ETUDE DIAGNOSTIQUE D'UN BAS-FOND DE TYPE PAFR A KIBILO DANS LA COMMUNE DE GOURCY, REGION DU YAADGA, AU BURKINA FASO

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

SPECIALITE : GENIE DE L'EAU DE L'ASSAINISSEMENT ET DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES (GEAAH)

Présenté et soutenu publiquement le 26/01/2026 par

Leïla Sidwaya OUEDRAOGO (20200301)

Directeur de mémoire : Dr Amadou KEITA, Maitre de Conférences (CAMES)

Encadrant 2iE : Bassirou BOUBE, Enseignant à 2iE

Maître de stage : Adolphe KAFANDO, Ingénieur en Génie Rural au PReCA

Structure d'accueil du stage : Projet de Résilience et de Compétitivité Agricole (PReCA)

Jury d'évaluation du mémoire :

Président : Dr Lawani Adjadi MOUNIROU

Membres et correcteurs : Dr Ousmane Roland YONABA

M. Rimpazandé Zackaria SOULGA

Promotion [2025-2026]

DEDICACES

Je dédie cette œuvre à :

Mon père Mahamadi OUEDRAOGO à qui je dois énormément pour ma réussite

Ma mère Fatimata SIGUIRE qui a guidé mes premiers pas dans la recherche du savoir et de la réussite dont les paroles et les actions sont toujours tournées vers mon bien-être

Mes sœurs qui m'ont soutenu et éprouvé de la joie pour mes victoires et de la peine pour mes souffrances.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire de fin d'étude a été rendue possible grâce au soutien, à l'accompagnement et à la contribution de nombreuses personnes et institutions. Je tiens à leur exprimer ma profonde gratitude. Je souhaite particulièrement remercier :

- **L'Institut International d'ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE**) pour la formation de qualité reçue ;
- Mon encadrant **M. Bassirou BOUBE**, Enseignant à 2iE, pour son suivi régulier, sa rigueur scientifique ;
- **Au coordonnateur du PReCA M. Adama SIRI et au Chef d'antenne Victor SAVADOGO** pour m'avoir accepté comme stagiaire dans leur structure ;
- **M. Adolphe KAFANDO**, mon maître de stage au PReCA pour sa disponibilité, ses conseils et son soutien ;
- **Mon oncle Moussa OUEDRAOGO** pour les encouragements ;
- **L'ensemble du personnel du PReCA** pour leur accueil chaleureux et pour l'accès aux données et ressources nécessaires à cette étude ;
- Mes parents **Mahamadi OUEDRAOGO et Fatimata SIGUIRE** ainsi qu'à mes sœurs pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices et leurs prières permanentes. Leur soutien moral a été ma plus grande force pour mener à bien ce travail.

RESUME

Dans un contexte de changement climatique et de pression sur la sécurité alimentaire au Burkina Faso, ce mémoire diagnostique la performance d'un bas-fond rizicole aménagé selon le modèle PAFR à kibilo, dans la région du Yaadga. L'analyse a porté sur trois volets : technique, agronomique et organisationnel.

Sur le plan technique, les infrastructures hydrauliques sont bien dimensionnées pour supporter une crue décennale de **13,08m^3/s**.

Au niveau agronomique, le sol présente une texture limoneuse favorable et la variété du riz FKR19 est adaptée. Les rendements obtenus lors de la première campagne se situe majoritairement entre **2,5 et 4 tonnes/ha**, avec une proportion significative de producteurs atteignant **4 à 5 tonnes/ha**, et une minorité dépassant **5 tonnes/ha**. Ces résultats traduisent un potentiel agronomique réel mais encore inégalement exploité, en raison d'un accès limité aux intrants, de l'inexpérience des producteurs et du manque d'eau en fin de cycle.

Concernant le volet organisationnel, un comité de gestion a été mis en place et un fonds de roulement de **5 790 000 FCFA** a été constitué pour l'achat d'intrants. En revanche, aucun mécanisme financier n'est prévu pour l'entretien des ouvrages hydrauliques par les exploitants. Ce qui fragilise la pérennité de l'aménagement.

Bien que le potentiel du bas-fond soit réel, sa durabilité n'est pas encore assurée. Pour y remédier, il est recommandé de mettre en place un entretien régulier des ouvrages, de créer un fonds dédié à la maintenance, de renforcer l'accompagnement technique des producteurs, de réaliser un ou plusieurs forages pour sécuriser l'eau et d'améliorer le système de distribution des intrants.

Mots clés :

1. Aménagement
2. Bas-fond
3. Diagnostic
4. Kibilo
5. PAFR

ABSTRACT

In the context of climate change and pressure on food security in Burkina Faso, this thesis diagnoses the performance of a lowland rice-growing area developed according to the PAFR model in Kibilo, in the Yaadga region. The analysis focused on three aspects : technical, agronomic and organizational.

From a technical point of view, the hydraulic infrastructure is well sized to support a ten-year flood of 13.08m3/s.

From an agronomic standpoint, the soil has a favorable loamy texture and the FKR19 rice variety is well suited to the conditions. Yields in the first season were mostly between **2.5 and 4 tonnes/ha**, with a significant proportion of producers reaching **4 to 5 tonnes/ha**, and a minority exceeding **5 tonnes/ha**. These results highlight a real agronomic potential, though not fully exploited due to limited access to inputs, producers' inexperience, and water shortages at the end of the cycle.

Regarding the organizational aspect, a management committee was established and a working capital fund of **5, 790, 000 FCFA** was created for the purchase of inputs. However, no financial mechanism has been put in place for the maintenance of hydraulic structures, which undermines the sustainability of the development.

Although the potential of the lowland is real, its sustainability is not yet guaranteed. To address this, it is recommended to implement regular maintenance of the structures, create a fund dedicated to maintenace, strengthen technical support for producers, drill one or more boreholes to secure the water supply, and improve the input distribution system.

Keywords :

1. Development
2. Lowland
3. Diagnosis
4. Kibilo
5. PAFR

LISTE DES ABREVIATIONS

2iE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement

CAV : Cavalier

CIEH : Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques

CN : Courbe de niveau

DCN : Diguette en Courbe de Niveau

DCN/R : Diguette en Courbe de Niveau revêtu

FDR : Fonds de Développement Rural

FED : Fonds Européen de Développement

FEER : Fonds de l'Etat et de l'Equipement Rural

FFOM : Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces

GTZ : Gesellschaft für Technishe Zusammenarbeit

HKM : Houet-Kossi-Mouhoun

INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie

MAAH : Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Hydroagricoles

MRSI : Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation

OAPH : Offensive Agropastorale et Halieutique

ORC : L'Opération Riz Comoé

ORD : Offices Régionaux de Développement

ORSTOM : Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

PAFR : Plan d'Actions pour la Filière Riz

PDRI : Projet de Développement Rural Intégré

PDSO : Projet de Désenclavement du Sud-Ouest

PEBASO : Petits Barrages du Sud-Ouest

PReCA : Projet de Résilience et de Compétitivité Agricole

PRP : Projet Riz Pluvial

SONAPOST : Société Nationale des Postes au Burkina Faso

UE : Union Européenne

VARENA : Valorisation des Ressources Naturelles

Table des matières

DEDICACES ..... ***I***

REMERCIEMENTS ..... ***II***

RESUME ..... ***III***

ABSTRACT ..... ***IV***

LISTE DES ABREVIATIONS ..... ***V***

LISTE DES TABLEAUX ..... ***IX***

LISTE DES PHOTOS ..... ***X***

LISTE DES FIGURES ..... ***X***

I. INTRODUCTION ***1***

II. PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEILLE ET DE LA ZONE D'ETUDE ***2***

II.1. Présentation de la structure d'accueille **2**

II.2. Présentation de la zone d'étude **2**

II.2.1. Localisation et accès au site 2

II.2.2. Cadre physique 3

II.2.3. Objectifs de l'étude 5

III. REVUE DE LITTERATURE ***5***

III.1. Concepts clés et définition **5**

III.2. Place du riz dans l'économie **7**

III.3. Programmes du riz au Burkina Faso **7**

III.4. Enjeux de la production du riz **8**

IV. MATERIELS ET METHODES ***9***

IV.1. Matériels utilisés **9**

IV.1.1. Matériels de terrain 9

IV.1.2. Matériels de bureau 9

IV.2. Méthodes de l'étude 10
IV.2.1. Visite de terrain 10
IV.2.2. Étude topographique 10
IV.2.3. Texture du sol 10
IV.2.4. Échantillonnage des points de mesure d'infiltration 11
IV.2.5. Élaboration des fiches et taille de l'échantillon 11
IV.2.6. Étude hydrologique 12
IV.2.7. Calage et dimensionnement des ouvrages d'aménagement 16
V. RESULTATS ET DISCUSSION 17
V.1. Analyse technique de l'aménagement 17
V.1.1. État des lieux 17
V.1.2. Étude topographique 19
V.1.3. Étude hydrologique 20
V.1.4. Dimensionnement des ouvrages 25
V.2. Analyse agronomique 27
V.2.1. Spéculation produite 27
V.2.2. Texture du sol 27
V.2.3. L'accès aux intrants 29
V.2.4. Rendement obtenu 29
V.2.5. Calendrier cultural 30
V.3. Analyse organisationnelle et socio-économique 30
V.3.1. Activités socio-économiques de la population 30
V.3.2. Caractéristiques démographiques des exploitants 31
V.3.3. Taille des ménages 31
V.3.4. Aspect organisationnel du bas-fond 32
V.3.5. Statut foncier 33
V.3.6. Gestion de l'aménagement 33
V.3.7. Système de production 34
V.4. Contraintes et attentes des producteurs 35
V.4.1. Les contraintes des producteurs 35
V.4.2. Attentes des producteurs 36
V.5. Analyse FFOM du bas-fond 36
VI. CONCLUSION 38

VII. RECOMMANDATIONS 38

VIII. BIBLIOGRAPHIE 40

IX. ANNEXES XII

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Paramètres des lois 13
Tableau 2: Formule utilisée dans chaque Loi 13
Tableau 3: Formules pour la détermination de crue par ORSTOM 16
Tableau 4: Paramètres de dimensionnement des ouvrages selon la méthode PAFR 17
Tableau 5: Synthèse des caractéristiques topographique du bas-fond 20
Tableau 6: Analyse de l'implantation des DCN en fonction des CN 20
Tableau 7: Caractéristiques de la pluie 21
Tableau 8: Statistiques de la pluie annuelle 23
Tableau 9: Statistique de la pluie maximale journalière 23
Tableau 10: Caractéristiques du bassin versant 24
Tableau 11: Résultats des études de crue 25
Tableau 12: Calage de DCN/R 26
Tableau 13: Résultats du dimensionnement des ouvrages 26
Tableau 14: Métré des travaux du Bas-fond de Kibilo 27
Tableau 15: Classification nationale des unités de sols du bas-fond de Kibilo 28
Tableau 16: Evaluation qualitative des unités pédologiques 29
Tableau 17: Calendrier cultural 30
Tableau 18: Modèle économique 33
Tableau 19: Compte d'exploitation 35
Tableau 20 : FFOM du bas-fond 37

LISTE DES PHOTOS

Photos 1: Mise en place du double anneau 11
Photos 2: Double anneau rempli d'eau 11
Photos 3: Diguette revêtue enherbée 21/10/2025 18
Photos 4: Riz en cours de maturité 04/10/2025 18
Photos 5: Pertuis de vidange (sortie d'eau) 22/10/2025 19
Photos 6: Diguette en terre 28/11/2025 19
Photos 7:Casiérage 28/11/2025 19
Photos 8:Pertuis de vidange (entrée d'eau) 22/10/2025 19
Photos 9: Cavalier 10/06/2025 19
Photos 10: Riz en croissance 10/09/2025 19

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Bassin versant délimiter 24
Figure 2: Nature du sol 28
Figure 3: Rendement obtenu 30
Figure 4: Classification des activités de la population 31
Figure 5: Répartition selon l'âge 31
Figure 6: Répartition selon le sexe 31
Figure 7: Taille des ménages 32
Figure 8: Titre foncier 33

FICHE TECHNIQUE	
LOCALITE	
Région	Yaadga
Province	Zondoma
Commune	Gourcy
Village	Kibilo
BASSIN VERSANT	
Périmètre	7,3 km
Surface	1,62 km²
Pluviométrie annuelle	743,50 mm
Indice de compacité	1,62
Indice global de pente	3,99 m/km
Débit de crue décennale	13,08m^3/s
Infiltrabilité	RI
AMENAGEMENT	
Superficie aménagée	50,63 ha
Nombre de DCN	5
Nombre de pertuis	37
Nombre de cavalier	1
Longueur total CV+DCN	4 778 m
AGRONOMIQUE	
Type de culture	Riz pluvial
Variété	FKR19
Texture du sol	Limoneuse
Rendement	3 tonnes par hectare

I. INTRODUCTION

Les pays de l'Afrique de l'Ouest rencontrent des difficultés liées aux effets du changement climatique depuis plusieurs décennies. Ce changement se manifeste le plus souvent par un déficit pluviométrique et affecte grandement les secteurs du développement comme l'agriculture, l'élevage et la pêche. Le Burkina Faso, qui n'est pas en reste, a été confronté à plusieurs vagues de sécheresse qui ont mis en lumière la fragilité du pays, en particulier dans les domaines de l'eau et de la production agricole (OUEDRAOGO, 2016). Malgré ces défis, l'agriculture présente un fort potentiel de développement. Elle couvre 35% du Produit Intérieur Brut (PIB) et emploie environ 86% de la population active (FAO, Profil de pays Burkina Faso. Open Knowledge Repository, 2015). Dans ce contexte, la valorisation des bas-fonds par des aménagements hydroagricoles représente une stratégie cruciale pour renforcer la résilience des systèmes de production et la sécurité alimentaire. Prenant conscience sur cet enjeu, le gouvernement burkinabè a lancé l'**Offensive Agropastorale et Halieutique (OAPH**), visant à assurer la souveraineté alimentaire du pays.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le **Projet de Résilience et de Compétitivité Agricole (PReCA)**, financé par la Banque Mondiale. Ce projet, intervient dans plusieurs régions du pays (le Tounnouyan, le Bankui, le Guiriko et le Yaadga) par l'aménagement de bas-fonds rizicoles selon le modèle du **Plan d'Actions pour la Filière Riz (PAFR)**.

Le bas-fond de **Kibilo**, situé dans la commune de Gourcy (région du Yaadga), représente l'un de ces sites récemment aménagés. Cependant, la simple existence d'infrastructures ne garantit pas leur efficacité et leur durabilité. De nombreux aménagements similaires, après une phase initiale prometteuse, rencontrent des difficultés qui compromettent leur pérennité (Yira, Bossa, Hounkpè, Yaméogo, & Torou, 2020). Cette situation soulève une question centrale : l'aménagement de Kibilo réunit-il les conditions nécessaires pour assurer sa performance et sa durabilité ?

Pour mener à bien notre étude, une méthodologie rigoureuse a été déployée, associant collecte de données et analyses techniques. Cette approche permettra d'établir un diagnostic précis de la situation actuelle du bas-fond et de formuler des recommandations adaptées au contexte local.

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

II.1. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEILLE

Le **Projet de Résilience et de Compétitivité Agricole (PReCA)** est un projet financé par la **Banque Mondiale** puis superviser par **le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Animales et Halieutiques (MARAH) et par le Ministère de l'Economie, des Finances et de la Prospective (MEEP).** Il a été mis en œuvre sur la période 2020-2025 et il intervient dans quatre régions à savoir : le Bankui, le Guiriko, le Tounnouyan et le Yaadga.

Le rôle assigné au **PreCA** est d'accroître la productivité du secteur agricole et de faciliter l'accès au marché aux petits producteurs ainsi qu'aux petites et moyennes entreprises agro-alimentaires.

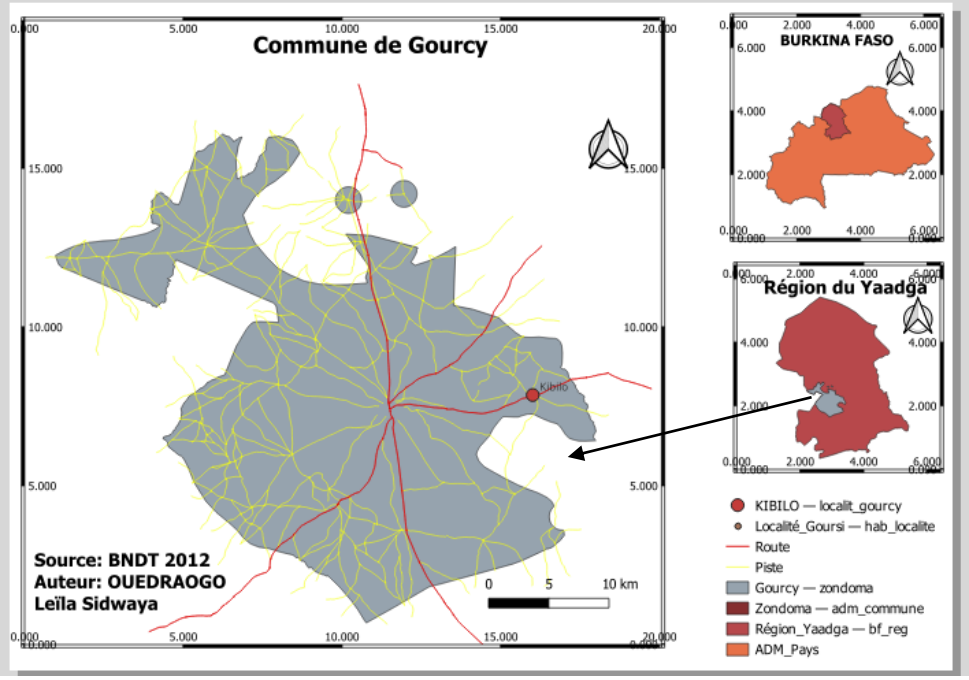
Pour atteindre son objectif, le **PreCA** exécute ses activités à travers quatre composantes dont trois opérationnelles. La **composante 1** correspond à l'amélioration de la productivité, la **composante 2** à l'amélioration de la compétitivité et facilitation de l'accès au marché et la **composante 3** à la promotion de l'agro-industrie par le secteur privé. Quant à la **composante 4,** elle s'intéresse à la coordination du projet et au renforcement des capacités institutionnelles.

II.2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

II.2.1. Localisation et accès au site

La commune rurale de Gourcy se situe dans la province du Zondoma, dans la région du Yaadga. La commune est comprise entre les coordonnées 2°10 et 2°30 de longitude Est et entre 13°05 et 13°25 de latitude Nord. Son chef-lieu est à **40 km** au sud de Ouahigouya qui est le chef-lieu de la région. La commune compte **40 villages**.

Kibilo est le village de la commune où se trouve notre site d'études (bas-fond). Il est localisé à une quinzaine de kilomètres à l'Est de la ville de Gourcy, en empruntant la Route Nationale RN2 ainsi qu'à six kilomètres au sud-est du village de Tangaye. Les Coordonnées géographiques du village sont de longitude 2°14'55'' Nord et de latitude 13°12'49'' Ouest.



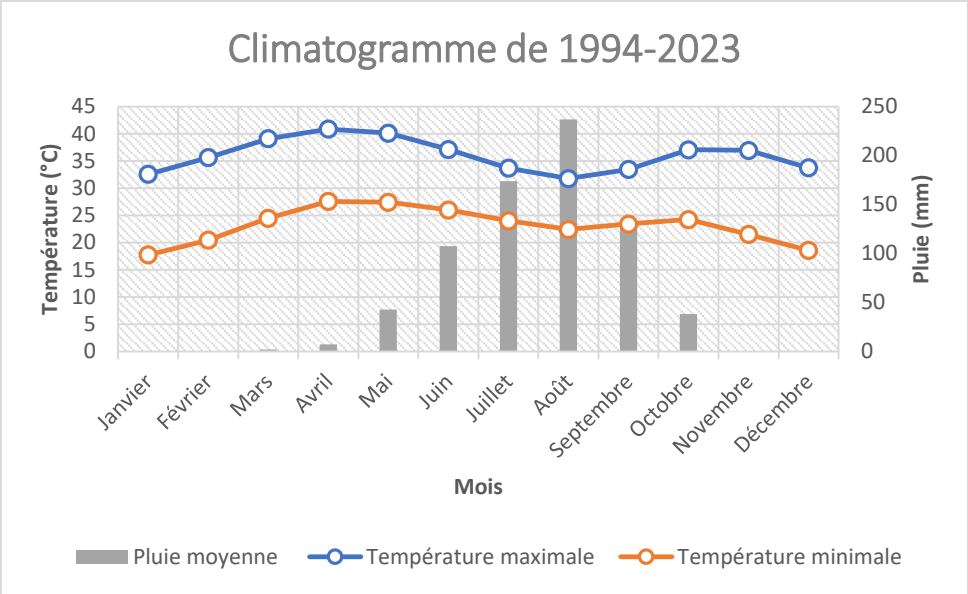
II.2.2.Cadre physique

❖ Le climat

Le climat de Kibilo est à l'image de la région du Nord. Il se caractérise par un climat soudano-sahélien possédant deux saisons à savoir la saison sèche et la saison pluvieuse. La saison pluvieuse est marquée par un vent humide qui est la mousson et la saison sèche par des vents secs qui est l'harmattan (YELEEN, 2023). Comme nous pouvons l'observer sur le graphe, la saison pluvieuse a une durée moyenne de 6 mois (de Mai à Octobre) et la saison sèche une durée moyenne de 6 mois également (de Novembre à Avril). A partir d'Avril, les précipitations augmentent progressivement, atteignent un pic en Août avant de décroître jusqu'en Octobre. Ainsi, le mois d'Août est le plus pluvieux avec en moyenne 236,76 mm.

