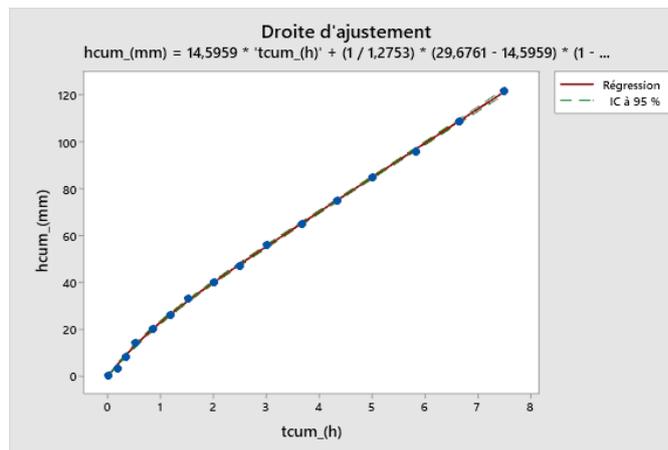
Caractérisation du sol au Point 010



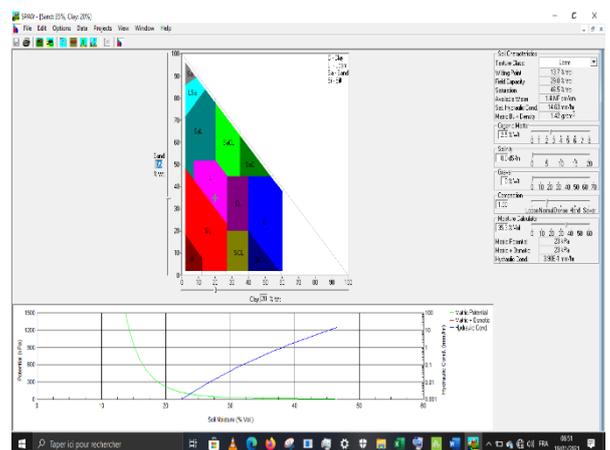
Courbe de régression du Point 011



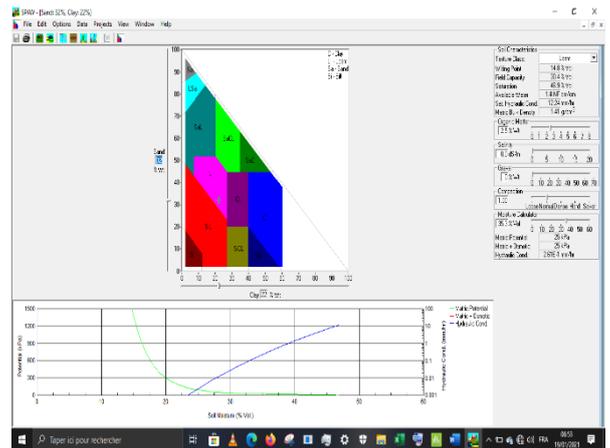
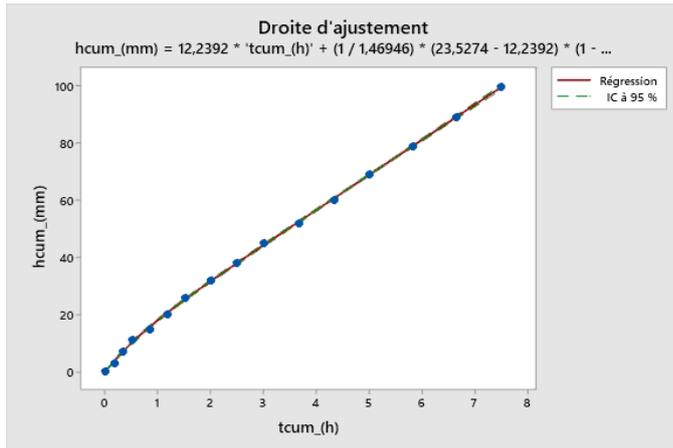
Caractérisation du sol au Point 011



Courbe de régression du Point 012

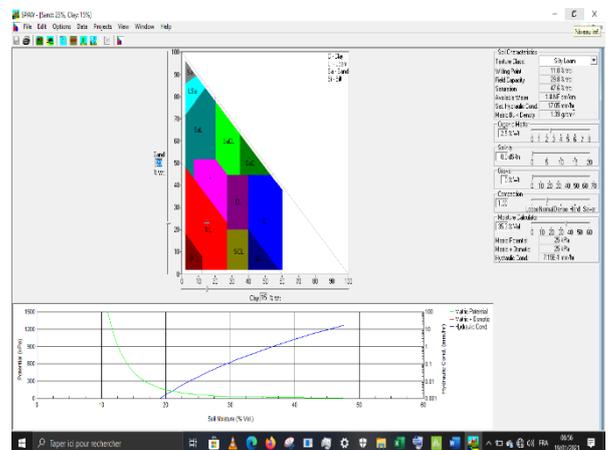
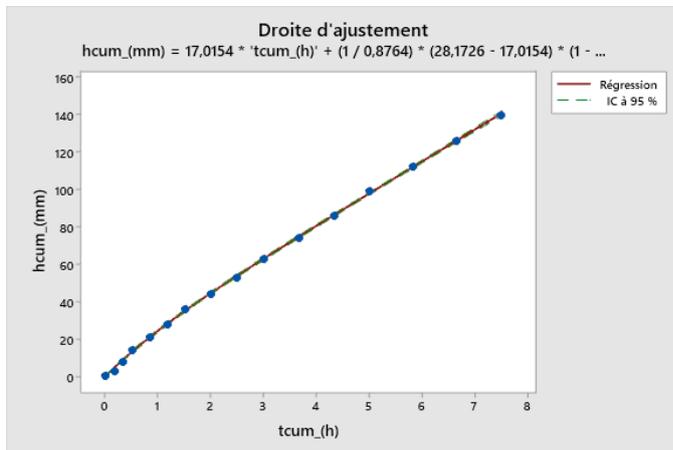


Caractérisation du sol au Point 012



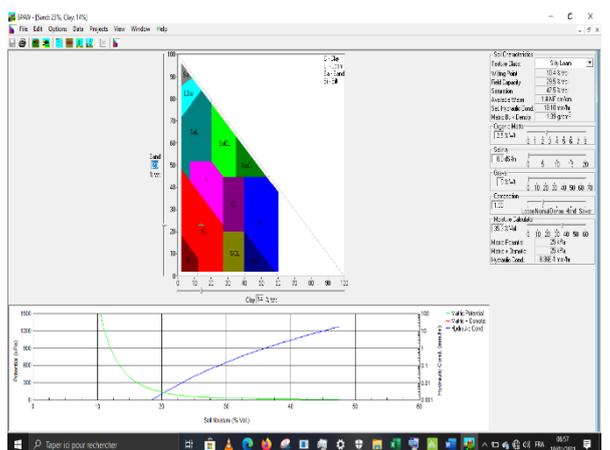
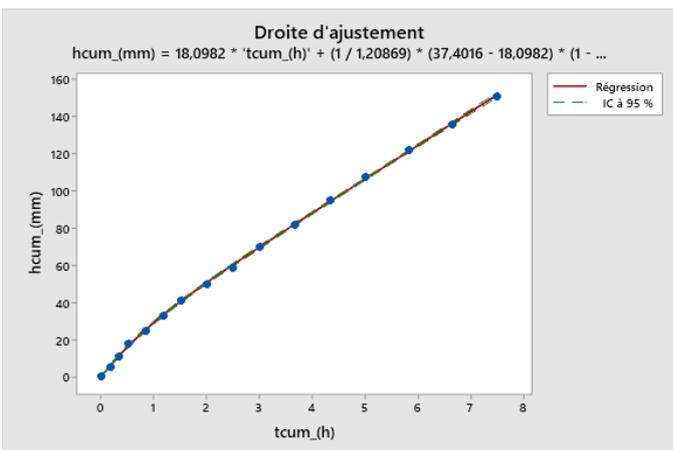
Courbe de régression du Point 013

Caractérisation du sol au Point 019



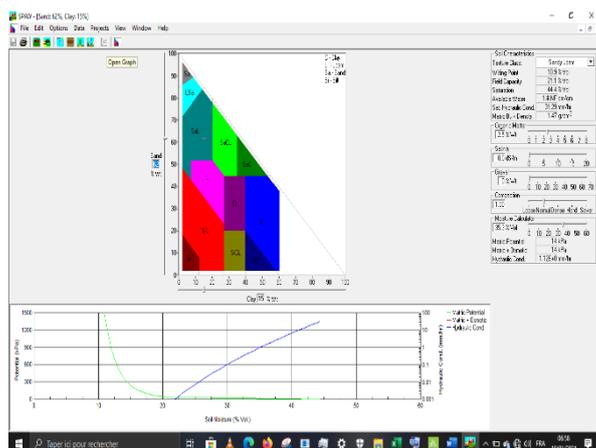
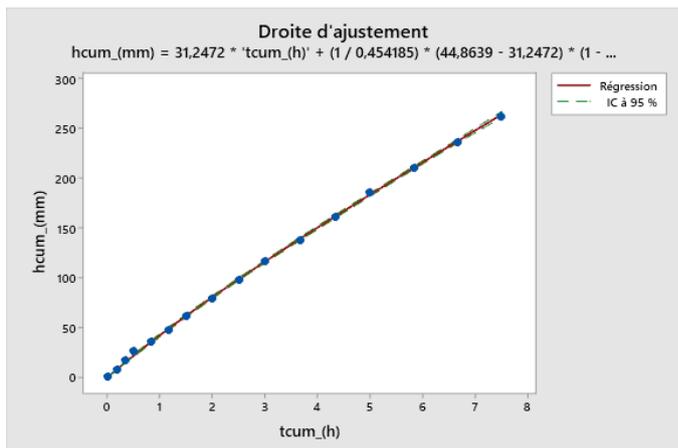
Courbe de régression du Point 014

Caractérisation du sol au Point 014



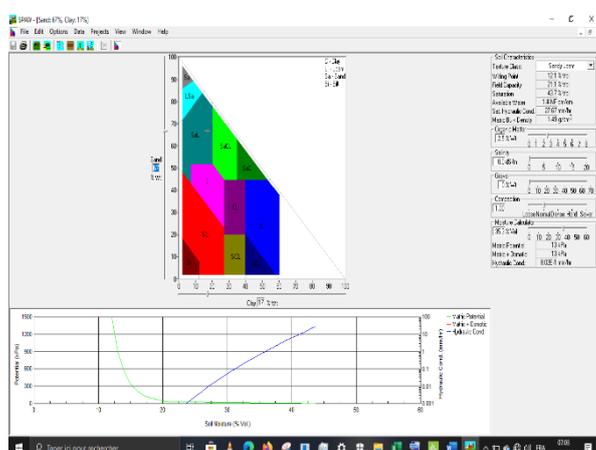
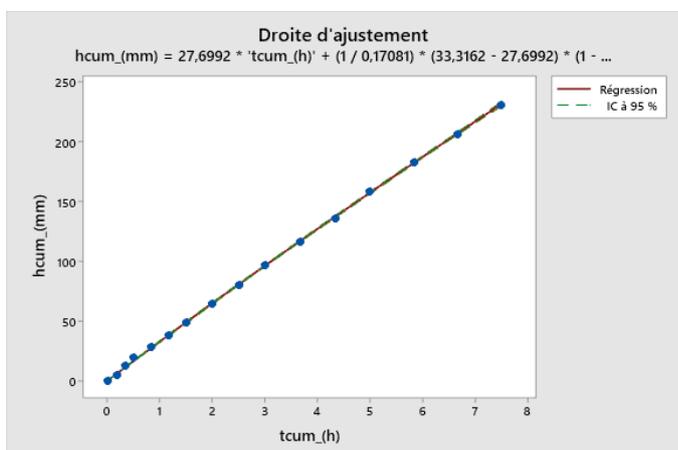
Courbe de régression du Point 015

Caractérisation du sol au Point 015



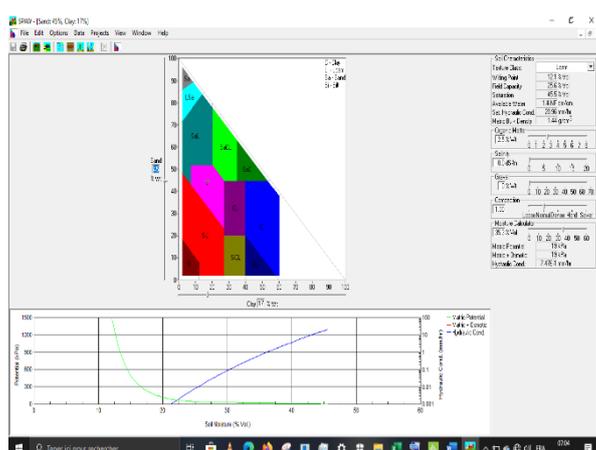
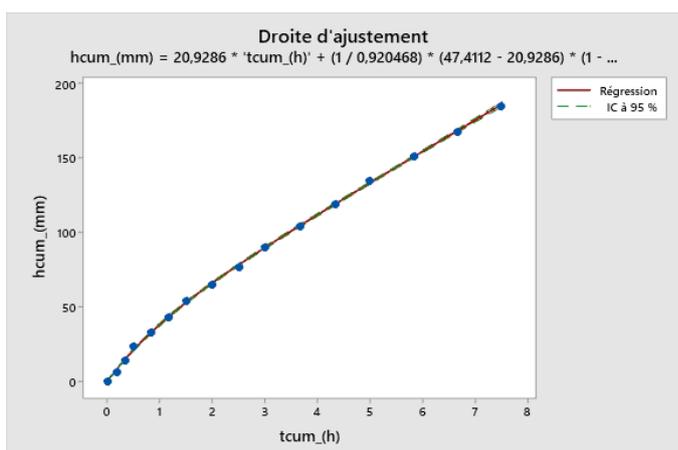
Courbe de régression du Point 016

Caractérisation du sol au Point 016



Courbe de régression du Point 017

Caractérisation du sol au Point 017



Courbe de régression du Point 018

Caractérisation du sol au Point 018

Annexe 2 : Questionnaire pour les enquêtes

| Questionnaire d'enquête sur le site Kuilkingnaabwéogo | |
|--|--|
| Thème abordé | Réponse et commentaire |
| <p>Thème d'enquête 1 (TE1) : Activités socio-économiques de Kuilkingnaabwéogo</p> <p>QTE 1 : Parmi les activités que nous avons remarquées à Kuilkingnaabwéogo, laquelle seriez-vous motivés à pratiquer ?</p> | <p>L'agriculture reste la principale activité des populations. Elle est pratiquée généralement pendant la saison hivernale. L'élevage occupe la deuxième position dans notre enquête. Elle est suivie par la pêche et la chasse.</p> |
| <p>Thème d'enquête 2 (TE2) : Type de culture pratiquée sur le site</p> <p>QTE 2.1 : Quel type de production préféreriez-vous pratiquer sur le site ?</p> <p>QTE 2.2 : Quel type de culture céréalière préféreriez-vous pratiquer sur le site ?</p> <p>QTE 2.3 : Quel type de culture de tubercule préféreriez-vous pratiquer sur le site ?</p> <p>QTE 2.4 : Quel type de culture de maraîchère préféreriez-vous pratiquer sur le site ?</p> | <p>Les agriculteurs ont une préférence pour la production maraîchère. Les cultures comme la tomate, l'oignon, le chou, l'aubergine et le concombre sont des cultures pratiquées sur le site. Les productions céréalières sont aussi pratiquées sur le site. Les cultures comme le mil, le maïs et le sorgho seront cultivés par certains agriculteurs en cas d'aménagement du site.</p> <p>La patate, le manioc, la pomme de terre seront aussi les biens venus en cas d'aménagement du site.</p> <p>La valorisation de la filière maraichage sera donc un atout pour ces populations.</p> <p>La majorité des agriculteurs ont des préférences pour les cultures maraîchères car il est plus facile à conserver et est très demandé.</p> |
| <p>Thème d'enquête 4 (TE4) : Ressources en eau de de Kuilkingnaabwéogo</p> <p>QTE 4.1 : Parmi les sources d'eau possiblement faisable sur le site, quelle serait votre préférence ?</p> <p>QTE 4.2 : Selon vous, la principale source d'eau permet combien de campagnes</p> | <p>La principale ressource en eau reste le fleuve Nakambé. Les agriculteurs ont sollicité la possibilité de mettre en place un petit barrage pour stocker plus d'eau. A défaut du petit barrage, des boulis seront les biens venus pour leur permettre d'augmenter leur production.</p> |

| Questionnaire d'enquête sur le site Kuilkingnaabwéogo | |
|---|---|
| Thème abordé | Réponse et commentaire |
| agricoles ? | |
| <p>Thème d'enquête 5 (TE5) : Situation foncière et Gestion des terres du village de Kuilkingnaabwéogo</p> <p>QTE 5.1 : Selon vous, quelles sont les ethnies présentes dans le village de Kuilkingnaabwéogo ?</p> <p>QTE 5.2 : A qui appartient les terres du village de Kuilkingnaabwéogo ?</p> <p>QTE 5.3 : Selon vous, qui décide dans le village de l'accès à la terre ?</p> <p>QTE 5.4 : Selon vous, quels sont les critères pour accéder à des terres aménagées ?</p> | <p>La principale ethnie présente sur le site sont les mossis qui occupent l'essentiel du village. Ils sont suivis par les peulhs et des étrangers.</p> <p>Les terres du village sont sous l'autorité du chef du village qui a tous les droits. Au moment de l'enquête, le village ne disposait pas de chef car le dernier était décédé. Pour certains agriculteurs les terres appartiennent plus précisément aux nobles ou aux autochtones et les terres se transmettent par héritage.</p> <p>D'autres affirment que seul le CVD s'occupe de la distribution des terres.</p> <p>Après de nombreuses concertations avec les agriculteurs, les exploitants existants seront les premiers à bénéficier des terres. Les autochtones et les nouveaux exploitants suivront.</p> <p>Le CVD joue un rôle important car il est le premier représentant des autorités au niveau des agriculteurs.</p> |
| <p>Thème d'enquête 6 (TE6) : Difficultés rencontrées par les exploitants et les solutions</p> <p>QTE 6.1 : Selon vous, quelles sont les difficultés rencontrées par les exploitants ?</p> <p>QTE 6.2 : Selon vous, quelles sont les solutions pour résoudre le problème de manque de matériels ?</p> | <p>Les agriculteurs affirment que l'eau est un véritable problème.. L'accès difficile et la non disponibilité des intrants agricoles (semences et intrants) sont des freins de de meilleurs productions. A cela s'ajoute les difficultés dans le traitement et la prévention des cultures contre les maladies des plantes. Le village ne dispose pas de route pour l'acheminement des produits agricoles. Cela entraîne la mévente des produits quine ne</p> |

| Questionnaire d'enquête sur le site Kuilkingnaabwéogo | |
|--|---|
| Thème abordé | Réponse et commentaire |
| QTE 6.3 : Selon vous, quels sont les risques liés à l'utilisation des intrants agricoles ? | peuvent pas être stocker due à l'absence d'équipement (tracteurs) et d'infrastructures pour la conservation des produits agricoles |
| <p>Thème d'enquête 7 (TE7) : Accès aux intrants agricoles et aux semences améliorées</p> <p>QTE 7.1 : Comment trouvez-vous les prix des intrants agricoles et semences améliorées ?</p> <p>QTE 7.2 : Quelles sont les solutions pour résoudre le problème d'accès aux intrants agricoles et semences améliorées ?</p> | <p>Le NPK et l'Urée (engrais minéraux) sont les engrais les plus utilisés par les agriculteurs.</p> <p>Mais les prix sont inaccessibles. Le souhait des agriculteurs serait de subventionner les équipements, les intrants et les semences agricoles pour leur faciliter l'accès.</p> |

Annexe 3 : Notes de calculs

I. Données climatiques

| DONNEES PLUVIOMETRIQUES DE 1980 à 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| Mois | Jan | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juillet | Aout | Sept | Oct. | Nov. | Déc. | Total général |
| Jours | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | Annuel |
| 1980 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,20 | 29,20 | 103,40 | 134,60 | 205,70 | 66,20 | 40,90 | 0,00 | 0,00 | 593,20 |
| 1981 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,60 | 88,30 | 80,00 | 198,10 | 211,80 | 103,70 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 713,60 |
| 1982 | 0,00 | 0,10 | 31,00 | 45,00 | 111,20 | 83,50 | 105,80 | 139,40 | 73,30 | 45,40 | 0,00 | 0,00 | 634,70 |
| 1983 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 45,40 | 110,70 | 191,60 | 205,00 | 109,30 | 11,70 | 0,00 | 0,00 | 674,60 |
| 1984 | 0,00 | 0,00 | 20,90 | 14,60 | 67,00 | 59,40 | 167,20 | 122,30 | 103,70 | 14,30 | 2,00 | 0,00 | 571,40 |
| 1985 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,30 | 87,00 | 83,30 | 177,00 | 154,80 | 163,00 | 3,50 | 0,00 | 0,00 | 673,90 |
| 1986 | 0,00 | 0,00 | 4,10 | 10,40 | 84,50 | 130,30 | 160,60 | 197,80 | 165,40 | 40,60 | 0,30 | 0,00 | 794,00 |
| 1987 | 0,00 | 0,00 | 13,30 | 0,00 | 67,00 | 163,80 | 148,30 | 221,90 | 131,20 | 39,00 | 0,00 | 0,00 | 784,50 |
| 1988 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 79,90 | 68,80 | 65,60 | 161,90 | 263,80 | 88,70 | 6,20 | 0,00 | 0,00 | 734,90 |
| 1989 | 0,00 | 0,00 | 5,50 | 0,00 | 35,70 | 55,30 | 233,50 | 305,30 | 112,40 | 48,40 | 0,00 | 1,70 | 797,80 |
| 1990 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,30 | 112,30 | 81,90 | 162,20 | 196,60 | 103,80 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 675,90 |
| 1991 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,30 | 112,30 | 81,90 | 162,20 | 196,60 | 103,80 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 900,70 |
| 1992 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 65,80 | 235,30 | 95,10 | 158,10 | 248,70 | 47,90 | 49,40 | 0,00 | 0,00 | 698,70 |
| 1993 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51,90 | 12,90 | 79,40 | 246,70 | 244,70 | 51,00 | 4,90 | 7,20 | 0,00 | 750,60 |
| 1944 | 0,00 | 0,00 | 9,40 | 25,70 | 8,40 | 128,80 | 226,20 | 195,80 | 97,80 | 58,50 | 0,00 | 0,00 | 727,80 |
| 1995 | 0,00 | 0,00 | 1,70 | 1,00 | 14,20 | 108,40 | 130,50 | 296,30 | 110,80 | 64,90 | 0,00 | 0,00 | 700,20 |
| 1996 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,60 | 50,30 | 114,30 | 118,30 | 258,20 | 136,00 | 13,10 | 0,40 | 0,00 | 677,40 |
| 1997 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,60 | 45,80 | 40,10 | 129,10 | 193,00 | 223,90 | 22,90 | 0,00 | 0,00 | 587,80 |
| 1998 | 0,00 | 0,00 | 49,20 | 58,00 | 51,60 | 66,40 | 111,30 | 155,20 | 48,00 | 48,10 | 0,00 | 0,00 | 668,30 |
| 1999 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 65,90 | 26,70 | 105,20 | 208,00 | 195,30 | 52,20 | 0,00 | 0,00 | 800,20 |
| 2000 | 0,00 | 0,00 | 0,70 | 17,00 | 53,90 | 74,70 | 240,70 | 235,70 | 168,60 | 8,90 | 0,00 | 0,00 | 594,10 |
| 2001 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,40 | 78,70 | 138,60 | 152,60 | 117,70 | 24,30 | 65,80 | 0,00 | 0,00 | 618,70 |
| 2002 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 70,90 | 26,30 | 183,90 | 208,40 | 114,50 | 14,70 | 0,00 | 0,00 | 656,20 |

