



NK Consultants

Eau- Energie-Environnement

Génie Civil- Travaux Public

**AMENAGEMENT D'UN PERIMETRE HYDRO-
AGRICOLE A L'AMONT DU BARRAGE DE TOECE
PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT**

OPTION : EAU

Présenté et soutenu publiquement le juin 2012 par

Nathalie Téné DARAKOUM

Travaux dirigés par : Sewa K . DA SILVEIRA : Enseignant 2IE GVEA

Fred DABIRE : Ingénieur MAH

Nicaise KIEMDE : Ingénieur NK Consultants

Jury d'évaluation du stage :

Président : Prénom NOM

Membres et correcteurs : Prénom NOM

Prénom NOM

Prénom NOM

Promotion 2011-2012

DEDICACES

- ✚ A cette grande dame : forte, sage, et aimante qui m'a toujours servi d'exemple et qui m'a toujours donné le goût de me battre .Je suis si fier de t'avoir pour mère ! Je t'aime maman Solange.

- ✚ A vous très cher papa, vous sans qui rien n'aurait été possible, les mots me manquent pour traduire toute ma reconnaissance. Je vous dis merci.

- ✚ Merci à mes grands frères Aristide, et Nadine et à mon petit frère chéri

- ✚ A toute ma famille qui m'a toujours encouragée en l'occurrence tonton Ali, Issa

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude sur le périmètre de Nyoniogo, nous tenons à remercier tous ceux qui n'ont ménagé aucun effort pour nous soutenir et nous accompagner dans l'accomplissement de cette étude de fin de cycle Master. Nous faisons une mention spéciale à :

M. DA SILVEIRA, professeur en irrigation à 2iE qui malgré ses multiples occupations professionnelles nous a encadrés avec beaucoup d'objectivité, de rigueur et de gentillesse.

Tout le corps professoral du 2iE qui nous a toujours accompagnés durant ces cinq (5) années d'études

M. DABIRE représentant du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique qui nous a donné l'opportunité de participer au travail de l'aménagement et qui tout au long du stage n'a cessé de nous prodiguer des conseils et des encouragements.

M. KIEMDE, Directeur de Nk Consultant, qui nous a accueillis dans sa structure et a bien voulu partager ses nombreux acquis professionnels avec nous.

Le staff de NK consultants qui nous a accueilli dans leur équipe et a rendu notre séjour agréable.

A toute la DADI : Direction des Aménagements et du Développement de l'irrigation.

Au personnel de l'INERA qui a bien voulu mettre à notre disposition leurs fiches techniques et nous a apporté des suggestions agronomiques.

Mes camarades de promotion, je vous dis merci pour ces cinq (5) ans passés avec vous.

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'aboutissement de ce Mémoire, je dis merci

LISTE DES ABREVIATIONS :

2iE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement.
CILSS : Comité Inter Etat de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CP : conduites principales
CR : conduites de refoulement
CS : conduites secondaires
DADI : Direction des Aménagements et du Développement de l'irrigation
DGRE : Direction Générale des Ressources en Eau
EAA : Eau et Assainissement pour l'Afrique
FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations
Ha : hectare
INERA : Institut National de Recherche Agronomique
MAH : Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique
NK CONSULTANT : bureau d'étude
OK : Oumarou Kanazoé
ONEA : Office National de l'Eau et de l'Assainissement
PAM : Programme Alimentaire Mondial
PCD : Plan Communal de Développement
PHE : plus hautes eaux
Qe : débit d'équipement
Qp : débit dans la conduite parcellaire
QP : débit dans la conduite principale
SMIC : Salaire Minimum Professionnel de Croissance

RESUME :

Cette étude est l'avant-projet détaillé d'un aménagement Hydro-agricole de 30ha dans le village de Nyoniogo, province du Passoré dans le Centre-Nord du Burkina Faso. Cet aménagement hydro-agricole est situé en amont du barrage Oumarou KANAZOE (69 millions de m³), séparé des côtes de plus hautes eaux par une bande de servitude de cent mètres 100 m. Il est destiné uniquement à l'agriculture de contre saison notamment le maraîchage.

Le périmètre est subdivisé en 3 blocs autonomes de 10 hectares .Le parcellaire est de 0,25 ha. Le débit d'équipement retenu est de 4, 83 l/s/ha pour les blocs 1 et 2 et 4,3 l/s/ha pour le bloc 3. Le type d'irrigation retenu est le semi-californien constitué d'amont en aval d'une motopompe d'une puissance de 11 KW. Cette motopompe puise l'eau directement dans le barrage et refoule un débit de 50 l/s en tête de réseau.

La main d'eau est de 10 L/s pour les 3 blocs. Les quartiers hydrauliques sont de 2 hectares.

L'assainissement des parcelles en saison pluvieuse est assuré par un réseau de colature dont le plus gros débit est de 112,19 m³/h. Ce réseau converge les eaux vers des marécages artificiels (traitement naturel) à la lisière de la bande de servitude du périmètre avant son rejet dans le barrage.

3 latrines VIP installées dans chaque bloc permettent de réduire le risque du péril fécal.

Le coût global de l'aménagement s'élève à **105 458 468 FCFA**

MOTS CLES : Aménagement, Irrigation, Semi-californien, Barrage, Nyoniogo

ABSTRACT

This study is the detailed design of a Hydro-agricultural development of 30ha in the village of Nyoniogo, Passoré province in central-eastern Burkina Faso. It is located upstream of the dam Oumarou Kanazoé (69millions m³), away from the coast of highest water by a band of servitude of 100m. It will be used only for agriculture cons including gardening season. The perimeter is divided into three independent blocks of 10 acres in grid plot of 0.25 ha or 40 plots per block. The design flow adopted for blocks 1 and 2 is 3.84 l / s and 2.78 l / s for block 3. The type of irrigation used is the semi-California formed in the downstream of a pump of 125m³ / h tapping directly into the dam and discharging 50l / s in a network of PVC pipe pressure (for 200mm pipes discharge) at 1m buried with risers in heads of plot. Hand water is 10 L / s for blocs1 and 2 reserved for the cultivation of tomato and okra and 6l / s for onion and potato. Hydraulic neighborhoods are 2 hectares. The consolidation of parcels in the rainy season is provided by a network whose biggest straining flow is 112.19 m³ / h water converging towards artificial wetlands (natural treatment) downstream from the perimeter before discharge into the dam. The personal sanitation market gardeners is provided by three VIP latrines

Keywords: Landscaping, Irrigation, California Semi-Dam, Nyoniogo

SOMMAIRE :

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ABREVIATIONS :	iii
RESUME :	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCTION.....	9
1. Contexte d'étude	11
2. Problématique :	11
II. HYPOTHESE DE TRAVAIL.....	12
1. Objectif global:.....	12
2. Objectif spécifique :	12
3. Présentation de la zone du projet :	12
A. Généralité	12
B. Données physiques de la zone du projet :	14
a. Le Climat	14
b. Evapotranspiration Potentielle :	14
c. Température :	15
d. Le sol :	15
e. Secteur de production :	15
f. Population :	16
4. Données de base	16
a. Synthèse étude pédologique	16
b. Syntheses topographiques.....	17
c. La retenue d'eau :	18
d. Historique du périmètre existant :	19
III. MATERIELS ET METHODES.....	20

1. Matériels :	20
2. Méthodes	20
a. Hypothèse du tracé	20
b. Hypothèses de Calculs des besoins	21
c. Les paramètres d'irrigation	22
d. Hypothèse de calcul des conduites	23
e. Calcul de la côte piézométrique en tête du réseau et calage du répartiteur	24
f. Calcul des bassins de dissipation et de répartition	25
g. Assainissement superficiel	25
h. Les paramètres pour le choix de la motopompe	26
i. L'assainissement Individuel	26
IV. RESULTATS	27
1. Fiche Signalétique du projet	27
2. plan parcellaire	28
3. Les besoins et les paramètres d'irrigation	28
4. La répartition des débits dans les prises	31
5. Les bouchons de fermeture	31
6. Ouvrages de vidanges	32
7. Les dimensions de la motopompe	32
8. le reseau de collature : (schéma)	34
9. Pistes	34
10. Traitement des eaux polluées	35
11. Latrine	36
V. DEVIS ESTIMATIF CONFIDENTIEL	36
VI. ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE	38
VII. ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS	39
VIII. ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	41

IX. CONCLUSION	43
X. PERSPECTIVES :	43
XI. RECOMMANDATIONS :	44
XII. BIBLIOGRAPHIE :	46
XIII. ANNEXES	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les coordonnées géographiques du site sont les suivantes :	12
Tableau 2: Pluviométrie annuelle.....	14
Tableau 3: Valeurs moyennes de l'évapotranspiration relevées à la station synoptique de Ouahigouya entre 1975-2010	14
Tableau 4: Caractéristique du Barrage :	18
Tableau 5: Caractéristiques de la digue et les déversoirs :	18
Tableau 6 : Coefficients culturaux (source FAO)	21
Tableau 8: superficies des blocs.....	28
Tableau 10: Paramètres d'irrigation de la Tomate	28
Tableau 11: Paramètres d'irrigation de l'oignon.....	29
Tableau 12: Paramètres d'irrigation de la Pomme de Terre.....	29
Tableau 13: Paramètres d'irrigation du Gombo	30
Tableau 17 : Répartition des débits BLOC 1 / NIOGNONGO.....	31
Tableau 20 : Caractéristiques de la motopompe	32
Tableau 21 : Réseau de drainage.....	34
Tableau 22 : Aménagement de l'ensemble des 3 blocs / NIOGNONGO.....	36
Tableau 23 : Productions et le prix au kilogramme de chaque spéculacion	39
Tableau 24 : Etude d'impact Environnemental.....	41
Tableau 25: Choix de la motopompe	48

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de situation de la province de Passoré		Figure 2: Carte de situation du site du projet	13
Figure 3: Situation de la zone du projet	13		
Figure 4: Pédologie de Gomponson	15		
Figure 5: Répartition de débits	31		
Figure 6 : Traitement des Eaux polluées	36		

I. INTRODUCTION

« Water and Food Security » tel est le thème retenu pour les journées mondiales de l'eau en

2012. Ce choix n'a pas été un fait fortuit. En effet, selon le rapport annuel de la FAO 2010 plus de 70% des ressources en eaux douces de la planète sont retenues pour l'agriculture, mais fort est de constater que les 2/3 de la population mondiale est sous-alimentée. Réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimentées d'ici 2015 et atteindre la sécurité alimentaire mondiale à la fin du millénaire sont les premiers objectifs que se sont fixés les dirigeants du monde à ce sommet.

Situé en Afrique de l'ouest entre les isoètes 600mm et 900 mm, le Burkina Faso est un pays sahélien très pauvre avec une population de plus de 14 millions d'habitants réparties dans plusieurs secteurs d'activités dont l'agriculture occupe 86% de sa population active (Banque mondiale 1995). Cependant, cette activité est loin de satisfaire les besoins alimentaires de la population. En effet, le pays vit régulièrement des crises alimentaires dont les plus grandes en mémoire sont celles de 2007, 2008, 2010. Le pays traverse en cette année de 2012 une grave crise alimentaire accentuée par la crise politique au Mali (pays voisin).

Pour sortir la population de cette situation de famine constante, le gouvernement Burkinabé a entrepris depuis l'année 2000 une série de mesures pour pallier cette tragédie dont la politique actuelle est la Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCADD 2011-2015). Dans cette politique de SCADD le secteur agricole occupe une place de choix (35% des investissements publics) mais malheureusement, ce secteur est très tributaire des aléas climatiques, chose qui hypothèque l'atteinte de la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté. On note donc une médiocrité des rendements de productions essentiellement due à ces aléas (pluviométrie insuffisante, pauvreté des sols ...) et aux techniques culturales rudimentaires

Au regard de toutes ces difficultés financières, climatiques et spatiales, il va falloir apprendre à produire plus avec moins de ressources possibles. D'où la vulgarisation de l'agriculture de contre saisons et du maraichage. Le maraichage se développe autour des points d'eau et surtout des barrages.