Concernant les températures, la température maximale moyenne oscille entre 31,8°C et 40,9°C, avec un maximum observé en Avril. Les températures minimales moyennes quant à elles, varient entre 17,8°C et 27,6 °C.

La coïncidence entre le pic des pluies et une baisse relative des températures maximales crée des conditions favorables à l'activité agricole. Cependant, nous observons un stress hydrique (baisse des pluies et montée des températures) entre septembre et octobre (fin de cycle cultural). La période de Novembre-Avril est critique (absence de pluie). Ce qui rend impossible toute culture sans irrigation.



Source : Station de Ouahigouya

❖ Le relief

Le relief de la commune de Gourcy est essentiellement plat avec quelques formations collinaires. Son altitude s'élève progressivement du Sud (environ 300m) vers le Nord (aux alentours de 350m). Sous l'effet de l'érosion, ce relief s'est adouci. Il est aujourd'hui marqué par la présence de bas-fonds (KABORE, 2022).

❖ Le sol

La pédogenèse de la commune de Gourcy a principalement donné naissance à des sols de plateaux latéritiques, dérivés de cuirasses ferrugineuses. On distingue trois types de sol (KABORE, 2022) que sont :

- Sols peu fertiles qui regroupent des sols minéraux bruts peu évolués et des sols ferrugineux lessivés ;
- Sols argilo-sableux des vallées et versants présents sur les pentes et dans les fonds de vallée des zones granitiques et schisteuses ;
- Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés et les sols bruns subarides qui sont les sols les plus favorables à l'agriculture.

❖ La végétation

La végétation de Gourcy ne diffère pas de la région du Yaadga. Dans cette région, nous retrouvons quatre types de paysages végétaux : la steppe, la brousse tigrée, une savane avec des arbustes et une savane avec des arbres. A côté de ça, on trouve encore quelques petites forêts. Cependant, cette végétation est en danger. Certaines espèces d'arbres et plantes disparaissent

peu à peu à cause de l'action anthropique et des changements climatiques. Tout cela entraîne une dégradation de l'environnement et du sol. Ce qui favorise l'avancée du désert (INSD, Décembre 2022).

❖ L'hydrographie

La commune est composée principalement de rivières et de bas-fonds. La plupart sont des affluents du fleuve Nakambé. Nous y trouvons aussi plusieurs barrages et retenues d'eau très utiles pour soutenir les activités agricoles et pastorales (INSD, Décembre 2022).

II.2.3. Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est d'évaluer la performance du bas-fond aménagé à Kibilo. Il s'agit spécifiquement de :

- Diagnostiquer le fonctionnement et l'état des infrastructures hydrauliques ;
- Analyser les facteurs agronomiques influençant la productivité agricole ;
- Etudier l'organisation et la gestion de l'aménagement ;
- Proposer des recommandations d'amélioration.

III. REVUE DE LITTERATURE

III.1. CONCEPTS CLÉS ET DÉFINITION

Pour faciliter la compréhension de notre étude, il convient de définir certaines notions clés telles que :

❖ Bas-fond

Un bas-fond est une dépression, souvent une zone humide, de largeur variable. Sa morphologie est caractérisée par la présence distincte d'un lit mineur (c'est la partie du bas-fond qui est en permanence occupée par l'eau en dehors des périodes de crue) et d'un lit majeur (c'est la partie du bas-fond qui est inondée de manière temporaire et exceptionnelle lors des crues importantes), qui présentent des aspects différents en termes de largeur, pente, profondeur et occupation etc.

❖ Bassin versant

Un bassin versant est une zone délimitée sur laquelle toute goutte d'eau qui tombe se dirige vers un point appelé exutoire.

❖ Plan d'Actions pour la Filière Riz (PAFR)

C'est une des composantes opérationnelles de la politique sectorielle rizicole. Initié en 2000 avec le soutien financier de l'Union Européenne, le PAFR a conçu un modèle d'aménagement basé sur des diguettes en courbes de niveau (Manuel technique d'aménagements de bas-fonds rizicoles au Burkina-Faso, Septembre 2006). La construction de ces diguettes utilise parfois un revêtement en géotextile et moellons, mais peut aussi en être dépourvue.

❖ Diguettes en Courbe de Niveau Revêtus (DCN/R)

Ce sont des ouvrages antiérosifs construits en travers de la pente, en suivant précisément une courbe de niveau (une ligne d'altitude constante). Plusieurs diguettes sont ensuite disposées en parallèle, à des intervalles verticaux réguliers le long de la pente, formant une succession de barrières qui ralentissent et infiltrent l'eau de ruissellement. Pour renforcer leur durabilité, les diguettes en terre sont protégées par un revêtement composite :

- Une couche de géotextile en polypropylène, choisi pour son rapport qualité-prix et sa disponibilité locale;
- Un parement en pierres sèches (perré) qui stabilise l'ensemble.

Chaque diguette revêtue comprend quatre éléments complémentaires :

- Un remblai compacté assurant l'étanchéité et la stabilité de l'ouvrage
- Un géotextile servant à protéger le remblai et l'ouvrage contre l'érosion interne
- Un enrochement qui à la fois, assure la dissipation de l'énergie déversant des crues et protège la membrane géotextile contre les rayons du soleil.
- Les pertuis de vidanges équipés de vannes pour réguler précisément le niveau d'eau dans chaque parcelle.

❖ Pertuis de vidange

Un pertuis de vidange est une ouverture contrôlée, généralement équipée d'une vanne ou d'une porte. Initialement conçu pour la maîtrise des crues, cet ouvrage est également essentiel à la gestion culturale de l'eau. Il autorise un réglage de la hauteur d'eau en fonction de la phase de croissance des plantes. Il est généralement construit en béton dosé à 250kg/m^3.

❖ Cavalier

C'est un ouvrage positionné à côté des ravines, à l'intérieur de l'aménagement dont l'objectif est de contre carrer l'écoulement des eaux vers le lit mineur marqué. Contrairement aux DCN, les cavaliers ne suivent pas les courbes de niveau (GUIGMA, 2024).

III.2. PLACE DU RIZ DANS L'ÉCONOMIE

La production du riz occupe la quatrième place après le sorgho, le mil et le maïs (DAMA-BALIMA, 2013). Sa production a connu une hausse sur le période 2010-2023, passant de 270 658 tonnes en 2010 à 504 254 tonnes en 2023 (FAO, Rice production, 2025). Cette augmentation a été possible grâce à la production du riz dans les bas-fonds aménagés et périmètres irrigués. Plusieurs types d'aménagements de bas-fond coexistent mais les plus répandus sur le territoire sont ceux issus du Projet Riz Pluvial (PRP), caractérisés par des diguettes intégralement en terre et ceux du Plan d'Action Filière Riz (PAFR), qui associent des diguettes secondaires et tertiaires en terre à des diguettes principales maçonnées ou renforcées à l'aide de moellons.

Les différentes stratégies relatives aux aménagements ont favorisé l'émergence de multiples techniques pour valoriser les bas-fonds. Celles-ci offrent une maîtrise partielle des ressources en eau, visant spécifiquement la production rizicole en période pluvieuse. Les grandes zones de production sont les Cascades (11%), le Centre-Est (16%), les Hauts-Bassins (22%), la Boucle du Mouhoun (23%), et le reste du pays (28%) (Koutou, Cortese, D'alessandro, Tondel, & Knaepen, 2021). Face à une forte demande nationale, sa consommation ne cesse d'augmenter. La demande est estimée à 840 000 tonnes par an contre une production nationale moyenne annuelle de 324 611 tonnes entre 2010 et 2019 (Koutou, Cortese, D'alessandro, Tondel, & Knaepen, 2021). Le déficit est comblé par des importations de grandes quantités faisant de ce dernier la première céréale d'importation en 2008 (DAMA-BALIMA, 2013). Ce qui pèse sur la balance commerciale. Dans l'optique de réduire la dépendance aux importations de riz, des acteurs publics et non gouvernementaux au Burkina Faso ont initié divers plans et programmes.

III.3. PROGRAMMES DU RIZ AU BURKINA FASO

Le Burkina Faso a un potentiel aménageable d'environ 500 000 ha de bas-fond dont moins de 10% sont valorisés et 233 500 ha irrigables (MAAH, 2021-2030). Un potentiel d'aménagement de bas-fonds demeure disponible. L'aménagement des bas-fonds à des fins rizicoles a fait l'objet de plusieurs initiatives au Burkina Faso. Parmi les programmes les plus notables figurent :

- Le programme **« Opération terroirs »** (1969-1975) a permis, en sept ans, l'aménagement de 770 hectares de bas-fonds dans le Plateau Central via des techniques culturales innovantes et des ouvrages simples

- Le **Fonds du Développement Rural (FDR/FEER)**, soutenu par la Banque Mondiale (1972-1987), a étendu ces aménagements sur 4 214 hectares, principalement dans la région du Centre, grâce à l'exécution par les anciens **Offices Régionaux de Développement (ORD)**.
- **L'Opération Riz Comoé (ORC)** (1979-1998), financée par le **FED**, a aménagé 1 485 hectares sur 17 sites dans la région des Cascades, en employant et rémunérant une main-d'œuvre locale.
- **Le projet PEBASO** (1991-2003), avec l'appui de la Coopération Allemande (GTZ), a innové avec un concept durable pour la réhabilitation de petits ouvrages hydro-agricoles, exigeant une forte implication paysanne et ciblant les périmètres permettant deux campagnes annuelles.
- **Le projet VARENA** (1994-1999), également financé par la GTZ, a combiné l'aménagement de bas-fonds avec la création d'un module de formation pour leur gestion par les exploitants, qui participaient financièrement et physiquement aux travaux.
- **Le PDSO** (1992-1994), financé par le Canada, a aménagé 465,5 hectares sur 25 sites dans le Sud-Ouest, en confiant la réalisation des travaux à des entreprises privées.
- **Le PDRI/HKM** (1994-1999), avec le soutien de la Coopération française, a aménagé cinq bas-fonds (180,5 ha) dans les Hauts-Bassins et la Boucle du Mouhoun, en prônant une démarche participative qui a toutefois rencontré des difficultés.
- **Le Plan d'Actions pour la Filière Riz (PAFR)** (depuis 2000, financement UE), qui a introduit la technique des diguettes en courbes de niveau, et le **projet Riz Pluvial (PRP)**, qui a développé le système de casiérage simple associant labour et planage sommaire

III.4. ENJEUX DE LA PRODUCTION DU RIZ

Les principales raisons de la faible productivité sont :

- La faiblesse de la pluviométrie et sa mauvaise répartition dans le temps et dans l'espace. Face aux défis climatiques, la création de nouvelles variétés de riz hybrides a constitué une avancée majeure. En croisant la résistance du riz africain et le rendement du riz asiatique, les chercheurs ont développé des semences améliorées qui visent à sécuriser la production et les revenus des agriculteurs (Yaméogo, et al., 2020). Ces variétés, qui

allient performance et résilience, sont au nombre de huit dans le répertoire national burkinabè ;

- Les défis fonciers dans les aménagements de bas-fonds. Les recherches (P, J, & E, 2000) montrent qu'il existe un lien fort entre les aspects techniques, les réalités sociales et foncières locales. Un bas-fond étant un espace déjà socialisé et approprié, régi par des normes coutumières complexes, tout aménagement influence le régime foncier et l'organisation des exploitants, ce qui en retour affecte son fonctionnement. La question foncière est alors centrale dans les projets d'aménagement en milieu rural.
- La pauvreté des sols et les superficies relativement faibles aménagées pour la riziculture;
- La faible utilisation des intrants agricoles, des semences améliorées et des équipements adaptés à la riziculture ;
- L'insuffisance de l'adoption des bonnes pratiques agricoles et des paquets technologiques innovants par les producteurs.

IV. MATERIELS ET METHODES

IV.1. MATÉRIELS UTILISÉS

Deux types de matériels ont été utilisés lors de notre étude. Il s'agit des matériels de terrain et de bureau.

IV.1.1. Matériels de terrain

Sur le terrain, nous avons utilisé pour notre travail:

- ❖ Un GPS portable pour une localisation précise des points sur le terrain ;
- ❖ Un double anneau ou anneau de Müntz pour la détermination de la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol ;
- ❖ Un marteau pour enfoncer les anneaux ;
- ❖ Un niveau à bulle pour mettre à niveau le double anneau ;
- ❖ Une règle pour mesurer la hauteur d'eau ;
- ❖ Un bidon pour stocker l'eau.

IV.1.2. Matériels de bureau

Pour le traitement des données, nous avons eu recours au :

- ❖ Logiciel **HYFRAN Plus** pour les analyses fréquentielles des paramètres hydro

climatiques ;

- Logiciel **Autocad** pour la conception des plans d'aménagements ;
- Logiciels **SIG** pour la génération des cartes et la délimitation du bassin versant ;
- **Google Earth** pour l'emplacement des points ;
- **Kobotoolbox** pour la collecte des données issues des enquêtes ;
- Logiciel **Minitab** pour déterminer la conductivité hydraulique de saturation de chaque point d'infiltration ;
- Logiciel **Soil Water Characteristics (SWC)** pour identifier le type de sol ;
- Logiciels **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)** pour les calculs et la rédaction du document ;

IV.2. MÉTHODES DE L'ÉTUDE

IV.2.1. Visite de terrain

Cette étape est indispensable pour toute étude. Elle marque le passage de la théorie à la pratique. Sur place, il s'agit de faire le diagnostic du site, de collecter les données, de saisir le contexte et de comprendre les dynamiques à l'œuvre. Ainsi, elle garantit que les conclusions de l'étude reposent sur une compréhension fine et concrète du sujet.

IV.2.2. Étude topographique

La topographie est la science qui étudie et représente la surface terrestre incluant ses formes et ses détails. Cette discipline aboutit à une description détaillée ou une représentation sur une carte, des caractéristiques naturelles ou artificielles d'une zone. Les levés topographiques ont été réalisés par l'Entreprise de Construction Maxom (ECM). Ces résultats ont été mis à notre disposition par la structure d'accueil.

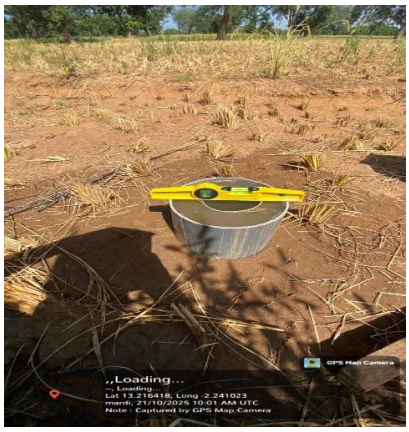
IV.2.3. Texture du sol

La méthode utilisée est celle de Müntz qui utilise un dispositif de double anneau (un anneau central et un anneau de garde) permettant de maintenir une charge d'eau constante et d'assurer une infiltration verticale optimale. Elle permet de mesurer la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol à partir de l'anneau central (KEÏTA, 2009-2023). Pour ce faire il faut enfoncer les deux anneaux à 5cm dans le sol de façon concentrique en utilisant la planche et le marteau. L'enfoncement est réalisé de façon lente et régulière, pour éviter de perturber le sol au voisinage

des anneaux. Il faut également mettre les deux anneaux à niveau à l'aide d'un niveau à bulle. Le grand sert d'anneau de garde et a pour fonction de garantir une infiltration verticale dans le petit anneau. Ensuite, nous remplissons les deux anneaux avec de l'eau et nous procédons aux lectures de la hauteur d'eau infiltrée (la lecture s'effectue trois fois pour chaque pas de temps et après chaque lecture, on ramène le niveau de l'eau à zéro). La lecture prend fin lorsque la hauteur d'eau infiltrée ne varie quasiment plus. Les données obtenues seront traitées avec le logiciel Minitab pour déterminer le coefficient de la conductivité hydraulique de saturation (voir **Annexe *4***). Ce coefficient sera ensuite projeté sur le triangle de texture dans le logiciel Soil Water Caracteristics pour déterminer la nature du sol.



Photos 1: Mise en place du double anneau



Photos 2: Double anneau rempli d'eau

IV.2.4. Échantillonnage des points de mesure d'infiltration

La zone d'étude est un bas-fond de 50,63 hectares. Elle était dans la phase de récolte à notre arrivée. Nous avons pu réaliser 20 points d'infiltration sur le site (**voir page XXXIII**). Ces points permettront d'avoir une idée générale sur la variabilité de la nature du sol.

IV.2.5. Élaboration des fiches et taille de l'échantillon

Des fiches d'enquêtes ont été établies pour collecter des données auprès de nos populations cibles (voir **Annexe *3***). Ces questionnaires ont permis de recueillir des informations sur la gestion des ouvrages, le fonctionnement organisationnel, les modes de gestion et les attentes des usagers.

Pour générer ces questionnaires, nous avons utilisé **Kobotoolbox,** qui est une plateforme libre d'accès qui permet de les visualiser avant de les afficher sur le logiciel **KoboCollect**.

Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons utilisé la formule de Cochran Finite Population Correction (Mburu, Octobre 2025). C'est une formule simplifiée pour une population finie. Elle est utilisée dans les enquêtes sociales et agricoles.

$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 - 1)/N}$ Avec $n_0 = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{e^2}$	n : Nombre de personnes à enquêter N : Taille connue de la population (N= 301 producteurs) e : marge d'erreur (e=5%) n_0 : Taille de l'échantillon de Cochran Z : Niveau de confiance (Z= 1,96 pour 95%) p : Proportion estimée de la population (p= 0,5 si inconnu)

En appliquant la formule, nous obtenons n=170.

IV.2.6. Étude hydrologique

❖ Etudes pluviométriques

La pluviométrie est la mesure de la quantité de précipitations qui tombent sur une surface donnée. Les précipitations peuvent être utilisées dans l'agriculture, l'industrie et la consommation humaine. La mesure de la précipitation se fait par des pluviomètres usuels.

L'analyse de l'évolution des paramètres climatiques sont indispensables à toute étude et projet relatifs à la gestion efficace et à une exploitation rationnelle des ressources hydriques. La prévision des événements extrêmes, tels que les crues, repose sur la définition et l'établissement de ce que l'on appelle un modèle ou une analyse Fréquentielle qui décrit le comportement statistique d'un phénomène spécifique. L'objectif principal de l'Analyse Fréquentielle est d'estimer les valeurs extrêmes susceptibles de se produire en fonction de leurs périodes de retour significatives à travers un traitement statistique. Ainsi, dans l'optique de pouvoir faire une analyse fréquentielle et l'ajustement de la série statistique, nous avons utilisé la loi normale de Gauss (pour l'analyse de la pluie annuelle) et la loi des valeurs extrêmes de Gumbel (pour l'analyse de la pluie maximale journalière). Les fonctions de répartitions et les paramètres des lois utilisées se résument comme suit :

Tableau 1: Paramètres des lois

Loi	Fonction de répartition	Paramètres de la loi
GAUSS	$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{u} e^{-\frac{u^2}{2}} du$ $u = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$	u : variable réduite $\bar{X}$: la moyenne σ : l'écart type
GUMBEL	$F(x) = e^{-e^{-a(x-x_0)}}$	xo : Paramètre de position a : paramètre d'échelle

Pour le calcul de la fréquence expérimentale, nous utiliserons la formule de Hazen dans la méthode de GAUSS et la formule de Weibull dans la méthode de GUMBEL.

Tableau 2: Formule utilisée dans chaque Loi

Loi	Formule	
GAUSS	Hazen : $F(X) = \frac{r-0,5}{n}$	r : le rang n : taille de l'échantillon
GUMBEL	Weibull : $F(X) = \frac{r}{n+1}$	

❖ Caractéristiques physiques du bassin versant

La surface et le périmètre sont déterminés directement sur le logiciel ArcGIS en délimitant le bassin versant. Les autres paramètres sont obtenus à travers les formules du bulletin 54 de la FAO.