| DONNEES PLUVIOMETRIQUES DE 1980 à 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| Mois | Jan | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juillet | Aout | Sept | Oct. | Nov. | Déc. | Total général |
| Jours | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | Annuel |
| 2003 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,00 | 39,80 | 38,20 | 169,70 | 179,30 | 182,80 | 39,40 | 0,00 | 0,00 | 847,70 |
| 2004 | 0,00 | 2,40 | 21,90 | 23,90 | 69,10 | 163,80 | 181,80 | 170,30 | 161,30 | 53,20 | 0,00 | 0,00 | 772,00 |
| 2005 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54,40 | 42,50 | 27,90 | 245,60 | 194,40 | 181,10 | 16,30 | 9,80 | 0,00 | 839,90 |
| 2006 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 29,10 | 50,20 | 82,30 | 250,60 | 282,00 | 123,30 | 21,90 | 0,00 | 0,00 | 596,80 |
| 2007 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,70 | 13,30 | 66,40 | 168,00 | 202,30 | 108,80 | 32,30 | 0,00 | 0,00 | 713,20 |
| 2008 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,70 | 42,70 | 33,20 | 114,30 | 299,20 | 137,70 | 0,30 | 0,10 | 0,00 | 767,40 |
| 2009 | 0,00 | 0,00 | 4,40 | 0,00 | 60,90 | 90,00 | 247,00 | 205,80 | 131,30 | 28,00 | 0,00 | 0,00 | 923,60 |
| 2010 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 13,00 | 41,70 | 140,70 | 168,40 | 197,60 | 329,60 | 32,30 | 0,00 | 0,00 | 839,00 |
| 2011 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,90 | 67,60 | 104,10 | 235,10 | 246,90 | 87,20 | 47,20 | 0,00 | 0,00 | 689,40 |
| 2012 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 25,30 | 33,90 | 120,80 | 223,80 | 181,00 | 88,10 | 15,70 | 0,00 | 0,00 | 1003,00 |
| 2013 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,70 | 73,80 | 67,90 | 368,00 | 239,70 | 234,80 | 4,80 | 0,00 | 0,30 | 795,30 |
| 2014 | 0,00 | 0,00 | 10,10 | 36,40 | 73,00 | 38,30 | 182,00 | 268,60 | 165,00 | 21,90 | 0,00 | 0,00 | 843,90 |
| 2015 | 3,40 | 0,00 | 0,00 | 17,90 | 79,10 | 95,40 | 177,20 | 222,70 | 212,70 | 35,50 | 0,00 | 0,00 | 898,60 |
| 2016 | 0,00 | 0,10 | 8,50 | 0,00 | 29,40 | 108,90 | 257,50 | 309,20 | 158,20 | 26,80 | 0,00 | 0,00 | 974,10 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 12,50 | 30,70 | 47,60 | 68,70 | 290,90 | 372,70 | 147,20 | 3,80 | 0,00 | 0,00 | 874,10 |
| <i>Moyenne mensuelle (mm)</i> | 0,089 | 0,068 | 5,137 | 23,874 | 62,137 | 85,382 | 186,461 | 219,853 | 131,361 | 27,408 | 0,521 | 0,053 | 747,558 |
| <i>Pluie (mm/j)</i> | 0,003 | 0,002 | 0,166 | 0,796 | 2,004 | 2,846 | 6,015 | 7,092 | 4,379 | 0,884 | 0,017 | 0,002 | |
| <i>Pluie efficace (mm/j)</i> | 0,002 | 0,001 | 0,099 | 0,477 | 1,203 | 2,277 | 4,812 | 5,674 | 3,503 | 0,530 | 0,010 | 0,001 | |

| DONNEES ETP DE 1980 à 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| Mois | Jan | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juillet | Aout | Sept | Oct. | Nov. | Déc. | Total général |
| Jours | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | |
| 1980 | 189,00 | 199,60 | 225,90 | 191,20 | 189,20 | 124,00 | 118,80 | 109,80 | 142,30 | 186,50 | 181,80 | 199,30 | 2057,40 |
| 1981 | 180,10 | 157,60 | 195,10 | 185,90 | 172,80 | 172,30 | 147,70 | 145,00 | 151,40 | 189,10 | 197,90 | 191,10 | 2086,00 |
| 1982 | 189,70 | 151,50 | 184,30 | 203,20 | 191,20 | 168,50 | 153,80 | 135,30 | 150,10 | 168,30 | 175,50 | 183,40 | 2054,80 |
| 1983 | 181,00 | 140,20 | 189,50 | 197,10 | 204,60 | 162,40 | 157,80 | 129,70 | 145,60 | 167,00 | 155,50 | 153,90 | 1984,30 |
| 1984 | 187,50 | 191,40 | 218,20 | 207,80 | 170,70 | 126,90 | 126,90 | 131,00 | 135,70 | 175,60 | 184,60 | 188,90 | 2045,20 |
| 1985 | 165,60 | 137,70 | 191,50 | 186,10 | 204,70 | 181,30 | 144,60 | 146,00 | 140,00 | 158,10 | 164,60 | 172,20 | 1992,40 |
| 1986 | 162,90 | 139,90 | 183,00 | 206,60 | 185,90 | 171,50 | 143,80 | 138,20 | 132,90 | 165,90 | 154,90 | 173,80 | 1959,30 |
| 1987 | 167,10 | 152,10 | 187,80 | 204,70 | 206,50 | 168,20 | 155,50 | 140,10 | 147,40 | 156,70 | 155,70 | 160,40 | 2002,20 |
| 1988 | 151,30 | 136,60 | 178,20 | 174,50 | 192,80 | 153,30 | 139,10 | 132,70 | 136,10 | 168,10 | 154,80 | 168,00 | 1885,50 |
| 1989 | 166,10 | 139,70 | 174,40 | 187,80 | 206,90 | 176,30 | 153,00 | 129,30 | 141,80 | 156,80 | 169,60 | 163,60 | 1965,30 |
| 1990 | 160,20 | 150,30 | 212,20 | 183,30 | 198,90 | 163,10 | 152,00 | 145,10 | 145,30 | 173,20 | 164,20 | 165,70 | 2013,50 |
| 1991 | 180,00 | 154,60 | 185,00 | 182,90 | 159,30 | 158,30 | 150,70 | 132,90 | 150,60 | 162,10 | 160,10 | 177,50 | 1954,00 |
| 1992 | 167,80 | 182,50 | 185,50 | 179,80 | 194,10 | 169,50 | 150,50 | 124,40 | 144,10 | 161,10 | 156,40 | 158,80 | 1974,50 |
| 1993 | 157,50 | 153,60 | 170,50 | 169,30 | 198,40 | 163,00 | 148,10 | 141,00 | 143,40 | 167,90 | 150,70 | 171,70 | 1935,10 |
| 1994 | 164,30 | 165,30 | 177,00 | 181,80 | 196,10 | 164,30 | 153,40 | 124,80 | 138,30 | 153,30 | 158,70 | 187,40 | 1964,70 |
| 1995 | 166,40 | 161,90 | 201,70 | 187,50 | 193,70 | 177,80 | 150,70 | 137,10 | 147,00 | 171,40 | 170,60 | 181,20 | 2047,00 |
| 1996 | 172,30 | 177,30 | 192,40 | 177,10 | 202,60 | 176,80 | 166,30 | 147,70 | 138,80 | 174,00 | 174,50 | 175,50 | 2075,30 |
| 1997 | 178,50 | 196,90 | 203,10 | 178,40 | 195,50 | 168,30 | 163,40 | 144,50 | 149,60 | 175,30 | 161,40 | 173,80 | 2088,70 |
| 1998 | 173,40 | 181,70 | 214,10 | 194,40 | 192,10 | 167,20 | 151,90 | 134,90 | 138,20 | 173,00 | 172,00 | 177,10 | 2070,00 |
| 1999 | 185,80 | 168,80 | 213,60 | 201,70 | 207,90 | 190,00 | 145,20 | 125,10 | 127,70 | 166,30 | 170,90 | 180,40 | 2083,40 |
| 2000 | 178,30 | 189,80 | 202,50 | 172,20 | 175,50 | 173,00 | 139,20 | 137,20 | 161,50 | 168,80 | 172,60 | 173,00 | 2043,60 |
| 2001 | 175,60 | 186,10 | 205,70 | 206,70 | 202,20 | 173,40 | 153,70 | 141,50 | 143,10 | 174,00 | 174,00 | 186,40 | 2122,40 |
| 2002 | 187,20 | 179,20 | 196,70 | 188,60 | 200,80 | 182,80 | 162,80 | 143,40 | 150,20 | 167,70 | 172,20 | 185,90 | 2117,50 |
| 2003 | 171,50 | 172,60 | 205,20 | 206,60 | 205,70 | 154,50 | 155,00 | 142,40 | 139,50 | 178,70 | 172,00 | 184,40 | 2088,10 |

| DONNEES ETP DE 1980 à 2017 | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| Mois | Jan | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juillet | Aout | Sept | Oct. | Nov. | Déc. | Total général |
| Jours | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | |
| 2004 | 179,90 | 155,30 | 205,20 | 186,50 | 195,20 | 178,70 | 146,50 | 145,10 | 146,90 | 184,00 | 173,60 | 180,30 | 2077,20 |
| 2005 | 178,00 | 157,20 | 195,80 | 198,60 | 199,30 | 169,90 | 147,90 | 134,90 | 147,30 | 173,70 | 158,30 | 168,10 | 2029,00 |
| 2006 | 164,50 | 169,00 | 209,70 | 195,50 | 202,30 | 221,00 | 163,20 | 140,20 | 144,40 | 166,10 | 179,80 | 183,80 | 2139,50 |
| 2007 | 193,50 | 188,10 | 217,90 | 182,10 | 192,40 | 187,70 | 160,10 | 135,40 | 145,20 | 183,20 | 184,10 | 190,40 | 2160,10 |
| 2008 | 185,30 | 204,60 | 215,90 | 206,00 | 198,50 | 172,70 | 148,80 | 140,90 | 139,70 | 174,50 | 177,80 | 189,50 | 2154,20 |
| 2009 | 168,80 | 181,20 | 207,10 | 194,70 | 207,80 | 172,60 | 159,50 | 145,50 | 147,80 | 181,60 | 181,70 | 187,60 | 2135,90 |
| 2010 | 186,10 | 189,60 | 206,20 | 191,90 | 194,30 | 162,80 | 150,60 | 142,40 | 144,40 | 164,00 | 168,30 | 167,70 | 2068,30 |
| 2011 | 174,50 | 162,60 | 209,70 | 214,60 | 203,80 | 174,60 | 156,90 | 139,90 | 150,50 | 174,00 | 171,70 | 188,40 | 2121,20 |
| 2012 | 189,90 | 196,10 | 224,90 | 201,30 | 200,80 | 175,60 | 146,40 | 147,90 | 142,20 | 179,30 | 181,00 | 195,10 | 2180,50 |
| 2013 | 187,70 | 185,00 | 214,30 | 199,80 | 218,30 | 193,90 | 158,30 | 136,90 | 151,60 | 180,20 | 180,20 | 192,80 | 2199,00 |
| 2014 | 188,20 | 195,80 | 194,60 | 215,70 | 201,10 | 180,00 | 160,10 | 145,10 | 144,70 | 179,70 | 172,20 | 191,70 | 2168,90 |
| 2015 | 198,30 | 187,50 | 229,50 | 228,10 | 247,10 | 193,80 | 165,20 | 132,00 | 136,90 | 167,60 | 164,50 | 194,10 | 2244,60 |
| 2016 | 198,70 | 196,20 | 232,60 | 232,20 | 232,50 | 176,90 | 155,90 | 135,30 | 139,50 | 169,30 | 160,00 | 184,90 | 2214,00 |
| 2017 | 179,10 | 213,70 | 240,50 | 224,30 | 198,50 | 157,40 | 159,60 | 138,80 | 150,70 | 181,60 | 160,40 | 177,10 | 2181,70 |
| Moyenne mensuelle (mm) | 177,147 | 172,337 | 202,553 | 195,434 | 198,421 | 171,166 | 151,655 | 137,353 | 144,011 | 171,518 | 169,442 | 179,603 | 2070,639 |
| ETP (mm/j) | 5,714 | 5,943 | 6,534 | 6,514 | 6,401 | 5,706 | 4,892 | 4,431 | 4,800 | 5,533 | 5,648 | 5,794 | |

II. Calculs des paramètres d'irrigation

1. Dimensionnement préliminaire

| Semi Californien | | | | | |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| CHOUX | | | | | |
| Mois | Nov. | Déc. | Jan | Fév. | Mars |
| Durée | 30 | 31 | 31 | 29 | 31 |
| Kc équivalent | 0,55 | 0,94 | 1,05 | 0,88 | 0,00 |
| ETP (mm/j) | 5,65 | 5,79 | 5,71 | 5,94 | 6,53 |
| ETM (mm/j) =ETP (mm/j) *Kc | 3,11 | 5,42 | 6,00 | 5,20 | 0,10 |
| Pe(mm/j) | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| BMP=ETM-Pe (mm/j) | 3,10 | 5,42 | 6,00 | 5,20 | 0,00 |
| BMP (mm/mois) | 92,88 | 167,90 | 185,95 | 150,89 | 0,00 |
| θ_{wp} | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| θ_{wc} | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Zr (m) | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| RU (mm/m) = [θ_{pf} (%) - θ_{wp} (%)] × 1000 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 |
| P | 0,56 | 0,38 | 0,35 | 0,39 | 0,68 |
| RFU (mm)=10*Zr (m)*p*Ru(mm/m) | 34,13 | 22,93 | 21,17 | 23,57 | 40,82 |
| F(jr)=RFU (mm)/BMP (mm/jr) | 11,02 | 4,23 | 3,53 | 4,53 | #DIV/0 ! |
| T(j)≤F(j) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dr (mm)=BMP (mm/jr) /T(jr) | 9,29 | 16,25 | 18,00 | 15,61 | 0,00 |
| Efficiencie Ea | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Db (mm)=Dr(mm)/Ea | 14,29 | 25,00 | 27,69 | 24,01 | 0,00 |
| Temps Max de travail (Twmax) | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| qe (l/s/ha) = (Db (mm)*10000)/ (3600*Tw (h)*T) | 1,65 | 2,89 | 3,20 | 2,78 | 0,00 |
| A Retenue (ha) | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Vp(m3) =Db (mm)*A(ha)*10 | 4608,30 | 8061,55 | 8928,42 | 7744,76 | 0,00 |
| Alpha (nombre de fois qu'on arrose dans le mois) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 9,00 | 9,00 |
| Volp mensuel(m3/mois) = Vp(m3) *Alpha | 46083,03 | 80615,50 | 89284,19 | 69702,81 | 0,00 |
| VOLUME TOTALE (m3) | 285685,5 | | | | |

| Semi Californien | | | | | |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| MAIS | | | | | |
| Mois | Nov. | Déc. | Jan | Fév. | Mars |
| Durée | 30 | 31 | 31 | 29 | 31 |
| Kc équivalent | 0,58 | 0,81 | 1,05 | 0,87 | 0,11 |
| ETP (mm/j) | 5,65 | 5,79 | 5,71 | 5,94 | 6,53 |
| ETM (mm/j) =ETP (mm/j) *Kc | 3,29 | 4,68 | 6,00 | 5,17 | 0,72 |
| Pe(mm/j) | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| BMP=ETM-Pe (mm/j) | 3,28 | 4,68 | 6,00 | 5,17 | 0,62 |
| θ_{wp} | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| θ_{wc} | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Zr (m) | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| RU (mm/m) = [θ_{pf} (%) - θ_{wp} (%)] × 1000 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 |
| P | 0,77 | 0,63 | 0,55 | 0,59 | 0,00 |
| RFU (mm)=10*Zr (m)*p*Ru(mm/m) | 139,98 | 114,65 | 99,80 | 107,29 | 0,00 |
| F(jr)=RFU (mm)/BMP (mm/jr) | 42,62 | 24,49 | 16,64 | 20,74 | 0,00 |
| T(j)≤F(j) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dr (mm)=BMP (mm/jr) /T(jr) | 9,85 | 14,04 | 18,00 | 15,52 | 1,85 |
| Efficienc Ea | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Db (mm)=Dr(mm)/Ea | 15,16 | 21,60 | 27,69 | 23,87 | 2,85 |
| Temps Max de travail (Twmax) | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| qe (l/s/ha) = (Db (mm)*10000)/ (3600*Tw (h)*T) | 1,75 | 2,50 | 3,20 | 2,76 | 0,33 |
| A Retenue (ha) | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Vp(m3) =Db (mm) *A(ha) *10 | 4888,53 | 6966,91 | 8928,42 | 7699,50 | 918,69 |
| Alpha (nombre de fois qu'on arrose dans le mois) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 9,00 | 9,00 |
| Volp mensuel(m3/mois) = Vp(m3) *Alpha | 48885,34 | 69669,09 | 89284,19 | 69295,46 | 8268,17 |
| VOLUME TOTALE (m3) | 285402,3 | | | | |

| Semi Californien | | | | | |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| OIGNON | | | | | |
| Mois | Nov. | Déc. | Jan | Fév. | Mars |
| Durée | 30 | 31 | 31 | 29 | 31 |
| Kc équivalent | 0,63 | 0,95 | 1,05 | 0,97 | 0,80 |
| ETP (mm/j) | 5,65 | 5,79 | 5,71 | 5,94 | 6,53 |
| ETM (mm/j) =ETP (mm/j) *Kc | 3,53 | 5,52 | 6,00 | 5,79 | 5,20 |
| Pe(mm/j) | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| BMP=ETM-Pe (mm/j) | 3,52 | 5,52 | 6,00 | 5,79 | 5,10 |
| θ_{wp} | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| θ_{wc} | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Zr (m) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| RU (mm/m) = [θ_{pf} (%) - θ_{wp} (%)] × 1000 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 |
| P | 0,39 | 0,27 | 0,25 | 0,26 | 0,29 |
| RFU (mm)=10*Zr (m)*p*Ru(mm/m) | 20,71 | 14,72 | 13,44 | 14,01 | 15,60 |
| F(jr)=RFU (mm)/BMP (mm/jr) | 5,88 | 2,67 | 2,24 | 2,42 | 3,06 |
| T(j)≤F(j) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Dr (mm)=BMP (mm/jr) /T(jr) | 7,04 | 11,04 | 12,00 | 11,58 | 10,19 |
| Efficienc Ea | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Db (mm)=Dr(mm)/Ea | 10,83 | 16,99 | 18,46 | 17,81 | 15,68 |
| Temps Max de travail (Twmax) | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| qe (l/s/ha) = (Db (mm)*10000)/(3600*Tw (h)*T) | 1,88 | 2,95 | 3,20 | 3,09 | 2,72 |
| A Retenue (ha) | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Vp(m3) =Db (mm)*A(ha)*10 | 3492,55 | 5479,15 | 5952,28 | 5743,03 | 5056,93 |
| Alpha (nombre de fois qu'on arrose dans le mois) | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| Volp mensuel(m3/mois) = Vp(m3) *Alpha | 52388,23 | 82187,22 | 89284,19 | 86145,38 | 75853,88 |
| VOLUME TOTALE (m3) | 385858,9 | | | | |

| Semi Californien | | | | | |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| TOMATE | | | | | |
| Mois | Nov. | Déc. | Jan | Fév. | Mars |
| Durée | 30 | 31 | 31 | 29 | 31 |
| Kc équivalent | 0,45 | 0,75 | 0,96 | 0,96 | 0,36 |
| ETP (mm/j) | 5,65 | 5,79 | 5,71 | 5,94 | 6,53 |
| ETM (mm/j) =ETP (mm/j) *Kc | 2,54 | 4,35 | 5,46 | 5,72 | 2,36 |
| Pe(mm/j) | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 |
| BMP=ETM-Pe (mm/j) | 2,53 | 4,34 | 5,46 | 5,72 | 2,26 |
| θ_{wp} | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| θ_{wc} | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Zr (m) | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| RU (mm/m) = [θ_{pf} (%) - θ_{wp} (%)] × 1000 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 | 134,39 |
| P | 0,62 | 0,45 | 0,38 | 0,36 | 0,64 |
| RFU (mm)=10*Zr (m)*p*Ru(mm/m) | 91,78 | 66,39 | 55,74 | 53,79 | 94,45 |
| F(jr)=RFU (mm)/BMP (mm/jr) | 36,26 | 15,28 | 10,22 | 9,40 | 41,77 |
| T(j)≤F(j) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dr (mm)=BMP (mm/jr) /T(jr) | 7,59 | 13,03 | 16,37 | 17,16 | 6,78 |
| Efficienc Ea | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Db (mm)=Dr(mm)/Ea | 11,68 | 20,05 | 25,18 | 26,40 | 10,44 |
| Temps Max de travail (Twmax) | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| qe (l/s/ha) = (Db (mm) *10000)/ (3600*Tw (h) *T) | 1,35 | 2,32 | 2,91 | 3,06 | 1,21 |
| A Retenue (ha) | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Vp(m3) =Db (mm)*A(ha)*10 | 3767,61 | 6466,18 | 8121,84 | 8515,16 | 3365,76 |
| Alpha (nombre de fois qu'on arrose dans le mois) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Volp mensuel(m3/mois) = Vp(m3) *Alpha | 37676,10 | 64661,84 | 81218,43 | 85151,62 | 33657,57 |
| VOLUME TOTALE (m3) | 302365,6 | | | | |

2. Dimensionnement Final

| OIGNON : Janvier | |
|---|----------------|
| Désignations | Valeurs |
| Jours | 26 |
| Surface parcellaire (ha) | 0,25 |
| Surface totale retenue (ha) | 32,25 |
| RFU (mm) | 13,44 |
| BMP (mm/j) | 6,00 |
| Fréquence des arrosages F | 2,24 |
| Tour d'eau T(j) | 2,00 |
| Alpha (nombre de fois qu'on arrose dans le mois) | 13,00 |
| Efficiencie Ea | 0,65 |
| Dose Réelle Dr (mm) | 12,00 |
| Dose brute (mm) | 18,46 |
| Dose brute (m3/ha) | 184,57 |
| BB (période) (mm/j) | 9,23 |
| BB (période) (m3/ha) | 2399,37 |
| Vp (m3) | 5952,28 |
| Twmax (h/j) | 8,00 |
| DFC (l/s/ha) | 1,07 |
| DMP (l/s/ha) | 3,20 |
| Main d'eau (l/s) | 10,00 |
| Quartier hydraulique W (ha) | 3,12 |
| Quartier hydraulique retenu W (ha) | 2,50 |
| Qe (l/s/ha) | 3,20 |
| Qe (l/s) a la parcelle | 0,80 |
| Qe (m3/h) a la parcelle | 2,88 |
| Durée d'irrigation poste (une parcelle de 0,25 Ts) | 2999,21 |
| Nombre de poste par jour retenu (Ns) | 10,00 |

3. Dimensionnement des différentes conduites d'irrigation

- Valeurs de facteur de tarissement p

| <i>Facteur de tarissement p</i> | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| <i>ETM (mm/j)</i> | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>Oignon (groupe 1)</i> | 0,500 | 0,425 | 0,350 | 0,300 | 0,250 | 0,225 | 0,200 | 0,200 | 0,175 |
| <i>Chou, tomate (groupe 2)</i> | 0,675 | 0,575 | 0,475 | 0,4 | 0,35 | 0,325 | 0,275 | 0,25 | 0,225 |
| <i>Mais (groupe 4)</i> | 0,875 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,55 | 0,5 | 0,45 | 0,425 | 0,4 |

Source : (KEITA, 2019)

- Valeur de F

| <i>Nombre de points de Service</i> | <i>Valeur de F</i> | <i>Nombre de points de Service</i> | <i>Valeur de F</i> |
|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1 | 1 | 14 | 0,387 |
| 2 | 0,639 | 16 | 0,382 |
| 3 | 0,535 | 18 | 0,379 |
| 4 | 0,486 | 20 | 0,376 |
| 5 | 0,457 | 25 | 0,371 |
| 6 | 0,435 | 30 | 0,368 |
| 8 | 0,415 | 40 | 0,364 |
| 10 | 0,402 | 50 | 0,361 |
| 12 | 0,394 | 100 | 0,356 |

Source : (KEITA, 2019)

• Récapitulatif de la configuration du périmètre

| Station de pompage | Conduite de Refoulement | Débit entrant (m3/h) | Bassin Partiteur | Débit sortant (m3/h) | Conduite Primaire | Conduite Secondaire | Ouvrage Prise Double | Ouvrage Prise Simple | Parcelle par Conduite secondaire |
|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------|
| SP-1 | CR-A | 93,73 | BP-A | 49,99 | CP-A1 | CS-A1 | 8 | | 16 |
| | | | | 43,74 | CP-A2 | CS-A2 | 7 | | 14 |
| | CR-B | 99,97 | BP-C | 24,99 | CP-B1 | CS-B1 | | 8 | 8 |
| | | | | 24,99 | CP-B2 | CS-B2 | | 8 | 8 |
| | | | | 24,99 | CP-B3 | CS-B3 | | 8 | 8 |
| | | | | 24,99 | CP-B4 | CS-B4 | | 8 | 8 |
| SP-2 | CR-C | 109,35 | BP-B | 28,12 | CP-C1 | CS-C1 | | 9 | 9 |
| | | | | 28,12 | CP-C2 | CS-C2 | | 9 | 9 |
| | | | | 28,12 | CP-C3 | CS-C3 | | 9 | 9 |
| | | | | 24,99 | CP-C4 | CS-C4 | | 8 | 8 |
| | CR-D | 99,97 | BP-D | 56,24 | CP-D1 | CS-A1 | 9 | | 18 |
| | | | | 43,74 | CP-D2 | CS-A2 | 7 | | 14 |