Le présent projet porte sur la conception d'un aménagement hydro-agricole dans la province du PASSORE, le village de Nyognogo, dans la 4ème région au Nord du Burkina Faso. Il sera installé en amont du barrage de Oumarou KANAZOE et devra intégrer tous les paramètres qui concourront à une exploitation durable. Nous présenterons dans les lignes qui suivent les résultats de l'étude d'avant-projet détaillé avec les pièces nécessaires.

1. Contexte d'étude

Le gouvernement burkinabé à travers le Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique a élaboré et mis en œuvre des réformes, des stratégies et programmes pour permettre le développement de l'agriculture qui est essentiellement pluviale. Dans le sens de ces efforts, l'un des axes prioritaires est le développement de l'agriculture irriguée. Les données disponibles montrent que c'est dans les exploitations irriguées que l'on valorise le mieux la terre, que l'on obtient les plus fortes productivités et également les plus fortes valeurs ajoutées aux produits agricoles. Ceci dans le but de réduire la pauvreté et d'atteindre l'autosuffisance alimentaire d'ici à 2050

Ainsi, la direction technique des aménagements et du développement de l'irrigation a élaboré le projet « petite irrigation » qui vise à la valorisation de 30000 ha au profit de 3000 villages. Notre étude consiste à fournir l'APD du site de Nyoniogo, site retenue dans ce projet.

2. Problématique :

La partie du bassin du Nakambé concernée par les études à mener dans le cadre du projet petite irrigation villageoise est celle Située en Amont du barrage Oumarou KANAZOE.

Le barrage a une capacité de 69 millions de m³ et 2000 ha sont aménageables d'amont en aval. Cependant, seul 10% de ces terres sont exploités. Les maraîchers n'arrivent à produire que pendant une seule campagne après les pluies. En plus, la sécurité du barrage est menacée vue que les maraîchers cultivent dans le lit en période de basses eaux accentuant ainsi l'eutrophisation et l'ensablement du barrage (Rapport CINTECH 2006). Les bénéfices de cette seule campagne sont peu suffisants pour les besoins des familles en attendant la saison suivante. En effet, une campagne rapporte environ 150000 FCFA par famille comme bénéfice net. Rapporté au SMIC, il ne couvre que 5 mois à peine.

Les jeunes de la localité migrent donc vers le Mali ou vers d'autres provinces, ce qui réduit la main d'œuvre et les surfaces exploitées par paysans au fil des années.

Au regard de toutes ces difficultés : temps de travail insuffisant, revenu par hectare insuffisant, sous exploitation d'un grand potentiel des terres et de la retenue d'eau ; un aménagement a été proposée.

II. HYPOTHESE DE TRAVAIL

1. Objectif global:

L'objectif global du mémoire est de concevoir et de dimensionner un aménagement en amont du barrage Oumarou Kanazoé par le système d'irrigation semi californien en vue d'une exploitation durable. Cette étude est le préambule de la politique d'accompagnement de l'Etat pour l'atteinte de la sécurité alimentaire dans la zone.

2. Objectif spécifique :

Les objectifs spécifiques regroupent essentiellement la fourniture des éléments suivants :

Un Plan d'ensemble d'aménagement

Un plan du réseau d'irrigation

Les différents schémas des ouvrages

Les notes de calcul des ouvrages et du réseau

Le choix des motopompes

Devis estimatif et quantitatif

3. Présentation de la zone du projet :

A. Généralité

Le village de Niognongo est situé à 20 km à l'Est de la ville de Yako dans la commune de Gomponsom, province du Passoré .On y accède à partir de Ouagadougou en empruntant la nationale 2 (RN2) jusqu'à Yako, puis la départemental 20 (RD20) sur l'axe Yako- Boken. Après un parcours de 20 Km, on bifurque à gauche pour rejoindre le site de production maraichère à environ 700 m de la voie.

Tableau 1: Les coordonnées géographiques du site sont les suivantes :

Longitude	Latitude	Point de référence
002° 05' 19,97''	12° 59 ' 58,56''	Centre de la zone aménageable du site

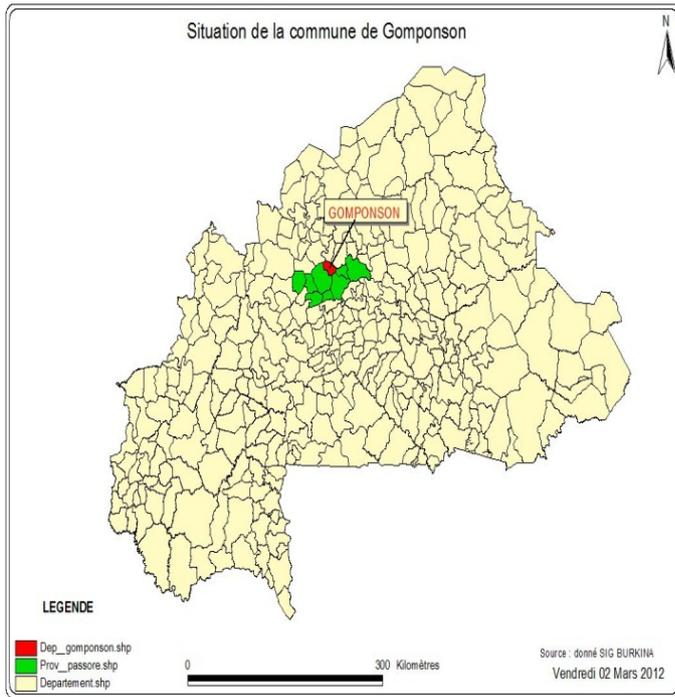


Figure 1: Carte de situation de la province de Passoré projet

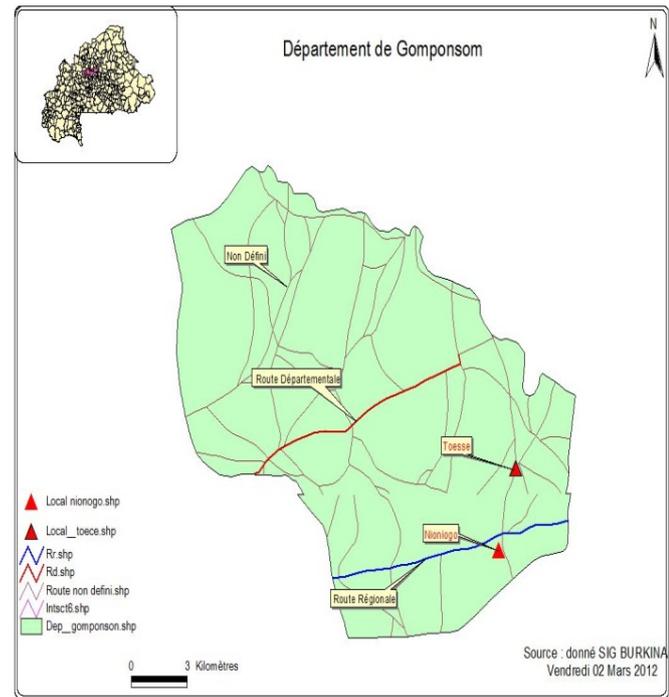


Figure 2: Carte de situation du site du projet



Figure 3: Situation de la zone du projet

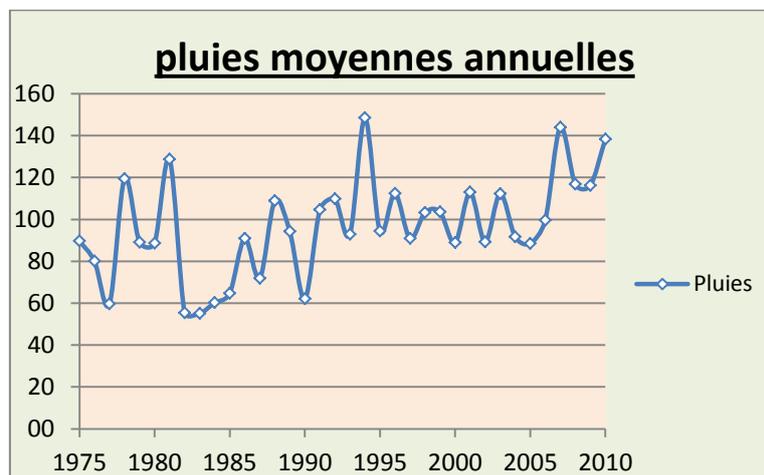
B. Données physiques de la zone du projet :

a. Le Climat

La zone d'étude est caractérisée par un climat intertropical très ensoleillé. Il est de type sahélien mais influencé par le type soudano sahélien à cause de sa proximité. Il est caractérisé par une longue saison sèche d'octobre à juin et une courte saison pluvieuse de juillet à septembre avec le maxima des précipitations en août. En saison sèche, il est sous l'influence de l'harmattan et passe sous celle de la mousson en saison pluvieuse. Les pluies moyennes sont de 710mm.

Le graphique ci-dessous illustre les pluies moyennes mensuelles recueillies à la station de synoptique de Yako de 1975 à 2010

Tableau 2:Pluviométrie annuelle



b. Evapotranspiration Potentielle :

Les valeurs moyennes de l'évapotranspiration relevées à la station synoptique de Ouahigouya donnent un maximum annuel de 2247,2mm et un minimum de 1693,5mm.

Tableau 3: Valeurs moyennes de l'évapotranspiration relevées à la station synoptique de Ouahigouya entre 1975-2010

MOIS	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
MOYENNE	0,1	0,2	1,8	7,2	33,4	89,2	174,1	209,0	119,5	27,8	1,7	0,8
ETP (mm)	167	171	184	165	147	110	98	95	117	151	159	171

c. Température :

La température varie avec la saison. Elle donne une valeur maximum de 42,7°C pour le mois le plus chaud et le minima des mois frais (Déc. Jan) est de 30,1°C.

d. Le sol :

Les sols de la commune de Gomponson sont classés dans 3 grands types :

- Les sols argilo-limoneux qu'on retrouve au niveau des bas-fonds et le long des cours d'eau. Ils occupent surtout les parties orientales de la commune et le long du barrage.
- Les sols gravillonnaires occupent l'essentiel de la commune et sont localisés sur les sommets et les pentes fortes à moyennes.
- Les sols sablo-argileux ou sableux sont rencontrés sur les pentes faibles de la commune et sont le prolongement des bas-fonds.

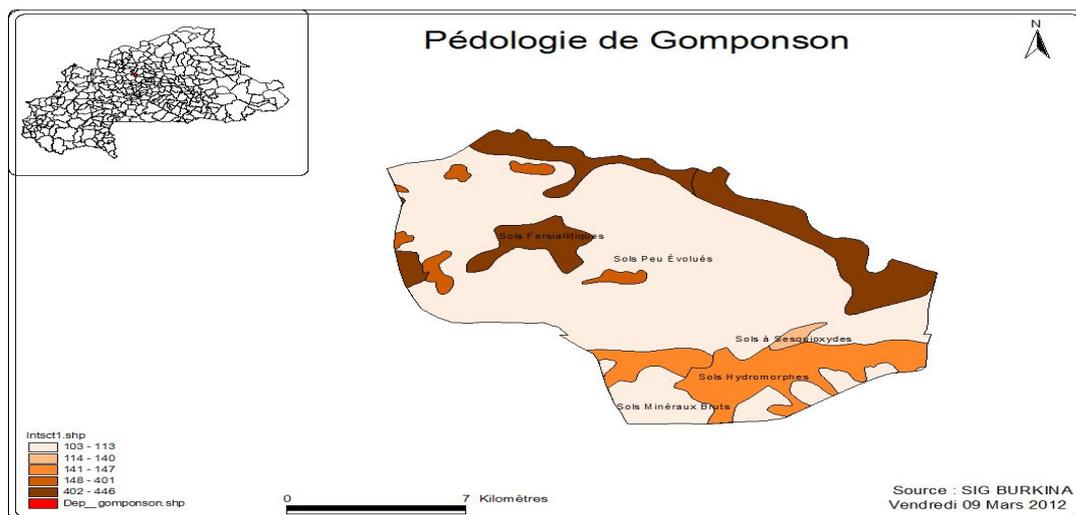


Figure 4: Pédologie de Gomponson

e. Secteur de production :

La production est basée essentiellement sur l'agriculture vivrière, le maraichage et l'élevage. L'agriculture vivrière a pour objectif de couvrir les besoins de la population sans cesse croissante de la commune. Ces cultures sont essentiellement le sorgho (63018 ha) en moyenne par an, le mil (19463 ha), quelques oléagineux et bien sur des cultures de rentes (arachide, haricot) pour palier en cas de déficit.