- **Indice de compacité**

C'est le rapport entre le périmètre du bassin versant (P) et la circonférence d'un cercle ayant la même surface (S) que le bassin. Sa formule est la suivante :

$I_{comp} = 0,282 * P * S^{-1/2}$	P : Périmètre du bassin versant en Km S : Superficie du bassin versant en Km²

Si : $\begin{cases} \boldsymbol{I_{comp} \approx 1} \text{ le bassin indique une forme très compacte semblable à celle d'un cercle} \\ \boldsymbol{I_{comp} > 1} \text{ le bassin est moins compact, allongé ou irrégulier} \end{cases}$

- **Rectangle équivalent**

C'est un rectangle dont les dimensions (périmètre et surface) et l'indice de compacité équivalent

à celle d'un bassin versant. Ce rectangle permet une étude hydrologique simplifiée. La formule de la longueur est :

$L = S^{0,5} * (\frac{I_{comp}}{1,128}) * [1 + (1 - \left(\frac{1,128}{I_{comp}}\right)^2)^{1/2}]$	L : Longueur du rectangle équivalent en Km S : Superficie du bassin versant en Km² I_{comp} : Indice de compacité, sans dimension

- **Indice global de pente**

L'indice global de pente est l'indice qui caractérise le relief d'un bassin. Il est défini par la formule :

$I_g = \frac{D}{L}$	I_g : Indice global de pente en m/Km D : La dénivelée entre les altitudes 95% et 5% de la courbe hypsométrique en m L : Longueur du rectangle équivalent en Km

Lorsque $\boldsymbol{I_g}$ n'est pas voisin des pentes transversales (différence de plus de 20%), on calcule l'indice de pente global corrigé dont la formule est la suivante :

$I_{g_{cor}} = \frac{(n-1) * I_g + IT}{n}$	$I_{g_{cor}}$: Indice de pente global corrigé en m/Km IT : La moyenne des pentes transversales en m/Km n : $\begin{cases} 2\ pour\ L < 5\ Km \\ 3\ pour\ 5\ Km < L < 25Km \\ 4\ pour\ 25Km < L < 50\ Km \\ 5\ pour\ L > 50\ Km \end{cases}$

- **Dénivelée spécifique**

C'est le produit entre l'indice global de pente ou l'indice de pente global corrigé et l'aire du bassin versant.

$D_s = I_g ou\ I_{g_{cor}} * \sqrt{S}$	D_s : Dénivelée spécifique en m

Lorsque : $\begin{cases} D_s < 50m \ le\ relief\ est\ faible \\ 50m < D_s < 100m \ le\ relief\ est\ modéré \\ D_s > 100m \ le\ relief\ est\ fort \end{cases}$

- **Densité de drainage**

La densité de drainage est le rapport entre la longueur totale des cours d'eau dans un bassin versant et la superficie de ce bassin.

$D_d = \frac{\sum l_i}{S}$	D_d : Densité de drainage en Km/Km² l_i : Longueur des cours d'eau

- **Classe d'infiltrabilité des sols**

L'infiltrabilité est une mesure de la capacité d'un sol à permettre à l'eau de s'y infiltrer. Suivant la classification de Rodier il existe six classes à savoir :

- TI (P1) : bassin rigoureusement imperméable
- PI : bassin naturel particulièrement imperméable
- I (P2) : bassin imperméable
- RI (P3) : bassin relativement imperméable
- P (P4) : bassin perméable
- TP : Bassin très perméable

❖ Etude de crues

Une crue est un phénomène hydrologique caractérisé par une élévation rapide et significative du niveau d'un cours d'eau, entraînant un débordement de ses rives. L'objectif de cette étude est de concevoir des ouvrages qui pourront évacuer ces débits sans causer de dégâts. L'étude des crues peut se faire par deux méthodes (Crues&apports, 1996) : la méthode ORSTOM et la méthode CIEH.

- **La méthode ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer)**

Cette méthode est une approche développée pour l'étude et la gestion des ressources en eau, particulièrement dans le contexte des zones tropicales sèches et sahéliennes. Elle est généralement utilisée pour déterminer les crues décennales. Les formules qui permettent de calculer le débit de crue sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 3: Formules pour la détermination de crue par ORSTOM

Désignation	Formule	Paramètres
Le coefficient d'abattement	$A = 1 - \left[\frac{(161 - 0{,}042 * P_{an})}{1000}\right] * \log S$	P_{an} : Pluie annuelle moyenne en mm
Coefficient de ruissellement décennal	Kr_{10} : est déterminer par interpolation entre Kr_{70} et Kr_{100} avec : $Kr_{70}\ ou\ Kr_{100} = \frac{a}{(S+b)} + c$	a, b et c sont fonction de I_g et de la classe d'infiltrabilité
Le temps de base	Interpolation	T_b : en minutes (min)
Débit de crue ruisselé décennal	$Qr_{10} = \frac{A * P_{10} * Kr_{10} * \alpha_{10} * S}{T_b}$	P_{10} : Pluie journalière décennale $\alpha_{10} \approx 2{,}6$: Coefficient de pointe décennale
Débit de crue décennale	$Q_{10} = m * Qr_{10}$	m : Coefficient de majoration

- **La méthode CIEH (Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques)**

C'est une méthode statistique introduite par Puech et Chabi-Gonni en 1983, pour déterminer les débits de crue décennale. L'expression retenue pour le débit de pointe Q_{10} se présente sous la forme :

$\boldsymbol{Q_{10} = a * S^s * \overline{P_{an}^p} * I_g^i * Kr_{10}}$ ... ... avec a, s, p, i, k…. des coefficients déterminés par la régression linéaire multiple. La détermination du débit de crue par la méthode CIEH s'est faite via les équations 39 et 40 du tableau 11 du bulletin FAO 54 (**voir page XIX**).

IV.2.7. Calage et dimensionnement des ouvrages d'aménagement

Le site d'étude est un aménagement hydroagricole à maîtrise partielle d'eau avec un seuil tolérable de lame d'eau fixé à 40 cm. En conséquence, la hauteur des DCN est prévue à 35 cm. Ce qui permet d'avoir une hauteur de 50 cm pour les DCN revêtues. Par ailleurs, la lame d'eau déversante, calculée à partir de la crue de projet devra rester inférieure à 30cm pour garantir la stabilité des seuils submersibles. Si cette condition n'est pas remplie, des mesures correctives seront mises en œuvre. Les diguettes sont aménagées en une succession de paliers, chacune correspondant à une dénivelée d'environ 30cm. Les formules intervenantes dans le

dimensionnement des ouvrages sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau 4: Paramètres de dimensionnement des ouvrages selon la méthode PAFR

Désignation	Formule	Paramètres
Nombre total de diguettes	$N_d = \frac{H}{h}$	H : Dénivelée totale (m) h : Dénivelée unitaire (m) ou équidistance
Nombre de pertuis de vidange	$N_p = \begin{cases} 2 \; si \; S < 10 \; ha \\ +1 \text{ à } chaque \; 10 \; ha \; si \; S > 10 \; h \end{cases}$	S : Superficie à vider (ha)
Lame d'eau	$H = (\frac{Q}{m * L * \sqrt{2g}})^{2/3}$	Q : Débit du projet (m^3/s) m : Coefficient de débit sur le seuil (m=0,4) g : Intensité de la pesanteur ($g=10m/s^2$) L : Longueur de la DCN (m)
Volume de remblai	$V_r = V_{r/ml} * L$	$V_{r/ml}$: Volume de remblai par mètre linéaire =0,1435m^3/ml
Volume de déblai	$V_d = V_{d/ml} * L$	$V_{d/ml}$: Volume de déblai par mètre linéaire =0,1625m^3/ml
Volume enrochement	$V_m = V_{m/ml} * L$	$V_{m/ml}$: Volume d'enrochement par mètre linéaire =0,4509m^3/ml

V. RESULTATS ET DISCUSSION

V.1. ANALYSE TECHNIQUE DE L'AMÉNAGEMENT

V.1.1. État des lieux

Lors de notre visite, nous avons remarqué que l'aménagement compte cinq (05) DCN revêtues en moellons, un cavalier placé en amont (sens de l'écoulement des eaux) du fossé de garde de

la route Gourcy-Kibilo (NB : le lit mineur n'est pas marqué), trente-sept (37) pertuis de vidange, des parcelles délimitées par des diguettes en terre et des casiérages. Les diguettes en terre ont été réalisées par tous les producteurs sur leurs parcelles. Quant aux casiérages qui servent à mieux contrôler la lame d'eau, 85% des producteurs l'ont réalisée. Seulement 20% ont fait le planage (une technique agricole qui consiste à aplanir la surface d'un champ pour le rendre le plus plat possible). Les producteurs ont confirmé que les Diguettes en Courbes de Niveau Revêtues et les pertuis de vidange fonctionnent normalement. Cependant, nous avons remarqué la présence des herbes au niveau des Diguettes en Courbes de Niveau Revêtues. La présence de ses herbes sont dû au faite que les producteurs jettent les herbes sur les diguettes. Ce phénomène est décrit dans le manuel technique d'aménagement comme un défaut d'entretien préventif et régulier. Les producteurs ont confirmé également qu'il n'y a eu aucun travail d'entretien collectif depuis la fin de la saison. Si cette tendance se poursuit, elle pourrait, à moyen terme, compromettre l'efficacité des DCN, remettant en cause la durabilité technique de l'infrastructure.

Sur le plan agronomique, nous avons constaté que le riz était en cours de maturation et une très bonne rétention en eau du sol.



Photos 3: Diguette revêtue enherbée 21/10/2025



Photos 4: Riz en cours de maturité 04/10/2025



Photos 5: Pertuis de vidange (sortie d'eau) 22/10/2025



Photos 6: Diguette en terre 28/11/2025



Photos 7:Casiérage 28/11/2025



Photos 8:Pertuis de vidange (entrée d'eau) 22/10/2025



Photos 9: Cavalier 10/06/2025



Photos 10: Riz en croissance 10/09/2025

V.1.2. Étude topographique

Le plan topographique levé et dressé s'étend sur 90ha. Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques topographiques du bas-fond.

Tableau 5: Synthèse des caractéristiques topographique du bas-fond

Paramètres	Unité	Valeur
Superficie levée	ha	90
Superficie délimitée	ha	63,56
Superficie aménageable attendue	ha	50
Equidistance entre les courbes de niveau	m	0,3
Côte minimale	m	327,9
Côte maximale	m	332,10
Dénivelée totale	m	4,2
Pente longitudinale	‰	1,52

Le plan topographique du bas-fond indique des courbes maitresses allant de la courbe de niveau 330m à la courbe de niveau 328,20m avec une surface levée d'environ 90ha. L'aménagement réalisé a été fait de la courbe de niveau 329,4m à la courbe de niveau 328,2m. Le Tableau 6 indique que le choix de la superficie aménagée a été très bien affiné car la partie amont qui représente une superficie d'environ 21,6 ha avec une longueur totale des DCN de 12035m nécessite plus d'investissement par rapport à la partie aval. En effet, les courbes de niveau de la partie amont (entre 329,7m et 332,40m) sont trop resserrés et offre une très faible superficie aménageable. Pour des DCN de 4,78km en aval, nous avons une superficie de 50,63 ha et pour des DCN de 12,04km en amont, nous avons une superficie de 21,6 ha. Cette analyse indique que les DCN implantées ont été très bien optimisées.

Tableau 6: Analyse de l'implantation des DCN en fonction des CN

	Surface (ha)	Longueur (m)	Nombre
Aval (328,2m à 329,4m)	50,63	4776	6
Amont (329,7m à 332,4m)	21,6	12035	10

V.1.3. Étude hydrologique

❖ La pluviométrie

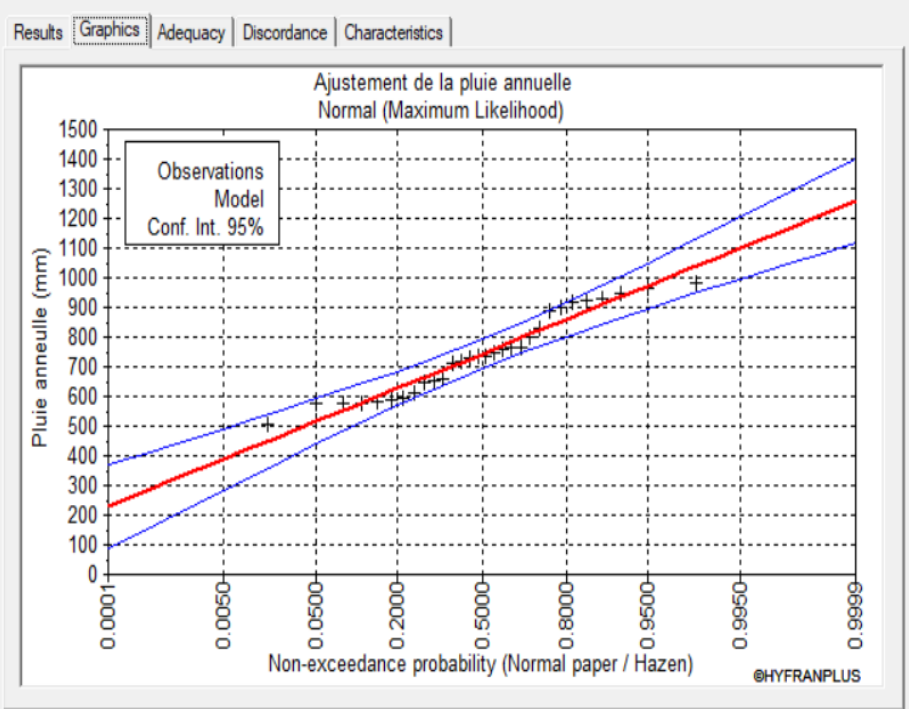
- **Caractéristiques de l'échantillon**

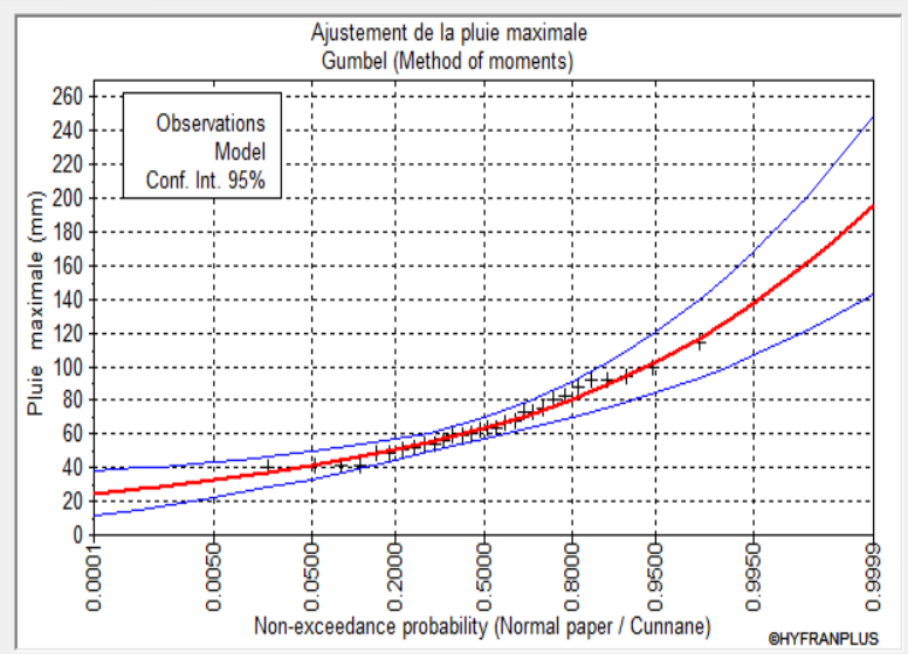
Tableau 7: Caractéristiques de la pluie

Paramètres	Pluie annuelle	Pluie maximale journalière
Taille N	30	30
Pluie maximale P_{max} (mm)	983,4	113,9
Pluie minimale P_{min} (mm)	505,3	40,6
Etendue de la pluie (mm)	478,1	73,3
Moyenne $\bar{X}$ (mm)	743,50	66,5
Ecart type σ	138,72	19,25
Coefficient de variation C_v (%)	18	28
Nombre de classe k	5	5
Nombre de paramètres P	2	2
Paramètre d'échelle a	-	15,02
Paramètre de position x_0	-	57,84
Degré de liberté υ	2	2
Probabilité d'assurance I_c	0,95	0,95

Le calcul réalisé sur Excel à partir des données pluviométriques de la station de Ouahigouya (au Nord du site) (**voir la page XIII**) nous donne une pluie annuelle moyenne de 743,5 mm, valeur cohérente avec l'analyse statistique réalisée avec **Hyfran Plus**. Cette valeur est comprise entre 300 mm et 750 mm et d'après le Manuel FAO 54 de 2006, nous sommes dans un régime sahélien.

- **Ajustement de la pluie**





Dans ces graphiques, les données sont représentées par des **croix** tandis que les lois sous-jacentes testées (la loi de Gauss et de Gumbel) sont représentées par une courbe continue en **rouge**. Des intervalles à 95% de confiance sont également représentés par des courbes en **bleue**. Nous observons que les modèles de Gauss et de Gumbel semblent convenir parfaitement dans le sens où les quantiles empiriques (**croix**) sont tous compris dans l'intervalle de confiance et sont, de plus, remarquablement proches de la droite continue **en rouge**. Le modèle fréquentiel étant choisi et validé, une exploitation de celui-ci devient alors possible. Le but de l'analyse

fréquentielle est de déterminer des quantiles, en fonction de la période de retour souhaitée à partir du modèle fréquentiel choisi. Les quantiles obtenus en fonction de leur période de retour sont présentés dans les Tableaux ci-après.

Tableau 8: Statistiques de la pluie annuelle

Période	Temps de retour (ans)	Fréquences	Quantile (mm)	Intervalle de confiance	
				Borne supérieure	Borne inférieure
Humide	100	0,99	1066,21	1161,77	970,65
	10	0,9	921,28	988,27	854,29
Médiane	2	0,5	743,50	793,14	693,86
Sèche	0,9	0,1	565,73	632,72	498,74
	0,99	0,01	420,80	516,36	325,24

Tableau 9: Statistique de la pluie maximale journalière

Période	Temps de retour (ans)	Fréquences	Quantile (mm)	Intervalle de confiance	
				Borne supérieure	Borne inférieure
Humide	100	0,99	126,91	139,99	113,83
	10	0,9	91,63	98,94	84,31
Médiane	2	0,5	63,34	68,75	57,93
Sèche	0,9000	0,1	45,31	52,12	38,50
	0,9900	0,01	34,90	43,14	26,67

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'indice de pluie annuelle. Cette évolution caractérise la succession des années pluviométriques sèches et années pluviométriques humides.

❖ Caractéristiques du Bassin versant

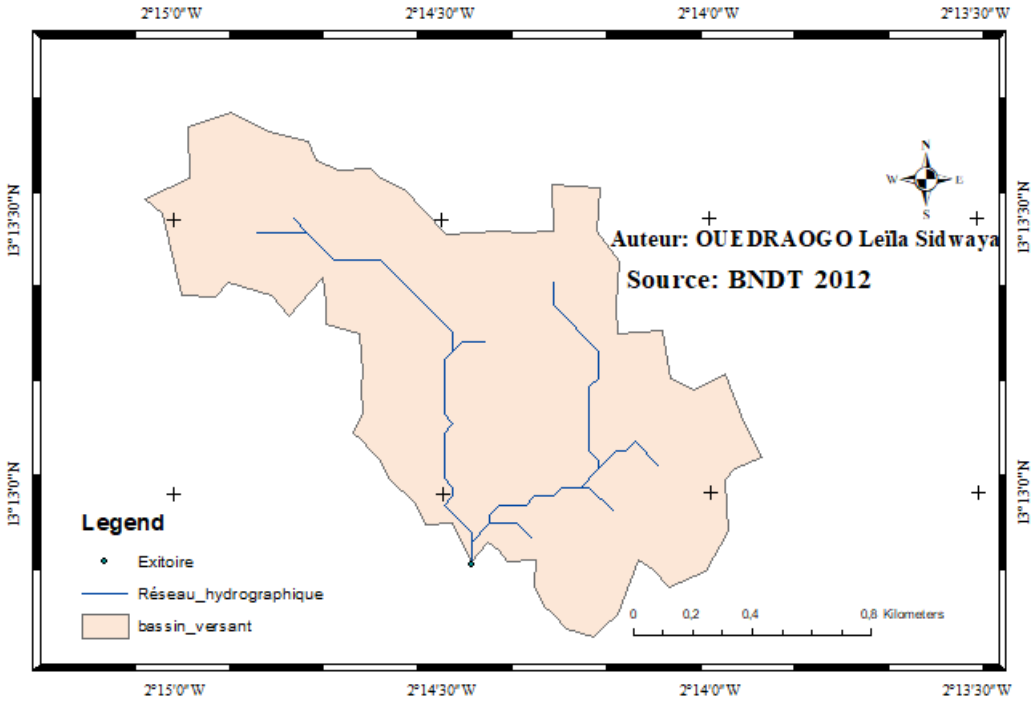


Figure 1: Bassin versant délimiter

La délimitation du bassin versant, ainsi que le calcul de sa superficie et de son périmètre, ont été réalisés à l'aide du logiciel **ArcGIS**. Quant aux autres paramètres, ils ont été déterminés par les formules du manuel FAO 54 de 2006.