• Conduite reliée au Bloc A

| Identification réseau | | Données du réseau | | | | | | | | Résultats des calculs Hydrauliques | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
| Principal | BP | 265,06 | | | | | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | | 0,72 | | | | | |
| Rampe 1 CS-A1 | Prise N° 1 | 264,99 | 265,03 | 65,035 | 65,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 1 | 0,239 | -0,03 | 0,64 | 46,14 |
| | Prise N° 2 | 265,05 | 265,01 | 50 | 115,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,639 | 0,270 | -0,01 | 0,69 | |
| | Prise N° 3 | 265,01 | 265,01 | 50 | 165,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,535 | 0,324 | -0,05 | 0,70 | |
| | Prise N° 4 | 264,99 | 265,07 | 50 | 215,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,486 | 0,384 | 0,01 | 0,82 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|--------|----|---------|---|-------|-------|-----|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------------|--|
| | Prise N° 5 | 265,00 | 265,04 | 50 | 265,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,457 | 0,445 | -0,02 | 0,85 | |
| | Prise N° 6 | 265,10 | 265,17 | 50 | 315,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,435 | 0,504 | 0,11 | 1,04 | |
| | Prise N° 7 | 265,15 | 265,17 | 50 | 365,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,425 | 0,570 | 0,11 | 1,11 | |
| | Prise N° 8 | 264,31 | 264,75 | 50 | 416,035 | 1 | 46,14 | 127,7 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,72 | 0,415 | 0,634 | -0,31 | 0,75 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 1,11 | |

| <i>Bassin Partiteur</i> | <i>N° prise</i> | <i>Cote TN</i> | <i>Cote max</i> | <i>Long Partille (m)</i> | <i>Long Totale (m)</i> | <i>Vitesse (m/s)</i> | <i>Débit rampe (m3/h)</i> | <i>Diamètre TH (mm)</i> | <i>Diamètre (ext) mm</i> | <i>Diamètre (int) mm</i> | <i>Cote prise imposé (m)</i> | <i>Vitesse (m/s)</i> | <i>F</i> | <i>Pdc totale</i> | <i>Delta Z prise</i> | <i>Charge Prise (Hi)</i> | <i>Débit à la parcelle (m3/h)</i> |
|--|-------------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|----------|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Principal | BP | 265,06 | | | | | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | | 0,63 | | | | | |
| Rampe 2 CS-A2 | Prise N° 1 | 264,99 | 265,03 | 32,165 | 32,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 1 | 0,093 | -0,03 | 0,48 | 40,37 |
| | Prise N° 2 | 264,94 | 265,01 | 50 | 82,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,639 | 0,152 | -0,05 | 0,52 | |
| | Prise N° 3 | 264,94 | 265,01 | 50 | 132,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,535 | 0,205 | -0,05 | 0,58 | |
| | Prise N° 4 | 265,07 | 265,07 | 50 | 182,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,486 | 0,256 | 0,01 | 0,69 | |
| | Prise N° 5 | 265,01 | 265,04 | 50 | 232,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,457 | 0,307 | -0,02 | 0,71 | |
| | Prise N° 6 | 265,03 | 265,17 | 50 | 282,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,435 | 0,356 | 0,11 | 0,89 | |
| | Prise N° 7 | 265,14 | 265,17 | 50 | 333,165 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,425 | 0,410 | 0,11 | 0,94 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,94 | |

• Conduite reliée au Bloc B

| Identification réseau | | Données du réseau | | | | | | | | | Résultats des calculs Hydrauliques | | | | | | |
|--|------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
| Principal | BP | 264,99 | | | | | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | | 0,59 | | | | | |
| Rampe 1 CS-B1 | Prise N° 1 | 264,88 | 264,94 | 88,28 | 88,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 1 | 0,306 | -0,05 | 0,87 | 23,07 |
| | Prise N° 2 | 264,80 | 264,89 | 50 | 138,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,639 | 0,306 | -0,10 | 0,82 | |
| | Prise N° 3 | 264,86 | 264,84 | 50 | 188,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,535 | 0,349 | -0,13 | 0,84 | |
| | Prise N° 4 | 264,92 | 264,82 | 50 | 238,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,486 | 0,401 | -0,07 | 0,95 | |
| | Prise N° 5 | 264,87 | 264,82 | 50 | 288,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,457 | 0,456 | -0,12 | 0,95 | |
| | Prise N° 6 | 264,83 | 264,81 | 50 | 338,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,435 | 0,509 | -0,16 | 0,96 | |
| | Prise N° 7 | 264,85 | 264,75 | 50 | 388,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,425 | 0,571 | -0,14 | 1,05 | |
| | Prise N° 8 | 264,70 | 264,80 | 50 | 439,28 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,415 | 0,631 | -0,19 | 1,06 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,1 |

| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
|------------------|------------|---------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Principal | BP | 264,99 | | | | | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | | 0,59 | | | | | |
| Rampe 2 CS-B2 | Prise N° 1 | 264,70 | 264,89 | 38,3 | 38,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 1 | 0,133 | -0,10 | 0,65 | 23,07 |
| | Prise N° 2 | 264,70 | 264,85 | 50 | 88,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,639 | 0,195 | -0,14 | 0,67 | |
| | Prise N° 3 | 264,59 | 264,56 | 50 | 138,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,535 | 0,256 | -0,40 | 0,47 | |
| | Prise N° 4 | 264,65 | 264,72 | 50 | 188,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,486 | 0,317 | -0,27 | 0,66 | |
| | Prise N° 5 | 264,69 | 264,64 | 50 | 238,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,457 | 0,377 | -0,30 | 0,69 | |
| | Prise N° 6 | 264,56 | 264,10 | 50 | 288,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,435 | 0,434 | -0,43 | 0,63 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|--------|----|-------|---|-------|------|-----|-------|-----|------|-------|-------|-------|------------|--|
| | Prise N° 7 | 263,94 | 264,32 | 50 | 338,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,425 | 0,498 | -0,67 | 0,45 | |
| | Prise N° 8 | 264,15 | 263,85 | 50 | 389,3 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,415 | 0,559 | -0,84 | 0,34 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,7 | |

| Identification réseau | | Données du réseau | | | | | | | | | Résultats des calculs Hydrauliques | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
| Principal | BP | 264,99 | | | | | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | | 0,59 | | | | | |
| Rampe 3 CS-B3 | Prise N° 1 | 264,86 | 264,73 | 21,11 | 21,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 1 | 0,073 | -0,13 | 0,56 | 23,07 |
| | Prise N° 2 | 264,49 | 264,61 | 50 | 71,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,639 | 0,157 | -0,38 | 0,39 | |
| | Prise N° 3 | 264,45 | 264,29 | 50 | 121,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,535 | 0,224 | -0,54 | 0,31 | |
| | Prise N° 4 | 264,27 | 263,93 | 50 | 171,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,486 | 0,288 | -0,72 | 0,18 | |
| | Prise N° 5 | 264,31 | 264,31 | 50 | 221,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,457 | 0,350 | -0,68 | 0,29 | |
| | Prise N° 6 | 263,66 | 263,69 | 50 | 271,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,435 | 0,408 | -1,30 | -0,27 | |
| | Prise N° 7 | 263,08 | 262,68 | 50 | 321,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,425 | 0,472 | -1,91 | -0,82 | |
| | Prise N° 8 | 255,42 | 262,59 | 50 | 372,11 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,415 | 0,535 | -2,40 | -1,25 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,6 | |

| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
|----------------------|-------------------|---------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Principal | BP | 264,99 | | | | | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | | 0,59 | | | | | |
| Rampe 4 CS-B4 | Prise N° 1 | 264,73 | 264,70 | 122,1 | 122,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 1 | 0,423 | -0,26 | 0,78 | 23,07 |
| | Prise N° 2 | 264,60 | 264,55 | 50 | 172,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,639 | 0,381 | -0,39 | 0,61 | |
| | Prise N° 3 | 264,56 | 264,17 | 50 | 222,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,535 | 0,411 | -0,43 | 0,60 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|--------|----|-------|---|-------|------|-----|-------|-----|------|-------|-------|-------|------------|--|
| | Prise N° 4 | 264,58 | 264,15 | 50 | 272,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,486 | 0,458 | -0,41 | 0,67 | |
| | Prise N° 5 | 264,38 | 264,09 | 50 | 322,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,457 | 0,510 | -0,61 | 0,52 | |
| | Prise N° 6 | 264,20 | 263,98 | 50 | 372,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,435 | 0,560 | -0,79 | 0,39 | |
| | Prise N° 7 | 263,87 | 264,14 | 50 | 422,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,425 | 0,621 | -0,85 | 0,39 | |
| | Prise N° 8 | 264,20 | 264,20 | 50 | 473,1 | 1 | 23,07 | 90,3 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,59 | 0,415 | 0,680 | -0,79 | 0,51 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,8 | |

• **Conduite reliée au Bloc C**

| Identification réseau | | Données du réseau | | | | | | | | | Résultats des calculs Hydrauliques | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
| Principal | BP | 265,12 | | | | | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | | 0,66 | | | | | |
| Rampe 1 CS-C1 | Prise N° 1 | 264,74 | 265,01 | 81,13 | 81,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 1 | 0,346 | -0,11 | 0,86 | 25,95 |
| | Prise N° 2 | 264,76 | 264,80 | 50 | 131,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,639 | 0,358 | -0,32 | 0,66 | |
| | Prise N° 3 | 264,61 | 264,84 | 50 | 181,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,535 | 0,414 | -0,28 | 0,76 | |
| | Prise N° 4 | 264,55 | 264,71 | 50 | 231,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,486 | 0,480 | -0,41 | 0,69 | |
| | Prise N° 5 | 263,63 | 264,59 | 50 | 281,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,457 | 0,548 | -0,53 | 0,64 | |
| | Prise N° 6 | 264,53 | 264,51 | 50 | 331,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,435 | 0,615 | -0,59 | 0,65 | |
| | Prise N° 7 | 264,33 | 264,36 | 50 | 381,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,425 | 0,691 | -0,76 | 0,55 | |
| | Prise N° 8 | 263,66 | 264,37 | 50 | 381,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,415 | 0,675 | -0,75 | 0,55 | |
| | Prise N° 9 | 263,66 | 264,66 | 50 | 432,13 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,390 | 0,719 | -0,46 | 0,88 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,9 | |

| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
|--|------------|---------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Principal | BP | 265,12 | | | | | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | | 0,66 | | | | | |
| Rampe 2 CS-C2 | Prise N° 1 | 264,86 | 264,90 | 30,17 | 30,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 1 | 0,129 | -0,22 | 0,53 | 25,95 |
| | Prise N° 2 | 264,77 | 264,83 | 50 | 80,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,639 | 0,219 | -0,29 | 0,55 | |
| | Prise N° 3 | 264,79 | 264,84 | 50 | 130,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,535 | 0,297 | -0,28 | 0,64 | |
| | Prise N° 4 | 264,77 | 264,78 | 50 | 180,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,486 | 0,374 | -0,34 | 0,66 | |
| | Prise N° 5 | 264,59 | 264,78 | 50 | 230,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,457 | 0,449 | -0,34 | 0,73 | |
| | Prise N° 6 | 264,35 | 264,48 | 50 | 280,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,435 | 0,520 | -0,64 | 0,50 | |
| | Prise N° 7 | 264,04 | 264,05 | 50 | 330,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,425 | 0,599 | -1,07 | 0,15 | |
| | Prise N° 8 | 263,28 | 264,03 | 50 | 330,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,415 | 0,585 | -1,09 | 0,12 | |
| | Prise N° 9 | 264,63 | 264,59 | 50 | 381,17 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,390 | 0,635 | -0,49 | 0,77 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,8 |

| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
|------------------|------------|---------|----------|-------------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|
| Principal | BP | 265,12 | | | | | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | | 0,66 | | | | | |
| Rampe 3 CS-B3 | Prise N° 1 | 264,76 | 264,72 | 26,35 | 26,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 1 | 0,112 | -0,36 | 0,37 | 25,95 |
| | Prise N° 2 | 264,88 | 264,77 | 50 | 76,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,639 | 0,208 | -0,24 | 0,59 | |
| | Prise N° 3 | 264,78 | 264,74 | 50 | 126,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,535 | 0,289 | -0,34 | 0,57 | |
| | Prise N° 4 | 264,70 | 264,64 | 50 | 176,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,486 | 0,366 | -0,42 | 0,57 | |
| | Prise N° 5 | 264,62 | 264,59 | 50 | 226,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,457 | 0,442 | -0,50 | 0,57 | |
| | Prise N° 6 | 263,61 | 264,21 | 50 | 276,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,435 | 0,513 | -0,91 | 0,23 | |
| | Prise N° 7 | 254,54 | 263,52 | 50 | 326,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,425 | 0,592 | -1,60 | -0,39 | |
| | Prise N° 8 | 262,48 | 263,25 | 50 | 326,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,415 | 0,578 | -1,87 | -0,67 | |

| | Prise N° 9 | 263,17 | 263,07 | 50 | 377,35 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,390 | 0,628 | -1,95 | -0,70 | |
|--|-------------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------|----------|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,6 |
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) mm | Diamètre (int) mm | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
| Principal | BP | 265,12 | | | | | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | | 0,66 | | | | | |
| Rampe 4 CS-C4 | Prise N° 1 | 264,57 | 264,76 | 77,36 | 77,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 1 | 0,330 | -0,36 | 0,59 | 23,07 |
| | Prise N° 2 | 264,44 | 264,35 | 50 | 127,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,639 | 0,347 | -0,68 | 0,29 | |
| | Prise N° 3 | 264,73 | 264,31 | 50 | 177,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,535 | 0,405 | -0,39 | 0,64 | |
| | Prise N° 4 | 264,31 | 264,38 | 50 | 227,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,486 | 0,472 | -0,74 | 0,35 | |
| | Prise N° 5 | 264,33 | 264,18 | 50 | 277,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,457 | 0,541 | -0,79 | 0,37 | |
| | Prise N° 6 | 263,63 | 263,65 | 50 | 327,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,435 | 0,608 | -1,47 | -0,24 | |
| | Prise N° 7 | 263,30 | 263,29 | 50 | 377,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,425 | 0,685 | -1,82 | -0,52 | |
| | Prise N° 8 | 262,52 | 261,89 | 50 | 428,36 | 1 | 25,95 | 95,8 | 125 | 117,8 | 0,6 | 0,66 | 0,415 | 0,759 | -2,60 | -1,22 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,6 |

• Conduite reliée au Bloc D

| Identification réseau | | Données du réseau | | | | | | Résultats des calculs Hydrauliques | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|---|-------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) m | Diamètre (int) m | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) | |
| Principal | BP | 264,6 | | | | | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | | 0,81 | | | | | | |
| Rampe 1 CS-D1 | Prise N° 1 | 264,58 | 264,67 | 55,19 | 55,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 1 | 0,250 | 0,07 | 0,75 | 51,91 | |
| | Prise N° 2 | 264,35 | 264,47 | 50 | 105,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,639 | 0,305 | -0,13 | 0,61 | | |
| | Prise N° 3 | 263,99 | 264,44 | 50 | 155,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,535 | 0,376 | -0,16 | 0,65 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|----|--------|---|-------|-------|-----|-------|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Prise N° 4 | 264,13 | 264,43 | 50 | 205,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,486 | 0,452 | -0,17 | 0,72 | |
| Prise N° 5 | 264,16 | 264,25 | 50 | 255,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,457 | 0,528 | -0,35 | 0,61 | |
| Prise N° 6 | 263,76 | 263,78 | 50 | 305,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,435 | 0,602 | -0,82 | 0,21 | |
| Prise N° 7 | 262,75 | 263,26 | 50 | 355,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,425 | 0,684 | -1,34 | -0,22 | |
| Prise N° 8 | 263,20 | 263,02 | 50 | 355,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,415 | 0,668 | -1,40 | -0,30 | |
| Prise N° 9 | 263,08 | 264,05 | 50 | 406,19 | 1 | 51,91 | 135,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,81 | 0,390 | 0,718 | -0,55 | 0,60 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | 0,75 |

| Bassin Partiteur | N° prise | Cote TN | Cote max | Long Partille (m) | Long Totale (m) | Vitesse (m/s) | Débit rampe (m3/h) | Diamètre TH (mm) | Diamètre (ext) m | Diamètre (int) m | Cote prise imposé (m) | Vitesse (m/s) | F | Pdc totale | Delta Z prise | Charge Prise (Hi) | Débit à la parcelle (m3/h) |
|--|-------------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Principal | BP | 264,6 | | | | | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | | 0,63 | | | | | |
| Rampe 2 CS-D2 | Prise N° 1 | 264,18 | 264,54 | 49,12 | 49,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 1 | 0,142 | -0,06 | 0,50 | 40,37 |
| | Prise N° 2 | 264,32 | 264,47 | 50 | 99,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,639 | 0,183 | -0,13 | 0,47 | |
| | Prise N° 3 | 263,14 | 264,43 | 50 | 149,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,535 | 0,231 | -0,17 | 0,48 | |
| | Prise N° 4 | 264,33 | 264,48 | 50 | 199,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,486 | 0,280 | -0,12 | 0,58 | |
| | Prise N° 5 | 264,38 | 264,90 | 50 | 249,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,457 | 0,330 | 0,30 | 1,05 | |
| | Prise N° 6 | 263,87 | 263,43 | 50 | 299,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,435 | 0,377 | -0,73 | 0,07 | |
| | Prise N° 7 | 262,75 | 262,73 | 50 | 350,12 | 1 | 40,37 | 119,5 | 160 | 150,6 | 0,4 | 0,63 | 0,425 | 0,431 | -1,85 | -1,00 | |
| Hauteur Calage radier du bassin partiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,05 |

• Conduite de refoulement du Bloc A

| <i>Auteurs</i> | <i>Débit rampe (m3/h)</i> | <i>DIAMETRE TH (m)</i> | <i>Temps pompage</i> | <i>DIAMETRE NOMINAL (mm)</i> | <i>DIAMETRE INTERIEUR (mm)</i> | <i>VITESSE VERIFICATION(m/s)</i> | <i>Condition UGGS</i> | <i>Vérification</i> | <i>Condition de flamant</i> | <i>Vérification</i> |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| <i>Bresse</i> | 86,52 | 0,233 | | 250,000 | 235,400 | 0,552 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bresse modifiée</i> | 86,52 | 0,231 | | 250,000 | 235,400 | 0,552 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Munier</i> | 86,52 | 0,180 | 8,00 | 250,000 | 235,400 | 0,552 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bonin</i> | 86,52 | 0,155 | | 250,000 | 235,400 | 0,552 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Achour et Bendjaouri</i> | 86,52 | 0,197 | | 250,000 | 235,400 | 0,552 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |

• Conduite de refoulement du Bloc B

| <i>Auteurs</i> | <i>Débit rampe (m3/h)</i> | <i>DIAMETRE TH (m)</i> | <i>Temps pompage</i> | <i>DIAMETRE NOMINAL (mm)</i> | <i>DIAMETRE INTERIEUR (mm)</i> | <i>VITESSE VERIFICATION(m/s)</i> | <i>Condition UGGS</i> | <i>Vérification</i> | <i>Condition de flamant</i> | <i>Vérification</i> |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| <i>Bresse</i> | 92,28 | 0,240 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bresse modifiée</i> | 92,28 | 0,236 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Munier</i> | 92,28 | 0,186 | 8,000 | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bonin</i> | 92,28 | 0,160 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Achour et Bendjaouri</i> | 92,28 | 0,203 | | 250,000 | 211,800 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,812 | VRAI |

• Conduite de refoulement du Bloc C

| <i>Auteurs</i> | <i>Débit rampe (m3/h)</i> | <i>DIAMETRE TH (m)</i> | <i>Temps pompage</i> | <i>DIAMETRE NOMINAL (mm)</i> | <i>DIAMETRE INTERIEUR (mm)</i> | <i>VITESSE VERIFICATION(m/s)</i> | <i>Condition UGGS</i> | <i>Vérification</i> | <i>Condition de flamant</i> | <i>Vérification</i> |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| <i>Bresse</i> | 100,93 | 0,251 | | 250,000 | 235,400 | 0,644 | 2,236 | FAUX | 0,835 | VRAI |
| <i>Bresse modifiée</i> | 100,93 | 0,243 | | 250,000 | 235,400 | 0,644 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Munier</i> | 100,93 | 0,194 | 8,000 | 250,000 | 235,400 | 0,644 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bonin</i> | 100,93 | 0,167 | | 250,000 | 235,400 | 0,644 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Achour et Bendjaouri</i> | 100,93 | 0,213 | | 250,000 | 235,400 | 0,644 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |

• Conduite de refoulement du Bloc D

| <i>Auteurs</i> | <i>Débit rampe (m3/h)</i> | <i>DIAMETRE TH (m)</i> | <i>Temps pompage</i> | <i>DIAMETRE NOMINAL (mm)</i> | <i>DIAMETRE INTERIEUR (mm)</i> | <i>VITESSE VERIFICATION(m/s)</i> | <i>Condition UGGS</i> | <i>Vérification</i> | <i>Condition de flamant</i> | <i>Vérification</i> |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| <i>Bresse</i> | 92,28 | 0,240 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bresse modifiée</i> | 92,28 | 0,236 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Munier</i> | 92,28 | 0,186 | 8,000 | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Bonin</i> | 92,28 | 0,160 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |
| <i>Achour et Bendjaouri</i> | 92,28 | 0,203 | | 250,000 | 235,400 | 0,589 | 2,236 | VRAI | 0,835 | VRAI |

4. Calage des prises parcelaires

- Calage des prises parcelaires du bloc A

| Calage des prises rampe 1 | | | | |
|---------------------------|---------|-------------------------------|-------------------|------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,06 | | | |
| Prise N° 1 | 264,99 | 265,03 | 0,24 | 265,27 |
| Prise N° 2 | 265,05 | 265,01 | 0,27 | 265,32 |
| Prise N° 3 | 265,01 | 265,01 | 0,32 | 265,33 |
| Prise N° 4 | 264,99 | 265,07 | 0,38 | 265,45 |
| Prise N° 5 | 265,00 | 265,04 | 0,45 | 265,49 |
| Prise N° 6 | 265,10 | 265,17 | 0,50 | 265,67 |
| Prise N° 7 | 265,15 | 265,17 | 0,57 | 265,74 |
| Prise N° 8 | 264,31 | 264,75 | 0,63 | 265,38 |

| Calage des prises rampe 2 | | | | |
|---------------------------|---------|-------------------------------|-------------------|------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,06 | | | |
| Prise N° 1 | 264,99 | 265,03 | -0,52 | 264,51 |
| Prise N° 2 | 264,94 | 265,01 | -0,48 | 264,53 |
| Prise N° 3 | 264,94 | 265,01 | -0,42 | 264,59 |
| Prise N° 4 | 265,07 | 265,07 | -0,31 | 264,76 |
| Prise N° 5 | 265,01 | 265,04 | -0,29 | 264,75 |
| Prise N° 6 | 265,03 | 265,17 | -0,11 | 265,06 |
| Prise N° 7 | 265,14 | 265,17 | -0,06 | 265,11 |

- Calage des prises parcelaires du bloc B

| Calage des prises rampe 1 | | | | |
|---------------------------|---------|-------------------------------|-------------------|------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,99 | | | |
| Prise N° 1 | 264,88 | 264,94 | 0,31 | 265,25 |
| Prise N° 2 | 264,80 | 264,89 | 0,31 | 265,20 |
| Prise N° 3 | 264,86 | 264,84 | 0,35 | 265,21 |
| Prise N° 4 | 264,92 | 264,82 | 0,40 | 265,33 |
| Prise N° 5 | 264,87 | 264,82 | 0,46 | 265,32 |
| Prise N° 6 | 264,83 | 264,81 | 0,51 | 265,34 |
| Prise N° 7 | 264,85 | 264,75 | 0,57 | 265,43 |
| Prise N° 8 | 264,70 | 264,80 | 0,63 | 265,43 |

| Calage des prises rampe 2 | | | | |
|---------------------------|---------|-------------------------------|-------------------|------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,99 | | | |
| Prise N° 1 | 264,70 | 264,89 | 0,13 | 265,02 |
| Prise N° 2 | 264,70 | 264,85 | 0,20 | 265,05 |
| Prise N° 3 | 264,59 | 264,56 | 0,26 | 264,84 |
| Prise N° 4 | 264,65 | 264,72 | 0,32 | 265,04 |
| Prise N° 5 | 264,69 | 264,64 | 0,38 | 265,06 |

| | | | | |
|-------------------|---------------|--------|------|---------------|
| Prise N° 6 | 264,56 | 264,10 | 0,43 | 265,00 |
| Prise N° 7 | 263,94 | 264,32 | 0,50 | 264,82 |
| Prise N° 8 | 264,15 | 263,85 | 0,56 | 264,71 |

| Calage des prises rampe 3 | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,99 | | | |
| Prise N° 1 | 264,86 | 264,73 | 0,07 | 264,94 |
| Prise N° 2 | 264,49 | 264,61 | 0,16 | 264,77 |
| Prise N° 3 | 264,45 | 264,29 | 0,22 | 264,68 |
| Prise N° 4 | 264,27 | 263,93 | 0,29 | 264,56 |
| Prise N° 5 | 264,31 | 264,31 | 0,35 | 264,66 |
| Prise N° 6 | 263,66 | 263,69 | 0,41 | 264,10 |
| Prise N° 7 | 263,08 | 262,68 | 0,47 | 263,55 |
| Prise N° 8 | 255,42 | 262,59 | 0,53 | 263,12 |

| Calage des prises rampe 4 | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,99 | | | |
| Prise N° 1 | 264,73 | 264,70 | 0,42 | 265,15 |
| Prise N° 2 | 264,60 | 264,55 | 0,38 | 264,98 |
| Prise N° 3 | 264,56 | 264,17 | 0,41 | 264,97 |
| Prise N° 4 | 264,58 | 264,15 | 0,46 | 265,04 |
| Prise N° 5 | 264,38 | 264,09 | 0,51 | 264,89 |
| Prise N° 6 | 264,20 | 263,98 | 0,56 | 264,77 |
| Prise N° 7 | 263,87 | 264,14 | 0,62 | 264,76 |
| Prise N° 8 | 264,20 | 264,20 | 0,68 | 264,88 |