Les productions maraîchères occupent **83%** des productions irriguées sont axées surtout sur l'oignon bulbe (9385 T), la tomate (6868 T) ...etc.

f. Population :

Selon le dernier recensement, de la population et de l'habitation de 2006, la population de la commune est estimée à 18268 habitants dont 54,3% sont des femmes. Le village de Nyognongo qui accueillera le site d'étude vaut 1840 habitants. Le taux d'accroissement de la population est de 2,8%. Donc en estimant la population d'ici l'horizon 2030 par la formule ci-dessous nous obtenons une population de

$$P_{2050} = P_{2006}(1 + acc)^{2030-2006} = 354445 \text{ hbts}$$

4. Données de base

a. Synthèse étude pédologique

Quatre types de sols appartenant à deux classes de la CPCPS ont été rencontrés lors de l'étude des sols du dit site :

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux couvrent une superficie de 32,6% de la superficie totale. Ils sont localisés dans la partie sud du site longeant le plan d'eau. Ils sont caractérisés par une couleur brun foncé. L'activité biologique y est bien développée. Le PH est fortement acide et compris entre 5,4 et 5,5. Ils sont moyennement aptes aux cultures maraîchères
- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions : ils couvrent 18,5% de la superficie totale du site, ils sont profonds (120 cm) avec une couleur brune grisâtre très foncée. La texture générale est limono-sableuse. Ils sont moyennement aptes au maraîchage et sont situés légèrement en hauteur.
- Les sols tropicaux lessivés hydro morphes occupent 12,5% de la superficie totale du site, de couleur brune avec une texture limono-argileuse avec une charge gravillonnaire de 10%. Cela rend les sols moyennement aptes aux cultures
- Les sols hydro morphes peu humifères à pseudo Gley de surface : couvrent environ 30% du site marqué par une couleur grise. La teneur en phosphore assimilable est très bas (1,61 ppm) et leur Ph est fortement acide (5,2 à 4,9). Ils sont cependant aptes aux cultures de maraîchage de contre saison. Mais les risques d'inondation y sont élevés à cause de leur proximité au barrage

Aptitude des unités pédologiques pour les cultures envisagées : (Source : étude pédologique de BUNASOL février 2012)

Unité	Type de sols	Superficie		Tomate	oignon	Gombo	Pomme de terre
		Ha	%				
1	Ferrugineux Lessivés à concrétion	21,5	32,2	S2	S2	S2	S2
2	Ferrugineux Lessivés à taches et concrétions	12,2	18,5	S2	S2	S2	S2
3	Ferrugineux tropicaux Lessivés hydromorphes	12,5	18,9	S2	S2	S2	S2
4	Hydromorphes peu humifères à pseudogley de surface	19,8	30	S1	S1	S1	S1

S1 : Apte ; S2 : moyennement apte ; S3 : marginalement apte

b. Synthèses topographiques :

Les études topographiques complètes du site ont été effectuées par un géomètre.

Réalisées à l'aide d'un Théodolite TC400, mire, chaîne, piquets, jalons, GPS, elles ont permis :

- De placer des bornes de références, en rives gauche et droite, qui ont servi de base au levé;
- D'effectuer un levé étendu du site qui vient confirmer les possibilités ;
- De faire des levés longitudinaux de vérification des axes possibles de la digue ;
- De produire le plan de masse.

Au démarrage des travaux un plan d'implantation devra être réalisé et réceptionné et servira de base d'exécution aux travaux.

c. La retenue d'eau :

L'étude sur les paramètres hydraulique et hydraulique du barrage ont été révisées en 2006 par le groupe des bureaux d'étude : CINTECH, AC3E-STUCKI. De cette étude de diagnostic, il ressort que le barrage Oumarou KANAZOE construit sur le bras du fleuve Nakambé en 1994 avait une capacité de 5746 ha et une longueur de 50 km. Au fil du temps, suite aux aléas (ensablement, entassement de la digue,...) et changements climatiques, la capacité du barrage a connu une régression et ne faisait plus que 4616 ha en 2009. Le dernier diagnostic de 2010 a relevé encore une régression donc sa capacité actuelle serait de 3448 ha soit 69 millions de m³ qui depuis sa mise à eau ne s'est jamais été asséché. Cependant, il a perdu 40% de sa surface initiale en 15 ans. Les tableaux suivants indiquent les caractéristiques du barrage et de ces ouvrages :

Tableau 4:Caractéristique du Barrage :

Superficie du Bassin Versant(Km ²)	6800
Débit de projet millénaire (m ³ /s)	800
Pluie annuelle (mm)	712
Apport solide annuel (m ³)	150000
Cote à la retenue normale (m)	293,5
Volume retenue (m ³)	69millions
Superficie du plan d'eau (km ²)	48,23
Hauteur utile (m)	10,45

Tableau 5:Caractéristiques de la digue et les déversoirs :

DIGUE	
Cote de la crête (m)	296,3 à 296,15
Longueur en crête (km)	4,24
Largeur en crête (m)	6,5
Pente du talus amont	02-janv
Pente du talus aval	2 à 1,5/1
DEVERSOIRS	
1 Centrale type bec de canard	104,5 m de long
Débit de dimensionnement (m ³ /s)	130 m ³ /s
Côte de calage (m)	293,92 NGB
2 Latérale	140 m de long
Débit de dimensionnement (m ³ /s)	72
Côte de calage (m)	294,22

d. Historique du périmètre existant :

Le site a une superficie de 50,23 ha et est exploité pendant la saison sèche pour la production de tomates, d'oignons, de chou feuille, chou pompes, piment, gombo, persil. On évalue à environ 15 ha de superficie cultivée dans le village de Nyoniogo. Il n'y a aucun aménagement sur ce site. Les paysans cultivent sur des planches de 1m*5m. La surface totale cultivée par chacun avoisine 0,15 ha.

La ressource en eau disponible est le barrage Oumarou KANAZOE. Les investigations ont permis de savoir que le barrage ne tarie pas et sert depuis lors à des activités de productions maraichères. Cependant, les eaux se retirent vite rendant la double campagne difficile en saison sèche. Pour ces activités de contre saison, l'arrosage est effectué de façon rudimentaire à partir de quelques puisards qui ont été creusés pour arroser les parcelles. Ce barrage sert également à l'irrigation de l'aménagement de Minsomnoho

Le potentiel des terres arables est d'environ 1500 ha de terre cultivable autour du barrage

Sur le plan organisationnel, ils sont regroupés en associations (Nabasngo et Nongtaaba) contrairement à la plus part des zones de cultures, Nyoniogo ne connaît pas pour le moment des problèmes d'ordre foncier (d'après les maraîchers de l'association). L'octroi des parcelles se fait de gré à gré par le propriétaire terrien pour le temps d'une campagne ou plus.

La ressource en eau est pérenne mais les rendements ne sont que moyens. L'oignon (violet de galmi) donne un rendement à l'hectare de l'ordre de 15 T).

Ils s'approvisionnent en intrant sur le marché local pour les cultures maraichères et avec les agronomes pour le riz paddy en saison pluvieuse ; le compost qui favorise le développement des plantes et réduit les quantités d'intrants chimiques, est peu utilisé à cause de sa difficulté de production. Le reste est acheté sur le marché local. Après ce travail pénible, les bénéfices escomptés ne sont pas atteints :

Les prix des denrées baissent souvent trop rendant ainsi les bénéfices insignifiants.

Les pertes sont considérables à cause du manque d'aire propice au stockage (au moins 30% de la récolte de l'oignon perdu car entassés dans des greniers peu aéré).

Les acteurs de la production à Nyonyogo :

Les principaux concernés par l'aménagement de NYONYOGO : Les maraîchers des associations Nabasngo (association féminine créée en 2000) et Nongtaaba (association créée masculine créer en 1999), le MAH, La mairie de Gomponson

Les acheteurs :

Ce sont principalement les Ghanéens qui rachètent 80% de la récolte de tomate (étude socio-économique 2012); les revendeuses de Ouagadougou et surtout de Yako

III. MATERIELS ET METHODES

1. Matériels :

- Ordinateur
- Outils de Géométrie
- Logiciels : Auto-CAD, piste, MS Projet, Excel, Word, Climwat, cropwat, Arcviews,

Données disponibles :

- Etudes topographiques et cartes topographiques
- Etudes pédologiques et cartes pédologiques
- Etudes socio-économiques

2. Méthodes

La conception de l'aménagement a été faite au bureau NK CONSULTANTS grâce aux fonds topographiques qui existaient déjà. Après cette implantation théorique, nous sommes passés au dimensionnement des ouvrages qui existeraient sur le périmètre ainsi que des ouvrages de protection.

a. Hypothèse du tracé :

L'aménagement doit être placé au-delà de 100 m avant les lignes de plus hautes eaux

Priorisé les sols aptes aux cultures selon les indications de l'étude pédologique

Placé la bêche tampon à la côte topographique la plus élevée

Tracé les conduites primaires et secondaires de sorte à permettre l'écoulement gravitaire

Placer les prises parcellaires en tête de chaque parcelle

Tracer le réseau d'assainissement superficiel perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux (les collecteurs primaires)

Prévoir un passage entre les parcelles pour les personnes et les engins.

b. **Hypothèses de Calculs des besoins :**

- Tous les mois auront 30 jours
- les données climatiques sont celles de la station synoptique de Ouahigouya :
- Les mises en exploitation commence dès en Octobre.
- la réserve en eau initiale du sol est prise égale à zéro (0).
- Sols sablo-limoneux
- L'humidité équivalente vaut 30%
- L'humidité à la capacité au champ : **Hcr=He**
- La vitesse d'infiltration est de 15 mm/h
- La densité apparente est de 1,48
- Le taux d'infiltration vaut : 15mm/h (source : étude pédologique de la zone Janvier 2012
- Les coefficients culturaux sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Coefficients culturaux (source FAO)

	Phases	Kc	durée (j)	Enracinement (m)
Oignon	croissance végétale	0,53	30	0,20
	Reproduction	0,70	30	0,30
	Maturité	0,95	30	0,30
TOMATE	Germination	0,45	15	0,50
	Croissance	0,75	30	0,70
	Floraison	1,15	40	0,90
	fructification	0,80	40	0,90
Pomme de terre	Germination	0,50	25	0,30
	Croissance	0,95	30	0,30
	Floraison	1,15	45	0,30
	fructification	0,75	30	0,40
Gombo	Germination	0,50	15	0,30
	Croissance	0,80	30	0,60
	Floraison	1,10	30	0,70
	fructification	1	15	0,80

- Evapotranspiration Maximum en mm/j :
 - $ETM = Kc * ETP$
- **Besoin net** des cultures estimé à :
 - $Bn = Kc * ETP = ETM$
- Les efficacités Projet données par la formule :
 - $Ep = Et * Ei$
- Les besoins bruts en eau des cultures s'expriment-par :
 $Bb = (BN/Ea) + Lr$

c. **Les paramètres d'irrigation :**

- La main d'eau retenue :
 - ✓ (10 l/s) pour la tomate et le gombo
 - ✓ 10l/s pour l'oignon et la pomme de terre
- La réserve utile :
 $Ru = (Hcc - Hpf) * Z * 10$
- La réserve facilement utilisable ou dose pratique
 $Dp = p * Ru$
- Quartier hydraulique :
 $W = m / DMP$
- Temps d'arrosage journalier:
 $T(s) = Dr / m$
- La valeur exacte retenue est l'arrondi de celle calculé de sorte à être un multiple du nombre de jours d'irrigation par mois pour faciliter les plannings.
- La fréquence d'irrigation :
 $F(d) = Dp / BN$
- Le tour d'eau :
 $T(d) < F(d)$
- Dose réelle d'irrigation :
 $Dr = \frac{Bb (période)}{N}$
- Rotation ou tour d'eau

$$R = \frac{Dr \cdot Nj \text{ (période)}}{Bb \text{ (période)}}$$

- Dose d'irrigation :
DE=30*He*Z*Da

- Dose pratique, exprimé en mm, il vaut :
Dp=RU*p

- Dose réelle :
Dr=Bn*Ep

- Dose brute :
Db=Dr/ep) + (lr*T)

- Le débit fictif continu.

$$DFC = (\text{besoin en tête du réseau} * 1000) / 5$$

- Le débit maximum de pointe :

$$DMP = (DFC * 24) / \text{Nh Jour}$$

d. **Hypothèse de calcul des conduites :**

- Les points de desserte sont recensés et définis (coordonnées et côtes)
- Pour chacun d'eux, le débit et la pression de service sont connus. Dans le cas précis, la pression de service au niveau de chaque arroseur est égale à 40cm.