Tableau 10: Caractéristiques du bassin versant

Paramètres	Unités	Valeurs
Surface	km²	1,62
Périmètre	km	7,3
Indice de compacité	-	1,62
Rectangle équivalente (longueur)	km	3,13
Pente transversale	m/ km	9,70
Indice global de pente	m/ km	3,99
Indice de pente global corrigé	m/ km	6,85
Dénivelée spécifique	m	8,71
Densité de drainage	Km/ km²	1,71
Classe d'infiltrabilité	-	RI

Nous avons un bassin allongé de relief faible et de classe d'infiltrabilité RI (Relativement Imperméable).

❖ Etude de crue

Les résultats de l'analyse des crues sont résumés ci-dessous :

Tableau 11: Résultats des études de crue

Paramètres	Unités	Valeurs
Pluie annuelle moyenne	mm	743,50
Pluie journalière décennale sèche	mm	45,31
Le coefficient d'abattement	-	0,97
Coefficient de ruissellement décennal	-	19,65
Le temps de base	min	287
Débit de crue ruisselé décennal	m^3/s	12,7
Débit de crue décennale par ORSTOM	m^3/s	**13,08**
Débit de crue décennale par CIEH	m^3/s	9,59

Le débit de projet sera le débit obtenu par la méthode d'ORSTOM. Cette méthode a étudié plus les petits bassins versant. En plus de cela, les abaques proposés par la méthode CIEH sont peu sûrs pour les superficies inférieures à 5 km^2 dans la zone sahélienne.

V.1.4. Dimensionnement des ouvrages

Les résultats du dimensionnement des ouvrages sont présentés comme ci-dessous.

❖ Calage des DCN/R

Le tableau ci-dessous indique l'aménagement de Basfond a abouti aux calages de 5 DCN et un cavalier de superficie dominée totale de 50,63 ha, de superficie agricole utile de 49,41 ha et une longueur totale des DCN de 4 044 m de DCN. L'emprise totale des DCN et cavalier est de 1,22 ha. Le cavalier permet d'empêcher l'eau de rejoindre le fossé de garde de la route Gourcy-Kibilo permet ainsi l'exploitation de son amont.

Tableau 12: Calage de DCN/R

N° diguette	**Côte TN**	**Cote crête remblai**	**Côte crête DCN revêtue**	**Longueur (m)**	**Superficie brute dominée (ha)**	**Superficie emprise DCN (ha)**	**Superficie nette exploitable (ha)**	**Superficie dominée (ha)**
DCN1	329,40	329,75	329,90	322,00	1,61	0,08	1,53	1,61
DCN2-1	329,10	329,45	329,60	354,00	1,97	0,09	1,88	3,58
DCN2-2	329,10	329,45	329,60	496,00	3,01	0,13	2,88	6,59
DCN3	328,80	329,15	329,30	1 099,00	8,99	0,28	8,71	15,58
DCN4	328,50	328,85	329,00	895,00	15,95	0,23	15,72	31,53
DCN5	328,20	328,55	328,70	878,00	10,98	0,22	10,76	42,51
Total DCN				**4 044,00**	**42,51**	**1,02**	**41,49**	
Cavalier				734,00	8,12	0,20	7,92	50,63
Total DCN+CAV				**4 778,00**	**50,63**	**1,22**	**49,41**	

❖ Détermination du nombre de pertuis et de la lame d'eau

Tableau 13: Résultats du dimensionnement des ouvrages

N ° diguettes	Longueur (m)	Superficie cumulée (ha)	Débits (m^3/s)	Lame d'eau (cm)	N ° pertuis (PAFR)	N ° pertuis (méthode de 100m)	N ° pertuis réalisés
DCN 1	322	1,61	13,08	8,01	2	3	3
DCN 2-1	354	3,58	13,08	7,52	2	3	3
DCN 2-2	496	6,59	13,08	6,01	2	4	3
DCN 3	1099	15,58	13,08	3,53	3	10	7
DCN 4	895	31,53	13,08	4,05	5	8	7
DCN 5	878	42,51	13,08	4,11	6	8	7
CAV	734	50,63	13,08	4,63	7	7	7
Total	4776				27	43	37

Nous avons le même nombre de diguettes en courbe de niveau mais pas de pertuis de vidange. Le nombre de pertuis obtenu est de 26. Cependant 37 pertuis ont été réalisés (voir Positionnement des pertuis). Ce nombre est obtenu en faisant la moyenne entre la méthode PAFR et la méthode de 100m. Cette méthode a été choisie en tenant compte de la topographie local et des besoins de gestion en eau. La lame d'eau varie de 3 cm à 8 cm. Ce qui est inférieure est 30 cm donc le calage est bien fait. Le positionnement des pertuis se faire à l'intersection entre les diguettes et les chemins d'écoulement (voir la **page XXXVI**). Pour le cas spécifique du cavalier qui ne suit pas une courbe de niveau, le nombre de pertuis n'est pas approché.

❖ Estimation des volumes de matériaux

Le tableau ci-dessous présente les quantités de matériaux minimales estimatives nécessaires pour l'exécution des travaux d'aménagement sur le terrain. Le volume de remblai est estimé à 685,36 m^3, le volume de déblai à 776,1 m^3 et le volume de moellons à 2153,5 m^3.

Tableau 14: Métré des travaux du Bas-fond de Kibilo

N ° diguettes	Longueur L (m)	Remblai V_r (m^3)	Déblai V_d (m^3)	Moellon V_m (m^3)
DCN 1	322	46,21	52,33	145,19
DCN 2-1	354	50,8	57,53	159,62
DCN 2-2	496	71,18	80,6	223,65
DCN 3	1099	157,71	178,59	495,52
DCN 4	895	128,43	145,44	403,56
DCN 5	878	125,71	142,35	394,99
CAV	734	105,33	119,28	330,97
Total	4778	685,36	776,1	2153,5

V.2. ANALYSE AGRONOMIQUE

V.2.1. Spéculation produite

L'aménagement agricole du bas-fond est principalement dédié à la production du riz. L'exploitation de la totalité des surfaces a lieu en saison pluvieuse. La variété cultivée est le **FKR19**, un riz qui atteint sa maturité en 95 jours et dont le rendement moyen s'élève entre quatre à six tonnes par hectare (MRSI, 2014). Cette variété a été optée pour tenir compte de la zone climatique du basfond qui est la zone climatique sahélienne avec une pluviosité relativement faible par rapport aux autres zones climatiques du pays.

V.2.2. Texture du sol

Les différents points d'infiltrations nous donnent une moyenne de la conductivité hydraulique de saturation $K_{sat,moy} = 11{,}38 mm/h$. L'analyse de cette valeur via le triangle de texture révèle qui le sol est composé moyennement de 45% de limon, 32% de sable et 23% d'argile. Ce sol a une dominance limoneuse qui est propice à la culture du riz. Cependant, notre échantillon n'est pas représentatif. Il est préférable de faire des analyses du sol au laboratoire pour connaître exactement la nature du sol.

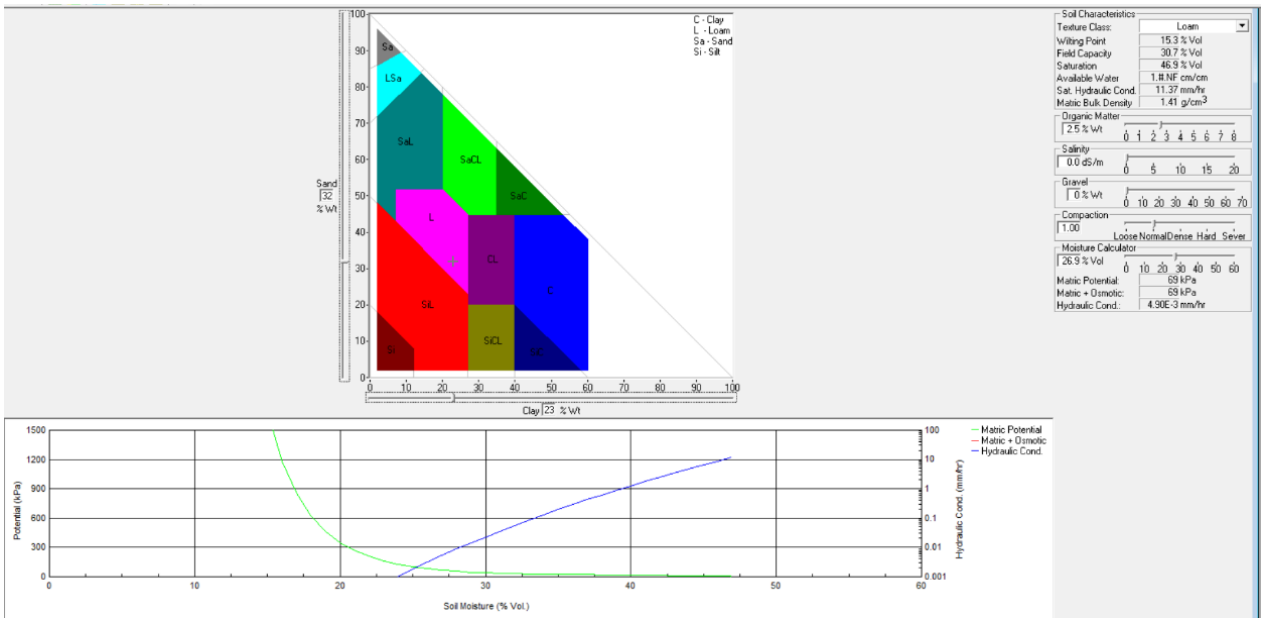


Figure 2: Nature du sol

En référence à la base de données nationales sur les unités pédologiques, deux classes pédologiques sont rencontrées sur le bas-fond de Kibilo à savoir les sols hydromorphes qui occupent 78% de la surface et les sols minéraux bruts qui occupent 22% de la surface (tableau ci-dessous). La texture dominante dans la classe de sols hydromorphes est le matériau argilo-sableux à argileux issu de schistes argileux et le matériau sablo-argileux peu épais à niveau gravillonnaire. Dans la classe sols minéraux bruts, on rencontre la texture de matériau sablo argileux. Le limon représente la texture très fine qui est un matériau granulaire de taille comprise entre l'argile et le sable.

Tableau 15: Classification nationale des unités de sols du bas-fond de Kibilo

Classe	Matériau	Association	Aire (ha)	Proportion (%)
Sols hydromorphes	Argilo-sableux à argileux issu de schistes argileux ou de matériau d'altération ancien	Association à sols ferrugineux peu lessivés sur matériau sablo-argileux peu épais à niveau gravillonnaire	39,65	78,31
Sols minéraux Bruts	Sur cuirasse ferrugineuse Sablo argileux		10,98	21,69
Total			**50,63**	**100**

Source : BNDT, 2000/BUNASOL

En référence au tableau ci-dessous, les sols hydromorphes présentent les meilleures caractéristiques pour une bonne productivité dans le bas-fond et les sols minéraux ont des

caractéristiques de moindre qualité comparée à celles des sols hydromorphes.

Tableau 16: Evaluation qualitative des unités pédologiques

	Sols hydromorphes	**Sols minéraux bruts**
Fertilité	Bonne	Moyenne
Capacité de rétention en eau	Bonne	Faible-Moyenne
Facilité de travail	Bonne	Bonne
Capacité d'aération	Bonne	Moyenne
Polyvalence	Bonne	Faible -Moyenne
Aptitude agronomique	Bonne	Moyenne
Risque à l'érosion	Faible-Moyenne	Moyenne-Forte

Source : BNDT, 2000/BUNASOL

V.2.3. L'accès aux intrants

Les intrants (semences, NPK et l'Urée) ont été subventionnés par le **PReCA**. Le projet a doté **200 sacs de 50kg de NPK**, **100 sacs de 50kg d'Urée** et **50 sacs de 45kg de semences FKR19** aux producteurs de Kibilo. La dose recommandée pour chaque parcelle (0,25 ha) est de **50kg NPK et 25kg d'Urée**. Cette dose s'obtient en divisant la quantité totale d'intrant obtenu par le nombre total de parcelle. L'accès des intrants par les producteurs se fait à travers un comité de gestion (COGES). L'absence des données sur les carences du sol ne nous permet pas de formuler des doses précises en matière d'intrant.

V.2.4. Rendement obtenu

Le rendement varie de 2,5 tonnes à 5,5 tonnes à l'hectare (figure ci-contre). Ainsi, 42,8% des producteurs enquêtés ont obtenu entre 2,5 à 3 tonnes et 7,14% des rendements de 5 à 5,5 tonnes. Ce faible rendement s'explique par le non-respect du calendrier cultural. Le non-respect du calendrier cultural a empêché la culture d'atteindre sa maturité complète. Ceci démontre que la simple mise à disposition d'intrants subventionnés ne suffit pas. Sans gestion efficace des intrants, les rendements risquent de baisser comme l'on malheureusement démontré les résultats de cette saison. Il faut également noter que plusieurs producteurs attestent que c'était leur première fois de produire le riz.

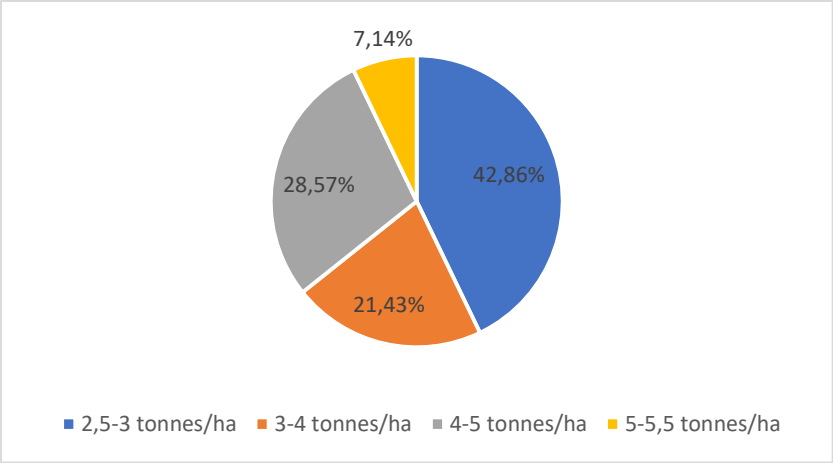


Figure 3: Rendement obtenu

V.2.5. Calendrier cultural

Pour optimiser la production agricole, il est essentiel de suivre un calendrier cultural précis. Celui-ci, bien que crucial, reste flexible car son lancement dépend entièrement du début de la saison des pluies. Le déroulement des travaux des champs est le suivant :

Tableau 17: Calendrier cultural

Activités	Période
Préparation du sol	10 mai 2025- 30 mai 2025
Semis	1 juin 2025- 15 juin 2025
Application NPK	01 Juillet 2025- 03 Juillet 2025
Sarclage et désherbage	12 Août 20205- 14 Août 2025
Application Urée	15 Août 2025
Récolte	10 Octobre 2025- 30 Octobre 2025

Source : Projet de Résilience et de Compétitivité Agricole, 2025

Ce calendrier n'a pas été respecté à cause du manque d'expérience des producteurs, et des contraintes rapportées (l'accès difficile aux intrants et le manque d'eau en fin de cycle).

V.3. ANALYSE ORGANISATIONNELLE ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

V.3.1. Activités socio-économiques de la population

L'activité principale de la population est l'agriculture. Il ressort des enquêtes, qu'en plus de cette activité, il y'a le commerce, l'élevage et l'orpaillage. L'agriculture occupe 72,5% de la population, l'orpaillage 12,5%, le commerce et l'élevage 7,5%.

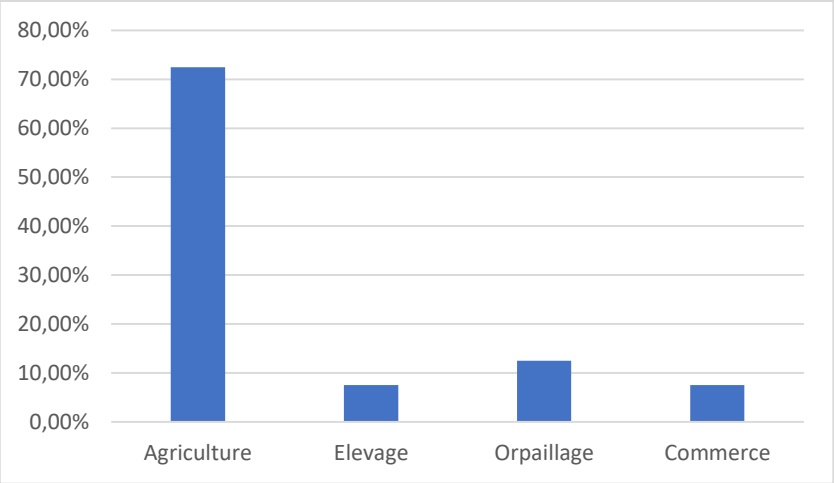


Figure 4: Classification des activités de la population

V.3.2. Caractéristiques démographiques des exploitants

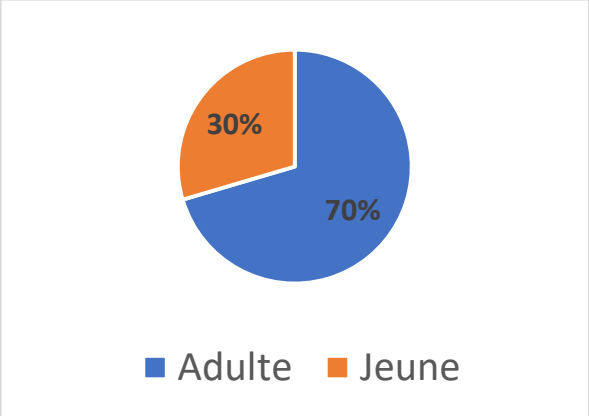


Figure 5: Répartition selon l'âge

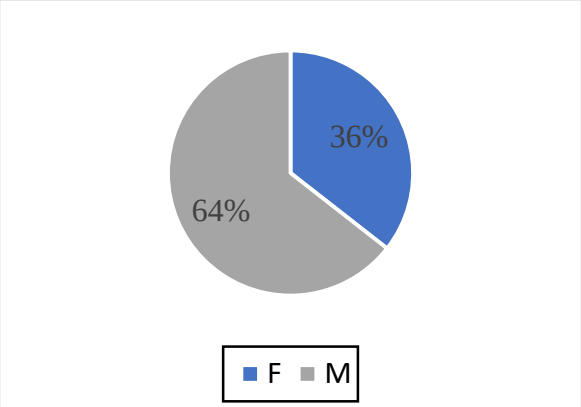


Figure 6: Répartition selon le sexe

La répartition des bénéficiaires selon l'âge fait état de 70% d'adultes et de 30% de jeunes. Quant à celle selon le sexe, nous avons 64% d'hommes contre 36% de femmes. Il découle de ces statistiques que le quota de 30% réservé pour les personnes vulnérables comme les jeunes et les femmes dans **l'article 75 de la loi 034-2009** portant sur le régime foncier rural est respecté lors de l'attribution des parcelles dans le bas-fond de Kibilo.

V.3.3. Taille des ménages

Les habitants de Kibilo résident généralement dans des concessions regroupant un ou plusieurs ménages. La taille de ces ménages diffère d'une concession à l'autre. Elle varie d'un à six personnes pour les petits ménages, de sept à neuf pour les moyens ménages et de dix à plus pour les grands ménages. Il ressort de cette enquête que la majorité des producteurs sont issus

de grand ménage. Ce qui signifie que nous avons une main d'œuvre abondante pour les travaux dans le bas-fond.