- **Calage des prises parcelaires du bloc C**

| Calage des prises rampe 1 | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,12 | | | |
| Prise N° 1 | 264,74 | 265,01 | 0,35 | 265,36 |
| Prise N° 2 | 264,76 | 264,80 | 0,36 | 265,16 |
| Prise N° 3 | 264,61 | 264,84 | 0,41 | 265,25 |
| Prise N° 4 | 264,55 | 264,71 | 0,48 | 265,19 |
| Prise N° 5 | 263,63 | 264,59 | 0,55 | 265,14 |
| Prise N° 6 | 264,53 | 264,51 | 0,61 | 265,15 |
| Prise N° 7 | 264,33 | 264,36 | 0,69 | 265,05 |
| Prise N° 8 | 263,66 | 264,37 | 0,68 | 265,05 |
| Prise N° 9 | 263,66 | 264,66 | 0,72 | 265,38 |

| Calage des prises rampe 2 | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,12 | | | |
| Prise N° 1 | 264,86 | 264,90 | 0,11 | 265,01 |
| Prise N° 2 | 264,77 | 264,83 | 0,21 | 265,04 |
| Prise N° 3 | 264,79 | 264,84 | 0,29 | 265,13 |
| Prise N° 4 | 264,77 | 264,78 | 0,37 | 265,15 |
| Prise N° 5 | 264,59 | 264,78 | 0,44 | 265,22 |
| Prise N° 6 | 264,35 | 264,48 | 0,51 | 264,99 |
| Prise N° 7 | 264,04 | 264,05 | 0,59 | 264,64 |
| Prise N° 8 | 263,28 | 264,03 | 0,58 | 264,61 |
| Prise N° 9 | 264,63 | 264,59 | 0,63 | 265,26 |

| Calage des prises rampe 3 | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,12 | | | |
| Prise N° 1 | 264,76 | 264,72 | 0,11 | 264,87 |
| Prise N° 2 | 264,88 | 264,77 | 0,21 | 265,08 |
| Prise N° 3 | 264,78 | 264,74 | 0,29 | 265,07 |
| Prise N° 4 | 264,70 | 264,64 | 0,37 | 265,07 |
| Prise N° 5 | 264,62 | 264,59 | 0,44 | 265,07 |
| Prise N° 6 | 263,61 | 264,21 | 0,51 | 264,72 |
| Prise N° 7 | 254,54 | 263,52 | 0,59 | 264,11 |
| Prise N° 8 | 278,62 | 263,25 | 0,58 | 279,20 |
| Prise N° 9 | 263,17 | 263,07 | 0,63 | 263,80 |

| Calage des prises rampe 4 | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 265,12 | | | |
| Prise N° 1 | 264,57 | 264,76 | 0,33 | 265,09 |
| Prise N° 2 | 264,44 | 264,35 | 0,35 | 264,79 |
| Prise N° 3 | 264,73 | 264,31 | 0,41 | 265,13 |
| Prise N° 4 | 264,31 | 264,38 | 0,47 | 264,85 |
| Prise N° 5 | 264,33 | 264,18 | 0,54 | 264,87 |
| Prise N° 6 | 263,63 | 263,65 | 0,61 | 264,26 |
| Prise N° 7 | 263,30 | 263,29 | 0,68 | 263,98 |
| Prise N° 8 | 262,52 | 261,89 | 0,76 | 263,28 |

- **Calage des prises parcellaires du bloc D**

| Calage des prises rampe 1 | | | | |
|----------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,6 | | | |
| Prise N° 1 | 264,58 | 264,67 | 0,25 | 264,92 |
| Prise N° 2 | 264,35 | 264,47 | 0,30 | 264,77 |
| Prise N° 3 | 263,99 | 264,44 | 0,38 | 264,82 |

| | | | | |
|-------------------|---------------|--------|------|---------------|
| Prise N° 4 | 264,13 | 264,43 | 0,45 | 264,88 |
| Prise N° 5 | 264,16 | 264,25 | 0,53 | 264,78 |
| Prise N° 6 | 263,76 | 263,78 | 0,60 | 264,38 |
| Prise N° 7 | 262,75 | 263,26 | 0,68 | 263,94 |
| Prise N° 8 | 263,20 | 263,02 | 0,67 | 263,87 |
| Prise N° 9 | 263,08 | 264,05 | 0,72 | 264,77 |

| Calage des prises rampe 2 | | | | |
|----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| N° prise | Cote TN | Cote max du terrain a irrigué | Charge Prise (Hi) | Cote prise |
| BP | 264,6 | | | |
| Prise N° 1 | 264,18 | 264,54 | 0,14 | 264,68 |
| Prise N° 2 | 264,32 | 264,47 | 0,18 | 264,65 |
| Prise N° 3 | 263,14 | 264,43 | 0,23 | 264,66 |
| Prise N° 4 | 264,33 | 264,48 | 0,28 | 264,76 |
| Prise N° 5 | 264,38 | 264,90 | 0,33 | 265,23 |
| Prise N° 6 | 263,87 | 263,43 | 0,38 | 264,25 |
| Prise N° 7 | 262,75 | 262,73 | 0,43 | 263,18 |

5. Calcul et calage des Bassins partiteurs

• Dimension des bassins du bloc A

| BASSIN A | Désignations | Symbole | Valeur |
|-----------------|--|----------------|---------------|
| | <i>Débit entrant (m3/h)</i> | Qe | 86,52 |
| | <i>Débit sortant (m3/h)</i> | Qs | 46,14 |
| | <i>Diamètre entrant (m)</i> | De | 0,250 |
| | <i>Diamètre sortant (m)</i> | Ds | 0,160 |
| | <i>Hauteur Seuil (m)</i> | Z | 0,55 |
| | <i>Hauteur Bassin (m)</i> | H | 1,10 |
| | <i>Cote TN (m)</i> | CTN | 265,06 |
| | <i>Cote radier (m)</i> | Cr | 266,17 |
| | <i>Longueur Compartiment (m) 02 orifices</i> | Lb | 0,76 |
| | <i>Largeur Compartiment (m) 02 orifices</i> | lb | 0,46 |
| | <i>Longueur Bassin (m)</i> | L | 1,97 |
| | <i>Largeur Bassin (m)</i> | l | 1,62 |

• Dimension des bassins du bloc B

| BASSIN B | Désignations | Symbole | Valeur |
|-----------------|--|----------------|---------------|
| | <i>Débit entrant (m3/h)</i> | Qe | 92,28 |
| | <i>Débit sortant (m3/h)</i> | Qs | 23,07 |
| | <i>Diamètre entrant (m)</i> | De | 0,250 |
| | <i>Diamètre sortant (m)</i> | Ds | 0,125 |
| | <i>Hauteur Seuil (m)</i> | Z | 0,55 |
| | <i>Hauteur Bassin (m)</i> | H | 1,10 |
| | <i>Cote TN (m)</i> | CTN | 264,99 |
| | <i>Cote radier (m)</i> | Cr | 266,05 |
| | <i>Longueur Compartiment (m) 04 orifices</i> | Lb | 0,73 |
| | <i>Largeur Compartiment (m) 04 orifices</i> | lb | 0,36 |
| | <i>Longueur Bassin (m)</i> | L | 2,16 |
| | <i>Largeur Bassin (m)</i> | l | 1,90 |

• Dimension des bassins du Bloc C

| BASSIN C | Désignations | Symbole | Valeur |
|-----------------|--|----------------|---------------|
| | <i>Débit entrant (m3/h)</i> | Qe | 100,93 |
| | <i>Débit sortant (m3/h)</i> | Qs | 25,95 |
| | <i>Diamètre entrant (m)</i> | De | 0,250 |
| | <i>Diamètre sortant (m)</i> | Ds | 0,125 |
| | <i>Hauteur Seuil (m)</i> | Z | 0,55 |
| | <i>Hauteur Bassin (m)</i> | H | 1,10 |
| | <i>Cote TN (m)</i> | CTN | 265,12 |
| | <i>Cote radier (m)</i> | Cr | 266,00 |
| | <i>Longueur Compartiment (m) 04 orifices</i> | Lb | 0,73 |
| | <i>Largeur Compartiment (m) 04 orifices</i> | lb | 0,36 |
| | <i>Longueur Bassin (m)</i> | L | 2,16 |
| | <i>Largeur Bassin (m)</i> | l | 1,90 |

- Dimension des bassins du Bloc D

| BASSIN D | <i>Désignations</i> | <i>Symbole</i> | <i>Valeur</i> |
|-----------------|--|----------------|---------------|
| | <i>Débit entrant (m³/h)</i> | Qe | 92,28 |
| | <i>Débit sortant (m³/h)</i> | Qs | 51,91 |
| | <i>Diamètre entrant (m)</i> | De | 0,250 |
| | <i>Diamètre sortant (m)</i> | Ds | 0,160 |
| | <i>Hauteur Seuil (m)</i> | Z | 0,55 |
| | <i>Hauteur Bassin (m)</i> | H | 1,10 |
| | <i>Cote TN (m)</i> | CTN | 264,60 |
| | <i>Cote radier (m)</i> | Cr | 265,65 |
| | <i>Longueur Compartiment (m) 02 orifices</i> | Lb | 0,76 |
| | <i>Largeur Compartiment (m) 02 orifices</i> | lb | 0,46 |
| | <i>Longueur Bassin (m)</i> | L | 1,97 |
| | <i>Largeur Bassin (m)</i> | l | 1,62 |

• Bassin partiteur A

Note de calcul Bassin Partiteur BP_A

| | |
|----------------------------------|-------|
| De (m)= | 0,250 |
| Ds1(m) = | 0,160 |
| Ds2(m) = | 0,160 |
| L1 (m) \geq De/0,35= | 0,71 |
| L2 (m) \geq max(Ds1;Ds2)/0,35= | 0,46 |
| e (m)= | 0,15 |
| L(m)=L1+L2+3*e= | 1,62 |
| l1 (m)=Ds1+0,6= | 0,76 |
| l2 (m)=Ds2+0,6= | 0,76 |
| l(m)=l1+l2+3*e= | 1,97 |

| | |
|--------------|--------|
| h (m)= | 0,15 |
| r (m)= | 0,40 |
| Cr(m)= | 266,17 |
| Z(m)=De+0,3= | 0,55 |
| H(m)=Z+h+r= | 1,10 |
| CTN(m)= | 265,06 |
| Cd (m)=Cr+Z= | 266,72 |
| Cc(m)=Cr+H= | 267,27 |
| V(m)= | 1,11 |

SANO GO FARIDE STEPHANE

xlvi

PROMOTION 2020/2021

• Bassin partiteur B

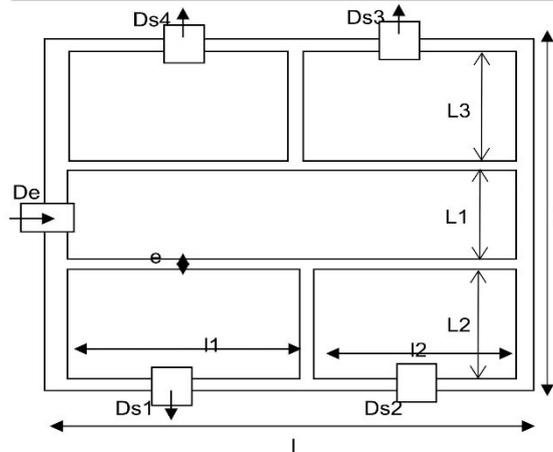
Note de calcul Bassin Partiteur BP_B

| | |
|------------------------------|-------|
| De (m)= | 0,250 |
| Ds1(m) = | 0,125 |
| Ds2(m) = | 0,125 |
| Ds3(m) = | 0,125 |
| Ds4(m) = | 0,125 |
| L1 (m) >= De+0,6= | 0,85 |
| L2 (m) >= max(Ds1;Ds2)/0,35= | 0,36 |
| L3 (m) >= max(Ds3;Ds4)/0,35= | 0,36 |
| e (m)= | 0,15 |
| L(m)=L1+L2+L3+4*e= | 2,16 |
| l1 (m)=max(Ds1;Ds4)+0,6= | 0,73 |
| l2 (m)=max(Ds2;Ds3)+0,6= | 0,73 |
| l(m)=l1+l2+3*e= | 1,90 |

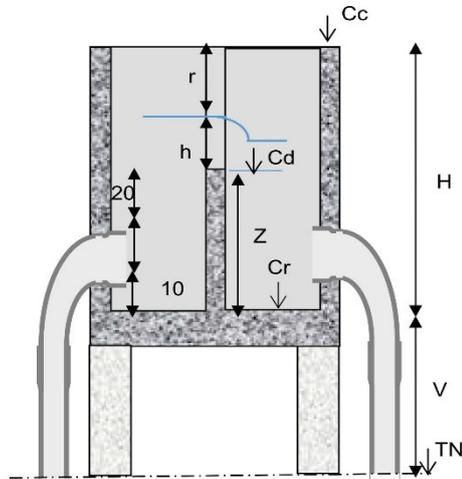
| | |
|--------------|--------|
| h (m)= | 0,15 |
| r (m)= | 0,40 |
| Cr(m)= | 266,05 |
| Z(m)=De+0,3= | 0,55 |
| H(m)=Z+h+r= | 1,10 |
| CTN(m)= | 264,99 |
| Cd (m)=Cr+Z= | 266,60 |
| Cc(m)=Cr+H= | 267,15 |
| V(m)= | 1,06 |

• Bassin partiteur C

Note de calcul Bassin Partiteur BP_C



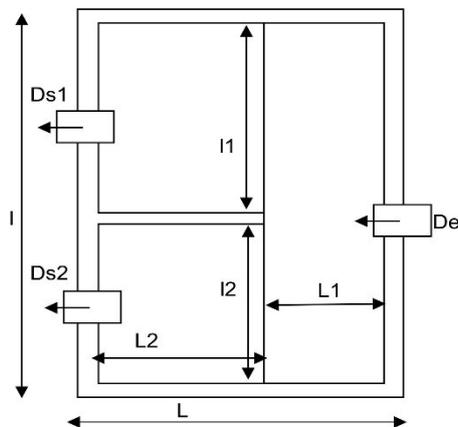
| | |
|------------------------------|-------|
| De (m)= | 0,250 |
| Ds1(m) = | 0,125 |
| Ds2(m) = | 0,125 |
| Ds3(m) = | 0,125 |
| Ds4(m) = | 0,125 |
| L1 (m) >= De+0,6= | 0,85 |
| L2 (m) >= max(Ds1;Ds2)/0,35= | 0,36 |
| L3 (m) >= max(Ds3;Ds4)/0,35= | 0,36 |
| e (m)= | 0,15 |
| L(m)=L1+L2+L3+4*e= | 2,16 |
| l1 (m)=max(Ds1;Ds4)+0,6= | 0,73 |
| l2 (m)=max(Ds2;Ds3)+0,6= | 0,73 |
| l(m)=l1+l2+3*e= | 1,90 |



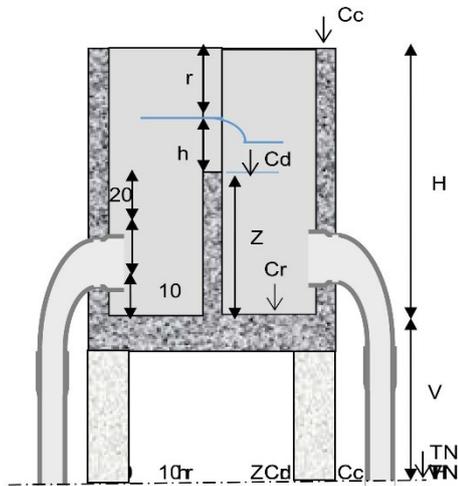
| | |
|--------------|--------|
| h (m)= | 0,15 |
| r (m)= | 0,40 |
| Cr(m)= | 266,00 |
| Z(m)=De+0,3= | 0,55 |
| H(m)=Z+h+r= | 1,10 |
| CTN(m)= | 265,12 |
| Cd (m)=Cr+Z= | 266,55 |
| Cc(m)=Cr+H= | 267,10 |
| V(m)= | 0,88 |

• Bassin partiteur D

Note de calcul Bassin Partiteur BP_D



| | |
|-------------------------------|-------|
| De (m)= | 0,250 |
| Ds1(m) = | 0,160 |
| Ds2(m) = | 0,160 |
| L1 (m) >= De/0,35 = | 0,71 |
| L2 (m) >= max(Ds1;Ds2)/0,35 = | 0,46 |
| e (m) = | 0,15 |
| L(m) = L1 + L2 + 3 * e = | 1,62 |
| l1 (m) = Ds1 + 0,6 = | 0,76 |
| l2 (m) = Ds2 + 0,6 = | 0,76 |
| l(m) = l1 + l2 + 3 * e = | 1,97 |



| | |
|--------------------|--------|
| h (m) = | 0,15 |
| r (m) = | 0,40 |
| Cr(m) = | 265,65 |
| Z(m) = De + 0,3 = | 0,55 |
| H(m) = Z + h + r = | 1,10 |
| CTN(m) = | 264,60 |
| Cd (m) = Cr + Z = | 266,20 |
| Cc(m) = Cr + H = | 266,75 |
| V(m) = | 1,05 |

6. Dimensionnement du réseau de drainage

• Dimensionnement du chenal

| DEBITANCE | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|--------|-----|---------------------------------------|-----------------------|------------|--------|---------|------|--------------|----------|
| Débit (m ³ /s) | b (m) | yn (m) | m | Coefficient de Manning-Strickler (Ks) | Pente du chenal (m/m) | Q/racine I | D(^y) | Diff | B(m) | Revanche (m) | Hmax (m) |
| 0,5 | 0,7 | 0,35 | 1,5 | 50 | 0,005 | 7,071 | 7,778 | -0,7067 | 1,8 | 0,1 | 0,45 |
| 0,5 | 0,7 | 0,36 | 1,5 | 50 | 0,005 | 7,071 | 8,218 | -1,1472 | 1,8 | 0,1 | 0,46 |
| 0,5 | 0,7 | 0,40 | 1,5 | 50 | 0,005 | 7,071 | 10,117 | -3,0463 | 1,9 | 0,1 | 0,50 |

• Dimensionnement des drains

| Tronçons | Coefficient de Manning-Strickler (Ks) | Fruit de berge (m) | Cote amont (m) | Cote aval (m) | L Drain (m) | Pente du réseau (m/m) | Débit (m ³ /s) | b SHF (m) | yn SHF (m) | b (m) | yn (m) | R (m) | Hmax (m) | S(y) | P(y) | Rh(y) | B (m) | D(y) | Q / racine (I) | U (m/s) | Condition de vitesse |
|----------|---------------------------------------|--------------------|----------------|---------------|-------------|-----------------------|---------------------------|-----------|------------|-------|--------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------|----------------------|
| Dr1 | 50 | 1,5 | 264,98 | 263,09 | 420 | 0,005 | 0,06 | 0,12 | 0,20 | 0,15 | 0,20 | 0,10 | 0,30 | 0,090 | 0,871 | 0,103 | 0,750 | 0,991 | 0,894 | 0,667 | 0,3 à 3,6 |
| Dr2 | | | 265,03 | 263,36 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr3 | | | 265,03 | 263,36 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr4 | | | 264,78 | 264,50 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr5 | | | 264,71 | 264,00 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr6 | | | 264,76 | 262,51 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,19 | | | | | | | | | | 0,821 | | |
| Dr7 | | | 264,58 | 262,00 | 420 | 0,006 | | 0,11 | 0,19 | | | | | | | | | | 0,766 | | |
| Dr8 | | | 264,58 | 262,00 | 420 | 0,006 | | 0,11 | 0,19 | | | | | | | | | | 0,766 | | |
| Dr9 | | | 264,89 | 264,00 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr10 | | | 263,87 | 262,00 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr11 | | | 264,47 | 261,00 | 420 | 0,008 | | 0,11 | 0,18 | | | | | | | | | | 0,660 | | |
| Dr12 | | | 264,51 | 262,06 | 420 | 0,006 | | 0,11 | 0,19 | | | | | | | | | | 0,785 | | |
| Dr13 | | | 264,81 | 262,50 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,19 | | | | | | | | | | 0,810 | | |
| Dr14 | | | 264,59 | 262,50 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,850 | | |
| Dr15 | | | 264,01 | 262,50 | 420 | 0,005 | | 0,12 | 0,20 | | | | | | | | | | 0,849 | | |
| Dr16 | | | 263,83 | 261,00 | 420 | 0,007 | | 0,11 | 0,18 | | | | | | | | | | 0,731 | | |

7. Dimensionnement de la station de pompage

- Coefficient de perte de charge fonction de la nature de l'obstacle

| Dénomination | Clapet | Coude | Crépine |
|---------------|--------|-------|---------|
| Coefficient K | 1,7 | 1,13 | 1 |

Source : (ANDRIANISA, 2016)

- Calcul des caractéristiques de la pompe

| Désignations | U | Bloc A | Bloc C | Bloc C | Bloc D |
|---|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Paramètres de dimensionnement | | | | | |
| Débit de pompage | l/s | 24,03 | 25,63 | 28,04 | 25,63 |
| Conduite d'aspiration (diamètre intérieur) | mm | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| Conduite de refoulement (diamètre intérieur) | mm | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| Côte de la station | m | 263,00 | 263,00 | 263,00 | 263,00 |
| Côte de la prise de pompage | m | 256,00 | 256,00 | 256,00 | 256,00 |
| Charge requise à la station de pompage | m | 266,17 | 266,05 | 266,00 | 265,65 |
| Pertes de charges à l'aspiration | | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Pertes de charges linéaires | m | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Pertes de charges singulières | | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| Vitesse à l'aspiration | m/s | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Longueur d'aspiration | m | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| Pertes de charges au refoulement | | 0,92 | 1,05 | 1,22 | 1,39 |
| Pertes de charges linéaires | | 0,72 | 0,85 | 1,03 | 1,19 |
| Pertes de charges singulières | | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Vitesse au refoulement | m/s | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Longueur de refoulement | m | 540,09 | 572,50 | 645,20 | 797,14 |
| Pertes de charges totales | | 0,97 | 1,10 | 1,28 | 1,44 |
| Hauteur géométrique | m | 10,17 | 10,05 | 10,00 | 9,65 |
| Pertes de charges | m | 0,97 | 1,10 | 1,28 | 1,44 |
| Charge de service | m | 1,11 | 1,06 | 0,88 | 1,05 |
| HMT | m | 12,24 | 12,21 | 12,16 | 12,14 |
| NPSH disponible | m | 8,29 | 8,29 | 8,29 | 8,29 |
| NPSH requis | m | 6,80 | 6,80 | 6,80 | 6,80 |
| Débit de la pompe | m ³ /h | 86,52 | 92,28 | 100,93 | 92,28 |
| Masse volumique de l'eau chargée | kg/l | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Rendement pompe | % | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Puissance motopompe calculée | KW | 4,12 | 4,39 | 4,78 | 4,36 |
| Q retenu (m³/h) | | 125,00 | 125,00 | 125,00 | 125,00 |
| HMT retenue (m) | | 13,00 | 13,00 | 13,00 | 13,00 |
| Puissance hydr (KW) | | 4,43 | 4,43 | 4,43 | 4,43 |
| Puissance abs (KW) | | 6,33 | 6,33 | 6,33 | 6,33 |
| Puissance abs (CV) | | 8,60 | 8,60 | 8,60 | 8,60 |

- **Caractéristiques de la pompe choisies**

- ✓ Débit : 125 m³/h
- ✓ Moteur diesel : monocylindre
- ✓ Type de moteur : injection directe
- ✓ Diamètre d'aspiration : 5" (125 mm)
- ✓ Diamètre de refoulement : 4" (100 mm)
- ✓ Type de refroidissement : à eau
- ✓ Réservoir : 15 litres
- ✓ Mode de démarrage : à manivelle
- ✓ Type de pompe : pompe centrifuge en fonte entraînée par l'intermédiaire d'un accouplement élastique
- ✓ Hauteur Manométrique Totale (HMT) 14 à 18 m
- ✓ Filtre à air à bain d'huile
- ✓ Vitesse de rotation : 2200 tr/min
- ✓ Puissance : 15 CV
- ✓ Consommation du gasoil : inférieur à 3 litres/heure
- ✓ Silencieux d'échappement
- ✓ Double filtration du combustible avec pré filtre et filtre ou deux filtres montés en série

Chaque motopompe est livrée avec un lot d'accessoires comprenant :

- ✓ 7 m de tuyau d'aspiration en caoutchouc armé de fer de diamètre intérieur 5" (125 mm)
- ✓ Crépine, clapet et raccord
- ✓ 10 m de tuyau de refoulement en caoutchouc spiralé de diamètre intérieur 4" (100 mm)
- ✓ Manuel d'utilisation et d'entretien contenant les courbes de fonctionnement (courbe hauteur débit ($h=f(q)$), courbe de puissance absorbée, courbe de rendement et courbe de NPSH requis)
- ✓ Manuel d'atelier : 1 filtre à combustible (gasoil), 1 filtre à huile, 1 filtre à air à bain d'huile
- ✓ 2 colliers de serrage dont l'un pour l'aspiration et l'autre pour le refoulement
- ✓ 2 colliers de serrage de rechange
- ✓ Un trousseau de clés pour l'entretien de la motopompe