Ainsi donc la conduite principale et les conduites reliant la conduite principale à la prise pour la parcelle seront en PVC pression sont dimensionnées les formules suivantes :

$$Q = V \times S = \frac{V \times \pi \times D^2}{4} \quad \rightarrow \quad D = \left(\frac{4 \times Q}{\pi \times V} \right)^{0.5}$$

Avec : V : vitesse en m/s

Q : débit adopté en m³/s

D : diamètre théorique en mm

V = 1,6m/s pour la période de pointe.

e. Calcul de la côte piézométrique en tête du réseau et calage du répartiteur :

Calcul de la ligne de charge à partir de l'aval :

On calcul la perte de charge de l'aval du réseau vers l'amont par application de la loi de perte de charge retenue (Calmon-Lechapt dans notre cas.) et un coefficient de perte de charge singulière de 10% est appliqué.

On rajoute les pertes de charge ainsi trouvés à la côte obligée aval du tronçon considéré.

La côte obligée du tronçon considéré peut-être :

- La côte du terrain naturel ZTN + la pression de service.
- La côte piézométrique obligée de tous les nœuds dérivés K + la perte de charge du tronçon (I,K)

On retient la plus élevée de ces différentes côtes piézométriques.

Calcul de la ligne de charge à partir de l'amont :

Si une côte en tête supérieure ou égale à la côte piézométrique nécessaire calculée ci-dessus est imposée, on procède de l'amont vers l'aval. Pour chaque tronçon (I,K), dérivé de I, sa perte de charge déjà calculée est déduite de la côte piézométrique définitive du nœud amont I pour la côte piézométrique définitive du nœud K

La formule retenue est celle de Calmon-Lechapt. Elle s'écrit :

$J = a (Q^n / D^m)$ avec J en (m/m), D(m), Q en (m³/S) et les coefficients a, n, m sont fonction de la nature du matériau (conduite en pvc pression dans notre cas)

A	N	m
0,916 10 ⁻³	1,78	4,78

Ajustement des conduites à la côte piézométrique en tête :

S'il apparaît à la suite du calcul précédant qu'il existe des excédents de charge non négligeables ou si la côte en tête imposée est inférieure à la côte en tête calculée, on procède à une nouvelle définition des diamètres sur la conduite principale et les conduites dérivées.

Dans les conduites secondaires de notre système d'irrigation, la côte piézométrique en tête calculé permet de caler l'ouvrage de prise principale.

f. Calcul des bassins de dissipation et de répartition:

- Son Débit vaut

$$QP=QT=DMP*S$$

- Le débit sortant est fonction du nombre de conduite primaire
- ❖ Si on a une seule Conduite primaire, Le débit sortant Q_p est égal au débit entrant :

$$QP=Qp$$

- ❖ Si on a deux conduites primaires,

$$Q_{p1} = \text{Somme } (q_p) \text{ du tronçon}$$

$$Q_{p2} = QP - Q_{p1}$$

- Hauteur de la lame d'eau dans la le répartiteur :

$$H = ((QP/0,36 * \text{racine } (2g^{(2/3)}))$$

NB : on a le même principe de dimensionnement pour les répartiteurs parcellaires en fonction du débit qui transite.

g. Assainissement superficiel :

Vues la nature des spéculations, il est important qu'ils ne restent pas longtemps immerger en cas d'inondation .Nous retenons :

Hypothèse de calcul :

- 24H pour évacuer les excès des eaux
- Forme des collecteurs de colature

Pour faciliter la confection des drains nous avons opté pour celle à forme trapézoïdale avec des talus de 45%

- Les sols ayant un pourcentage élevé en argile, nous avons retenu le coefficient de ruissellement décennal qui prend en compte la géologie et les pluies moyennes annuelles de la zone.

$$Kr_{10} = 300 * P^{-3}$$

- La pluie journalière décennale (mm) a été prise dans l'étude hydrologique réalisé en 2006 par CINTECH $P_{10} = 71,6 \text{ mm}$

Ainsi donc la lame d'eau ruisselée : $L_r = (P_{j10}/K_{r10})$:

- $K_s = 30$ pour les conduits en terre non revêtue et enherbé
- $P = 0,2\%$ ou $0,5\%$ respectivement pour les canaux primaires et secondaire

Nous dimensionnons donc les drains de sorte à ce qu'ils puissent évacuer un débit Q (m^3/S) qui correspond à notre lame d'eau par la formule :

$$Q = \frac{V}{T} = \frac{SxH}{T}$$

La formule de Manning Strickler est retenue pour déterminer les sections hydrauliques des canaux de drainages (primaires et secondaires).

$$Q = K_s * S * R_h^{2/3} * \sqrt{I} = \frac{K_s * \sqrt{I} * [y(b+m)]^5 / 3}{(b+2y\sqrt{1+m})^{2/3}}$$

h. [Les paramètres pour le choix de la motopompe :](#)

- vitesse d'écoulement dans les conduites : 2m/s
- Diamètre de la tuyauterie d'aspiration

$$D = \left(\frac{4xQ}{\pi xV} \right)^{0.5}$$

- La hauteur manométrique totale d'aspiration :

HMA=ha+ja avec Ha= Hauteur géométrique d'aspiration en m, évalué par rapport au niveau le plus bas à l'étiage et Ja les pertes de charges linéaires et singulières à l'aspiration.

- Le NPSH disponible :

$$\text{NPSH dispo} = (Z_o + (P_o - P_v) / (R \cdot O \cdot g)) - J_a$$

- La hauteur manométrique de refoulement :

$$\text{Hmr} = h_r + j_r$$

- La hauteur manométrique totale :

$$\text{HMT} = h_{ma} + h_{mr} + h_s$$

i. [L'assainissement Individuel :](#)

- Une latrine par bloc de 10Ha positionnée de sorte à être accessible par tous.
- La profondeur minimum des forages montre que la nappe n'est pas affleurant (- 7m) en saison des pluies et (-18m) en saison sèche (Source DGRE). Ainsi, nous avons opté pour :
- une VIP à double fosse
- Temps de vidange : tous les 2ans. (t)
- Nombre d'usagers : 20 personnes tous les jours (U)
- Taux d'accumulation des boues : 0,035m³/an au Burkina (A)

D'où :

$$V_u = U * A * t$$

IV. RESULTATS :

1. Fiche Signalétique du projet :

1 Localisation	Région : Nord Province : Passoré Commune : Gomponson Village : Nyoniogo Coordonnées : Longitude : Latitude :
2. Périmètre maraîcher	Surface aménagée (Hectares) :30 Nombres de blocs : 3 Superficie moyenne d'un bloc(Hectares) : 10 Nombres de parcelles de 0,25 ha : 120 Système d'irrigation : semi-californien
Ouvrage du Périmètre maraîcher	Ressource en eau : Plan d'eau du barrage Oumarou KANAZOE Nombre de motopompes (Q=200m ³ /h ; HMT=18m) =3 Longueur total du réseau (Diam : 200)=3400m Longueur total du réseau (Diam : 160)=3704m Nombre d'ouvrage de prise principale=3 Nombre d'ouvrage de prise secondaire =9 Nombre d'ouvrage de prise parcellaire=60 Nombre d'ouvrage de vidange =15

Le dimensionnement donne 120 parcelles de 0,25 ha comme indiqué dans le tableau suivant :

2. plan parcellaire :

Le périmètre se décrit en 3 blocs de 10 ha en moyenne pour rendre plus autonome le réseau. Ensuite, ces blocs ont été subdivisés en parcelle de 0,25 ha par exploitant. Soit au total 3 blocs et 120 parcelles sur le site de Nyioniogo

Tableau 7: superficies des blocs

Numéro du bloc	1 Tomate	2 Tomate	3 Oignon	Total
Superficie du bloc	10	10	10	30
Nombre de parcelle de 0,25 ha	40	40	40	120

3. Les besoins et les paramètres d'irrigation

Tableau 8: Paramètres d'irrigation de la Tomate

MOIS	Oct	nov.	déc.	jan	fév.	mars	avril	mai
	TOMATE				TOMATE			
kc	0,45	0,75	1,15	0,8	0,45	0,75	1,15	0,8
ETM (mm)	68	119	197	134	77	138	190	118
besoins en eau (mm/ha)	40	118	196	134	77	136	183	84
besoins Net en eau (m3/ha)	402	1176	1959	1335	768	1362	1826	842
efficience globale (%)	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
besoins bruts (m3/ha)	744	2177	3627	2472	1421	2522	3381	1559
Débit fictif continu DFC (l/s/ha)	0,29	0,84	1,40	0,95	0,55	0,97	1,30	0,60
Débit maximum de pointe DMP (l/s/ha)	0,88	2,57	4,29	2,92	1,68	2,98	4,00	1,84
N	0,63	1,85	3,09	2,11	1,21	2,15	2,88	1,33
Ne	1	2	3	2	1	2	3	1
dose réelle d'irrigation m3/ha	744	1088	1209	1236	1421	1261	1127	1559
rotation ou tour d'eau	26	13	5	13	26	13	9	26
main d'eau	10	10	10	10	10	10	10	10
Quartier hydraulique	11	3,9	2,3	3,4	5,9	3,4	2,5	5,4
besoins total campagne (m3/ha)	9019				8883			

la dose d'irrigation = $30 \times He \times Z \times da = 1174$

He = 30%

Profondeur d'enracinement Z = 0,8cm

densité apparant (da) = 1,63

nombre de jours d'irrigation dans le mois Nj/mois = 26

Nombre d'heures d'irrigation par jour = 9

Tableau 9: Paramètres d'irrigation de l'oignon

MOIS	Oct	nov.	déc.	jan	fév.	mars	avril	mai
	Oignon				oignon			
kc	0,5	0,7	1	1	0,5	0,7	1	1
ETM (mm)	76	111	171	167	86	129	165	147
besoins en eau (mm/ha)	52	111	171	167	85	126	153	108
besoins Net en eau (m3/ha)	518	1106	1708	1670	851	1258	1525	1082
efficience globale (%)	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
besoins bruts (m3/ha)	959	2048	3163	3093	1576	2330	2824	2004
Débit fictif continu DFC (l/s/ha)	0,37	0,79	1,22	1,19	0,61	0,90	1,09	0,77
Débit maximum de pointe DMP (l/s/ha)	1,13	2,42	3,74	3,66	1,86	2,75	3,34	2,37
N	2,23	4,77	7,37	7,20	3,67	5,43	6,58	4,67
Ne	2	5	7	7	4	5	7	5
dose réelle d'irrigation m3/ha	480	410	452	442	394	466	403	401
rotation ou tour d'eau	13	5	4	4	7	5	4	5
main d'eau	10	10	10	10	10	10	10	10
Quartier hydraulique	8,8	4,1	2,7	2,7	5,4	4	3,0	4
besoins total campagne (m3/ha)	9263				8733			