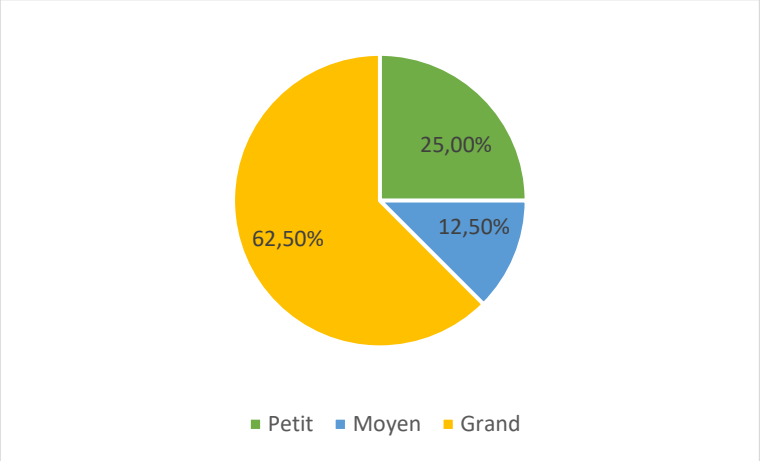


Figure 7: Taille des ménages

V.3.4. Aspect organisationnel du bas-fond

Le comité de gestion mis en place par les producteurs est composé de :

- Un président
- Un vice-président
- Un secrétaire
- Un trésorier
- Un responsable à l'organisation
- Un responsable à l'information

Le COGES a tenus 20 réunions depuis l'aménagement du bas-fond. Il n'y a pas une fréquence pour les rencontres. Un fonds de roulement a été mis place par le COGES à travers les intrants fournis par le **PReCA** pour assurer leur approvisionnement les années à venir. Ainsi, les intrants sont vendus aux producteurs. Le nombre de sacs non vendues est au nombre de **20** pour les semences. Tous les sacs d'engrais ont été vendus. Nous considérons que tous les engrains vendus ont été utilisés dans le bas-fond.

Tableau 18: Modèle économique

Produit	Poids (kg)	Quantité	Coût Unitaires (FCFA)	Montant (FCFA)
Semences	45	30	400	540 000
NPK	50	200	350	3 500 000
Urée	50	100	350	1 750 000
Total	-	**350**	-	**5 790 000**

Le modèle économique a généré un chiffre d'affaires de **5 790 000 FCFA**. Cet argent est déposé dans un compte ouvert par le COGES à la **SONAPOST**. Il servira à approvisionner les intrants aux producteurs les années à venir.

V.3.5. Statut foncier

Deux types de statut régissent cet aménagement. Les **propriétaires terriens** qui représentent 32,89% des producteurs et les demandeurs 67,10%. La taille des parcelles est de **0,25 ha** pour les propriétaires terriens et de **0,125 ha** pour les demandeurs. Il ressort dans les enquêtes qu'il n'y'a pas de problème foncier. Cependant, le nombre élevé de demandeur a une incidence sur la taille des parcelles (0,125 ha). Ce qui affecte le bénéfice des producteurs.

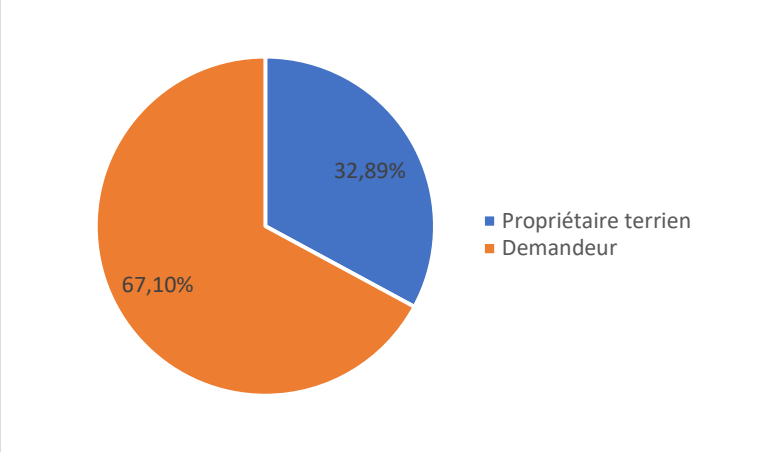


Figure 8: Titre foncier

V.3.6. Gestion de l'aménagement

L'objectif de l'aménagement est de sécuriser une campagne rizicole sans déficit hydrique majeur et d'inondation de longue durée. La réussite et la longévité de cet aménagement sont conditionnées par une gestion optimale, centrée sur son entretien. Cette dernière comprend la gestion de l'eau et l'entretien des ouvrages.

❖ **Gestion de l'eau**

La gestion hydrique n'est pas dirigée par le COGES. Elle se fait plutôt localement et de façon pratique autour des points d'eau importants. Les producteurs se sont organisés entre voisins en fonction de la proximité des pertuis de vidange qui touchent leurs parcelles.

❖ **Gestion des ouvrages**

A travers l'entretien avec le trésorier du COGES, il ressort qu'aucune stratégie de collecte de fonds n'a été mise en place pour la gestion des ouvrages. En cas de dégât sur les ouvrages, le COGES prévoit des journées de travail collectif. Cette situation, où l'entretien des ouvrages repose sur la promesse de "journées de travail collectif", est un modèle fragile. La durabilité de l'aménagement est ainsi vulnérable. Sans ouvrages bien entretenus, la maîtrise de l'eau est perdue, et sans maîtrise de l'eau, les investissements en intrants deviennent inefficaces.

V.3.7. Système de production

Le système de production actuellement pratiqué dans le bas-fond de Kibilo est essentiellement un système de subsistance. Les producteurs cultivent pour l'autoconsommation familiale. Ce mode de production, centré sur la sécurité alimentaire immédiate repose sur des techniques traditionnelles avec une main d'œuvre familiale.

Ce système présente des limites comme le risque d'insécurité alimentaire en cas de mauvaise récolte et le peu de revenus monétaires donc difficulté à investir ou à accéder aux services (santé, éducation etc.). C'est dans ce contexte que nous proposons l'élaboration d'un compte d'exploitation. Celui-ci permettra d'analyser la rentabilité du bas-fond, d'apprécier sa capacité à contribuer à la sécurité alimentaire et au développement économique des ménages.

Tableau 19: Compte d'exploitation

	Activités	**Unité**	**Quantités**	**Prix Unitaire (FCFA)**	**Montant (FCFA)**
Charges	Labour	ha	1	12 000	12 000
	Semences	kg	20	400	8 000
	Semis	ha	1	12 000	12 000
	NPK	kg	200	350	70 000
	Désherbage	ha	1	35 000	35 000
	Urée	kg	100	350	35 000
	Récolte	ha	1	10 000	40 000
	Battage	ha	1	30 000	30 000
	Emballage	kg	30	300	9 000
Total charges	**221 000 FCFA**				
Produits		kg	3 400	200	680 000
Marche brute	-	ha	1	-	**459 000**
Compte d'exploitation 50 ha					
Charge	-	ha	50,63	221 000	11 189 230
Recettes	-	ha	50,63	680 000	34 428 400
Marche bénéficiaire	-	ha	50,63	459 000	**23 239 170**

Les prix ont été obtenus auprès des producteurs. En supposant qu'ils atteignent le plus petit rendement théorique de la variété qui est de quatre tonnes par hectare et qu'ils décident de garder 600kg pour leur propre consommation, nous obtenons 3400 kg qu'ils vendront sur un hectare. En vendant un kilogramme à 200 FCFA, ils auront une marge bénéficiaire de 459 000 FCFA. Ainsi, le bas-fond rapportera au minimum 23 239 170 FCFA par an. Cette somme sera répartie entre les 301 producteurs du bas-fond.

V.4. CONTRAINTES ET ATTENTES DES PRODUCTEURS

V.4.1. Les contraintes des producteurs

Les producteurs ont rencontré deux principales difficultés que sont :

- L'accès difficile aux intrants auprès du COGES. En effet, certains producteurs qui n'ont pas leurs noms dans la base de données ont sous-traités avec des demandeurs qui ne

pouvaient pas commencer l'exploitation cette année. Pourtant, pour avoir accès à l'engrais, ils doivent avoir leurs noms dans la base. Ces derniers étaient obligés de faire recours aux personnes avec qui ils ont sous-traités pour qu'il présente leur pièce afin de rentrer en possession des intrants. Tous ces facteurs ont contribué au non-respect du calendrier cultural et ont affecté le rendement agricole.

- Le manque d'eau en fin de cycle. Etant donné que l'accès aux intrants était un peu compliqué et que c'est une culture pluviale sans retenue d'eau (la dernière pluie était le 28 Septembre 2025), le riz a eu du mal à atteindre correctement la maturité. Il faut noter que cette année les pluies ont été assez régulières dans la zone.

V.4.2. Attentes des producteurs

Face aux défis actuels, les producteurs ont exprimé deux attentes lors des échanges :

- La réalisation d'un forage pour sécuriser l'accès à l'eau et démarrer la culture de contre-saison
- Un accès facile des engrais auprès du COGES

V.5. ANALYSE FFOM DU BAS-FOND

Une analyse FFOM a été réalisée afin de fournir des recommandations pertinentes pour améliorer la performance de l'aménagement.

Tableau 20 : FFOM du bas-fond

Forces	Faiblesses
• **Infrastructures hydrauliques** : les ouvrages bien dimensionnés, permettant une maîtrise efficace des crues décennales • **Caractéristiques pédologiques** : la texture du sol favorable à la riziculture • **Matériel végétal** : la variété du riz KFR19 adaptée au cycle pluvial • **Organisation institutionnelle** : un comité de gestion mis en place • **Ressources financières** : existence d'un fonds de roulement pour l'achat d'intrants • **Sécurité foncière** : absence de conflits fonciers • **Techniques culturales** : application des pratiques de fertilisation	• **Capital humain** : inexpériences des producteurs et insuffisance du renforcement de leurs capacités techniques • **Organisation sociale** : fragilité institutionnelle des exploitants et de leur organisation • **Accès aux intrants** : difficultés d'approvisionnement en intrants agricoles • **Gestion des infrastructures** : absence de mécanismes financiers pour l'entretien des ouvrages • Manque d'eau en fin de cycle • **Calendrier agricole** : Démarrage tardif des campagnes, réduisant l'efficacité des campagnes
Opportunités	**Menaces**
• **Appuis institutionnels et politiques** : soutien du projet PReCA, initiative du MAAH en faveur des producteurs de bas-fonds, programme présidentiel visant la production d'un million de tonnes de riz • **Demande du marché** : croissance de la demande nationale croissante de riz • Possibilité de forages pour sécuriser l'eau • **Possibilité d'extension** : possibilité d'extension du bas-fond rizicole grâce aux terres disponibles • **Encadrement technique** : Accès au conseil agricole pour accompagner les producteurs.	• **Environnement** : forte variabilité climatique • **Marché agricole** : instabilité du marché des intrants, générant des incertitudes pour les producteurs. • **Risques phytosanitaires** : Attaques parasitaires et maladies affectant la culture du riz

VI. CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'évaluer la performance du bas-fond sur les volets technique, agronomique et organisationnel. Les résultats obtenus permettent de dresser un bilan contrasté. D'un point de vue **technique**, l'aménagement présente des infrastructures globalement bien dimensionnées pour supporter les crues décennales. La lame d'eau déversante calculée sur les diguettes en courbe de niveau (DCN) respecte les normes de stabilité et l'étude de satisfaction montre que 98% sont satisfait de la qualité des aménagements hydro-agricoles du bas-fond de Kibilo.

Au niveau **agronomique**, le potentiel existe mais n'est pas exploité. La texture limoneuse du sol et le choix de la variété FKR19 sont favorables à la riziculture. Les principales raisons qui ont affecté le rendement sont les difficultés d'accès aux intrants au près du COGES, le manque d'eau en fin de cycle et l'inexpérience des producteurs. L'accès difficile au près du COGES n'est pas une raison suffisante parce qu'ils ne font pas parti des producteurs du bas-fond.

En ce qui concerne l'aspect **organisationnel et socio-économique,** un comité de gestion a été mis en place et un fonds de roulement a été créé pour les intrants. Toutefois, ce modèle ne prévoit pas un financement de l'entretien des ouvrages hydrauliques et pourrait être une lacune.

En réponse à la question initiale, l'aménagement de Kibilo ne réunit pas encore l'ensemble des conditions nécessaires pour assurer sa performance et sa durabilité à long terme. La réussite future de cet aménagement dépendra donc de sa capacité à combler ses lacunes.

VII. RECOMMANDATIONS

Au vu des résultats de cette étude et des conclusions formulées, pour améliorer la performance et assurer la durabilité de l'aménagement du bas-fond de Kibilo, les recommandations suivantes sont formulées :

- Planifier un entretien annuel préventif des ouvrages avant et après chaque saison culturale ;
- Mettre en place un fonds dédié à la maintenance. Une cotisation annuelle par les producteurs pourrait être instaurée ;
- Renforcer l'accompagnement technique des exploitants en matière de riziculture dans les bas-fonds ;
- Réaliser un ou plusieurs forages pour sécuriser l'accès à l'eau en fin de cycle et permettre la production en contre-saison comme demandé par les producteurs ;

- Effectuer des analyses de sol pour établir des recommandations de fertilisation précises et durables ;
- Améliorer le système de distribution des intrants pour que tous les producteurs, y compris les sous-traitants aient un accès équitable et ponctuel aux intrants, en parfaite adéquation avec le calendrier cultural.
- Mettre à la disposition des producteurs des machines agricoles comme un semoir, une batteuse, un tracteur etc.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

Crues&apports. (1996). *Manuel pour l'estimation des crues décennales et des apports annuels pour les petits bassins versants non jaugés de l'Afrique sahélienne et tropicale sèche.*

DAMA-BALIMA, M. M. (2013). *Amenagemnt des bas-fonds au Burkina Faso: Opportunités pour l'amélioration des conditions de vie des femmes rurales.*

FAO. (2015). *Profil de pays Burkina Faso. Open Knowledge Repository*. Récupéré sur https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b204f9a6-8418-4621-80ca-ccb7075e4648/content?utm

FAO. (2025). *Rice production*. Récupéré sur Our world in data: https://ourworldindata.org/grapher/rice-production

GUIGMA, W. Y. (2024). *Etude d'aménagement de bas-fond (100ha): Cas de Karaba dans la province de Tuy, région des hauts-bassins au Burkina Faso.*

INSD. (Décembre 2022). *Monographie de la région du Nord.*

KABORE, Y. A. (2022). *Etudes techniques du barrage de Niessega, commune de Gourcy, province du Zondoma, région du Nord, Burkina Faso.*

Karambiri, P. H., & NIANG, D. D. (s.d.). *Cours d'analyse fréquentielle.*

KEÏTA, A. (2009-2023). *Cours d'Irrigation par aspersion.*

Koutou, M., Cortese, M., D'alessandro, C., Tondel, F., & Knaepen, H. (2021). *Evolutions récentes du secteur rizicole au Burkina Faso: Contraintes de développement et opportunités d'investissement privé.*

MAAH. (2021-2030). *Deuxième génération de la Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture.*

Manuel technique d'aménagements de bas-fonds rizicoles au Burkina-Faso. (Septembre 2006).

Mburu, J. (Octobre 2025). *Sample size determination.* Récupéré sur stat study Hub: https://statstudyhub.com/sample-size-determination-in-research/

MRSI. (2014). *Catalogue National des espèces et variétés agricoles du Burkina Faso.* Récupéré sur https://fr.scribd.com/document/607596202/BF-2014-Catalogue-especes-varietes-agricoles-BF-Final

OUEDRAOGO, B. S. (2016). *Etude d'éxtension des bas-fonds rizicoles de type PAFR: cas de Kombri et de Ingare - Province du Yatenga, Burkina Faso.*

P, L. D., J, B., & E, L. R. (2000). *Stratégies foncière et bas-fonds au Sahel.*

Yaméogo, T. B., Toro, B. M., Somé, F., Fusillier, J.-L., Bossa, A. Y., & Da, E. D. (2020).

Chapitre 18- Adoption des variétes améliorées de riz dans les bas-fonds: Analyse socio-économique des déterminants. Récupéré sur https://agritrop.cirad.fr/595588/1/ID595588.pdf

YELEEN, P. (2023). *Notice d'Impact Environnemental et Social (NIES) des travaux d'extension des réseaux électriques: lot 2 dans la commune de Gourcy, Province du Zandoma, Région du Nord.* Récupéré sur https://www.afdb.org/sites/default/files/yeleen_phase_1_rapport_nies_lot_2_version_finale.pdf

Yira, Y., Bossa, A. Y., Hounkpè, J., Yaméogo, T., & Torou, B. M. (2020). *Chapitre 19: L'aménagement de bas-fond en diguettes sur courbes de niveau.*

IX. ANNEXES

Annexe 1 : Etude Pluviométrique XIII

Annexe 2: Prédétermination des crues XVIII

Annexe 3: Questionnaires d'enquêtes XXI

Annexe 4: Analyse des mesures d'infiltrations XXV

Annexe 5: Les plans XXXIV

Annexe 1 : Etude Pluviométrique

a) Données climatique

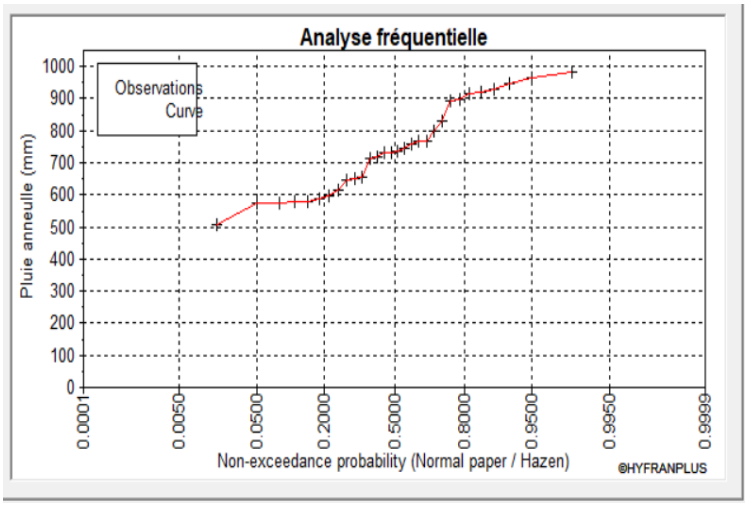
Année	Pluie an (mm)	Pluie max (mm)	Année	Pluie an (mm)	Pluie max (mm)
1994	613,2	73,2	2009	898,5	59,2
1995	733,1	40,9	2010	505,3	113,9
1996	594,6	87,6	2011	963,6	41,2
1997	650,3	75,2	2012	712,6	63,3
1998	656	52,2	2013	707,1	48,7
1999	577,8	67,6	2014	766,6	80,6
2000	733,9	48,3	2015	915,3	54,4
2001	579,6	50,9	2016	920,8	91,8
2002	729,8	56,5	2017	891,1	99,1
2003	589,5	94,6	2018	929,5	92,5
2004	575,1	62,6	2019	744,2	60,3
2005	647,5	72,6	2020	717,1	41
2006	983,4	40,6	2021	576,4	54,3
2007	759,3	82,1	2022	829,5	63,3
2008	767,6	59,4	2023	797,4	80,6