Annexe 4 : Evaluation financières des aménagements

1. Estimation de cout du projet

| N° prix | Désignation | Unité | Quantité | Prix unitaire (FCFA) | Prix total (FCFA) |
|----------|---|-------|----------|----------------------|--------------------|
| 1 | INSTALLATION | | | | |
| 1.1 | Installation de chantier, Amené et repli du matériel | ff | 1,00 | 2 500 000 | 2 500 000 |
| 1.2 | Implantation des ouvrages et parcellement du périmètre | ha | 32,25 | 125 000 | 4 031 250 |
| 1.3 | Elaboration des dossiers d'exécution et de recollement | ff | 1,00 | 2 000 000 | 2 000 000 |
| | Sous-total 1 | | | | 8 531 250 |
| 2 | STATION DE POMPAGE, REFOULEMENT | | | | |
| 2.2 | Construction de l'abri pour quatre (04) motopompes conformément aux plans (plateforme+ puits de pompage +bassin de captage) y compris toutes sujétions | U | 2,00 | 4 000 000 | 8 000 000 |
| 2.4 | Chenal d'aménée à ciel ouvert de talus partant du bassin de captage au puits de pompage conformément aux plans y compris toutes sujétions | ml | 105,00 | 15 000 | 1 575 000 |
| 2.8 | Fourniture et installation d'une motopompe y compris accessoires (flexibles d'aspiration, crépines, clapets, dispositif de raccordement des motopompes à la conduite de refoulement, pièces de rechanges et une trousse à clé de maintenance), essai de des moto pompes (Q= 125 m3/h, P=9 KW, HMT = 14 m) | U | 8,00 | 2 500 000 | 20 000 000 |
| 2.11 | Fournitures et pose de conduites PVC DN 250 PN6 pour conduite de refoulement y compris, déblai, lit de sable, remblai toutes sujétions de pose et de raccords | ml | 2554,94 | 40 000 | 102 197 000 |
| 2.17 | Coude PVC pression DN 250 PN 6 | U | 26,00 | 35 000 | 910 000 |
| 2.20 | Rehausse en PVC pression DN 250 PN 6 | ml | 7,10 | 40 000 | 283 870 |
| 2.23 | Partiteur principal à deux bacs de répartition y compris toute sujétions de mise en œuvre conformément aux plans | U | 2,00 | 1 500 000 | 3 000 000 |
| 2.25 | Partiteur principal à quatre bacs de répartition y compris toute sujétions de mise en œuvre conformément aux plans | U | 2,00 | 2 500 000 | 5 000 000 |
| 2.27 | Conduite Galva DN 200, 250 ou 300 servants de fourreau, traversée de route, de buse, de dalot, de ravinement et remise en état. | ml | - | 30 000 | - |
| | Sous-total 2 | | | | 140 965 870 |
| 3 | RESEAUX DE DISTRIBUTION | | | | |
| 3.2 | Fourniture et pose de conduite PVC évacuation DN 160 y compris, déblai, lit de sable, remblai toutes sujétions de pose et de raccords aux conduites primaires | ml | 1505,51 | 15 000 | 22 582 650 |
| 3.3 | Fourniture et pose de conduite PVC évacuation DN 125 y compris, déblai, lit de sable, remblai toutes sujétions de pose et de raccords aux conduites primaires | ml | 3292,80 | 14 000 | 46 099 200 |
| 3.5 | Coude PVC DN 160 évacuation | U | 8,00 | 15 000 | 120 000 |
| 3.6 | Coude PVC DN 125 évacuation | U | 97,00 | 14 000 | 1 358 000 |
| 3.8 | Té PVC DN 160 évacuation | U | 62,00 | 15 000 | 930 000 |
| 3.9 | Té PVC DN 125 évacuation | U | 67,00 | 14 000 | 938 000 |
| 3.10 | Bouchon galvanisé pour conduite DN125 | U | 75,00 | 12 000 | 900 000 |
| 3.11 | Bouchon galvanisé pour conduite DN160 | U | 66,00 | 13 000 | 858 000 |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|----|---------|-----------|--------------------|
| 3.12 | Rehausse en PVC évacuation (DN 160) | ml | 34,16 | 15 000 | 512 346 |
| 3.13 | Rehausse en PVC évacuation (DN 125) | ml | 70,94 | 14 000 | 993 165 |
| 3.14 | Prise parcellaire unique y compris toute sujétions de mise en œuvre et de raccordement au réseau d'irrigation | U | 67,00 | 150 000 | 10 050 000 |
| 3.15 | Prise parcellaire double y compris toute sujétions de mise en œuvre et de raccordement au réseau d'irrigation | U | 31,00 | 250 000 | 7 750 000 |
| <i>Sous-total 3</i> | | | | | 93 091 361 |
| 4 | AMENAGEMENTS INTERNES / TRAVAUX DE TERRASSEMENT | | | | |
| 4.1 | Débroussaillage et sous solage de l'emprise du périmètre y compris abattage et dessouchage des arbres gênants | ha | 32,25 | 350 000 | 11 287 500 |
| 4.2 | Canaux tertiaires en terre y compris remblais toutes sujétions | ml | - | 2 500 | - |
| 4.3 | Planage sommaire et labour croisé du périmètre | ha | 32,25 | 400 000 | 12 900 000 |
| 4.4 | Confection et mise en place de bornes de repérage de la conduite de refoulement tous les 25 m et aux changements de direction y compris toutes sujétions | U | 103,00 | 1 000 | 103 000 |
| <i>Sous-total 4</i> | | | | | 24 290 500 |
| 5 | DRAINAGE ET DIVERS | | | | |
| 5.1 | Bassins de vidange sur conduites secondaires y compris té et bouchons | U | 12,00 | 250 000 | 3 000 000 |
| 5.2 | Drains internes y compris toutes sujétions | ml | 6720,00 | 1 500 | 10 080 000 |
| 5.3 | Réalisation d'une piste de 5m sur une épaisseur de 15cm y compris toutes sujétions | ml | 1500,00 | 16 000 | 24 000 000 |
| 5.4 | Gabions pour traitement de ravines y compris toutes sujétions | U | - | 35 000 | - |
| <i>Sous-total 5</i> | | | | | 37 080 000 |
| 6 | MESURES D'ACCOMPAGNEMENT | | | | |
| 6.1 | Construction d'un magasin de Stockage, y compris toutes sujétions | ff | 2,00 | 6 000 000 | 12 000 000 |
| 6.2 | Réalisation d'une aire de séchage | ff | 1,00 | 3 000 000 | 3 000 000 |
| 6.3 | Réalisation de latrines a 2 postes | ff | 1,00 | 1 000 000 | 1 000 000 |
| <i>Sous-total 6</i> | | | | | 16 000 000 |
| TOTAL HT HD | | | | | 319 958 981 |
| TVA (18%) | | | | | 57 592 617 |
| TOTAL TTC | | | | | 377 551 597 |
| COUT A L'HECTARE TTC | | | | | 11 707 026 |

2. Compte d'exploitation prévisionnels

Le compte d'exploitation prévisionnel se base sur les hypothèses suivantes :

• Production d'oignon

- ✓ Rendement moyen de l'oignon : 30 tonnes/ha (Catalogue national des semences, 2014)
- ✓ Superficie à emblavée : 16,00 ha
- ✓ Quantité d'oignon bulbe prévue en une campagne sur 16,00 ha : 480 000 kg
- ✓ Nombre de campagne par an : 01
- ✓ Prix de vente récolte au champ de l'oignon bulbe : 150 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Prix de vente après conservation de l'oignon bulbe : 350 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Quantité semence en une campagne sur 01 ha : 05 kg
- ✓ Prix d'achat semence 5 kg : 50 000 FCFA
- ✓ Quantité de NPK en une campagne sur 01 ha : 300 kg
- ✓ Prix d'achat NPK 01 kg : 400 FCFA
- ✓ Quantité d'urée en une campagne sur 01 ha : 200 kg
- ✓ Prix d'achat d'urée 01 kg : 400 FCFA

• Production de tomate

- ✓ Rendement moyen de la tomate : 30 tonnes/ha (Catalogue national des semences, 2014)
- ✓ Superficie à emblavée : 7,50 ha
- ✓ Quantité tomate prévue en une campagne sur 7,50 ha : 225 000 kg
- ✓ Nombre de campagne par an : 01
- ✓ Prix de vente récolte au champ de la tomate : 200 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Prix de vente après conservation de la tomate : 400 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Quantité semence en une campagne sur 01 ha : 0,3 kg
- ✓ Prix d'achat semence 0,3 kg : 85 000 FCFA
- ✓ Quantité de NPK en une campagne sur 01 ha : 300 kg
- ✓ Prix d'achat NPK 01 kg : 400 FCFA
- ✓ Quantité d'urée en une campagne sur 01 ha : 200 kg
- ✓ Prix d'achat d'urée 01 kg : 400 FCFA

• Production de Chou

- ✓ Rendement moyen de la tomate : 40 tonnes/ha (Catalogue national des semences, 2014)
- ✓ Superficie à emblavée : 5,50 ha
- ✓ Quantité tomate prévue en une campagne sur 5,50 ha : 220 000 kg
- ✓ Nombre de campagne par an : 01
- ✓ Prix de vente récolte au champ de la tomate : 150 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Prix de vente après conservation de la tomate : 300 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Quantité semence en une campagne sur 01 ha : 0,4 kg
- ✓ Prix d'achat semence 0,3 kg : 250 000 FCFA
- ✓ Quantité de NPK en une campagne sur 01 ha : 450 kg
- ✓ Prix d'achat NPK 01 kg : 400 FCFA
- ✓ Quantité d'urée en une campagne sur 01 ha : 200 kg
- ✓ Prix d'achat d'urée 01 kg : 400 FCFA

- **Production de Maïs**

- ✓ Rendement moyen du maïs : 9,5 tonnes/ha (Catalogue national des semences, 2014)
- ✓ Superficie à emblavée : 3,25 ha
- ✓ Quantité du maïs prévue en une campagne sur 3,25 ha : 30 875 kg
- ✓ Nombre de campagne par an : 01
- ✓ Prix de vente après du maïs : 300 FCFA/kg (MAHRH, 2007)
- ✓ Quantité semence en une campagne sur 01 ha : 25 kg
- ✓ Prix d'achat semence 01 kg : 3 000 FCFA
- ✓ Quantité de NPK en une campagne sur 01 ha : 500 kg
- ✓ Prix d'achat NPK 01 kg : 400 FCFA
- ✓ Quantité d'urée en une campagne sur 01 ha : 150 kg
- ✓ Prix d'achat d'urée 01 kg : 400 FCFA

- **Consommation du carburant**

- ✓ PU carburant : 650 FCFA/l
- ✓ Consommation de carburant : 03 (l/h)
- ✓ Charges d'entretien et pièces de rechanges 3% prix de la motopompe
- ✓ Nombre de motopompe : 08

- **Calcul des charges de production et amortissement**

| LES CHARGES D'EXPLOITATION DES INTRANTS | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|---------------|
| <i>Culture</i> | <i>Semence (kg)</i> | <i>Sup (ha)</i> | <i>PU (semence)</i> | <i>NPK (kg)</i> | <i>PU (NPK)</i> | <i>Urée (kg)</i> | <i>PU (urée)</i> | <i>Sous Total intrants</i> | |
| Oignon | 5 | 16,13 | 50000 | 300 | 400 | 200 | 400 | 5 441 266,13 XOF | |
| Tomate | 0,3 | 7,74 | 85000 | 300 | 400 | 200 | 400 | 936 577,74 XOF | |
| Chou | 0,4 | 5,81 | 250000 | 450 | 400 | 200 | 400 | 1 224 905,81 XOF | |
| Mais | 25 | 2,58 | 3000 | 500 | 400 | 150 | 400 | 548 302,58 XOF | |
| | Total | | | | | | | | 8 151 052 XOF |

| Charges MOTOPOMPE Campagne de 5 mois | | | | | | | |
|---|--|------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| <i>Tw max (h/j)</i> | <i>Consommation de carburant (l/h)</i> | <i>PU carburant (FCFA/l)</i> | <i>Campagne de 5 mois</i> | <i>Prix carburant (FCFA)</i> | <i>Consommation en huile (FCFA)</i> | <i>Charges d'entretien et pièces de rechanges 3% prix de la motopompe</i> | <i>Charges totales de la motopompe</i> |
| 8 | 3 | 650 | 130 | 2 028 000 XOF | 405 600 XOF | 75 000 XOF | 20 068 800 XOF |

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| TOTAL AMORTISSEMENT | 23 858 301 XOF |
| CHARGE TOTALE D'EXPLOITATION | 52 047 133 XOF |

- Estimation du chiffre d'affaire

| PRODUCTION PREVISIONNELLE | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Cultures</i> | <i>Production (t/ha)</i> | <i>Sup (ha)</i> | <i>Production totale (t)</i> | <i>Production totale (kg)</i> | <i>Vente à la récolte (%)</i> | <i>Vente après conservation (%)</i> | <i>PU récolter (F/kg)</i> | <i>PU après conservation (F/kg)</i> | <i>Gain annuel (F/campagne)</i> |
| Oignon | 30 | 16,13 | 483,75 | 483750 | 20 | 80 | 150 | 350 | 149 962 500 XOF |
| Tomate | 30 | 7,74 | 232,20 | 232200 | 80 | 20 | 200 | 400 | 55 728 000 XOF |
| Chou | 40 | 5,81 | 232,20 | 232200 | 80 | 20 | 150 | 300 | 41 796 000 XOF |
| Mais | 9,5 | 2,58 | 24,51 | 24510 | 100 | 0 | 180 | 180 | 4 411 800 XOF |
| Total | | | | | | | | | 251 898 300 XOF |

- **Calcul des résultats prévisionnels**

| <i>SEMI-CALIFORNIEN</i> | |
|--|------------------------|
| <i>Désignations</i> | <i>Montants</i> |
| <i>Coût aménagement du périmètre</i> | 377 551 597 XOF |
| <i>Chiffre d'affaire d'exploitation</i> | 247 957 500 XOF |
| <i>Charges d'exploitation + amortissement</i> | 52 047 133 XOF |
| <i>Revenu net de l'exploitation</i> | 195 910 367 XOF |
| <i>DRI (an)</i> | 1,93 |

Annexe 5 : Notice d'impact environnemental et sociaux

Matrice d'interaction des activités du projet avec les composantes du milieu

| PHASE DU PROJET | ACTIVITES SOURCES D'IMPACT | COMPOSANTE DU MILIEU RECEPTEUR SUCCEPTIBLE D'ETRE AFFECTEE | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|-------|-----|-----------------|-------------------|-------------------|------------|---------------|--------|------------------------|--------------------|------------------|-------------|---|
| | | Milieu physique | | | | | Milieu Biologique | | Milieu Humain | | | | | | |
| | | Air | Bruit | Sol | Eaux de surface | Eaux souterraines | Faune | Végétation | Sécurité | Emploi | Conditions socioéconom | Habitat/patrimoine | Qualité de l'air | Circulation | |
| Phase d' exécution des travaux | <i>Installation du chantier</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Collecte et transport des agrégats</i> | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | + | ✓ | 0 | 0 | - |
| | <i>Préparation du site (déroussaillage, abattage d'arbres, levé, planage)</i> | - | - | - | 0 | 0 | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Construction des ouvrages et installation des PVC</i> | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Parcellement</i> | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | - | - |
| Phase d' exploitatio n | <i>Production de maraichage</i> | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | ✓ | 0 |
| | <i>Usage d'engrais et de pesticide</i> | - | 0 | - | - | - | - | + | - | - | 0 | 0 | 0 | - | 0 |
| | <i>Labour d'entretien annuel</i> | 0 | - | + | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Entretien périodique des infrastructures</i> | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | + | ✓ | 0 | 0 | 0 |

Légende : Effet positif : + ; Effet négatif : - ; Effet nul : 0 ; Les deux effets : + -

Évaluation de l'importance des impacts identifiés

Qualification des critères

| <i>Intensité</i> | <i>Étendue</i> | <i>Durée</i> |
|------------------|----------------|--------------|
| Forte | Régionale | Longue |
| Moyenne | Locale | Moyenne |
| Faible | Ponctuelle | Courte |

Grille de détermination de l'importance absolue de Fecteau Source : Fecteau, 1997

| <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|------------------|----------------|--------------|-------------------|
| Forte | Régionale | Longue | Majeure |
| | | Moyenne | Majeure |
| | | Courte | Majeure |
| | Locale | Longue | Majeure |
| | | Moyenne | Majeure |
| | | Courte | Moyenne |
| | Ponctuelle | Longue | Majeure |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Moyenne |
| Moyenne | Régionale | Longue | Majeure |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Moyenne |
| | Locale | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Moyenne |
| | Ponctuelle | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Moyenne |
| | | Courte | Mineure |
| Faible | Régionale | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Moyenne |

| <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| | Locale | Courte | Mineure |
| | | Longue | Moyenne |
| | | Moyenne | Mineure |
| | Ponctuelle | Courte | Mineure |
| | | Longue | Mineure |
| | | Moyenne | Mineure |
| | | Courte | Mineure |
| | | Moyenne | Mineure |
| | | Longue | Mineure |

Pour chaque composante environnementale analysée et pour chaque phase du projet, l'évaluation est présentée dans le tableau ci-dessous. Dans le cas où l'impact du projet est jugé positif, il n'est pas soumis aux différents critères d'évaluation que sont l'intensité, l'étendue et la durée.

• **Evaluation des impacts en phase d'aménagement**

Impacts sur le milieu physique

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|--------------------------|--|--|-----------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Sols | Érosion et perte des propriétés physique et chimique du sol. | Installation du chantier ; Collecte et transport des agrégats Préparation du site (débroussaillage, dessouchage et abattage de certains arbres, levé topographique, labour, planage) ; | Négative | Moyenne | Ponctuelle | Courte | Mineure |
| Ressource en eau | Risque de contamination des eaux. | Installation du chantier ; Préparation du site ; Construction des ouvrages et installation des PVC | Négative | Faible | Locale | Courte | Mineure |
| Air | Dégradation de la qualité de l'air par l'utilisation des pesticides. | Installation du chantier ; Collecte des agrégats ; Préparation du site ; Construction des ouvrages et installation des tubes en PVC ; Parcellement. | Négative | Faible | Locale | Courte | Mineure |
| Nuisances sonores | Augmentation du bruit dans la zone des travaux | Installation du chantier ; Collecte des agrégats ; Préparation du site ; Construction des ouvrages ; Labour et planage. | Négative | Faible | Locale | Courte | Mineure |

Impact sur le milieu biologique

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|----------------------------|---|--|-----------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Faune | Destruction de la microfaune du sol et de l'habitat de la faune aviaire | Installation du chantier ; Préparation du site ; Construction des ouvrages ; Parcellement. | Négative | Moyenne | Ponctuelle | Longue | Moyenne |
| Végétation ligneuse | Destruction du couvert végétal | Installation du chantier ; Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; Labour. | Négative | Forte | Locale | Longue | Majeure |

Impact sur le milieu humain

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|--------------------------|---|---|-----------------|------------------|----------------|---------------|-------------------|
| Sécurité/santé | Lésions corporelles, inaptitude temporaire ou permanente, maladies respiratoires. | Installation du chantier ; Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; Construction des ouvrages ; Parcellement. | Négative | Moyenne | Locale | Courte | Moyenne |
| Emploi | Création d'emplois temporaires | Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; Parcellement. | Positive | - | - | - | Positive |
| Conditions socio- | Amélioration de | Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; | Positive | - | - | - | Positive |

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|--|---|---|-----------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| économiques | l'économie locale | Construction des ouvrages ; Parcellement. | | | | | |
| L'habitat et le patrimoine culturel et culturel | Modification du paysage local | Préparation du site Construction des ouvrages, Parcellement. | Négative | Faible | Ponctuelle | Longue | Mineure |
| Qualité de vie | Amélioration du niveau de vie des populations locales | Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; Construction des ouvrages ; Parcellement. | Positive | - | - | - | Positive |
| Circulation | Collision avec les camions de transport des agrégats. | Collecte et transport des agrégats | Négative | Faible | Locale | Courte | Mineure |

- **Evaluation des impacts en phase d'exploitation**

Impacts sur le milieu physique

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|---------------|---|---|-----------------|------------------|----------------|---------------|-------------------|
| Sols | Perte des propriétés physique et chimique du sol. | Labour d'entretien annuel et contrôle des mauvaises herbes ; Usage d'engrais et de pesticides ; Entretien périodique des infrastructures. | Négative | Moyenne | Locale | Longue | Moyenne |

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|--------------------------|--|---|-----------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Ressource en eau | Risque de pollution des eaux. | Usage d'engrais et de pesticide, Entretien périodique des infrastructures | Négative | Faible | Locale | Longue | Moyenne |
| Air | Dégradation de la qualité de l'air par l'utilisation des pesticides. | Usage des pesticides | Négative | Faible | Locale | Courte | Mineure |
| Nuisances sonores | Augmentation du bruit dans la zone du périmètre | Labour d'entretien annuel | Négative | Faible | Ponctuelle | Longue | Mineure |
| Climat | Augmentation des gaz à effet de serre | Résidus de récolte | Négative | Faible | Locale | Moyenne | Mineure |

Impact sur le milieu biologique

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|----------------------------|--|--|-----------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Faune | Destruction de la microfaune du sol et de la faune aquatique | Usage de pesticides ; Labour d'entretien annuel. | Négative | Faible | Ponctuelle | Longue | Mineure |
| Végétation ligneuse | Destruction du couvert végétal | Labour d'entretien annuel Entretien périodique des aménagements | Négative | Faible | Ponctuelle | Longue | Mineure |

Impact sur le milieu humain

| <i>Milieu</i> | <i>Impact potentiel</i> | <i>Source de l'impact</i> | <i>Nature</i> | <i>Intensité</i> | <i>Etendue</i> | <i>Durée</i> | <i>Importance</i> |
|-------------------------------------|---|---|-----------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Santé | Lésions corporelles, inaptitude temporaire ou permanente, maladies respiratoires. | Installation du chantier ; Collecte et transport des agrégats ; Préparation du site ; Construction des ouvrages ; Parcellement. | Négative | Faible | Ponctuelle | Moyenne | Moyenne |
| Emploi | Création d'emplois temporaires et permanents | Production maraichère | Positive | - | - | - | Positive |
| Conditions socio-économiques | Amélioration de l'économie locale | Production maraichère | Positive | - | - | - | Positive |
| Qualité de vie | Amélioration du niveau de vie des populations locales | Production maraichère | Positive | - | - | - | Positive |

Plan de gestion environnementale et sociale pour la réalisation et l'exploitation du projet

Mesures d'atténuation et de compensation sur le milieu physique

| <i>Phase du projet</i> | <i>Milieu physique concerné</i> | <i>Mesures d'atténuation</i> |
|-----------------------------|--|--|
| Phase d'exécution | <i>Sol</i> <i>Ressources en eau</i> <i>Qualité de l'air</i> <i>Nuisances sonores</i> | Installer des dispositifs de lutte anti érosive (cordon pierreux) en amont de la portion Est du périmètre ; Éviter le déversement des hydrocarbures sur la parcelle Récouter les huiles usagées et autres déchets pour incinération Arrosage des pistes d'acheminement des agrégats ; Entretien périodique des engins utilisés pour les différentes activités. |
| Phase d'exploitation | <i>Sol</i> <i>Ressources en eau</i> <i>Qualité de l'air</i> <i>Nuisances sonores</i> <i>Impact sur le climat</i> | Installer des dispositifs de lutte anti érosive (cordon pierreux) en amont du périmètre ; Veiller à l'utilisation des fertilisants et des pesticides homologués, Respecter le dosage Entretien périodique des engins utilisés pour le labour Enlever les résidus de récolter et les recycler (fumier, composte que l'on ramène sur les parcelles) |

Mesures d'atténuation et de compensation sur le milieu biologique

Pour atténuer les impacts environnementaux et sociaux sur le milieu biologique nous préconisons les solutions ci-dessous :

- ✓ Faire respecter la législation en matière de gestion de la faune en interdisant l'abattage ou la capture (faune aviaire essentiellement) ;
- ✓ Remplacer les espèces ligneuses abattues lors des travaux par des plantations d'arbres à des endroits qui seront choisis de concert avec les services forestiers
- ✓ Utiliser les intrants homologués ;
- ✓ Respecter le dosage des pesticides