la dose d'irrigation = $30 \times He \times Z \times da = 429,3$

He = 30%

Profondeur d'enracinement Z = 0,3cm

densité apparant (da) = 1,63

nombre de jours d'irrigation dans le mois Nj/mois = 26

Nombre d'heures d'irrigation par jour = 9

Tableau 10: Paramètres d'irrigation de la Pomme de Terre

MOIS	Oct	nov.	déc.	jan	fév.	mars	avril	mai
	Pomme de terre				Pomme de terre			
kc	0,5	0,95	1,15	0,75	0,5	0,95	1,15	0,75
ETM (mm)	76	151	197	125	86	175	190	110
besoins en eau (mm/ha)	52	150	196	125	85	172	177	71
besoins Net en eau (m3/ha)	518	1504	1965	1253	851	1718	1773	715
efficience globale (%)	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
besoins bruts (m3/ha)	959	2784	3638	2319	1576	3181	3282	1323
Débit fictif continu DFC (l/s/ha)	0,37	1,07	1,40	0,89	0,61	1,23	1,27	0,51
Débit maximum de pointe DMP (l/s/ha)	1,13	3,29	4,30	2,74	1,86	3,76	3,88	1,56
N	1,64	4,77	6,24	3,98	2,70	5,46	5,63	2,27
Ne	2	5	6	4	3	5	6	2
dose réelle d'irrigation m3/ha	480	557	606	580	525	636	547	662
rotation ou tour d'eau	13	5	4	7	9	5	4	13
main d'eau	10	10	10	10	10	10	10	10
Quartier hydraulique	9	3	2	4	5	3	3	6
besoins total campagne (m3/ha)	9701				9363			

la dose d'irrigation = $30 \times He \times Z \times da = 583,2$

He = 30%

Profondeur d'enracinement Z = 0,4cm

densité apparent (da) = 1,63

nombre de jours d'irrigation dans le mois Nj/mois =26

Nombre d'heures d'irrigation par jour = 9

Tableau 11: Paramètres d'irrigation du Gombo

MOIS	Oct	nov.	déc.	jan	fév.	mars	avril	mai
	Gombo				Gombo			
kc	0,5	0,8	1,1	1	0,5	0,8	1,1	1
ETM (mm)	76	127	188	167	86	147	182	147
besoins en eau (mm/ha)	52	127	188	167	85	144	169	108
besoins Net en eau (m3/ha)	518	1265	1879	1670	851	1442	1690	1082
efficience globale (%)	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
besoins bruts (m3/ha)	959	2343	3480	3093	1576	2670	3130	2004
Débit fictif continu DFC (l/s/ha)	0,37	0,90	1,34	1,19	0,61	1,03	1,21	0,77
Débit maximum de pointe DMP (l/s/ha)	1,13	2,77	4,11	3,66	1,86	3,16	3,70	2,37
N	1,36	3,32	4,93	4,38	2,23	3,78	4,43	2,84
Ne	1	3	5	4	2	4	4	3
dose réelle d'irrigation m3/ha	959	781	696	773	788	668	782	668
rotation ou tour d'eau	26	9	5	7	13	7	7	9
main d'eau	10	10	10	10	10	10	10	10
Quartier hydraulique	9	4	2	3	5	3	3	4
besoins total campagne (m3/ha)	9874				9380			

la dose d'irrigation = $30 \times He \times Z \times da = 706,5$

He = 30%

Profondeur d'enracinement Z = 0,5cm

densité apparent (da) = 1,63

nombre de jours d'irrigation dans le mois Nj/mois =26

Nombre d'heures d'irrigation par jour = 9

4. La répartition des débits dans les prises :

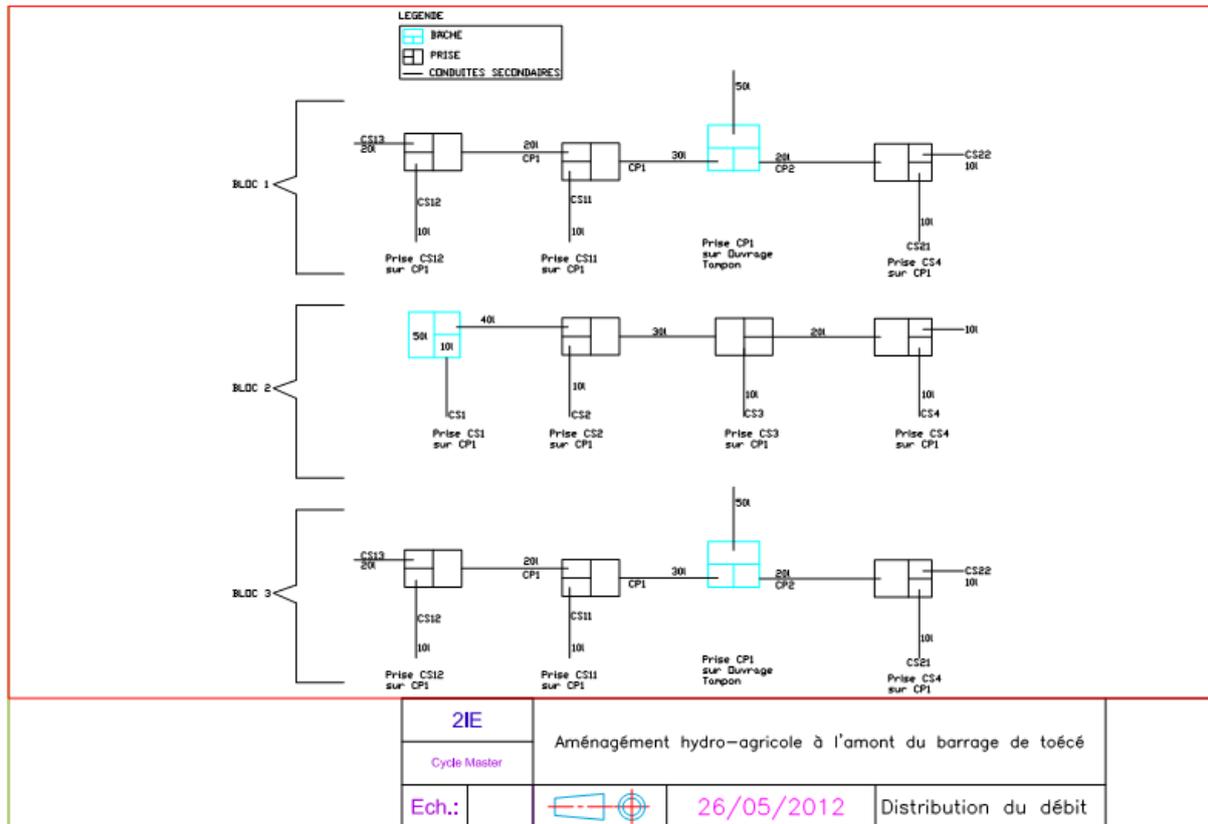


Figure 5: Répartition de débits

Tableau 12 : Répartition des débits BLOC 1 / NIOGNONGO

BLOC 1 / NIOGNONGO					
Répartition des débits par tronçon					
Tronçon	Longueur (m)	Diamètre en mm	Superficie irriguée (ha)	Débit requis (l/s)	Débit adopté (l/s)
CS11	150	160	2	9,7	10
CS12	150	160	2	9,7	10
CS13	150	160	2	9,7	10
CS14	150	125	2	9,7	10
CS15	550	160	2	9,7	10
CP1	400	200	10	48,4	20 à 50
CR1	301,89	200			50
	1851,89				

5. Les bouchons de fermeture :

Ce sont des bouchons qui sont au niveau des ouvrages de prise parcellaire et au niveau de la conduite principale de refoulement. Ils ont pour rôle d'assurer l'isolation de tout point du réseau et permettre ainsi le fonctionnement du tour d'eau. Il serons au nombre de 79

6. Ouvrages de vidanges :

Aux points bas des conduites et en bout de conduites tertiaires ou secondaires, il est réalisé un ouvrage de vidange. Cet ouvrage est alimenté par la conduite à travers un té muni horizontalement d'un bouchon qui permet de vider ou de nettoyer la conduite dans un bassin en buse.

7. Les dimensions de la motopompe :

Tableau 13 : Caractéristiques de la motopompe

Débit	(l/s)	Q	50
Conduite aspiration	(mm)	DNa	200
Conduite refoulement	(mm)	DNr	200
Côte de la station	(m)	Cs	311,97
Côte du plan d'eau dans la retenue	(m)	Cpea	310,97
Côte requise dans le bassin de refoulement	(m)	Cper	316,13
Longueur d'aspiration	(m)	La	6
Longueur de refoulement	(m)	Lr	723
Vitesse aspiration	(m/s)	Va	1,59235669
Vitesse refoulement	(m/s)	Vr	1,59235669

Tableau 21 : Pertes de charges de la motopompe

Pertes de charges			6,07226599
Pertes de charges à l'aspiration			0,39739753
Pertes de charges linéaires			0,042
jl	0,007		
Jt	0,042		
Pertes de charges singulières			0,35539753
Crépine	k	1	
	js	0,12923546	
Clapet	k	1	
	js	0,12923546	
Coude	k	0,75	
	js	0,0969266	
Pertes de charges au refoulement			5,67486846
Pertes de charges linéaires			5,061
jl	0,007		
Jt	5,061		
Pertes de charges singulières			0,61386846

Le choix de la moto pompe est porté sur une pompe de débit et HMT consigné dans le tableau suivant :

Q =	180,00	m³/h
HMT (m)	14	m

8. le reseau de collature : (schéma)

Tableau 14 : Réseau de drainage

Drain	<u>Temps d'évacuation des eaux (h)</u>	<u>Surface à drainer (m²)</u>	<u>P10</u>	<u>Kr</u>	<u>Lr (mm)</u>	<u>Qruisselé (m³/h)</u>	<u>Ks</u>	<u>m</u>	<u>l</u>	<u>Base b (cm)</u>	<u>y (m)</u>	<u>revanche (m)</u>
DT11	24	12500	51	0,42	21,33	11,11	30	1,45	0,002	0,06	0,09	0,15
DT12	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT13	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT14	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT15	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT21	24	12500	51	0,42	21,33	11,11	30	1,45	0,002	0,06	0,09	0,15
DT22	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT23	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT24	24	17500	51	0,42	21,33	15,55	30	1,45	0,002	0,07	0,11	0,15
DT25	24	20000	51	0,42	21,33	17,77	30	1,45	0,002	0,07	0,11	0,15
DT31	24	22500	51	0,42	21,33	19,99	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT32	24	25000	51	0,42	21,33	22,22	30	1,45	0,002	0,07	0,12	0,15
DT33	24	27500	51	0,42	21,33	24,44	30	1,45	0,002	0,08	0,12	0,15
DT34	24	30000	51	0,42	21,33	26,66	30	1,45	0,002	0,08	0,13	0,15
DT35	24	32500	51	0,42	21,33	28,88	30	1,45	0,002	0,08	0,13	0,15
DP1						99,97	30	1,45	0,005	0,11	0,18	0,15
DP3						122,19	30	1,45	0,005	0,12	0,19	0,15

9. Pistes

Il est réservé 5 m de piste le long des parcelles suivant les conduites tertiaires. Ces pistes ne seront ni remblayées ni tracées. Elles seront simplement délimitées et matérialisées tous les 50 m par deux bornes hautes de 50 cm, de section 20x20 réalisées en béton ordinaire.

10. Traitement des eaux polluées :

Le périmètre irrigué de Nyoniogo utilise des engrais ainsi que des pesticides pour augmenter le rendement. Ceci ne sera pas sans conséquence sur l'environnement. Pour pallier cette pollution, nous avons opté de construire une station de traitement où toutes les eaux de ruissellement seront drainées afin d'y subir un traitement avant de rejoindre barrage.