	Température maximale											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1994	30,8	35,3	38,3	40,6	38,7	36,5	32,8	30,8	32,2	34,4	35,6	31,8
1995	30,5	33,5	39,6	39,8	39,6	37,1	34,9	31,6	34,5	37,4	36,6	34,1
1996	35,3	37,4	39	39,8	39,9	37,6	35,2	31,6	32,4	36,6	35,2	34,6
1997	34,3	33,2	36	38,8	39,3	35,6	34,4	32,8	34,6	37,6	37,6	33,8
1998	32,7	37,1	37,5	41,8	40	36,2	33,6	31,7	33,1	37,1	36,8	33,7
1999	32,4	33,5	39,3	40,3	39,9	38,7	33,5	30,8	32,1	36,2	36,7	33,3
2000	34,7	32,5	38	41,9	39,9	37,1	33,6	33,1	34,4	37,2	37,1	33
2001	32,8	33,9	39,8	41,1	40,2	36,3	33,1	32,1	34,3	37,8	37	35,2
2002	31,5	34,9	40	41,1	40,7	38	35,2	32,8	34,6	36,3	37	33,6
2003	32,8	37,9	38,1	41,4	40,2	35,8	33,4	32,2	33,4	38,2	37,6	33,6
2004	33,1	36,1	37,6	40,6	41,1	36,9	33,5	33,5	34,8	39	37,1	36,2
2005	31	36,4	40,1	41,4	40,2	36,2	33,1	32,4	34,7	38	37,3	34,6
2006	33,6	35,6	39,6	40,8	40,2	38	35,1	32,6	34	37,3	35,9	32,8
2007	31,7	36,1	38,8	40,8	40,7	37,7	33,4	30,8	32,8	37,9	36,8	32,7
2008	29	35,1	39	40,2	40	37,2	33,2	31,2	33,6	36,8	36,4	34
2009	31,1	37,6	39,6	40,7	40,2	37,1	33,7	32,2	32,9	37,1	36	35,4
2010	34,6	38,9	39,9	41,2	40,2	37,5	34,2	31,9	32,3	35,3	37,4	34,6
2011	33,2	35,4	41,1	40,9	40,7	37,6	34,1	32,2	35	38,2	37,7	32,3
2012	31,3	35,1	38,3	40,4	40,2	36,4	32,8	31,3	32,4	37	37,9	33,6
2013	32,4	36,2	41,4	40,6	41,1	37,6	34,3	31	32,6	36,9	37,4	32,5
2014	33,7	35	38,5	41,9	38,5	38,3	32,4	31,8	32,7	36,9	37,2	33,1
2015	31,4	36,4	37,7	40,8	41,7	37,8	33,6	30,9	32,6	36,4	36,2	30,8
2016	32,2	35	39,3	41,1	40,2	36,9	33,1	31,5	33,6	37,7	37,6	34,2
2017	32,6	36,2	40,7	40,8	39,1	35,4	33,2	32	34,1	38	36,6	32,5
2018	32,4	35,6	40,2	41,3	39,7	37,1	33,4	31,4	32,9	36,7	37,4	33,1
2019	33,2	34,6	38,1	41,2	39,8	38,4	33,2	31,4	34	34,9	37,7	34,8
2020	32,1	35	39,7	41,4	41	37,6	34,1	30,7	32,2	36,4	35,8	36,2
2021	35,7	36,3	39,1	41,9	40,4	37,5	33,3	31,8	34,6	38,3	38,3	34,5
2022	31,9	35,7	39	40,6	39,9	36	32,9	30,8	32	36	35,9	33,9
2023	33,3	36,9	39,5	40,6	40,2	37	33,9	31,8	34,1	37,9	38	34

	Température minimale											
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1994	16,5	19,5	24,2	27,3	26,7	26	23,1	22,4	22,7	22,9	19,6	16,4
1995	14,9	17,8	24,7	27,5	27,2	24,9	24,2	22,7	23,4	23,5	20,2	19,6
1996	19	21,9	24,3	26,2	27,4	26,4	23,9	22,7	22,4	23,3	18,8	18,4
1997	19,9	18,2	23,4	26,1	27,4	24,7	24,1	23,3	24,1	24,6	21,7	18
1998	17,4	21,6	22,7	28	28	25,8	23,9	23,6	23,2	24,2	21,2	19
1999	18,2	18,9	24,6	27,4	27,5	27,2	23,3	2,8	22,4	23,6	21,2	17,1
2000	20,3	17,2	22,2	27,8	27,5	25,9	23,8	23	23,7	23,7	21,1	17,2
2001	16,1	18,1	23,1	26,9	27,9	24,9	23,3	22,8	23,1	23,9	20,9	19,4
2002	17,7	18,8	24,4	27,2	28,3	26,1	24,5	23,1	23,6	23,7	21	18,5
2003	18,6	21,9	23,3	27,9	28,1	25,1	23,4	23,1	23,3	25,2	22,6	18,1
2004	18,8	20,8	23,3	27,8	28,1	25,9	23,9	23,3	23,5	24,8	22,7	20,3
2005	18,4	23,6	26,3	27,4	28,1	25,9	23,7	23	24	24,2	21,2	19,8
2006	19,1	21	24,5	26,8	28,2	25,7	24	23,2	23,6	24,6	20	17,4
2007	17	19,3	23,9	28,7	28,8	26,1	23,8	22,9	23	24,7	22,2	18,5
2008	14,7	19,4	24,3	26,1	27,7	26,1	23,7	22,6	23,6	24,3	20,6	19
2009	17,2	23,3	25,9	27,4	27,8	26,2	23,9	23,3	23,5	24,8	21,1	19,4
2010	17,9	23,2	25,3	28,7	28,6	27	24,8	23,3	23,1	24,5	22,7	17,7
2011	17,1	21,2	26,6	27,1	28,9	26,1	24,4	23,1	23,8	25,4	21,3	16,9
2012	16,8	21,6	23,9	28,5	28,6	25,4	23,7	22,8	23	24,5	23,1	18,8
2013	17,4	20,2	26	27,6	28,9	26,2	24,6	22,7	23,4	23,5	22	18,6
2014	19,3	20,2	23,5	28	27,3	26,8	24,2	23,5	23,4	24	22,5	18,9
2015	16,9	21,4	24,1	26,3	29,1	26,5	24,5	23,1	23,2	24,7	21,5	17
2016	18,6	19,4	24,4	28,9	28,8	26,2	23,8	23,4	24	24,8	22,7	20,4
2017	17,8	21,4	25,3	28	27,5	26	24	23,5	24,1	24	21	18,9
2018	17,7	21,9	25,4	27,9	28	26,6	24	23,3	23,6	24,2	22	18
2019	17,2	19,6	24,2	28,5	28,1	27,1	24,2	23,5	24	24,1	22,5	18,3
2020	17,6	20,2	25,4	28,9	28,8	26,3	24,2	23	22,8	23,1	20,2	20,1
2021	19,1	20,5	25,1	27,1	28,8	26,2	24,3	23,4	24,2	25,6	23,6	19,6
2022	17,7	20,2	25,9	27,7	28,7	25,1	24,1	23	22,8	23,6	20,6	19,2
2023	17,9	21	24,5	27,3	8	26,3	24,6	23,4	24,2	25,4	23,4	18,5

b) Ajustement fréquentiel de la pluie sur HyphranPlus

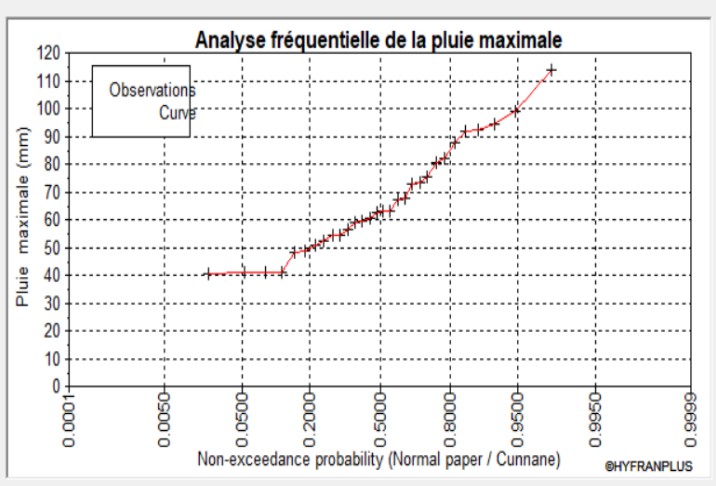
❖ **Pluie annuelle**



Période	Temps de retour (ans)	Fréquences	Pluie moyenne (mm)	Intervalle de confiance	
				Borne supérieure	Borne inférieure
Humide	10000	0,9999	1259,39	1399,05	1119,74
	2000	0,9995	1199,96	1325,67	1074,24
	1000	0,999	1172,17	1291,46	1052,88
	200	0,995	1100,82	1203,96	997,67
	100	0,99	1066,21	1161,77	970,65
	50	0,98	1028,39	1115,92	940,87
	20	0,95	971,67	1047,81	895,53
	10	0,9	921,28	988,27	854,29
	5	0,8	860,25	918,02	802,49
	3	0,6667	803,25	855,14	751,36
Médiane	2	0,5	743,50	793,14	693,86
Sèche	0,3333	0,6667	803,25	855,14	751,36
	0,8	0,2	626,76	684,52	568,99
	0,9	0,1	565,73	632,72	498,74
	0,95	0,05	515,33	591,47	439,19
	0,98	0,02	458,61	546,14	371,09
	0,99	0,01	420,80	516,36	325,24
	0,995	0,005	386,19	489,33	283,05
	0,999	0,001	314,83	434,12	195,55

	0,9995	0,0005	287,05	412,76	161,34
	0,9999	0,0001	227,61	367,27	87,95

❖ **Pluie maximale journalière**



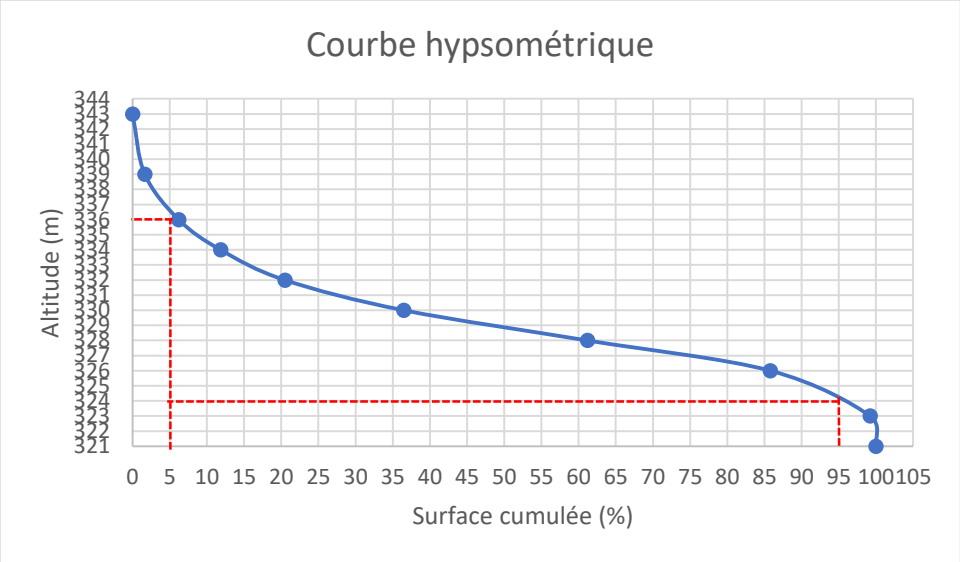
Période	Temps de retour (ans)	Fréquences	Pluie moyenne (mm)	Intervalle de confiance	
				Borne supérieure	Borne inférieure
Humide	10000	0,9999	196,14	222,2799193	169,9918733
	2000	0,9995	171,97	193,4637323	150,4680066
	1000	0,999	161,55	181,0688195	142,0390663
	200	0,995	137,36	152,3383945	122,3752315
	100	0,99	126,91	139,9888527	113,8328812
	50	0,98	116,43	127,6503859	105,2029456
	20	0,95	102,44	111,3339236	93,53763351
	10	0,9	91,63	98,93907929	84,31487117
	5	0,8	80,36	86,38815733	74,32923599
	3	0,6667	71,39	76,85031927	65,93159734
Médiane	2	0,5	63,34	68,74879391	57,92993575
	0,3333	0,6667	71,39	76,85031927	65,93159734
	0,8000	0,2	50,69	56,90372297	44,47642314
	0,9000	0,1	45,31	52,12101896	38,50337501
	0,9500	0,05	41,36	48,67444643	34,04693594

Sèche	0,9800	0,02	37,35	45,22525542	29,48170768
	0,9900	0,01	34,90	43,13570986	26,67234361
	0,9950	0,005	32,80	41,34943992	24,24788856
	0,9990	0,001	28,82	37,9912328	19,64004207
	0,9995	0,0005	27,38	36,78656339	17,97301931
	0,9999	0,0001	24,50	34,37517294	14,61654003

Annexe 2: Prédétermination des crues

a) Données sur la courbe hypsométrique

Altitude (m)	Tranchée d'altitude	Surface (km²)	% Surface	Surface cumulée (km²)	% Surface cumulée
343	343-339	0,065854	1,65012259	0	0
339	339-336	0,181422	4,54594316	0,065854	1,65012259
336	336-334	0,225131	5,64117213	0,247276	6,19606576
334	334-332	0,345229	8,65050221	0,472407	11,8372379
332	332-330	0,637762	15,9805856	0,817636	20,4877401
330	330-328	0,986369	24,7157313	1,455398	36,4683257
328	328-326	0,982371	24,6155523	2,441767	61,1840571
326	326-323	0,535027	13,4063252	3,424138	85,7996094
323	323-321	0,03169	0,79406543	3,959165	99,2059346
321		3,990855	100	3,990855	100



b) Caractéristiques du bassin versant

Paramètres	Opération	Résultat	Unité
Indice de compacité	$I_{comp} = 0{,}282 * 7{,}30 * 1{,}62^{-1/2}$	1,61	-
Rectangle équivalent	$L = 1{,}62^{0{,}5} * (\frac{1{,}62}{1{,}128}) * [1 + (1 - (\frac{1{,}128}{1{,}62})^{2})^{1/2}]$	3,13	km
Indice de pente	$I_g = \frac{336{,}5 - 324}{3{,}13}$	3,99	m/km
Indice de pente global corrigée	$I_{g_{cor}} = \frac{(2-1) * 3{,}99 + 9{,}7}{2}$	6,85	m/km

Dénivelée spécifique	$D_s = 6{,}84 * \sqrt{1{,}62}$	8,71	m
Densité de drainage	$D_d = \frac{2{,}76}{1{,}62}$	1,71	km/km^2

c) Détermination de crues

❖ **La méthode d'ORSTOM**

➢ Le coefficient d'abattement

$A = 1 - \left[\frac{(161-0{,}042*P_{an})}{1000}\right] * \log S$ $\quad A = 1 - \left[\frac{(161-0{,}042*743{,}5}{1000}\right] * log 1{,}62$

$\boldsymbol{A = 0{,}98}$

➢ Le coefficient de ruissellement décennal

Classe inf	P10 (mm)	Pente	a	b	c	Kr (%)
RI	70	7	239	17,7	14,5	26,87
		3	164	17	10,5	19,31
	100	7	300	20	15	28,88
		3	250	20	12	23,56
	10	6,85	-			**19,65**

➢ Le temps de base

Pente	Formule	Opération	Tb (min)
7	$T_{b10} = 19{,}6 * S + 218$	$T_{b10} = 13{,}9 * 1{,}92 + 255$	277,49
3	$T_{b10} = 215 * (S - 0{,}5)^{0{,}45} + 300$	$T_{b10} = 215 * (1{,}62 - 0{,}5)^{0{,}45} + 300$	526,05
6,84	Interpolation		**287**

➢ Débit de crue ruisselé décennal

$Qr_{10} = \frac{A*P_{10}*Kr_{10}*\alpha_{10}*S}{T_b}$ $\quad Qr_{10} = \frac{0{,}98*45{,}31*19{,}65*2{,}6*1{,}62}{287}$

$\boldsymbol{Qr_{10} = 12{,}7 m^3/s}$

➢ Débit de crue décennale

$Q_{10} = m * Qr_{10}$ $Q_{10} = 1{,}03 * 12{,}7$

$\boldsymbol{Q_{10} = 13,08 m^3/s}$

❖ **Méthode CIEH**

Equations	Coefficients de régression multiple					Q_{10} $(\frac{m^3}{s})$
	a	b	c	d	e	
N°39	0,41	0,425	0	0	0,923	7,86
N°40	0,254	0,462	0,101	0	0,976	11,32
Moyenne						**9,59**

Annexe 3: Questionnaires d'enquêtes

Fiche d'enquête pour les producteurs

Information générale

Nom : .....

Prénoms : .....

Genre

Homme ☐ Femme ☐

Age : .....

Statut

PT ☐ D ☐

Section A : Information socio-économique

A1. Quelle est votre principale activité

Agriculture ☐ Elevage ☐ Commerce ☐ Orpaillage ☐

Autre ☐

A2. Depuis combien d'années pratiquez-vous la culture du riz ?.....

A3. Quelle est la taille de la parcelle ?

0,125 ha ☐ 0,5 ha ☐

A4. Comment avez-vous obtenu votre parcelle ?

Attribution village ☐ Tirage au sort PReCA ☐ Ancien exploitant ☐

Autre ☐

A5. Combien de sacs de 50kg avez-vous récolté ?.....

A6. Avez-vous des problèmes fonciers ?

Oui ☐ Non ☐

A7. Avez-vous produit du riz avant l'aménagement

Oui ☐ Non ☐

Si oui combien de sac avez-vous récolté ?.....

A8. Globalement vous êtes ?

Très satisfait (e) ☐ Satisfait (e) ☐ peu satisfait (e) ☐ pas satisfait (e) ☐

sans option ☐

A9. Comptez-vous vendre votre récolte ?

Oui ☐ Non ☐

Si oui à quel prix (FCFA) ?.....

Section B : Pratiques culturales et production

B1. Quelle variété de riz utilisez-vous ?.....

B2. Où procurez-vous les semences ?

Achat COGES ☐ Marché local ☐ Propre récolte ☐ Autre ☐

B3. Quels engrais avez-vous utilisés ?

NPK ☐ Urée ☐ Fumure organique ☐ Autre ☐

D'où proviennent-ils ?

Achat COGES ☐ Marché local ☐ Autre ☐

B4. Quelle est la main d'œuvre principale ?

Familiale ☐ Payante ☐ Vous-même ☐ Autre ☐

B5. Quels sont les aménagements réalisés sur votre parcelle ?

Diguettes ☐ Casiérage ☐ Planage ☐ Autre ☐

B6. Avez-vous respecté le calendrier cultural ?

Oui ☐ Non ☐

Si non pourquoi ?.....

B7. Quels sont les principales difficultés rencontrées ?

Manque d'eau ☐ Excès d'eau ☐ Problème de sol ☐ Difficulté accès intrants ☐ Ravageurs/ maladies ☐ Autre ☐

B8. Comptez-vous cultiver l'an prochain ?

Oui, certainement ☐ Oui, probablement ☐ Je ne sais pas encore☐

Probablement pas ☐ Non, certainement pas ☐

Section C : Gestion de l'eau et des ouvrages

C1. Comment se fait la gestion de l'eau ?

Entre producteurs ☐ Un délégué ☐ COGES ☐ Autre ☐

C2. Globalement vous êtes ?

Très satisfait (e) ☐ Satisfait (e) ☐ peu satisfait (e) ☐ pas satisfait (e) ☐

sans option ☐

C3. Les ouvrages fonctionnent-ils bien ?

Très bien ☐ Bien ☐ Moyen ☐ Mal ☐

C4. Avez-vous constaté des dégâts sur les ouvrages ?

Oui ☐ Non ☐

Si oui quel type de dégât ?.....

C5. Selon vous qui doit entretenir les ouvrages ?

Chaque producteur ☐ COGES ☐ Commune ☐ Etat/Projet ☐

Autre ☐

C6. Y'a-t-il eu un entretien collectif après l'aménagement ?

Oui ☐ Non ☐

C7. Etes-vous prêt (e) à cotiser pour l'entretien des ouvrages ?

Oui ☐ Non ☐ Peut-être ☐

Section D : Perspectives et recommandations

D1. Selon vous l'aménagement vas-t-il durer ?

Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas ☐

Pourquoi ?.....

D2. Quelle amélioration souhaitez-vous ?

Entretien des diguettes ☐ Accès aux intrants ☐ Formation technique ☐

Culture de contre saison ☐ Autre ☐

D3. Autres commentaires.....

Fiche d'entretien COGES

1- Combien de membres compte le bureau ?.....

2-Avez-vous des documents officiels ?

Oui ☐ Non ☐ Quelques-uns ☐

3-Y'a-t-il un fond de roulement ?

Oui ☐ Oui, mais faible ☐ Non ☐

Si oui, comment est-il alimenter ?.....

4-Avez-vous crée un compte bancaire ?

Oui ☐ En cours ☐ Non ☐

5-Avez-vous un budget pour l'entretien ?

Oui ☐ Non ☐ Pas encore ☐

Si non comment organisez-vous l'entretien ?.....

6-Qui est responsable de l'ouverture/fermeture des pertuis ?

Responsable désigné ☐ Exploitants autours de la vanne ☐ Tour de rôle ☐

7-Avez-vous constatés des dégâts sur les ouvrages ?

Oui ☐ Non ☐

8-Quel est le défi principal du COGES ?.....

9-Quels sont les actions prévues pour améliorer la productivité ?.....

10-Autres commentaires ?.....