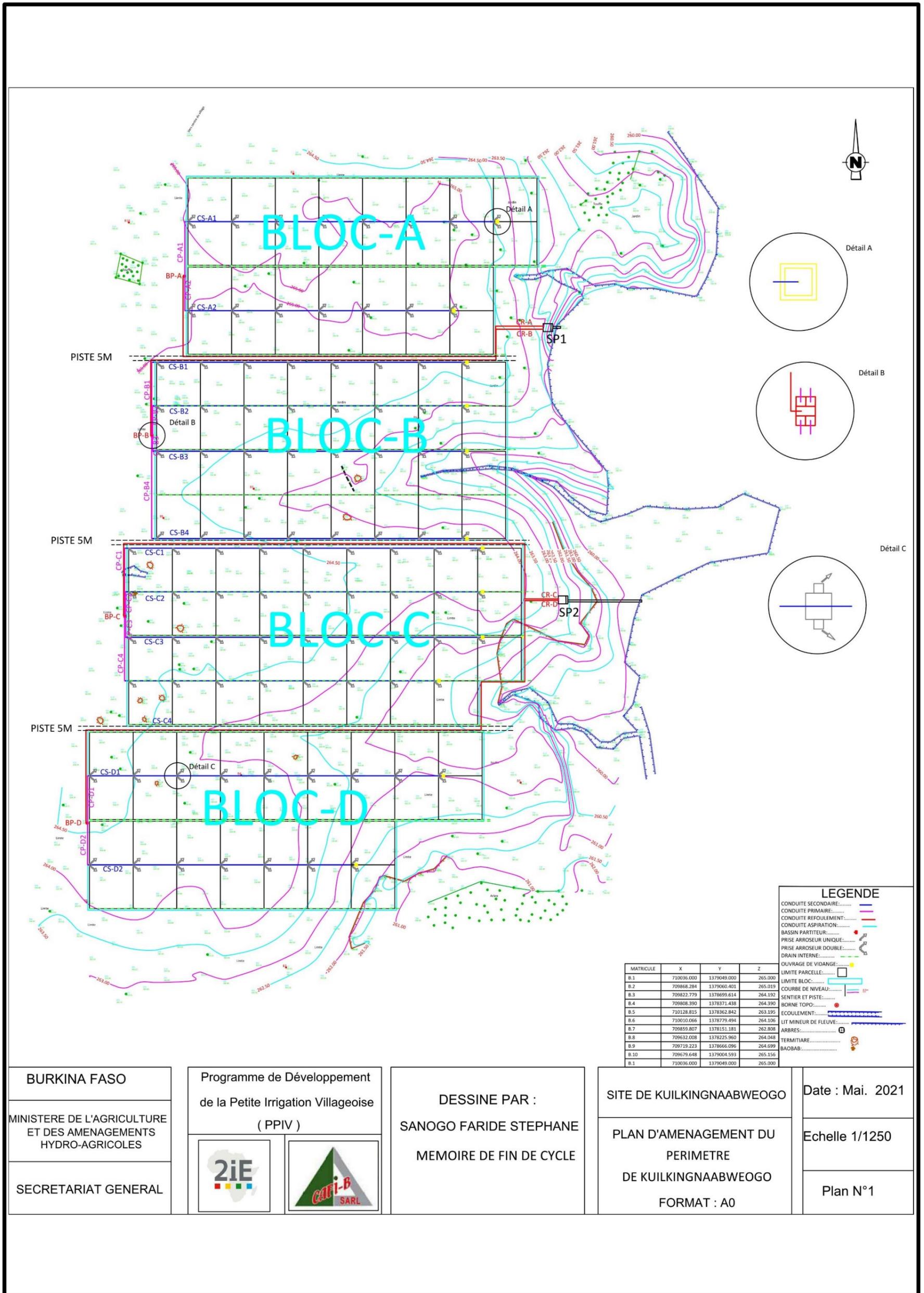
Mesures d'atténuation et de compensation sur le milieu humain

| <i>Phase du projet</i> | <i>Milieu humain concerné</i> | <i>Mesures d'atténuation</i> |
|--------------------------------------|--|---|
| Phase d'exécution des travaux | <i>Santé/sécurité</i> <i>Socio-économie</i> <i>Circulation</i> | Informé, conscientiser et éduquer les travailleurs sur les IST/SIDA, le COVID-19 et les précautions nécessaires pour les éviter ; Assurer le respect et le contrôle rigoureux des conditions d'hygiène sur le site ; Assurer une meilleure gestion des eaux usées et des déchets des ouvriers, des huiles de vidanges sur le site Privilégier les exploitants actuels du site et les propriétaires terriens dans l'attribution des parcelles aménagées |
| Phase d'exploitation | <i>Santé</i> | Former et sensibiliser les producteurs sur les techniques appropriées des traitements phytosanitaires et sur les enjeux du respect des dosages des traitements phytosanitaires. Équiper les producteurs en matériels de protection individuels |

- **Programme de suivi et de surveillance environnementale**

| <i>Impact/actions environnementales</i> | <i>Responsable de mise en œuvre</i> | <i>Responsable du suivi</i> | <i>Fréquence</i> |
|--|--|---|------------------|
| Suivi du reboisement | PPIV/ Service technique départemental en charge de la forêt de Nagréongo | Direction provinciale en charge des ressources forestières de l'Oubritenga | Annuelle |
| Sécurisation du chantier | Entreprise chargée des travaux d'aménagement | Bureau de contrôle des travaux | Quotidienne |
| Amélioration des conditions de vie des communautés locales | PPIV | COGES | A la tâche |
| Surveillance environnementale | PPIV | Direction régionale en charge des ressources forestières du Plateau-central | Trimestrielle |

Annexe 6 : Présentation des plans d'aménagements et des pièces graphiques



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS
HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement
de la Petite Irrigation Villageoise
(PPIV)

DESSINE PAR :
SANOGO FARIDE STEPHANE

MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

PLAN D'AMENAGEMENT DU
PERIMETRE
DE KUILKINGNAABWEOGO

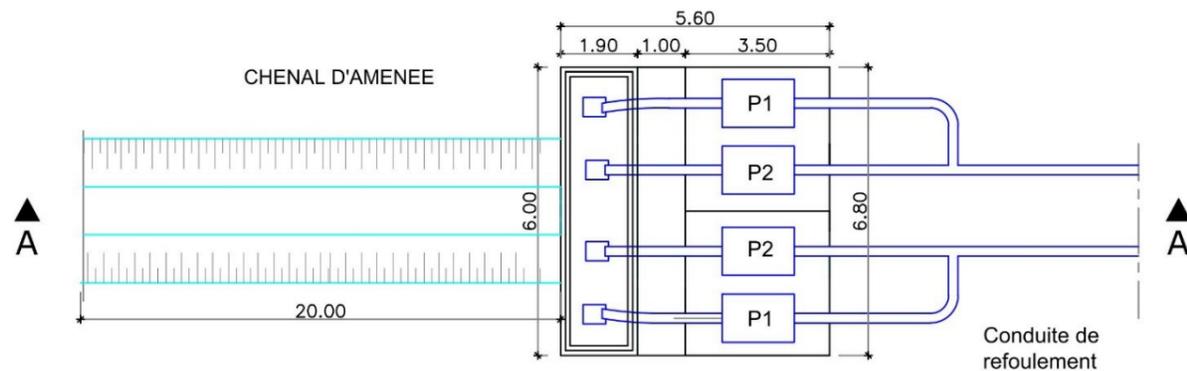
FORMAT : A0

Date : Mai. 2021

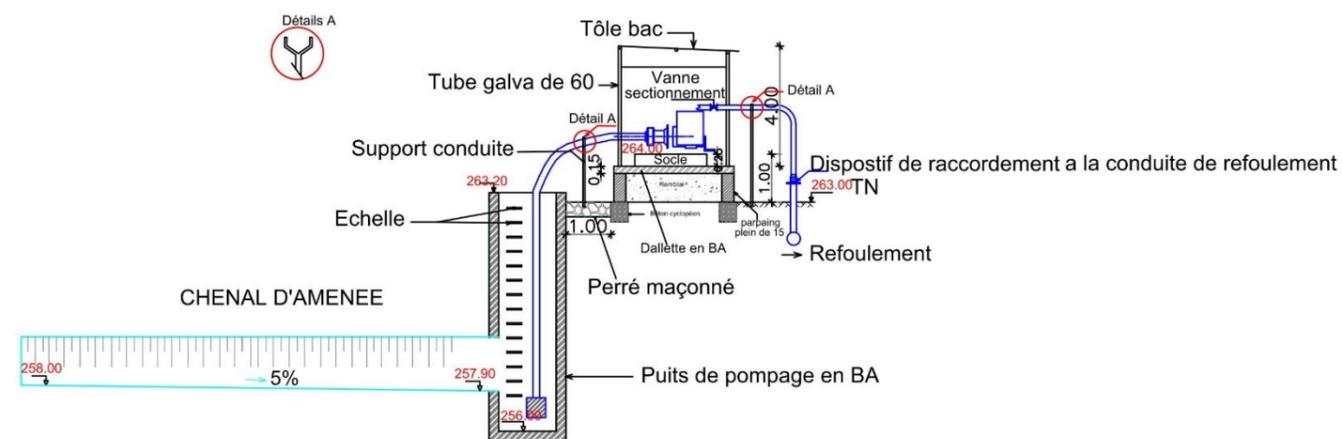
Echelle 1/1250

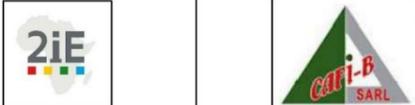
Plan N°1

VUE EN PLAN

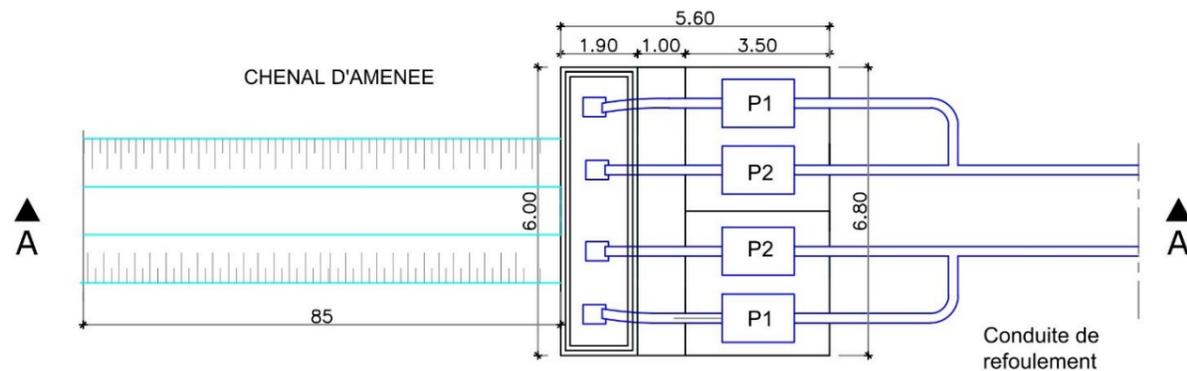


COUPE A-A

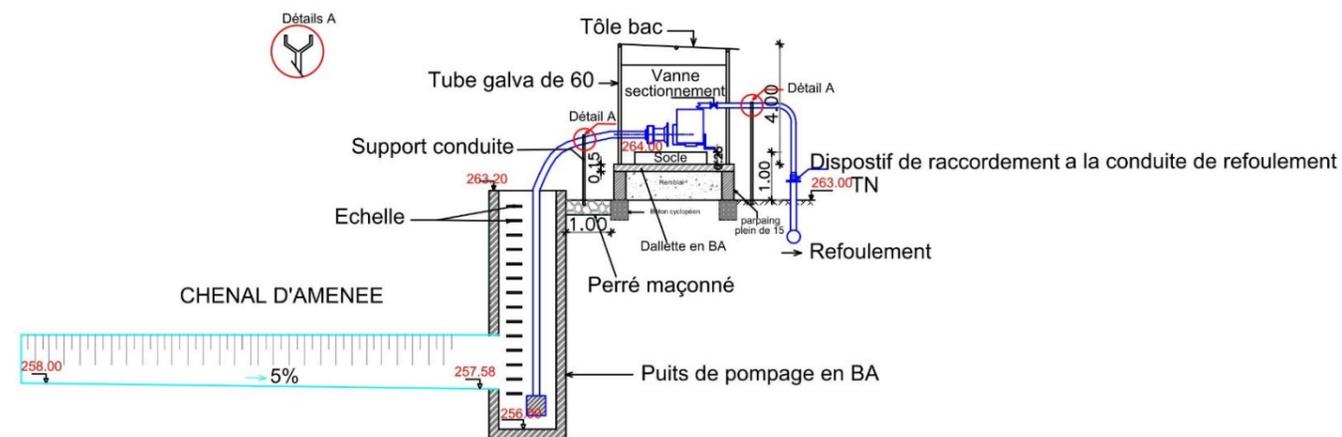


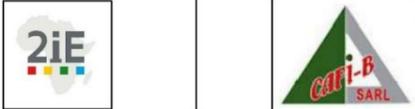
| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>BURKINA FASO</p> | <p>Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV)</p> | <p>DESSINE PAR : SANOGO FARIDE STEPHANE MEMOIRE DE FIN DE CYCLE</p> | <p>SITE DE KUILKINGNAABWEGO VUE EN PLAN ET COUPE STATION DE POMPAGE 1 FORMAT : A3</p> | <p>Date : Mai. 2021 Echelle 1/100 Plan N°1-1</p> |
| <p>MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIcoles</p> |  | | | |
| <p>SECRETARIAT GENERAL</p> | | | | |

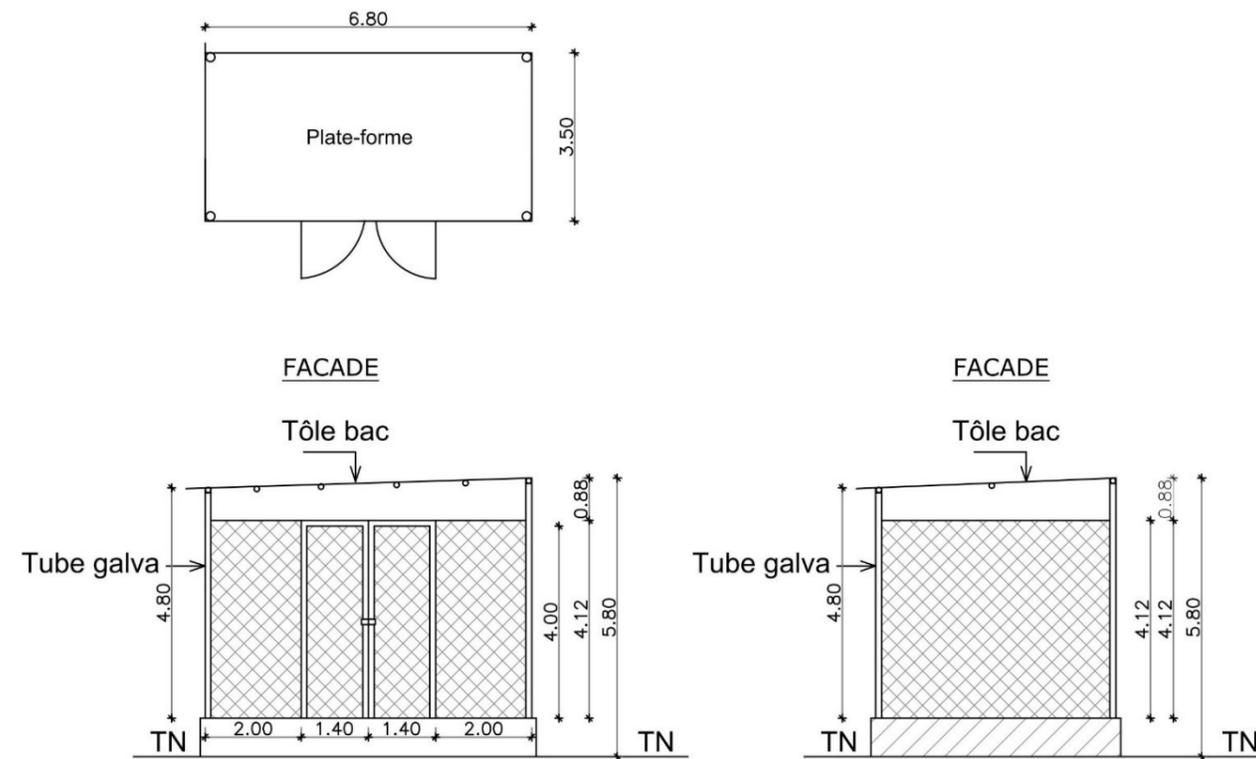
VUE EN PLAN



COUPE A-A



| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>BURKINA FASO</p> | <p>Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV)</p> | <p>DESSINE PAR : SANOGO FARIDE STEPHANE MEMOIRE DE FIN DE CYCLE</p> | <p>SITE DE KUILKINGNAABWEOGO VUE EN PLAN ET COUPE STATION DE POMPAGE 2 FORMAT : A3</p> | <p>Date : Mai. 2021 Echelle 1/100 Plan N°1-2</p> |
| <p>MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIcoles</p> |  | | | |
| <p>SECRETARIAT GENERAL</p> | | | | |



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement
de la Petite Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

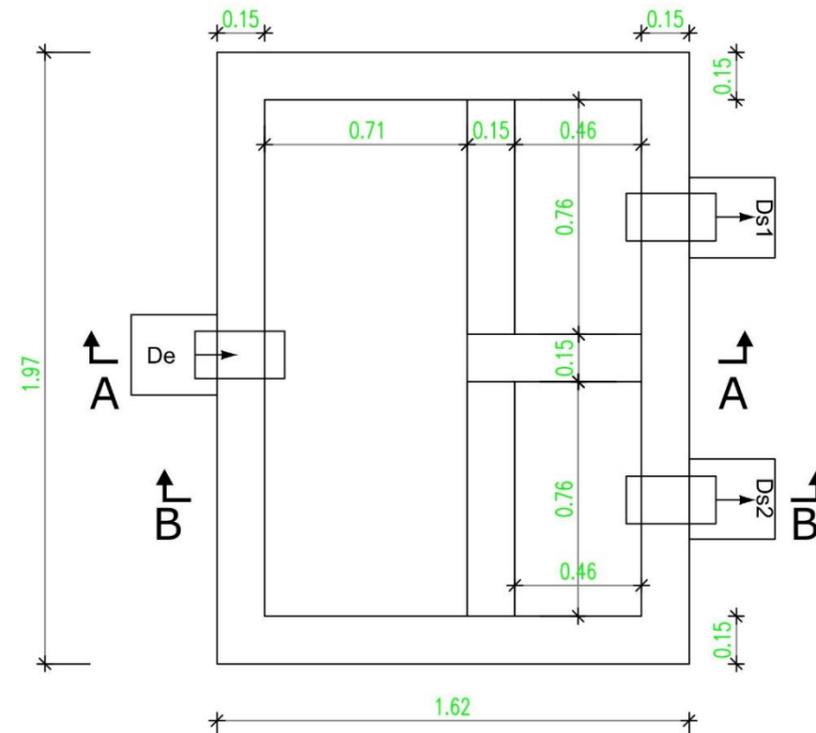
VUE EN PLAN
ABRI MOTO-POMPES
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/100

Plan N°1-3

VUE EN PLAN



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

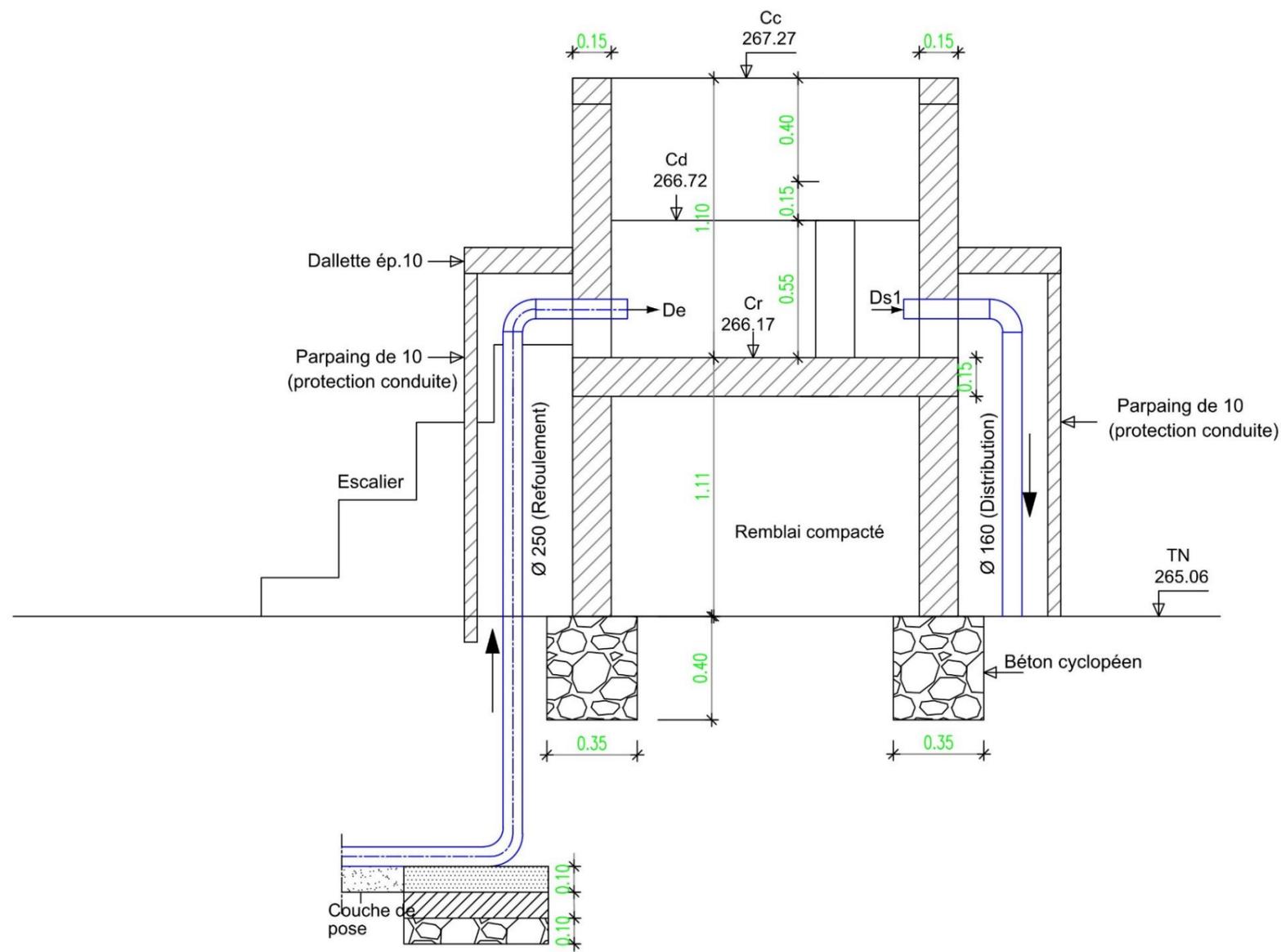
VUE EN PLAN
BASSIN PARTITEUR-BP_A
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°3-1

COUPE AA



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

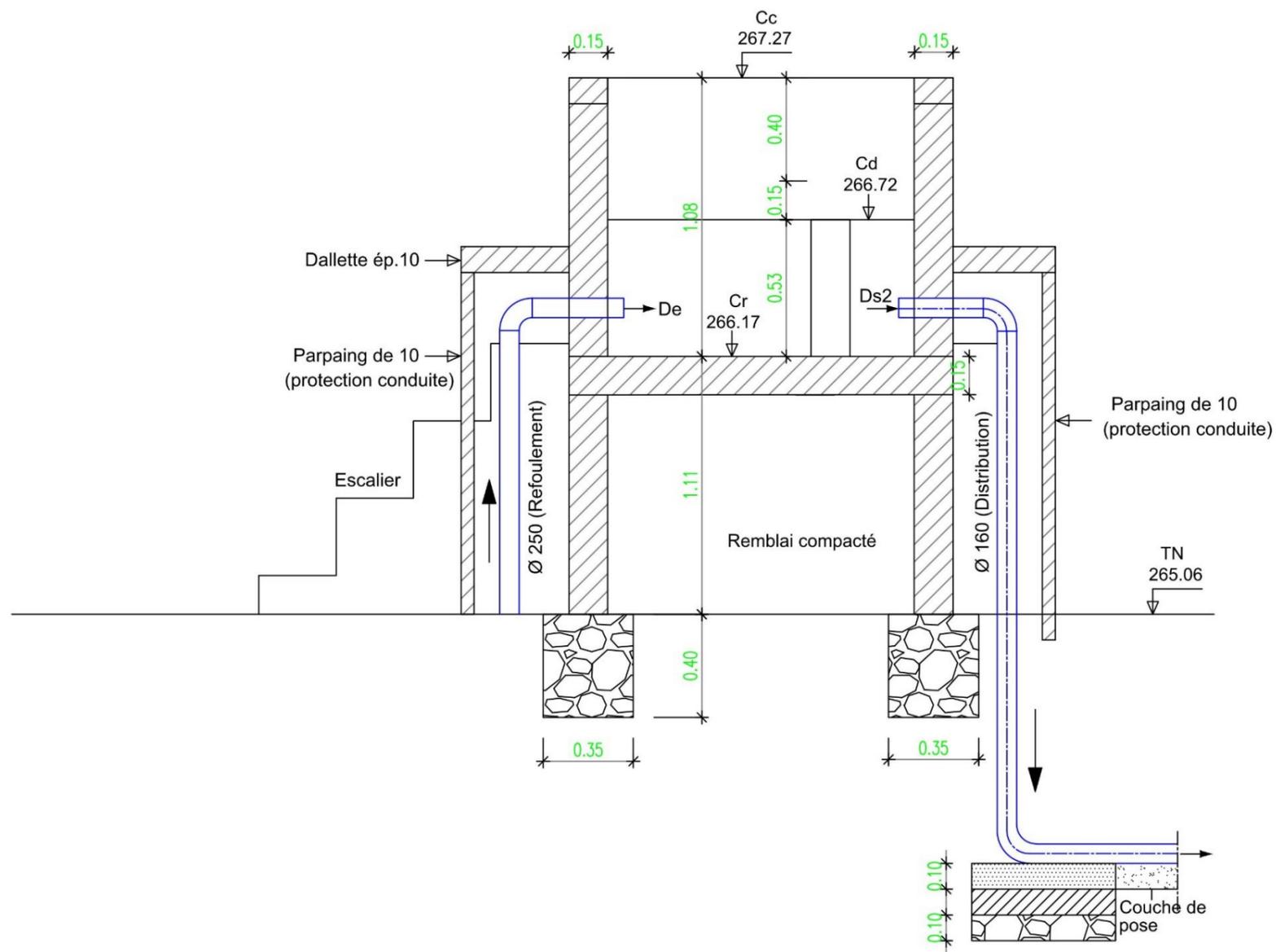
COUPE AA
BASSIN PARTITEUR-BP_A
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°3-2