Lieu de la station :

Elle sera située en aval du périmètre irrigué à une côte qui permet l'écoulement gravitaire des eaux ruisselantes.

Composition de nos eaux usées :

Les eaux usées provenant du périmètre contiennent essentiellement des résidus de d'azote, phosphore, potassium, d'urée qui sont les engrais utilisés pour la croissance des plantes. A cela s'ajoutent les particules de terres transportées lors du drainage notamment les silices, l'alumine le fer mais en concentration très faible.

Filière de traitement approprié

Parmi les multiples procédés de traitement existants, c'est celui du marécage artificiel qui a retenu notre attention.

En effet, il est naturel et permet de réduire considérablement les pourcentages en phosphore, azote. L'eau chargée arrivant dans le système arrose un tapis herbacé, qui se développe sur ce substrat, en consommant la pollution organique et minérale (phosphore, azote, etc.).

La plante retenue pour cet effet est le jatropha curcas dont les racines sont fixatrices d'azote et de phosphore. En plus, cette plante est facile à trouver dans la zone et servira aussi de cordon de protection pour éviter qu'en saison sèche, les maraîchers ne violent la zone de servitude

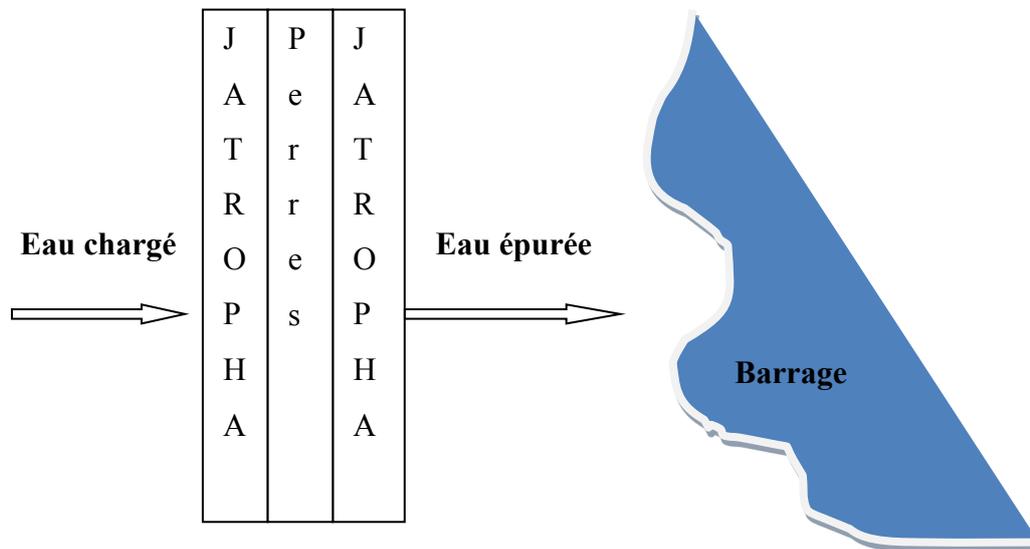


Figure 6 : Traitement des Eaux polluées

11.Latrine :

Les dimensions de chaque Latrine sont de :

Vu =1,61m³/an

L=1,1m

l=1m

H=2m

R=0,25cm

V. DEVIS ESTIMATIF CONFIDENTIEL :

Tableau 15 : Aménagement de l'ensemble des 3 blocs / NIOGNONGO

		Superficie périmètre: 30 ha			
Prix n°	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire	Prix total
1	INSTALLATION				
1.1	Amené et repli du matériel	ft	3	400 000	1 200 000
1.2	Installation chantier	ft	3	500 000	1 500 000
1.3	Implantation des ouvrages	Ha	30	75 000	2 250 000
	Sous Total 1		0		4 950 000
2	RESEAU D'IRRIGATION				
2.1	Motopompe et accessoires				

2.1.1	motopompe 180 m ³ /h de HMT 14 m y compris flexibles d'aspiration, de refoulement de 7 m minimum de long, crépine, clapet, chariot, pièces de rechanges et une trousse à clé pour maintenance,	U	3	2 700 000	8 100 000
2.1.2	Réalisation d'une plate-forme et puits de pompage pour station de pompage	U	3	350 000	1 050 000
2.1.3	Installation et essai de la motopompe	U	3	50 000	150 000
Sous Total 2.1					9 300 000
2.2	Réseau de distribution				
2.2.1	Fourniture et pose de conduites en PVC pression Ø 200 mm y compris déblai et lit de sable	ml	3400	10 000	34 000 000
2.2.4	Fourniture et pose de conduites en PVC pression Ø 160 mm y compris déblai et lit de sable	ml	3704	5 000	18 520 000
2.2.8	Bouchon de fermeture local pour conduite DN 160	U	49	5 000	245 000
2.2.18	Té PVC Ø 160 mm pression	U	49	15 000	735 000
2.2.22	Rehausse en pvc pression (Ø 160 mm)	ml	58,8	5 000	294 000
2.2.23	Ouvrages de prise principale	U	3	100 000	500 000
2.2.24	Ouvrages de prise secondaire	U	15	90 000	1 350 000
2.2.25	Ouvrage de prises parcellaires	U	190	30 000	5 700 000
2.2.26	Ouvrage de vidange de conduites y compris té et bouchon	U	25	75 000	1 875 000
2.2.27	canaux tertiaires en remblais compacté	ml	300	1 000	300 000
Sous Total 2.2					63 519 000
3	AMENAGEMENT INTERNE				
3,1	Débroussaillage	ha	30	175 000	5 250 000
3,2	Labour des parcelles	ha	30	30 000	900 000
3,3	Parcellement du périmètre	ha	30	10 000	300 000
3,4	Bornes de délimitation de piste et d'axes de conduites	u	250	2 000	500 000
Sous Total 3					12 200 000
TOTAL GENERAL					89 969 000
4	Mesures de préservation de l'environnement				
4.1	Plan de Gestion Environnemental et Social	ha	30,00	125 000	3 750 000
Sous total 4					3 750 000
TOTAL GENERAL de l'aménagement y compris les mesures de					

préservation de l'environnement	88 124 000
TVA 18%	17 334 468
TOTAL TTC	105 458 468
COÛT A L'HECTARE y compris les mesures de préservation de l'environnement	3 515 282

VI. ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE :

L'analyse économique et financière vise à apprécier la rentabilité économique et financière du projet. Elle a été axée sur cinq (5) paramètres :

Le compte d'exploitation prévisionnel

Le coût des investissements et des renouvellements

Le coût opérationnel

La capacité d'autofinancement

Le taux de rentabilité

Compte d'exploitation prévisionnel :

Le compte d'exploitation établi par la mission indique un résultat d'exploitation de 26 695 000 CFA par campagne en considérant une superficie totale de 30 ha (20 ha pour la tomate et la pomme de terre et 10 ha pour l'oignon et le gombo). Les rendements moyens sont de 25 t/ha pour la tomate, 20 t/ha pour l'oignon, 15 t/ha pour le gombo et 40 t/ha pour la pomme de terre. Ce résultat constitue un apport non négligeable en termes d'accroissement des revenus des producteurs.

En année de croisière, le montant des biens produits se chiffre à 45 000 000 FCFA contre 20 950 000 FCFA pour les biens de consommation.

Coût des investissements et des renouvellements :

Le coût des investissements a été calculé sur six ans de l'année de réalisation de l'aménagement (A0) à la cinquième année (A5)

Le montant global des investissements en année A0 (année de réalisation de l'aménagement) s'élève à **105 458 468** FCFA constitué essentiellement (à près de 87%) par le coût de l'aménagement. Ensuite, le coût des investissements diminue sensiblement en première année et se stabilise à 862500 FCFA par campagne à partir de la deuxième année.

Coût opérationnel :

Le coût ou dépenses d'exploitation est constitué par :

Les charges des cultures

La main d'œuvre

Les frais d'irrigation

Les frais de redevance

Il a été estimé à 20 950 000 FCFA par campagne sur 5ans.

Capacité d'autofinancement :

La capacité d'autofinancement est constituée par l'harmonisation et le revenu net. Il a été estimé à 23 930 000 FCFA par campagne sur les 5ans

Taux de rentabilité :

Le cash-flow augmente progressivement pour se stabiliser à 23 187 500 FCFA à partir de la deuxième année. Le revenu net atteint 13 996 760 FCFA à partir de la deuxième année. Quant au taux de rentabilité, il atteint 64,17% en année de croisière.

Les détails des calculs économiques et financiers sont fournis en annexe

VII. ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS :

Parmi les cultures citées pour le maraîchage, nous avons retenu la tomate, le gombo, l'oignon et la Pomme de terre. Parce que ces trois premières cultures rapportent mieux et que la pomme de terre est la spéculation que les paysans aspirent à cultiver si la disponibilité en eau était plus importante. En plus, l'acidité des sols est propice au développement de la pomme de terre d'où ce choix.

En effet, le tableau ci-dessous montre les productions et le prix au kilogramme de chaque spéculation.

Tableau 16 : Productions et le prix au kilogramme de chaque spéculation

Désignation	oignon	Tomate	gombo	Aubergine	Piment	concombre
rendement	14	29	15	60	6	47
production	336	232	30	180	6	94
Prix/Kg	105	120	80	25	100	50

Les besoins en eaux sont fonction du choix de la culture. Nos valeurs sont légèrement supérieures à ceux que l'on aurait eu si on avait pris des cultures à durée plus courte par

exemple pour la tomate, celle de 90 est plus économe mais pour la vente, elle s'écoule moins vite et à un prix peu rentable : (80 FCFA/Kg au lieu de 120 FCFA)

En plus, la valeur de ces prix s'explique par le fait que nous n'avons pas considéré les pluies efficaces dans les calculs afin de parer à toute situation de sécheresse.

L'efficacité globale ou efficacité projet est la combinaison de celle du réseau et de la méthode. Soit 0,9 pour les conduites en PVC, et 0,6 dans les parcelles vu que nous sommes en irrigation gravitaire, les pertes sont énormes. Ce choix de valeur influence fortement le débit d'équipement.

Les paramètres d'irrigation :

L'élément important dans les paramètres est le débit d'équipement. Il est variable en fonction de la culture, de ces besoins, surtout sa dose et la superficie totale à irriguer.

Dans le bloc 1 et 2, on a retenu le Q_e de la tomate en son mois de pointe pour définir le débit en tête.

Notre débit d'équipement est compris dans les valeurs prescrites pour le gravitaire (3 à 5 l/s/ha) mais il est plus élevé que celui d'autres périmètres. En effet l'étude menée par M. Hamadou KEITA, M. IIMY pour le diagnostic de cinq (5) aménagements au Burkina montre que le périmètre de Savili situé en amont du barrage a un Q_e de 3,5 l/s. Cela est dû à la situation géographique de la zone qui bénéficie d'un ensoleillement faible et une ETP moindre.

Le débit en tête a été pris égal à 50 l/s au lieu de 48,3 l/s dans un souci de respect de la main d'eau et d'harmonisation pour le dimensionnement.

Le tour d'eau s'effectue dans le quartier hydraulique permettant ainsi une meilleure répartition des eaux dans les parcelles.

Pour déterminer les diamètres des conduites, la cote piézométrique et la pression aux différents nœuds, nous avons mesuré les coordonnées et cote des points de dessertes.

Cela nous a donc permis de choisir les conduites pour une pression de service de 40cm.

Les conduites ont été choisies en Pvc pression vu qu'elles sont constamment soumises à des charges importantes. Notons que ce choix n'est pas sans conséquence car le coût de ce type de conduite est nettement supérieur à celui des conduites ordinaires.

Le calage des bâches tampon est une étape importante dans le bon fonctionnement du réseau. On les place donc à une cote élevée afin qu'ils dominent tous le périmètre permettant la répartition gravitaire de l'eau dans les conduites primaires et secondaires.