Annexe 4: Analyse des mesures d'infiltrations

a) Mesures d'infiltration

Série (P1)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	10	10
	20	10	12	22
	30	10	5	27
II	50	20	8	35
	70	20	9	44
	90	20	7	51
III	120	30	8	59
	150	30	8	67

Série (P2)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	10	10
	20	10	15	25
	30	10	9	34
II	50	20	10	44
	70	20	11	55
	90	20	9	64
III	120	30	13	77
	150	30	13	90

Série (P3)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	5	5
	20	10	7	12
	30	10	5	17
II	50	20	8	25
	70	20	4	29
	90	20	7	36
III	120	30	9	45
	150	30	8	53
	180	30	7	60
IV	220	40	5	65
	260	40	5	70

Série (P4)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	2	2
	20	10	3	5
	30	10	9	14
II	50	20	11	25
	70	20	8	33
	90	20	5	38
III	120	30	8	46
	150	30	10	56
	180	30	12	68
IV	220	40	9	77
	260	40	9	86

Série (P5)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	10	10
	20	10	9	19
	30	10	7	26
II	50	20	11	37
	70	20	14	51
	90	20	12	63
III	120	30	10	73
	150	30	9	82
	180	30	9	91

Série (P6)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	5	5
	20	10	4	9
	30	10	5	14
II	50	20	8	22
	70	20	6	28
	90	20	9	37
III	120	30	5	42
	150	30	7	49
	180	30	7	56

Série (P7)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	15	15
	20	10	13	28
	30	10	9	37
II	50	20	12	49
	70	20	9	58
	90	20	7	65
III	120	30	10	75
	150	30	10	85

Série (P8)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	2	2
	20	10	5	7
	30	10	4	11
II	50	20	1	12
	70	20	4	16
	90	20	4	20

Série (P9)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	6	6
	20	10	8	14
	30	10	6	20
II	50	20	3	23
	70	20	9	32
	90	20	3	35
III	120	30	4	39
	150	30	6	45
	180	30	8	53
IV	220	40	5	58
	260	40	5	63

Série (P10)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	5	5
	20	10	3	8
	30	10	1	9
II	50	20	3	12
	70	20	2	14
	90	20	5	19
III	120	30	3	22
	150	30	3	25

Série (P11)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	6	6
	20	10	5	11
	30	10	3	14
II	50	20	5	19
	70	20	5	24

Série (P12)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	4	4
	20	10	2	6
	30	10	1	7
II	50	20	3	10
	70	20	2	12
	90	20	2	14

Série (P13)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	7	7
	20	10	9	16
	30	10	5	21
II	50	20	8	29
	70	20	10	39
	90	20	7	46
III	120	30	11	57
	150	30	8	65
	180	30	8	73

Série (P14)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	6	6
	20	10	4	10
	30	10	2	12
II	50	20	10	22
	70	20	7	29
	90	20	5	34
III	120	30	7	41
	150	30	7	48

Série (P15)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	4	4
	20	10	2	6
	30	10	3	9
II	50	20	3	12
	70	20	3	15

Série (P16)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	7	7
	20	10	9	16
	30	10	5	21
II	50	20	8	29
	70	20	10	39
	90	20	7	46
III	120	30	11	57
	150	30	12	69
	180	30	12	81

Série (P17)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	16	16
	20	10	10	26
	30	10	13	39
II	50	20	16	55
	70	20	12	67
	90	20	10	77
III	120	30	11	88
	150	30	11	99

Série (P18)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	5	5
	20	10	3	8
	30	10	5	13
II	50	20	8	21
	70	20	10	31
	90	20	9	40
III	120	30	14	54
	150	30	12	66
	180	30	12	78

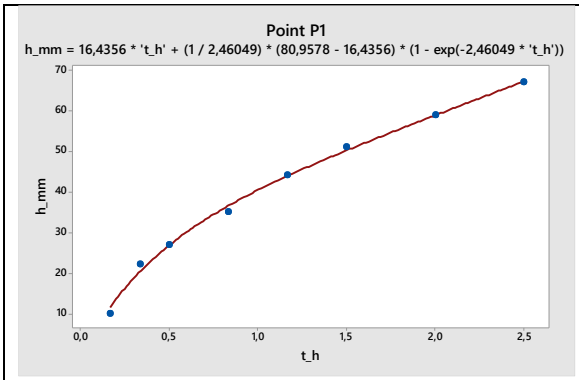
Série (P19)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	13	13
	20	10	8	21
	30	10	6	27
II	50	20	9	36
	70	20	10	46
	90	20	9	55
III	120	30	6	61
	150	30	13	74
	180	30	13	87

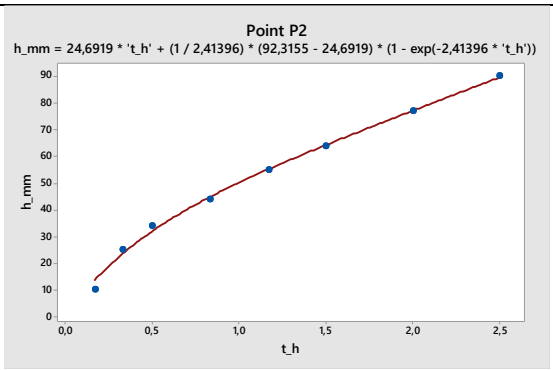
Série (P20)	Temps (min)	Intervalle de temps (min)	Lame d'eau (mm)	Lame d'eau Cumulée (mm)
I	10	10	2	2
	20	10	4	6
	30	10	1	7
II	50	20	4	11
	70	20	2	13
	90	20	1	14
III	120	30	3	17
	150	30	3	20

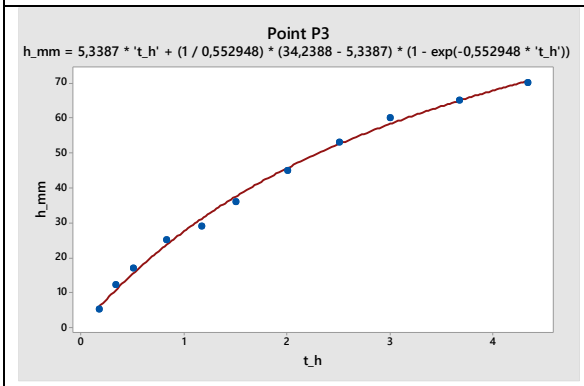
b) Insertion des résultats des mesures d'infiltration sur Minitab

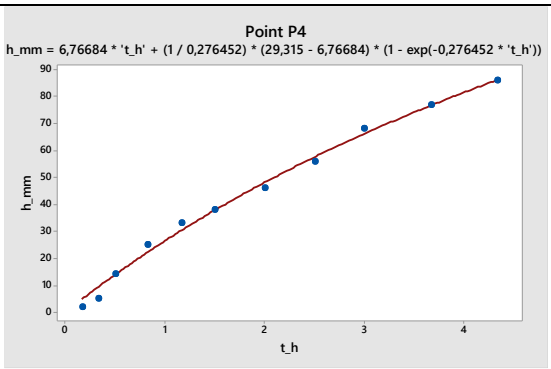
Les données traitées avec le logiciel Minitab a permis de tracer la courbe d'ajustement de chaque point en utilisant les valeurs initiaux K_{sat}=1, i_0=1, b=1 et la relation suivante :$h = K_{sat} * t_h + \frac{1}{b} * (i_0 - K_{sat} * \left(1 - exp^{(-b*t_h)}\right))$

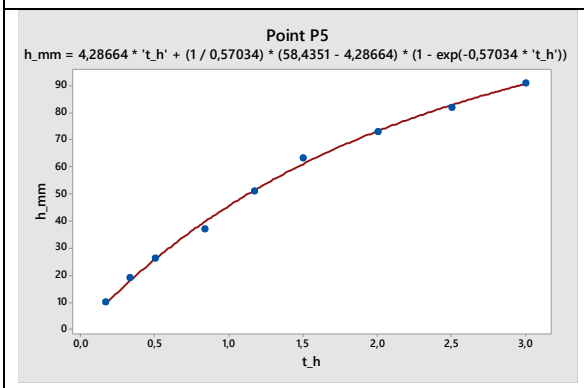
c) Profil d'infiltration du sol

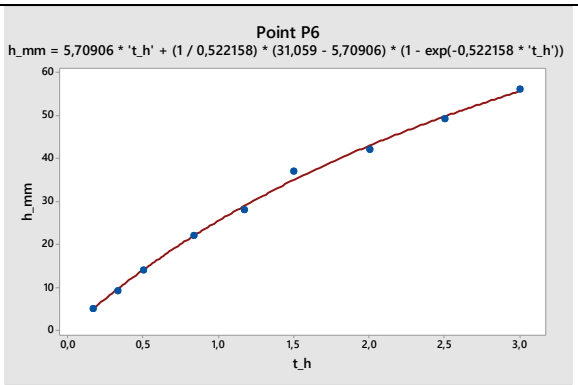

Point P1
h_mm = 16,4356 * 't_h' + (1 / 2,46049) * (80,9578 - 16,4356) * (1 - exp(-2,46049 * 't_h'))
h_mm
t_h

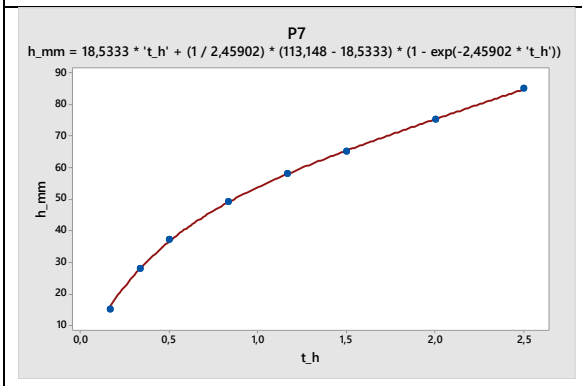

Point P2
h_mm = 24,6919 * 't_h' + (1 / 2,41396) * (92,3155 - 24,6919) * (1 - exp(-2,41396 * 't_h'))
h_mm
t_h

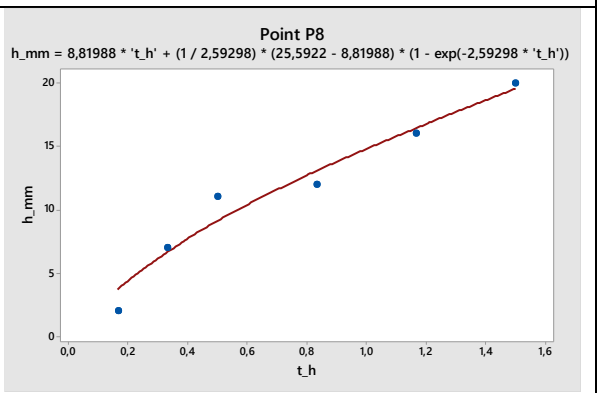

Point P3
h_mm = 5,3387 * 't_h' + (1 / 0,552948) * (34,2388 - 5,3387) * (1 - exp(-0,552948 * 't_h'))
h_mm
t_h

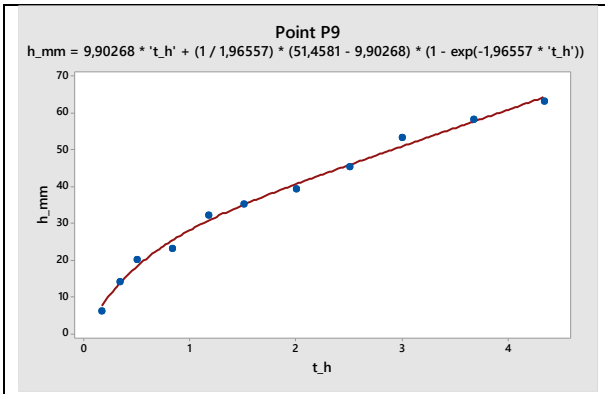

Point P4
h_mm = 6,76684 * 't_h' + (1 / 0,276452) * (29,315 - 6,76684) * (1 - exp(-0,276452 * 't_h'))
h_mm
t_h

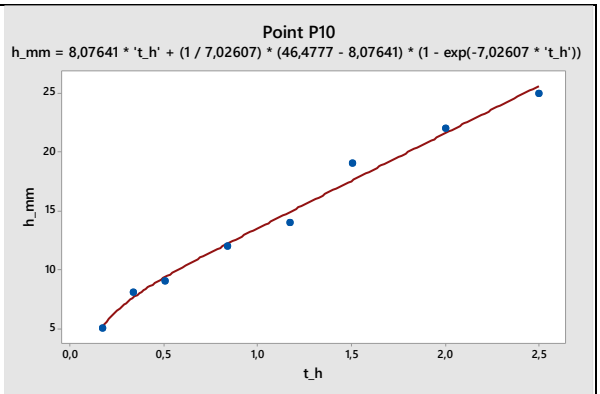

Point P5
h_mm = 4,28664 * 't_h' + (1 / 0,57034) * (58,4351 - 4,28664) * (1 - exp(-0,57034 * 't_h'))
h_mm
t_h

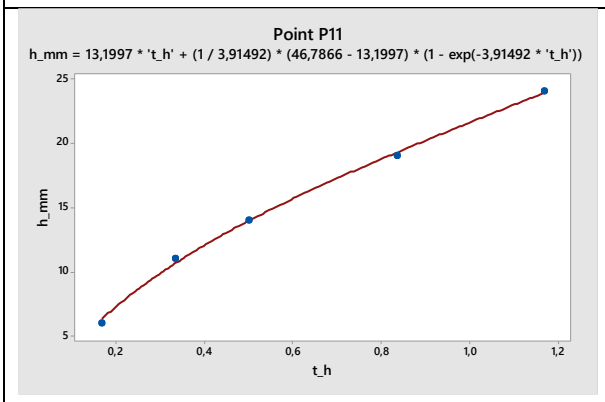

Point P6
h_mm = 5,70906 * 't_h' + (1 / 0,522158) * (31,059 - 5,70906) * (1 - exp(-0,522158 * 't_h'))
h_mm
t_h

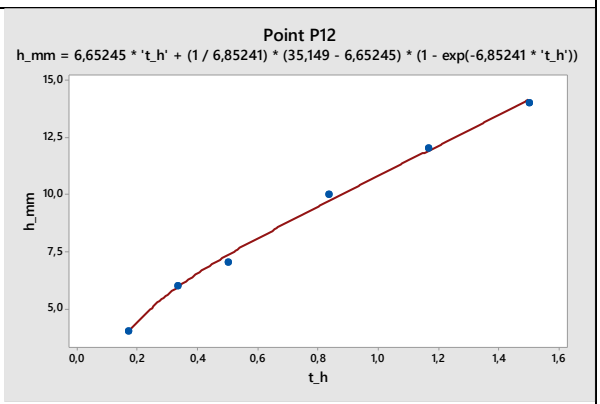

P7
h_mm = 18,5333 * 't_h' + (1 / 2,45902) * (113,148 - 18,5333) * (1 - exp(-2,45902 * 't_h'))
h_mm
t_h

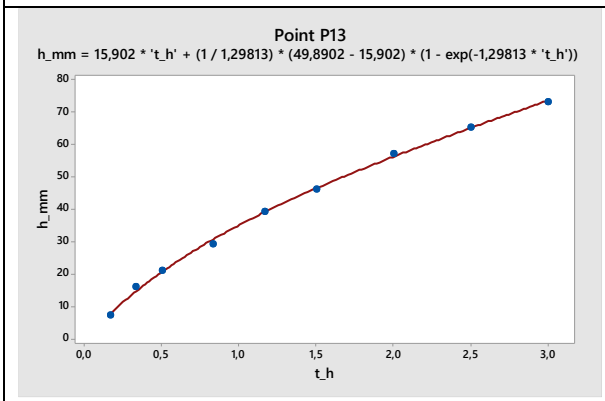

Point P8
h_mm = 8,81988 * 't_h' + (1 / 2,59298) * (25,5922 - 8,81988) * (1 - exp(-2,59298 * 't_h'))
h_mm
t_h

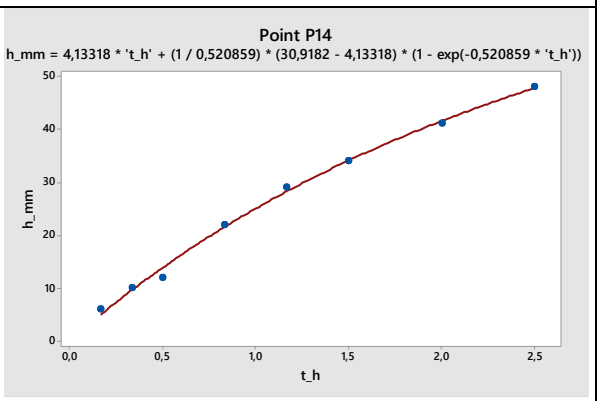

Point P9
h_mm = 9,90268 * 't_h' + (1 / 1,96557) * (51,4581 - 9,90268) * (1 - exp(-1,96557 * 't_h'))
h_mm
t_h

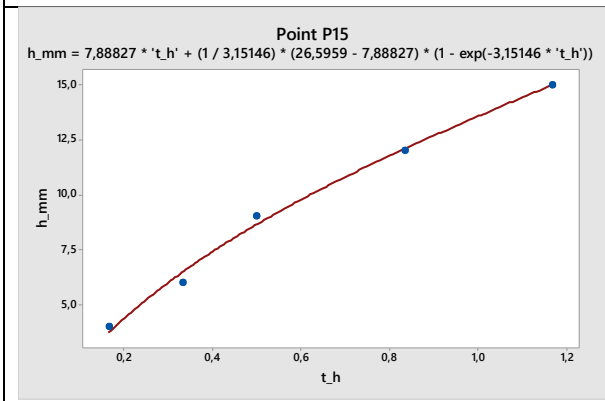

Point P10
h_mm = 8,07641 * 't_h' + (1 / 7,02607) * (46,4777 - 8,07641) * (1 - exp(-7,02607 * 't_h'))
h_mm
t_h

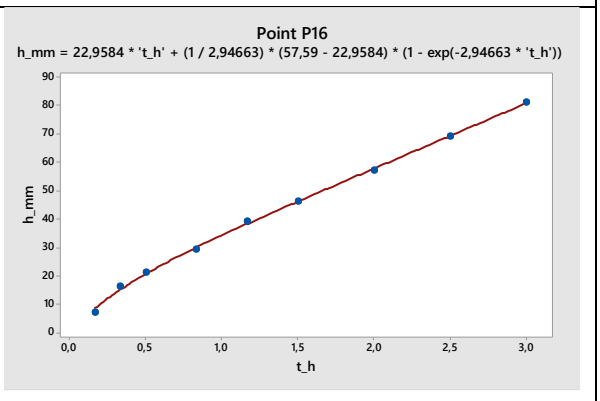

Point P11
h_mm = 13,1997 * 't_h' + (1 / 3,91492) * (46,7866 - 13,1997) * (1 - exp(-3,91492 * 't_h'))
h_mm
t_h

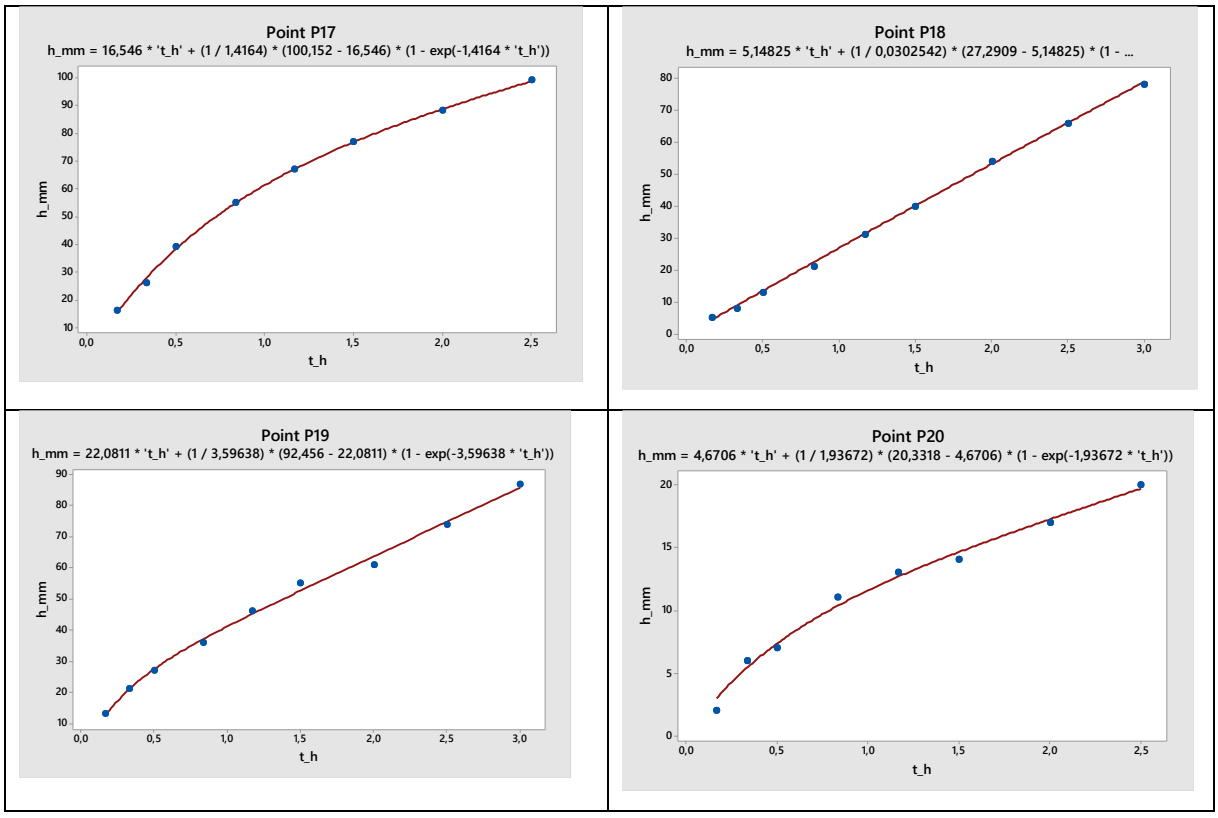

Point P12
h_mm = 6,65245 * 't_h' + (1 / 6,85241) * (35,149 - 6,65245) * (1 - exp(-6,85241 * 't_h'))
h_mm
t_h