COUPE BB



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

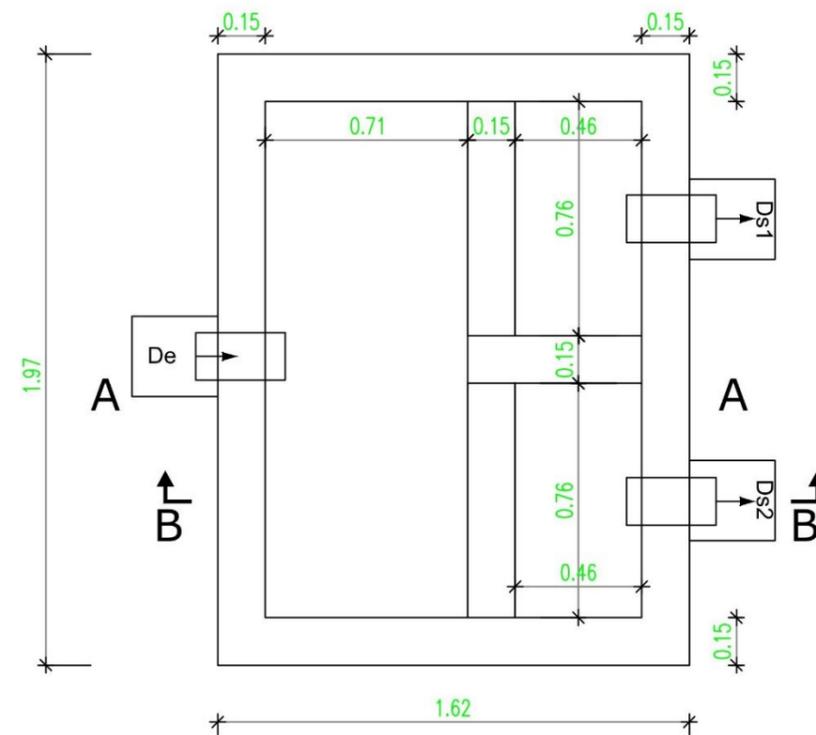
COUPE BB
BASSIN PARTITEUR-BP_A
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°3-3

VUE EN PLAN



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICLES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

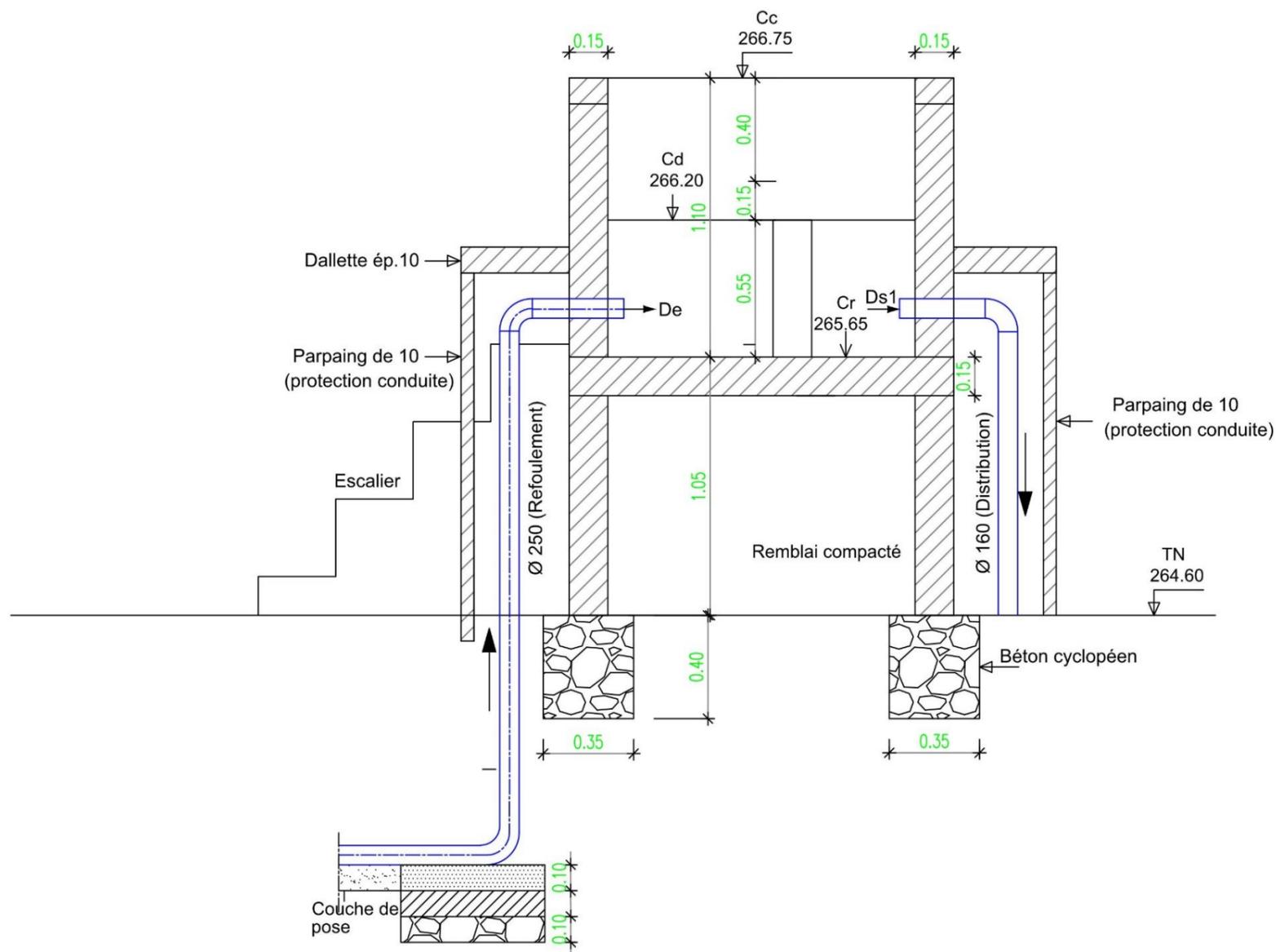
VUE EN PLAN
BASSIN PARTITEUR-BP_D
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°4-1

COUPE AA



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

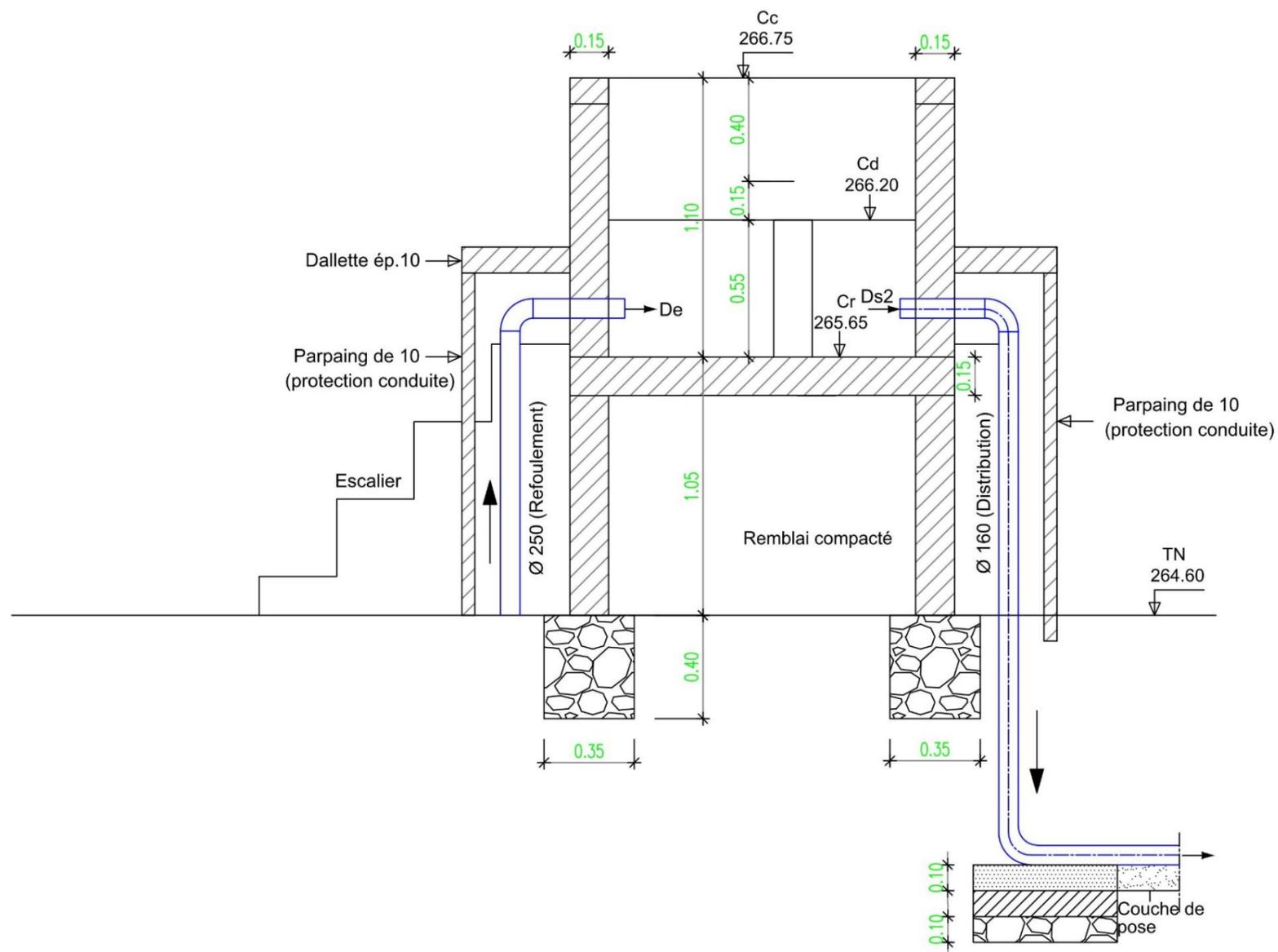
COUPE AA
BASSIN PARTITEUR-BP_D
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°4-2

COUPE BB



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

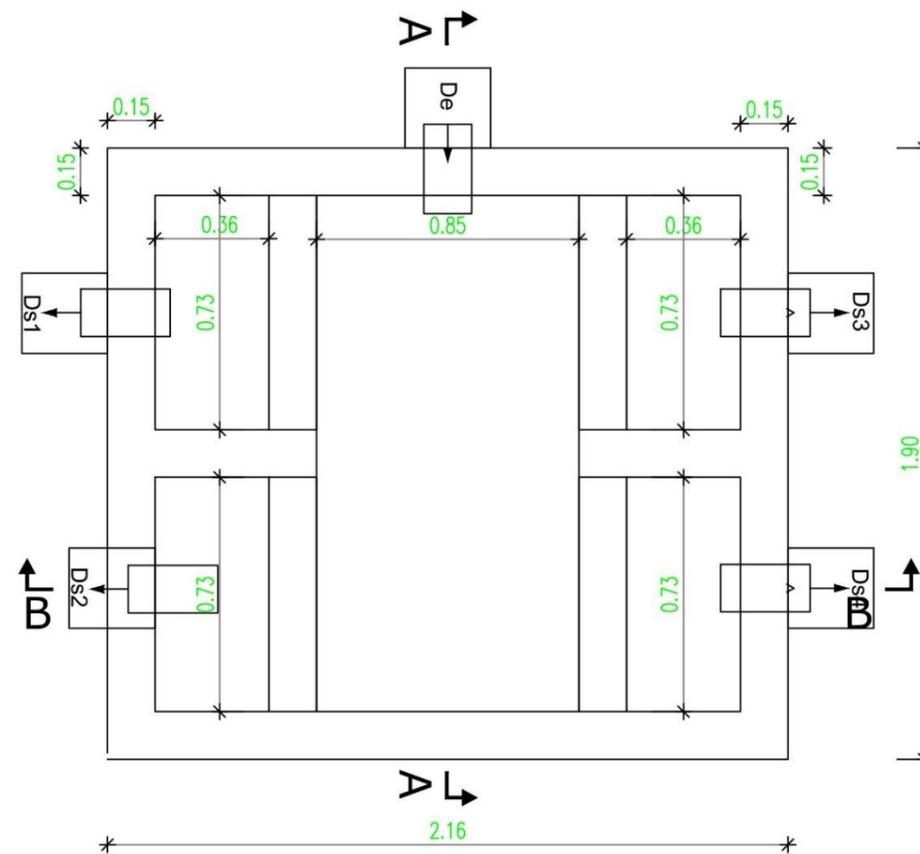
COUPE BB
BASSIN PARTITEUR-BP_D
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°4-3

VUE EN PLAN



BURKINA FASO

MINISTRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

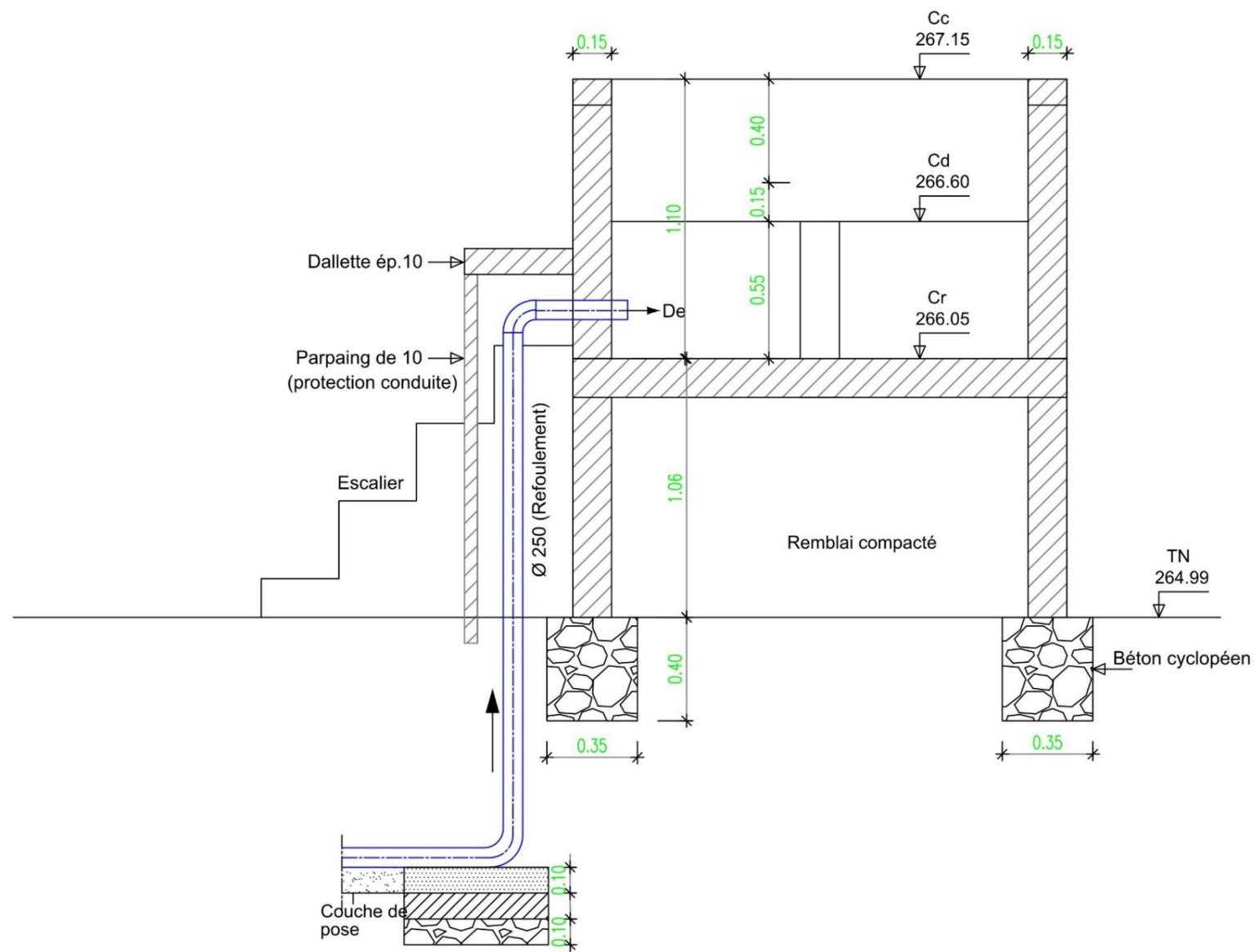
VUE EN PLAN
BASSIN PARTITEUR-BP_B
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°5-1

COUPE AA



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

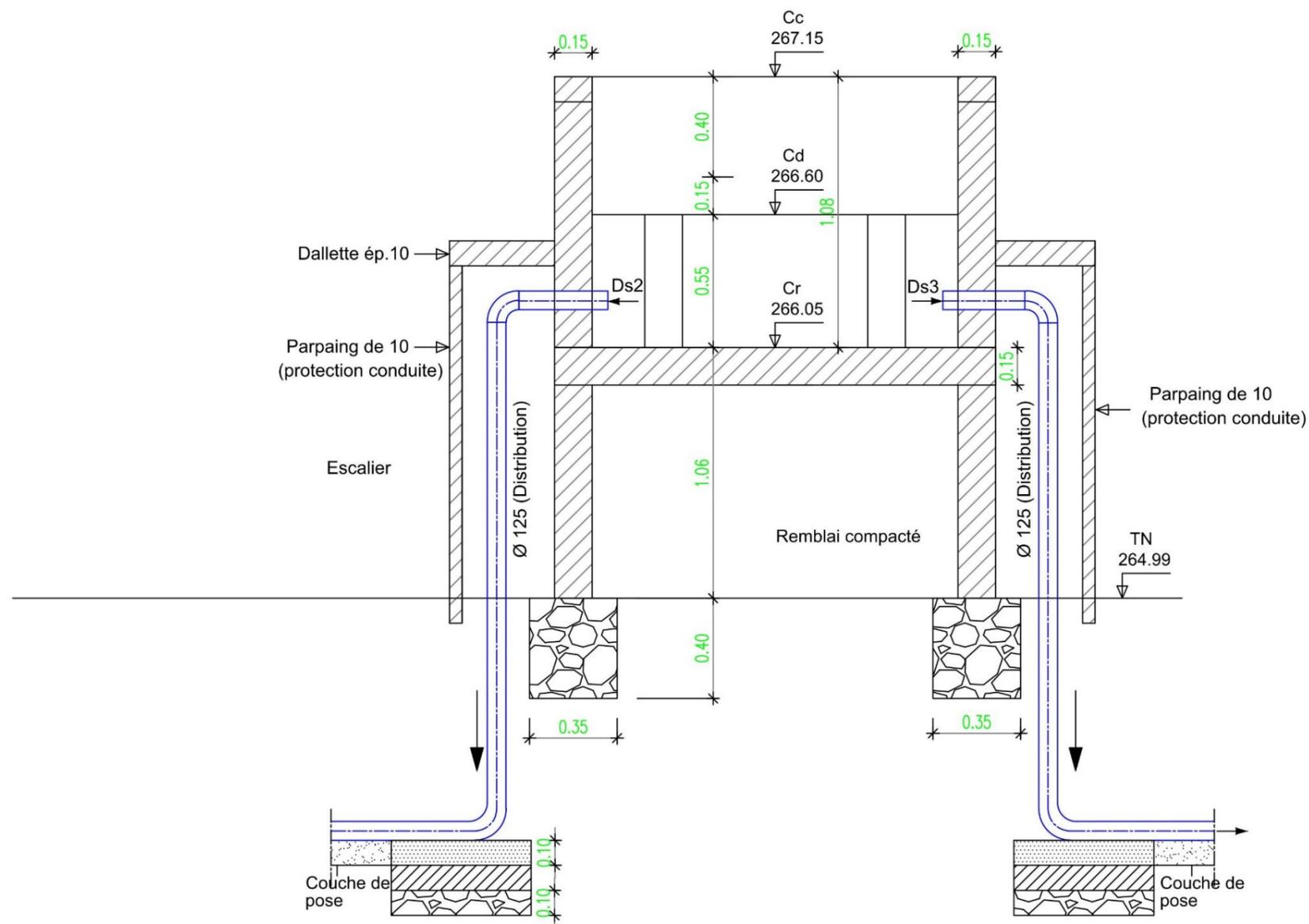
COUPE AA
BASSIN PARTITEUR-BP_B
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°5-2

COUPE BB



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

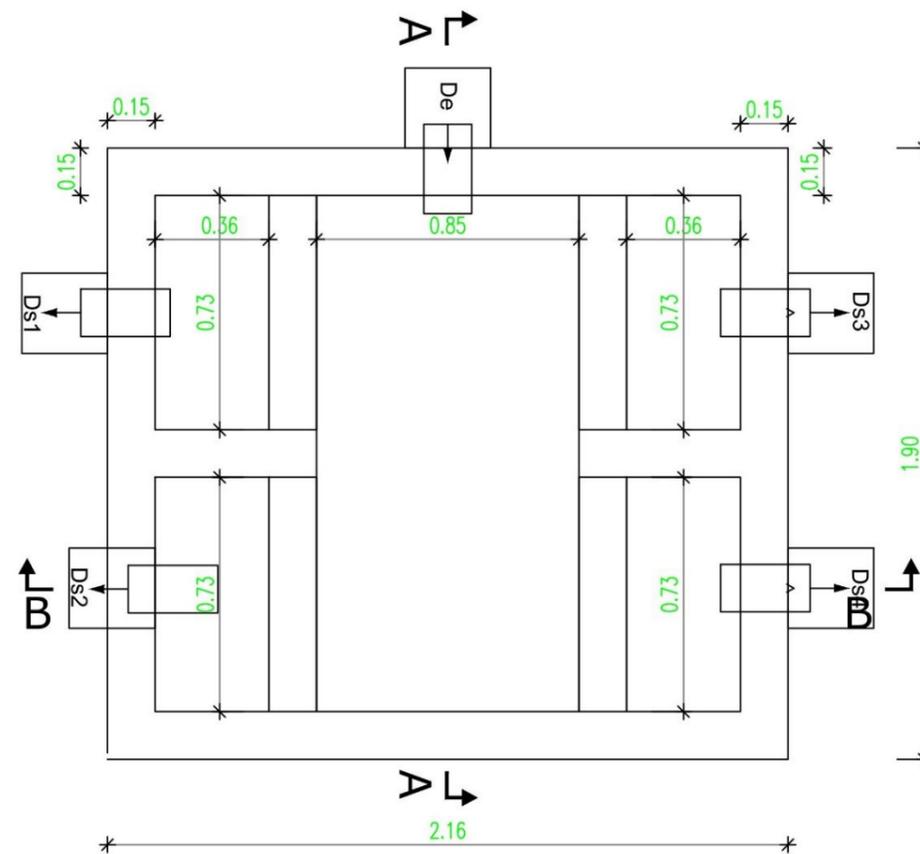
COUPE BB
BASSIN PARTITEUR-BP_B
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°5-3