En générale, l'irrigation Semi-californien est moins coûteuse que les autres types d'irrigation.

Cependant, ces risques de bouchages des conduites sont élevés. En effet, le système ne dispose pas de filtre pour réduire la turbidité des eaux provenant du barrage.

La motopompe puise directement dans le barrage ce qui augmente les risques de cavitation due à l'aspiration des eaux trop chargées en période d'étiage.

Comme tous les autres systèmes d'irrigation, on remarque que malgré le bon dimensionnement et installation des ouvrages, les rendements ne sont pas toujours bons. Cela est due :

La mauvaise répartition de l'eau dans la parcelle

- La mauvaise préparation des sols
- Les semences non adaptés
- Le manque de fumure en temps recommandé

VIII. ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Tableau 17 : Etude d'impact Environnemental

Impacts négatifs	Impacts positifs	Mesures d'atténuation
<p><u>Impacte de l'aménagement sur la nature</u></p> <p><u>Air :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - A la réalisation de l'aménagement, les travaux de terrassement entrainerons une pollution localisée de l'air du aux poussières et fumées pour un temps bref <p><u>Sols :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux de terrassement et de défrichement vont décaper le sol et le démunir de ses éléments nutritifs - Impacte sur les sols dus à la présence des produits chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> - La mise en eau des bassins et l'irrigation des parcelles va entrainer le développement d'un micro climat - Atténuation de l'exode rural, pôle d'attraction - Création d'activités génératrices de revenus (vente des récoltes, etc.) - La commercialization du compost - Sources de revenue : car la production va entrainer une augmentation des 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un comité d'attribution des parcelles de culture - Implication des services techniques, des groupements et de la mairie dans la gestion du périmètre - Sécurité particulière pour le déversoir - Déplacer les riverains - Prévoir des diguettes de protection de part et d'autre du chenal d'évacuation en aval de l'évacuateur de crue

<ul style="list-style-type: none"> - La pose des canalisations va entraîner la remonter des terres non fertile dans la partie des tranchées 	<p>opérations commerciales et l'émergence d'opérateurs économiques dans la zone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoir une analyse de la qualité des eaux en début de chaque saison
<p><u>Impact sur l'homme :</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser et intensifier les productions maraichères 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre les mesures afin d'interdire toute activité sur le bras d'eau alimentant la cuvette
<ul style="list-style-type: none"> - Pertes des champs dont la liste nominative des propriétés n'a pas pu être établie - Pertes de grandes parcelles maraichères - Développement de maladies hydriques dues à la manipulation des eaux du barrage contenant des germes - Forte pression sur l'appropriation des terres, naissances de conflits dans l'attribution des parcelles - 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de filières en relation avec la production maraichère : emballage, transformation 	<ul style="list-style-type: none"> - Veiller au respect scrupuleux du non empiètement sur la zone de servitude
<p><u>Impacte de l'irrigation :</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> - Campagnes d'information et de sensibilisation sur les modes de transmission de ces maladies, les moyens de lutte
<ul style="list-style-type: none"> - Sur le milieu bio physique : <ul style="list-style-type: none"> • Air : les motopompes vont dégager du CO₂, CO, NO_x, et donc dégrader légèrement la nature de l'air du périmètre 		<ul style="list-style-type: none"> - Equipement des CSPPS et formations sanitaires afin de faciliter la prise en charge rapide de ces maladies

IX. CONCLUSION

Pour espérer atteindre la sécurité alimentaire, l'état Burkinabé injecte au moins 12,7 milliard par ans pour les aménagements hydro-agricoles.

L'objectif de notre étude était de proposer un avant-projet détaillé pour l'aménagement hydro-agricole du site de Nyoniogo, de fournir les pièces dessinées et les notes de calcul.

Nous avons utilisés des données d'études déjà réalisées sur la zone à savoir la topographie, l'étude socioéconomique et les études sur la retenue. En effet, les techniques actuelles ne permettent pas d'avoir de bons rendements, aggravé par le retrait rapide des ressources en eau surtout dans les barrages.

Le système d'irrigation proposé est le semi californien pour chacun des blocs. Chaque bloc est équipé d'une moto pompe de 125Kw/h, d'un réseau de transport en canaux PVC pression de 200mm de diamètre et des canaux de distribution de diamètre variable. Les prises qui permettent de transiter les débits dans la parcelle sont au nombre de 3 construits en agglos et de dimensions 0,4*0,6m. Leur radier calé à la côte requise pour vaincre la charge.

Le coût global de l'aménagement a été estimé **105 458 468** FCFA donc **3 515 282** FCFA par hectare. Il impactera positivement la vie des populations qui l'exploite ainsi que l'économie de la province. Un impact négatif est à craindre car il risque de contribuer à l'envasement et à l'eutrophisation du plan d'eau. Pour limiter ces effets, nous avons proposé un traitement qui freine les 2 effets.

Les apports en engrais organiques : compost Birg-koom et birg-koenga permettent de produire plus.

La ressource en eau semble suffisante pour notre projet mais vue la dégradation que connaît ces ouvrages, et l'envasement dont il souffre, une réhabilitation serait nécessaire.

X. PERSPECTIVES :

Notre étude aurait été plus exhaustive si le temps impartis était plus long. En effet, nous nous serions penchés sur les facteurs qui influencent la volatilité des prix afin de fournir des résolutions pour assurer un commerce équitable.

- ✓ Une étude complète du barrage aurait été nécessaire pour s'assurer qu'avec les nombreux projets prévus autour du barrage (1000 ha en aval) et sur le grand bassin

versant du Nakambé (guima) la sécurité de celui-ci ne serait pas menacée.

- ✓ Trouver les voies d'écoulement rapides et plus rentables.

XI. RECOMMANDATIONS :

Un plan de management de l'irrigation serait nécessaire pour dégager des solutions aux problèmes que ce périmètre connaîtra afin d'éviter qu'il subisse le même sort que d'autres.

- Le plan de management proposé par le projet de management de l'irrigation au Burkina en 1997 est bien indiqué pour accompagner efficacement les maraîchers de Nyonniogo.
- En début de culture, l'utilisation de la charrue permettrait de confectionner facilement les billons et les sillons. Nous leur donnerons une longueur maximale 50m. Du faite de leur longueur courte, les sillons favoriseraient l'uniformité de l'eau dans la parcelle. C'est une technique généralement employée pour drainer la partie supérieure des billons tout en maintenant une humidité grâce aux remontées capillaires. (Philippe Lavigne et Luc boucher : les bas-fonds en Afrique tropicale P 223).
- L'étude pédologique a montré que les sols de la zone d'aménagement sont fortement acides avec un PH de l'ordre de 5,5. Il serait donc important de rehausser ce PH pour favoriser le développement des cultures. Les méthodes empiriques existant déjà tel l'épandage de cendres, l'écobuage sont à encourager lors de la préparation des sols.
- Production de compost :

En plus du compost produit en fosse fumièrre, il existe d'autres plus économiques, et naturels pouvant révolutionner les productions maraîchères mais très peu vulgarisés au près des maraîchers du monde rural. Les expérimentations ont montré qu'ils permettraient d'accroître le rendement de plus de 9,7 T/Ha pour la tomate, 6T en plus pour le chou,...etc. (page 60

Document de capitalisation des activités du projet EcoSan_UE).

Il s'agit du Birg-koom et Birg koenga engrais écosan développés par le CREPA à base des urines et fèces humains. Ces engrais naturels restent accessibles par le prix (2500fcfa pour 50kg de birg-koenga, 100Fcf le bidon de 25l pour le birg-koom).

La commune de Gomponson étant en zone rurale, la collecte des déchets serait difficile car il n'y a pas de latrines écosan. Nous proposons que la collecte se fasse à Yako, la mine de Kalsaka serait aussi un lieu de collecte. Les communes voisines aussi pourraient contribuer à

la production. Si il le faut, la production peu venir de Ouagadougou (capitale à grand potentiel de production situé à seulement 120 km du site).

Pour le NPK et l'urée, il serait préférable que les groupements face appel aux agronomes pour la fourniture des intrants pour le maraichage tout comme pour les cultures pluvieuses.

- Pour indiquer aux paysans l'heure à laquelle le tour d'eau est à son niveau ou doit passer à un autre, il serait possible de mettre une clochette sonnante qui indiquerait ce temps
- Pour garantir le paiement de la redevance, mettre un compteur sur chaque prise que l'on peut retirer en cas de non paiement, privant ainsi le maraicher de la main d'eau
- Dimensionner un grenier moderne pour éviter les pertes importantes des productions d'oignon et aussi pour stocker et revendre quand les couts montent
- Sensibiliser les propriétaires terriens et les exploitants temporaires de l'importance d'une attestation foncière pour sécuriser leur investissement à long et moyen terme.

En employant toutes ses solutions d'amélioration, on a un résultat 3fois gagnant :

- Productivité
- Ecosystèmes
- Conditions de vie et bien être humain

XII. BIBLIOGRAPHIE :

- **M. L. COMPAORE (1998)** : *Cours de technique d'irrigation de surface ou gravitaire à la parcelle* octobre
- **Pierre Emile Van LAERE (2003)** : *Memento de l'irrigation*
- **A.KEITA (2009)** : *Cours d'irrigation Gravitaire ou de surface*
- **A.KEITA (2008)** : *Cours d'irrigation Gravitaire ou de surface*
- **H. YACOUBA** : *Technique de conservation des eaux et des sols*
- **J.P.LUC** : *La petite irrigation villageoise, enjeu et stratégie d'un développement durable pour l'agriculture au Burkina*
- **CINTECH-AC3E-STUCKY (2006)** : *Rapport finale de la réhabilitation du barrage de Toécé*
- **(2011-2012)** : *Perspective agricole de l'OCDE et de la FAO* :
- **L.RIEUL** : *Technique d'irrigation de l'avenir et leur coût*
- **I.Hermiteau et L.Compaoré** : *Vers une professionnalisation des fonctions hydraulique en Afrique de l'Ouest*
- **RT n°ECO/MEE/P ;GIREJ (2000)** : *Analyse économique du secteur de l'eau au Burkina*
- **A. Brahima** : *Cours d'agriculture générale*
- **A. Brahima** : *Le Climat et les besoins en eaux des plantes*
- **(2009-2013)** : *Plan communal de développement de la commune de Gomponson*
- **CIEH (1981)** : *Les Aménagements hydro agricoles dans les pays membres et les pays observateurs du Comité Interafricain*
- **CIRAD-GRET (2002)** : *Mémento de l'agronome*

XIII. ANNEXES

Tableau 18: Choix de la motopompe

MOTOPOMPE DE 125 m³/heure

Marque : GDI (modèle DTE 125-18)

PRIX D'ACHAT UNITAIRE = 1.450.000F CFA

SUBVENTION (65%) : 942 500 FCFA

APPORT PERSONNEL (35%) : 507 500 FCFA

<ul style="list-style-type: none"> → Débit : 125 m³/h → Moteur diesel : monocylindre → Type de moteur : injection directe → Diamètre d'aspiration : 5" (125 mm) → Diamètre de refoulement : 4" (100 mm) → Type de refroidissement : à eau → Réservoir : 15 litres → Mode de démarrage : à manivelle → Type de pompe : pompe centrifuge en fonte entraînée par l'intermédiaire d'un accouplement élastique 	<ul style="list-style-type: none"> → Hauteur Manométrique Totale (HMT) : 14 à 18 m → Filtre à air à bain d'huile → Vitesse de rotation : 2 200 tr/min → Puissance : 15 CV → Consommation du gasoil : inférieur à 3l/heure → Silencieux d'échappement → Double filtration du combustible avec pré-filtre et filtre ou deux filtres montés en série.
---	---

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

- 7 m de tuyau d'aspiration en caoutchouc armé de fer de diamètre intérieur 5" (125 mm)
- Crépine, clapet et raccord
- 10 m de tuyau de refoulement en caoutchouc spiralé de diamètre intérieur 4" (100 mm)
- Manuel d'utilisation et d'entretien contenant les courbes de fonctionnement (courbe hauteur-débit (h=f (q)), courbe de puissance absorbée, courbe de rendement et courbe de NPSH requis) ;
- Manuel d'atelier ; 1 filtre à combustible (gasoil) ; 1 filtre à huile ; 1 filtre à air à bain

d'huile

- 2 colliers de serrage dont l'un pour l'aspiration et l'autre pour le refoulement.
- 2 colliers de serrage de rechange
- Un trousseau de clés pour l'entretien de la motopompe

L'ensemble du groupe est fixé sur un chariot de manutention composé de deux (02) roues agricoles de dimensions tout terrain avec chambre à air et d'un brancard démontable (traction asine ou bovine)

Dimension des roues : 400-12 – Roues avec chambre à air.