Point P13
h_mm = 15,902 * 't_h' + (1 / 1,29813) * (49,8902 - 15,902) * (1 - exp(-1,29813 * 't_h'))
h_mm
t_h

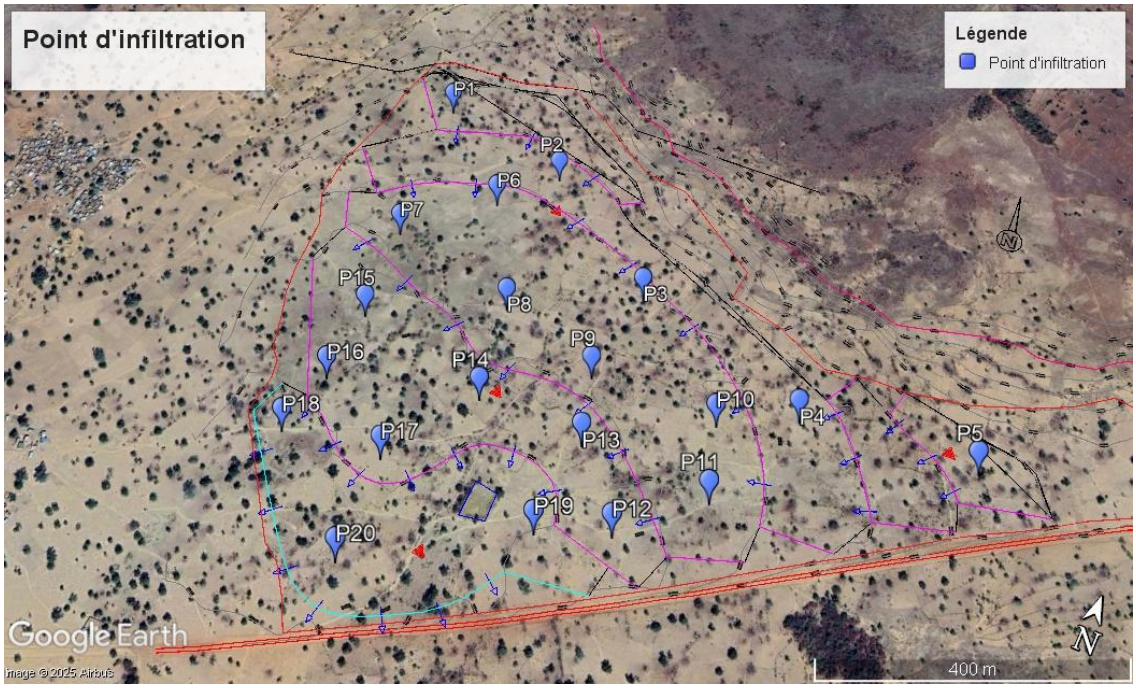

Point P14
h_mm = 4,13318 * 't_h' + (1 / 0,520859) * (30,9182 - 4,13318) * (1 - exp(-0,520859 * 't_h'))
h_mm
t_h


Point P15
h_mm = 7,88827 * 't_h' + (1 / 3,15146) * (26,5959 - 7,88827) * (1 - exp(-3,15146 * 't_h'))
h_mm
t_h


Point P16
h_mm = 22,9584 * 't_h' + (1 / 2,94663) * (57,59 - 22,9584) * (1 - exp(-2,94663 * 't_h'))
h_mm
t_h

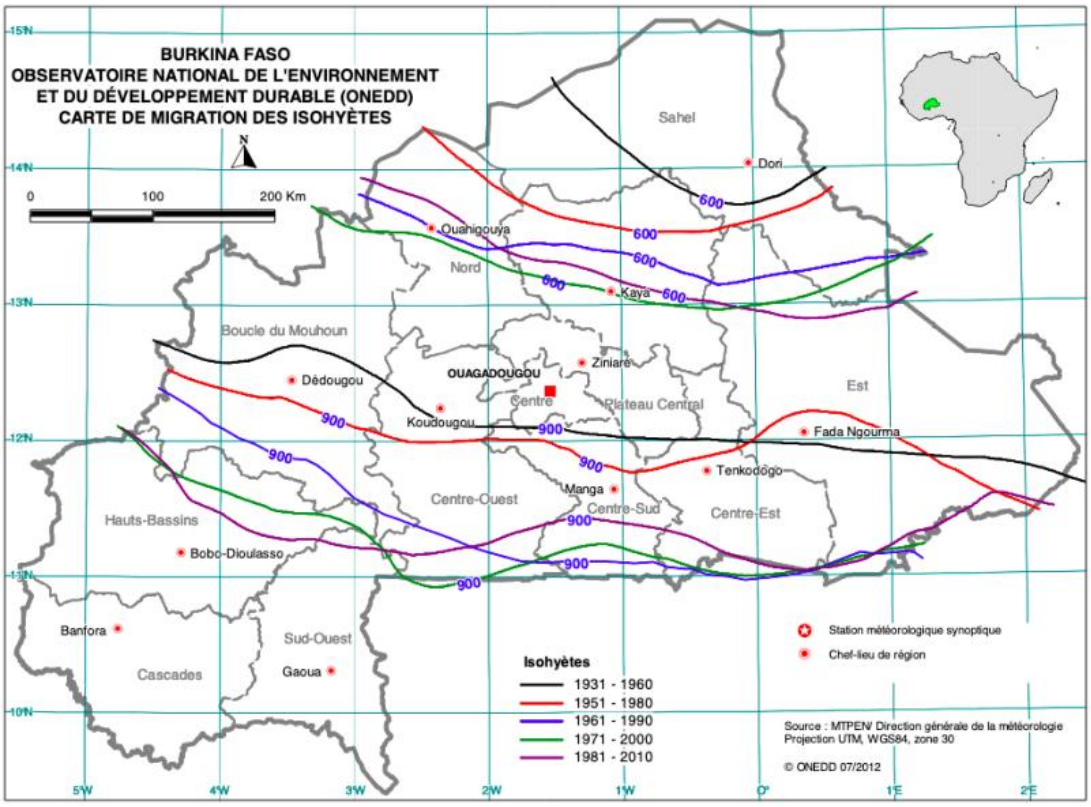


d) Localisation des points de mesure d'infiltration

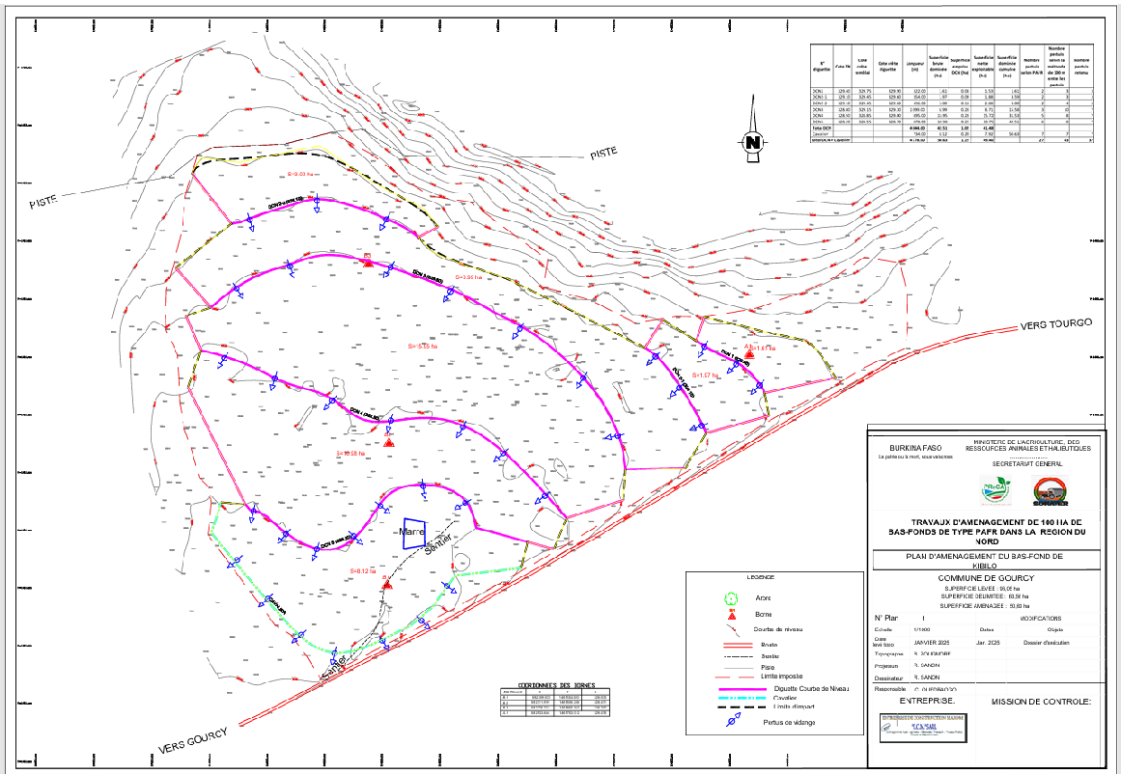


Annexe 5: Les plans

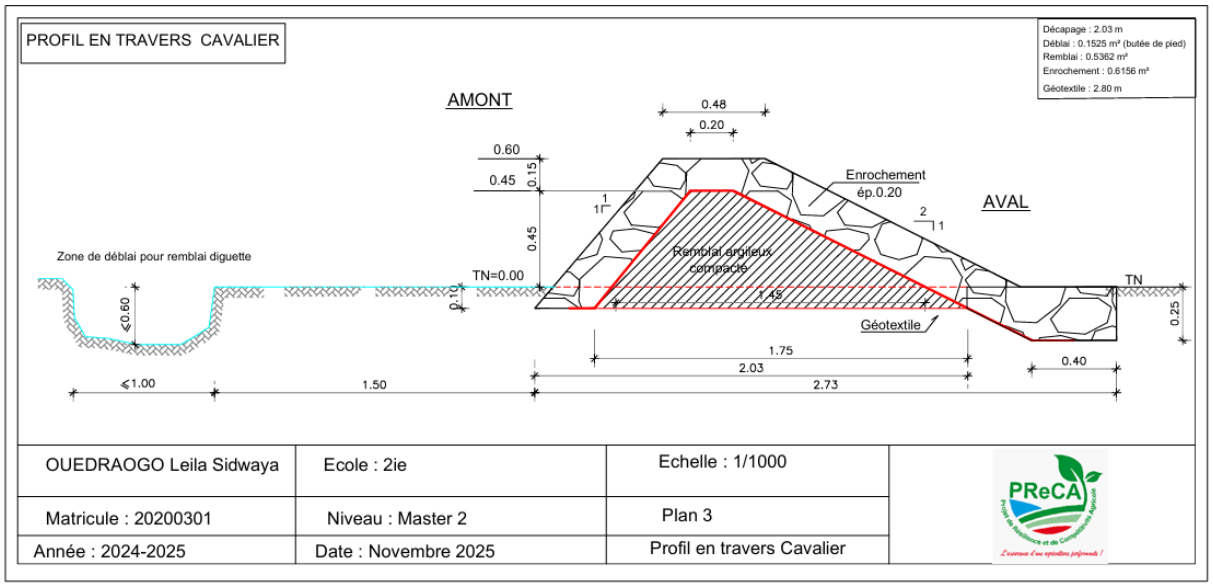
a) Carte de migration des isohyètes au BURKINA FASO



b) Plan d'aménagement du bas-fond de Kibilo

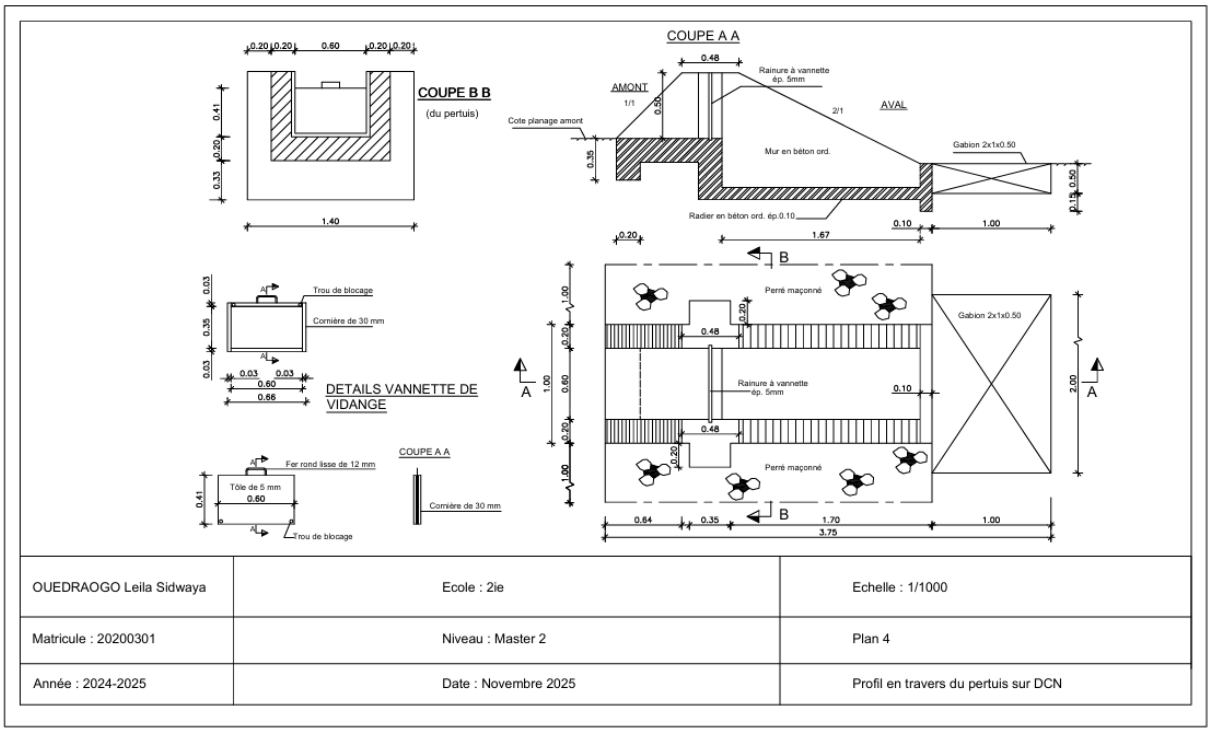


c) Coupe d'une DCN/R de type T7



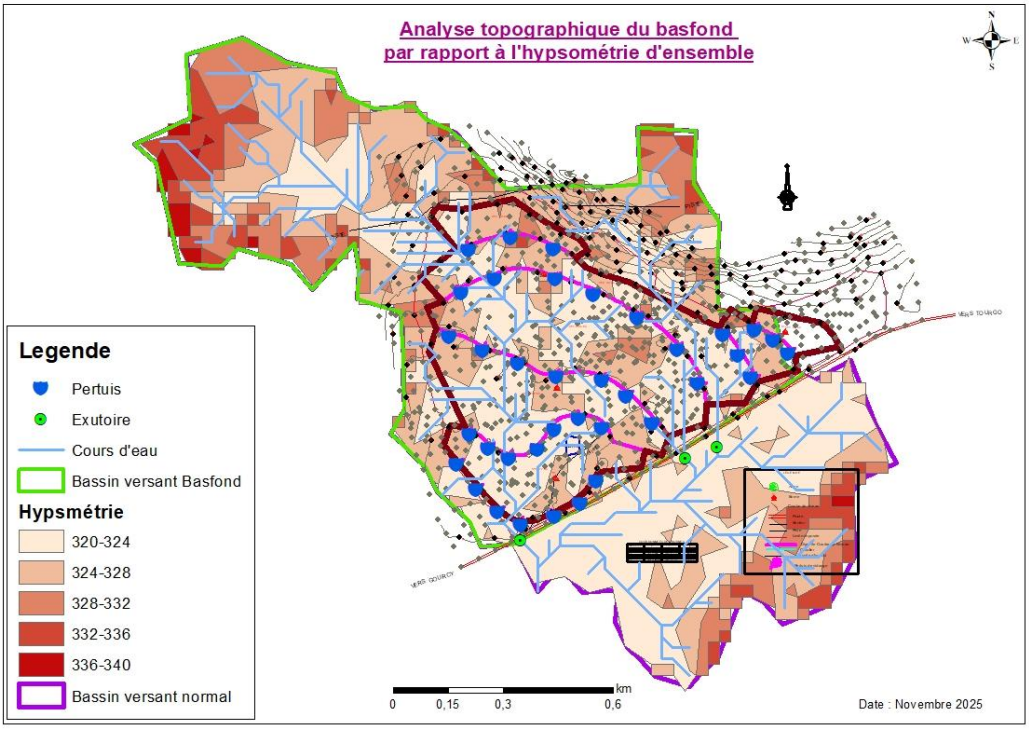
OUEDRAOGO Leila Sidwaya	Ecole : 2ie	Echelle : 1/1000	
Matricule : 20200301	Niveau : Master 2	Plan 3	
Année : 2024-2025	Date : Novembre 2025	Profil en travers Cavalier	

d) Profil en travers d'un pertuis

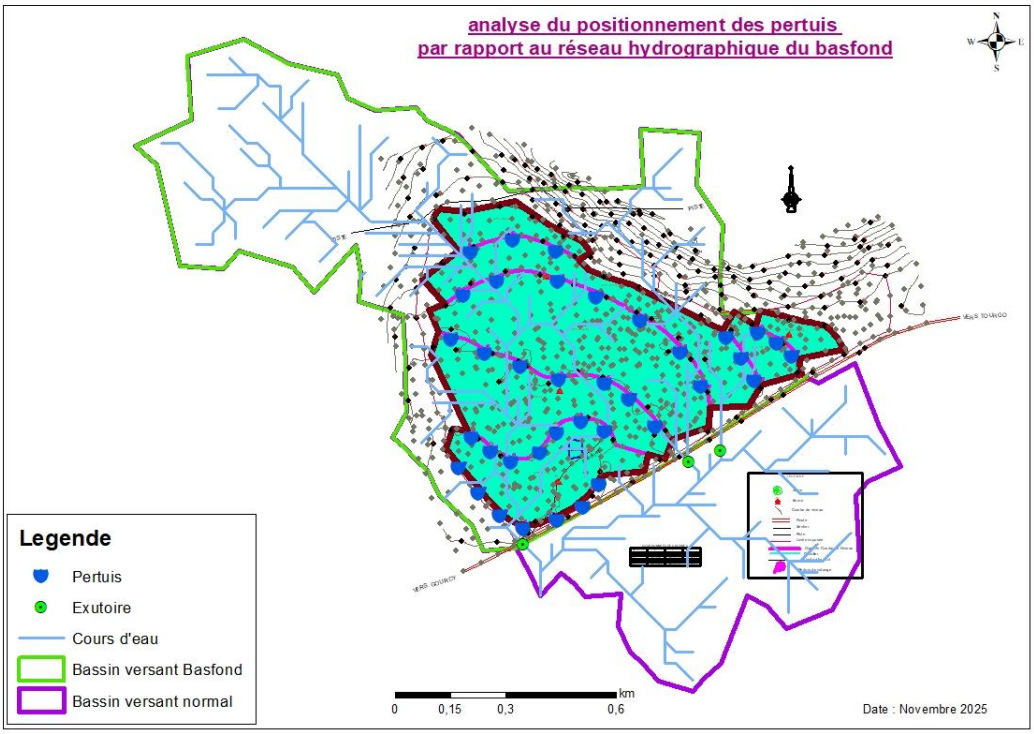


OUEDRAOGO Leila Sidwaya	Ecole : 2ie	Echelle : 1/1000
Matricule : 20200301	Niveau : Master 2	Plan 4
Année : 2024-2025	Date : Novembre 2025	Profil en travers du pertuis sur DCN

e) Carte de l'analyse topographique du bas-fond en fonction de l'hypsométrie



f) Positionnement des pertuis



g) Classe de sol du bas-fond de Kibilo