VUE EN PLAN



BURKINA FASO

MINISTRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

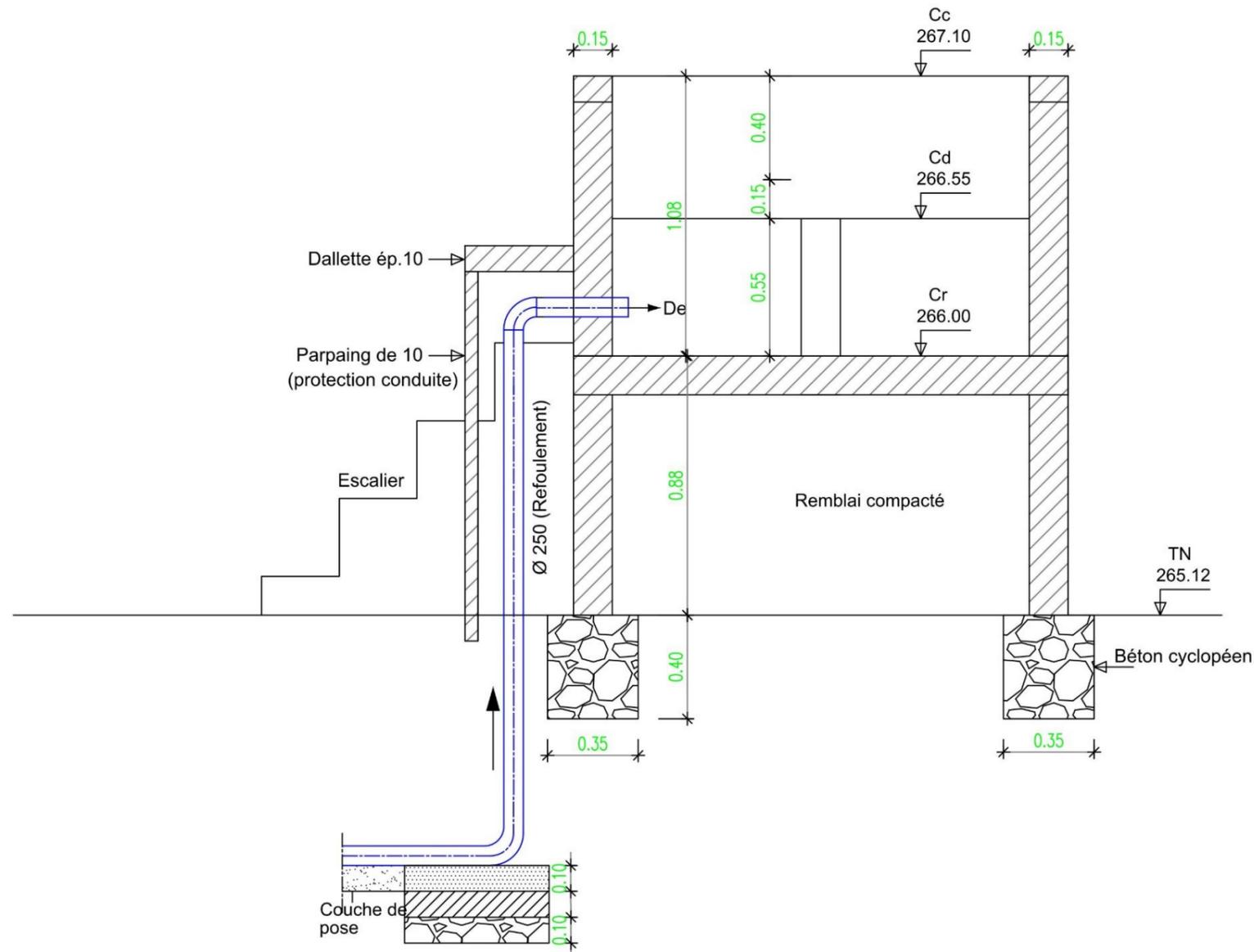
VUE EN PLAN
BASSIN PARTITEUR-BP_C
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°6-1

COUPE AA



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise

(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

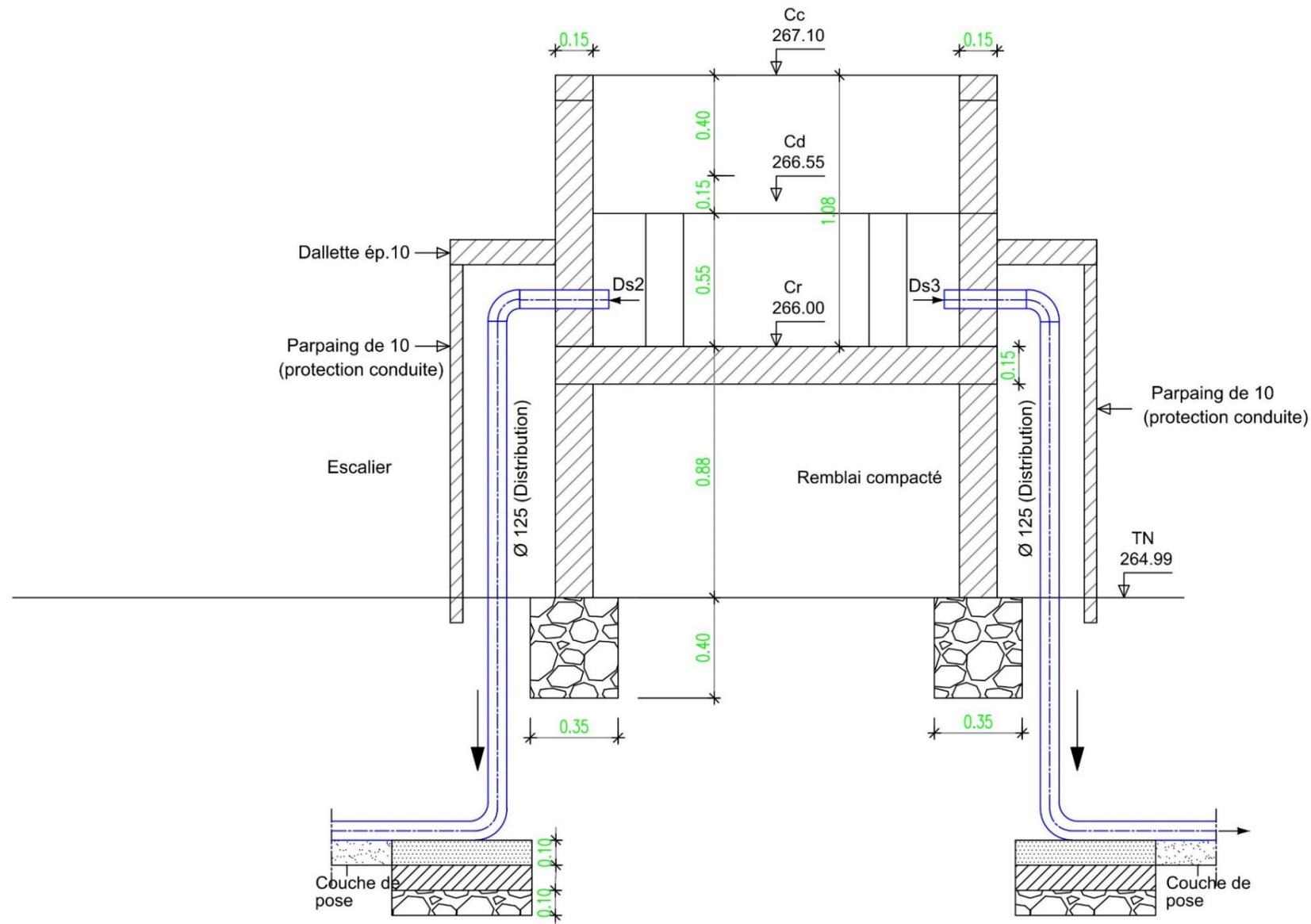
COUPE AA
BASSIN PARTITEUR-BP_C
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°6-2

COUPE BB



BURKINA FASO

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise
(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

COUPE BB
BASSIN PARTITEUR-BP_C
FORMAT : A3

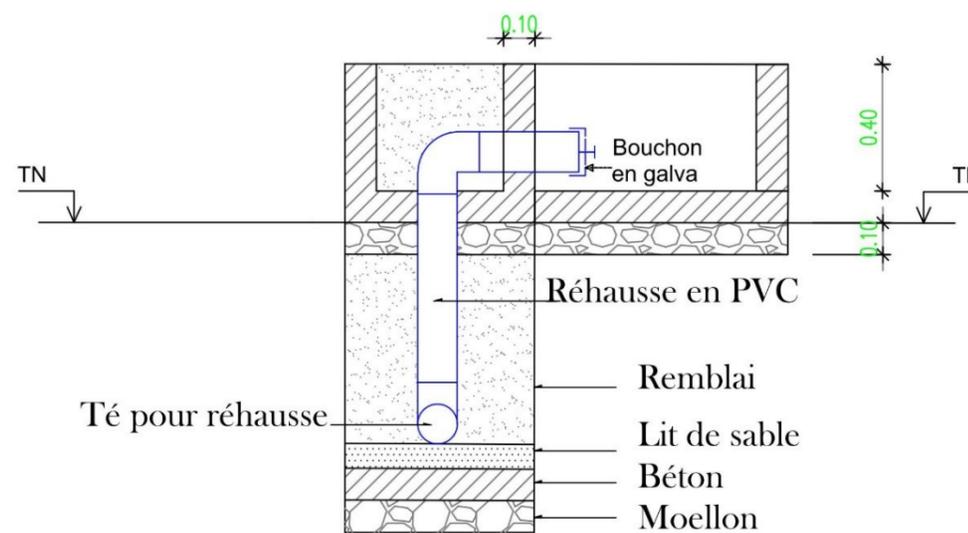
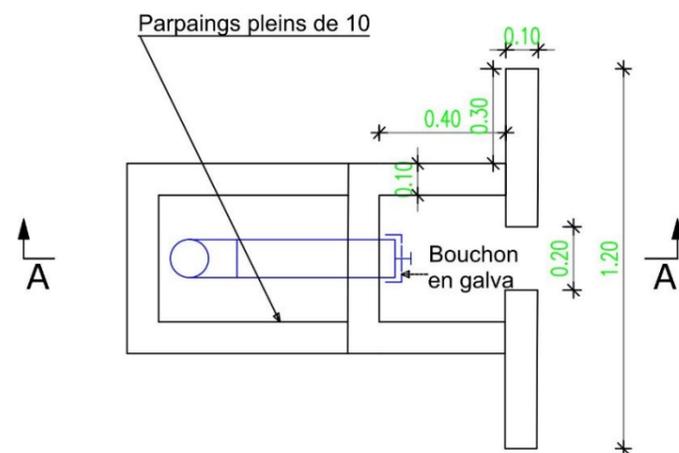
Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°6-3

ARROSEUR TYPE UNIQUE

VUE EN PLAN



COUPE A-A

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise

(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

VUE EN PLAN
OUVRAGE DE PRISE UNIQUE
FORMAT : A3

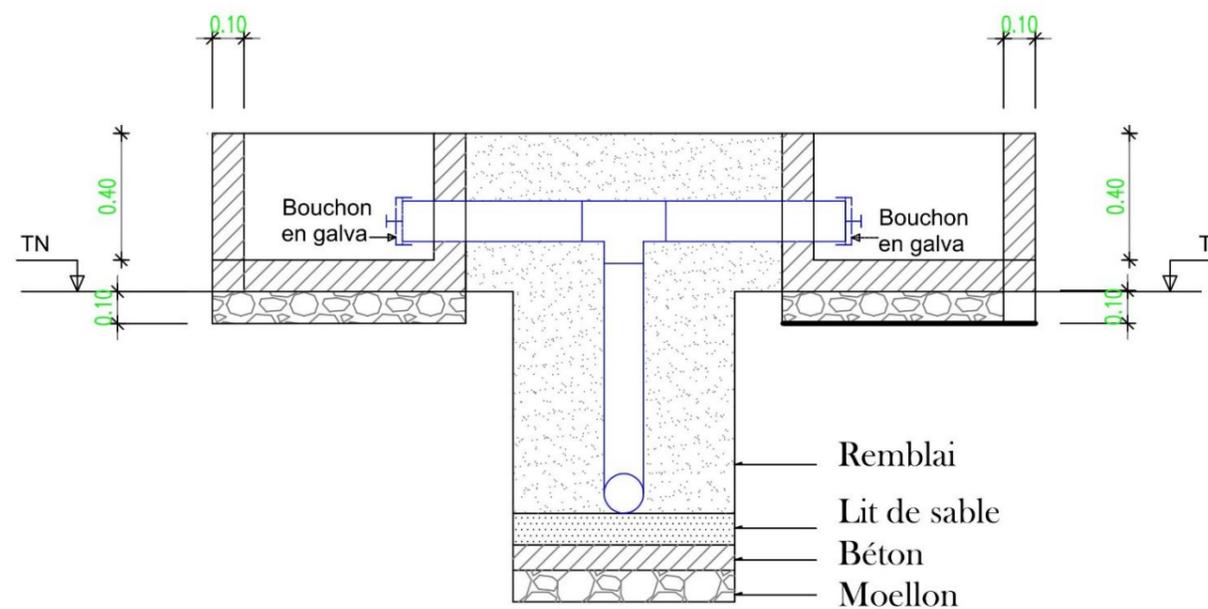
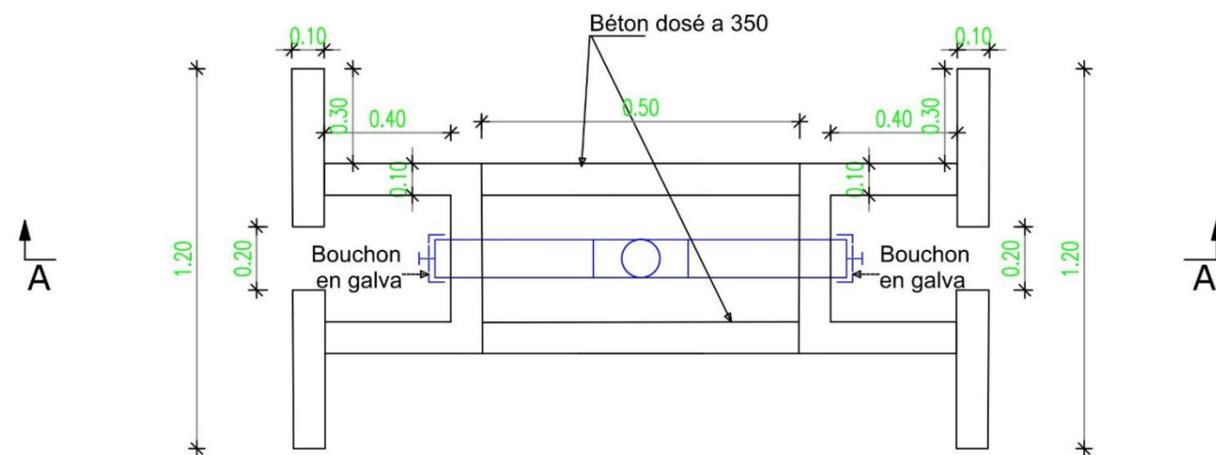
Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°7-1

ARROSEUR TYPE DOUBLE

VUE EN PLAN



COUPE A-A

BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise

(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

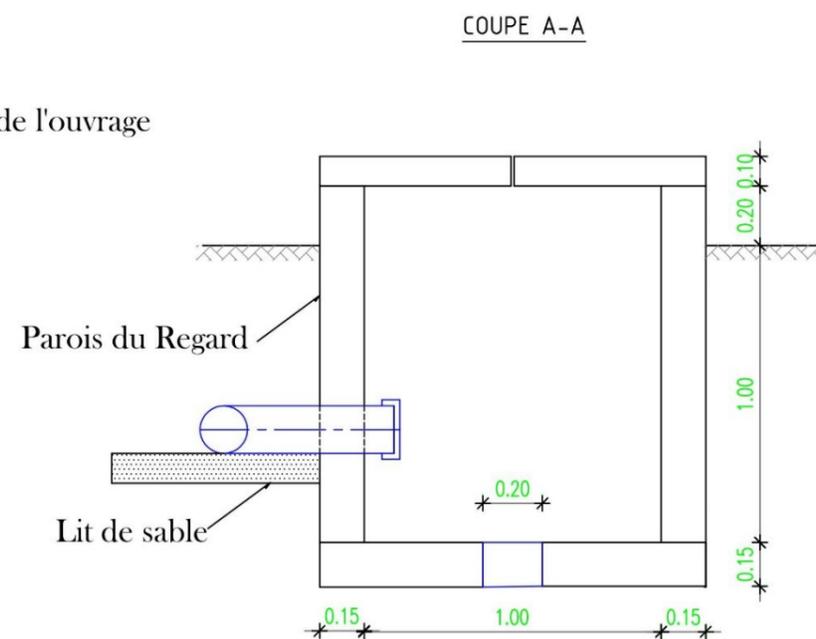
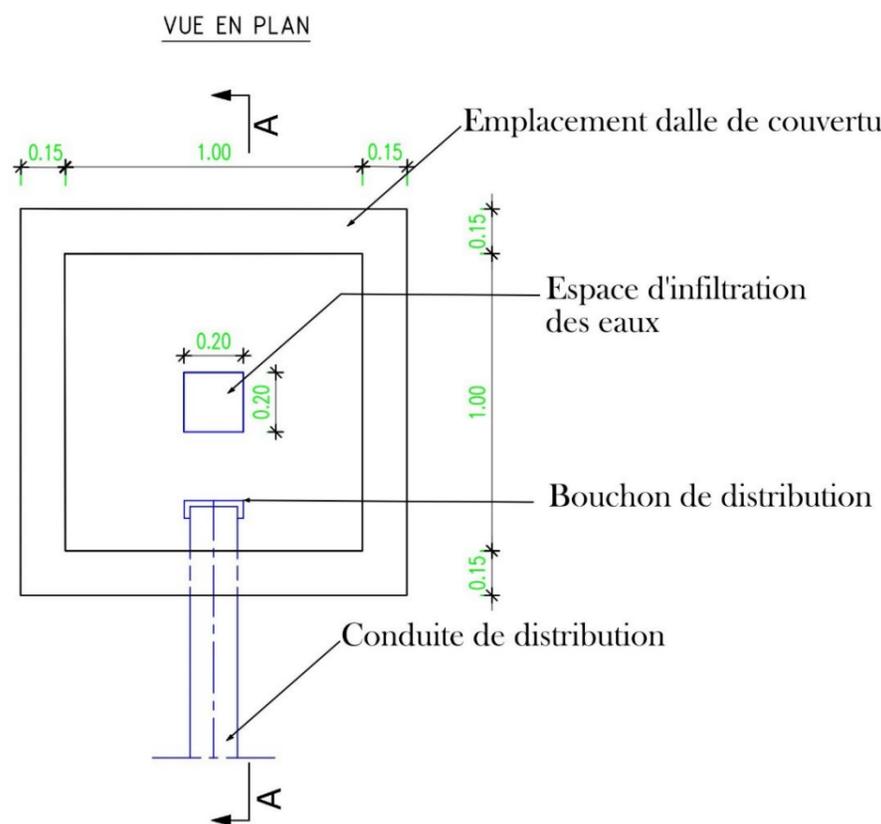
SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

VUE EN PLAN
OUVRAGE DE PRISE DOUBLE
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

Echelle 1/20

Plan N°7-2



BURKINA FASO

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Programme de Développement de la Petite
Irrigation Villageoise

(PPIV)



DESSINE PAR :

SANOGO FARIDE STEPHANE
MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

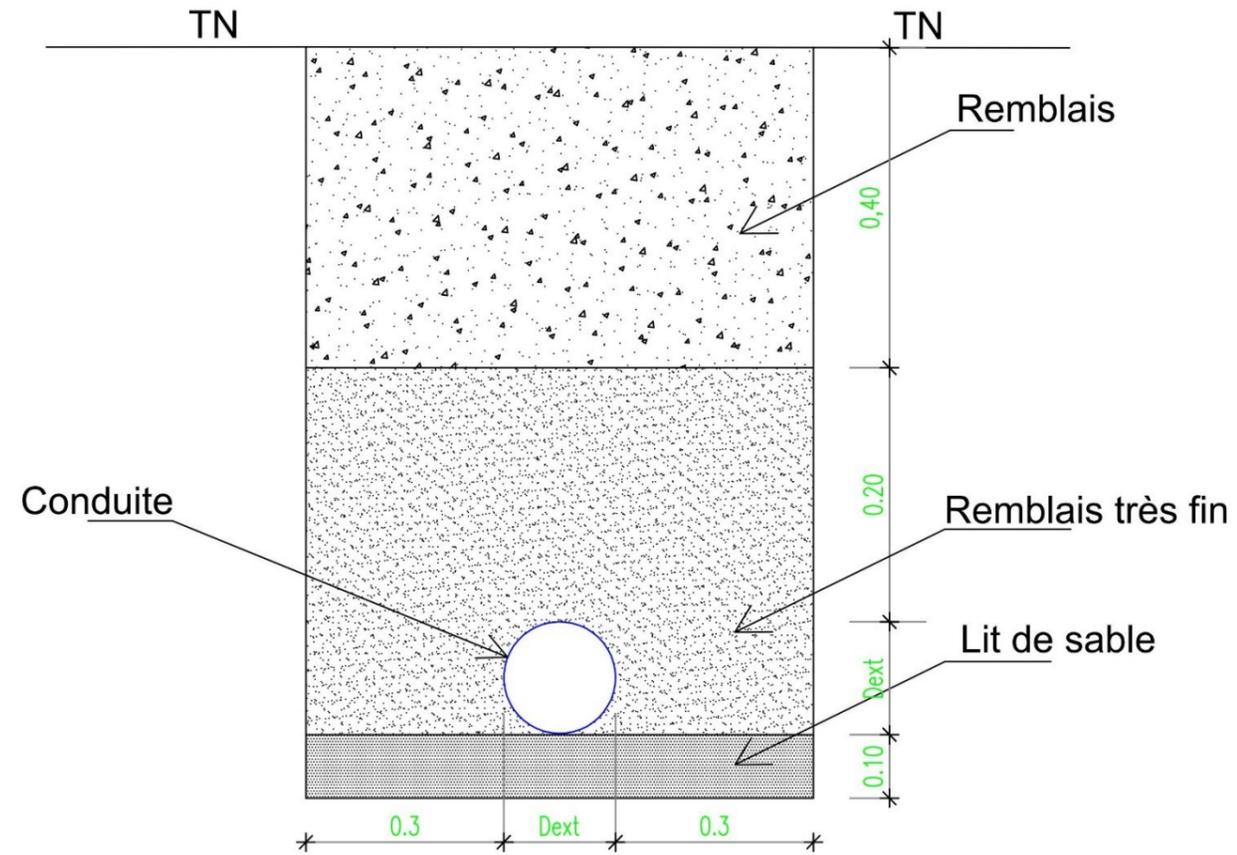
SITE DE KUILKINGNAABWEOGO

VUE EN PLAN
REGARD DE VIDANGE
FORMAT : A3

Date : Mai. 2021

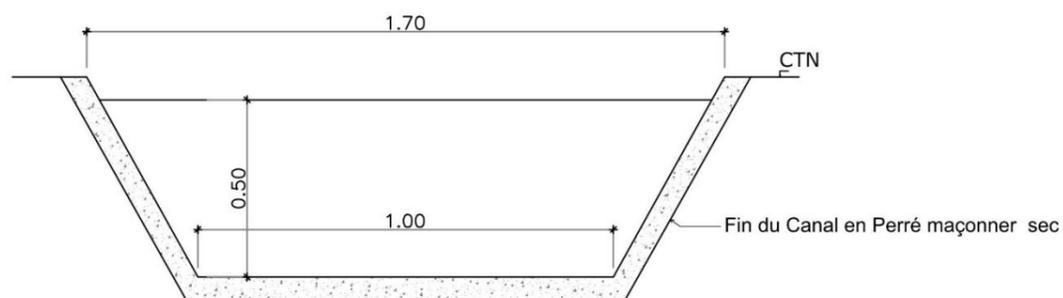
Echelle 1/20

Plan N°8



| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>BURKINA FASO</p> | <p>Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV)</p> | <p>AUTEUR : SANOGO FARIDE STEPHANE MEMOIRE DE FIN DE CYCLE</p> | <p>SITE DE KUILKINGNAABWEOGO VUE EN PLAN DETAILS POSE DE CONDUITES FORMAT : A3</p> | <p>Date : Mai. 2021 Echelle: 1/50 Plan N°9</p> |
| <p>MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES</p> | <p> </p> | | | |
| <p>SECRETARIAT GENERAL</p> | | | | |

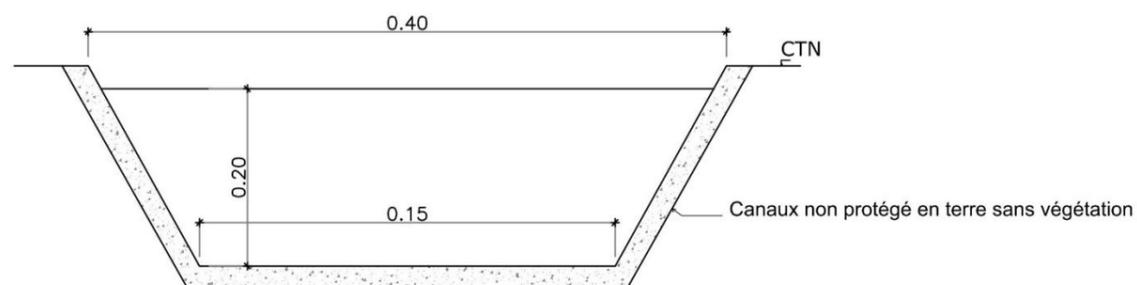
COUPE DU CHENAL D'AMENEE



DU CHENAL D'AMENEE DU BASSIN DE POMPAGE

NB :le reste du chenal est non protégé

PROFIL en Travers d'un DRAIN



| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>BURKINA FASO</p> | <p>Programme de Développement de la Petite Irrigation Villageoise (PPIV)</p> | <p>DESSINE PAR : SANOGO FARIDE STEPHANE MEMOIRE DE FIN DE CYCLE</p> | <p>SITE DE KUILKINGNAABWEOGO VUE EN PLAN ET COUPE STATION DE POMPAGE FORMAT : A3</p> | <p>Date : Mai. 2021 Echelle 1/100 Plan N° 10</p> |
| <p>MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES</p> |   | | | |
| <p>SECRETARIAT GENERAL</p> | | | | |