Tableau 19 : CALCUL DU RESEAU : NYONGNOGO / BLOC 1

CONDUITE SECONDAIRE CS11

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,89	10	156	160	0,001815		0,0659	302,29	302,29	0,40
2	33	33	301,75	10	156	160	0,001815	0,0659	0,0319	302,15	302,22	0,47
3	16	49	301,59	10	156	160	0,001815	0,0978	0,0699	301,99	302,19	0,60
4	35	84	301,5	10	156	160	0,001815	0,1677	0,0339	301,90	302,12	0,62
5	17	101	301,37	10	156	160	0,001815	0,2016	0,0279	301,77	302,09	0,72
6	14	115	301,25	10	156	160	0,001815	0,2295	0,0699	301,65	302,06	0,81
7	35	150	301,18	10	156	160	0,001815	0,2994		301,58	301,99	0,81

CONDUITE SECONDAIRE CS12

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,86	10	156	160	0,001815		0,0399	302,37	302,37	0,51
2	20	20	301,75	10	156	160	0,001815	0,0399	0,0599	302,33	302,33	0,58
3	30	50	301,54	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0100	302,27	302,27	0,73
4	5	55	301,5	10	156	160	0,001815	0,1098	0,0898	302,26	302,26	0,76
5	45	100	301,33	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0399	302,17	302,17	0,84
6	20	120	301,25	10	156	160	0,001815	0,2395	0,0599	302,13	302,13	0,88
7	30	150	301,16	10	156	160	0,001815	0,2994	0,0898	302,07	302,07	0,91
8	45	195	301,25	10	156	160	0,001815	0,3892	0,0100	301,98	301,98	0,73
9VD	5	200	301,27	10	156	160	0,001815	0,3992	0,0998	301,97	301,97	0,70
10	50	250	301,28	10	156	160	0,001815	0,4990	0,0699	301,87	301,87	0,59
11	35	285	301,25	10	156	160	0,001815	0,5688	0,0299	301,80	301,80	0,55
12VG	15	300	301,02	10	156	160	0,001815	0,5988	0,0679	301,77	301,77	0,75

13	34	334	301,25	10	156	160	0,001815	0,6667	0,0319	301,70	301,70	0,45
14	16	350	301,27	10	156	160	0,001815	0,6986		301,67	301,67	0,40

CONDUITE SECONDAIRE CS13

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,9	10	156	160	0,001815		0,0499	302,30	302,30	0,40
2	25	25	301,75	10	156	160	0,001815	0,0499	0,0499	302,15	302,25	0,50
3	25	50	301,6	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0299	302,00	302,20	0,60
4	15	65	301,5	10	156	160	0,001815	0,1297	0,0699	301,90	302,17	0,67
5	35	100	301,32	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0279	301,72	302,10	0,78
6	14	114	301,25	10	156	160	0,001815	0,2275	0,0719	301,65	302,07	0,82
7	36	150	301,11	10	156	160	0,001815	0,2994		301,51	302,00	0,89

CONDUITE SECONDAIRE CS14

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,64	10	123	125	0,005651		0,1057	302,31	302,31	0,67
2	17	17	301,5	10	123	125	0,005651	0,1057	0,2051	302,21	302,21	0,71
3	33	50	301,25	10	123	125	0,005651	0,3108	0,3108	302,00	302,00	0,75
4	50	100	301,11	10	123	125	0,005651	0,6216	0,2176	301,69	301,69	0,58
5	35	135	301	10	123	125	0,005651	0,8392	0,0932	301,47	301,47	0,47
6	15	150	300,98	10	123	125	0,005651	0,9325		301,38	301,38	0,40

CONDUITE SECONDAIRE CS15

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,64	10	156	160	0,001815		0,0499	302,04	302,04	0,40

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

2	25	25	301,5	10	156	160	0,001815	0,0499	0,0499	301,99	301,99	0,49
3	25	50	301,46	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0998	301,94	301,94	0,48
4VG	50	100	301,44	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0998	301,84	301,84	0,40
5	50	150	301,29	10	156	160	0,001815	0,2994	0,0299	301,69	301,74	0,45
6	15	165	301,25	10	156	160	0,001815	0,3293	0,0699	301,65	301,71	0,46
7	35	200	301,16	10	156	160	0,001815	0,3992		301,56	301,64	0,48

CONDUITE PRIMAIRE CP1

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			301,89	50	195	200	0,010957		0,4051	302,79	302,79	0,90
2	50	50	301,86	40	195	200	0,007365	0,4051	0,0804	302,38	302,38	0,52
3	50	100	301,9	30	195	200	0,004414	0,4855	0,1316	302,30	302,30	0,40
4	50	150	301,97	20	195	200	0,002145	0,3539	0,0708	302,37	302,43	0,46
5	30	180	301,75	20	195	200	0,002145	0,4246	0,0472	302,15	302,36	0,61
6	20	200	301,64	20	195	200	0,002145	0,4718		302,04	302,31	0,67

CONDUITE DE REFOULEMENT CR

1

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
SP1			300,68	50	195	200	0,010957		0,1808	309,71	309,71	1,09
1	15	15	300,75	50	195	200	0,010957	0,1808	0,4218	309,53	309,53	1,30
2	35	50	300,79	50	195	200	0,010957	0,6026	0,0603	309,11	309,11	1,43
3	5	55	301	50	195	200	0,010957	0,6629	0,1205	309,05	309,05	1,10
4	10	65	301,25	50	195	200	0,010957	0,7834	0,6026	308,93	308,93	0,89
5	50	115	301,25	50	195	200	0,010957	1,3861	0,2893	308,33	308,33	1,45
6	24	139	301,25	50	195	200	0,010957	1,6753	0,2411	308,04	308,04	1,31

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

7	20	159	301,5	50	195	200	0,010957	1,9164	0,2411	307,80	307,80	1,00
8	20	179	301,75	50	195	200	0,010957	2,1575	0,2411	307,56	307,56	1,45
9	20	199	301,81	50	195	200	0,010957	2,3985	0,2411	307,32	307,32	1,24
10VD	20	219	301,95	50	195	200	0,010957	2,6396	0,2411	307,07	307,07	0,78
11	20	239	301,75	50	195	200	0,010957	2,8806	0,3616	306,83	306,83	0,32
12	30	269	301,46	50	195	200	0,010957	3,2422	0,0603	306,47	306,47	1,67
13	5	274	301,5	50	195	200	0,010957	3,3025	0,5424	306,41	306,41	0,45
14	45	319	301,44	50	195	200	0,010957	3,8449	0,6026	305,87	305,87	1,57
15	50	369	301,46	50	195	200	0,010957	4,4475	0,3013	305,27	305,27	1,43
16	25	394	301,5	50	195	200	0,010957	4,7488	0,3013	304,97	304,97	1,11
17	25	419	301,64	50	195	200	0,010957	5,0501	0,2411	304,66	304,66	1,45
18	20	439	301,75	50	195	200	0,010957	5,2912	0,3254	304,42	304,42	0,98
19	27	466	301,97	50	195	200	0,010957	5,6166	0,6026	304,10	304,10	0,67
20	50	516	301,9	50	195	200	0,010957	6,2193	0,6026	303,50	303,50	1,60
21	50	566	301,86	50	195	200	0,010957	6,8219	0,6026	302,89	302,89	1,03
22	50	616	301,89	50	195	200	0,010957	7,4245		302,29	302,29	0,40

Tableau 20 : CALCUL DU RESEAU : NIOGNONGO / BLOC 2

CONDUITE SECONDAIRE**CS211**

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requis	charge réelle	CH.r - cote TN
1			303	10	123	125	0,005651		0,0746	303,49	303,49	0,49
2	12	12	302,75	10	123	125	0,005651	0,0746	0,0653	303,41	303,41	0,66
3	10,5	22,5	302,5	10	123	125	0,005651	0,1399	0,0653	303,35	303,35	0,85
4	10,5	33	302,25	10	123	125	0,005651	0,2051	0,1057	303,28	303,28	1,03
5	17	50	302,15	10	123	125	0,005651	0,3108	0,1243	303,18	303,18	1,03
6	20	70	302,25	10	123	125	0,005651	0,4352	0,1865	303,05	303,05	0,80
7	30	100	302,3	10	123	125	0,005651	0,6216	0,2176	302,87	302,87	0,57
8	35	135	302,25	10	123	125	0,005651	0,8392	0,0932	302,65	302,65	0,40
9	15	150	302,15	10	123	125	0,005651	0,9325		302,55	302,56	0,41

CONDUITE SECONDAIRE**CS212**

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requis	charge réelle	CH.r - cote TN
1			303,38	10	156	160	0,001815		0,0399	303,78	303,78	0,40
2	20	20	303,25	10	156	160	0,001815	0,0399	0,0559	303,65	303,74	0,49
3	28	48	303	10	156	160	0,001815	0,0958	0,0040	303,40	303,68	0,68
4	2	50	302,99	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0599	303,39	303,68	0,69
5	30	80	302,75	10	156	160	0,001815	0,1597	0,0399	303,15	303,62	0,87
6	20	100	302,62	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0359	303,02	303,58	0,96
7	18	118	302,5	10	156	160	0,001815	0,2355	0,0639	302,90	303,54	1,04
8	32	150	302,35	10	156	160	0,001815	0,2994		302,75	303,48	1,13

**CONDUITE SECONDAIRE
CS213**

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			303,38	10	156	160	0,001815		0,0998	304,07	304,07	0,69
2	50	50	303,39	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0998	303,97	303,97	0,58
3VD	50	100	303,47	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0299	303,87	303,87	0,40
4	15	115	303,25	10	156	160	0,001815	0,2295	0,0599	303,65	303,84	0,59
5	30	145	303	10	156	160	0,001815	0,2894	0,0100	303,40	303,78	0,78
6	5	150	302,98	10	156	160	0,001815	0,2994	0,0699	303,38	303,77	0,79
7	35	185	302,75	10	156	160	0,001815	0,3693	0,0299	303,15	303,70	0,95
8	15	200	302,68	10	156	160	0,001815	0,3992	0,0798	303,08	303,67	0,99
9	40	240	302,5	10	156	160	0,001815	0,4790	0,0200	302,90	303,59	1,09
10	10	250	302,44	10	156	160	0,001815	0,4990		302,84	303,57	1,13

CONDUITE PRIMAIRE CP21

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			303,75	30	195	200	0,004414		0,0486	304,18	304,47	0,72
2	10	10	303,68	30	195	200	0,004414	0,0486	0,0340	304,13	304,42	0,74
3	7	17	303,55	30	195	200	0,004414	0,0825	0,0243	304,10	304,39	0,84
4	5	22	303,5	30	195	200	0,004414	0,1068	0,0922	304,07	304,36	0,86
5	19	41	303,25	30	195	200	0,004414	0,1991	0,1214	303,98	304,27	1,02
6	25	66	303	30	195	200	0,004414	0,3204	- 0,1553	303,86	304,15	1,15
7	4	70	303,01	20	195	200	0,002145	0,1651	0,1180	304,02	304,31	1,30
8	50	120	303,22	20	195	200	0,002145	0,2831	0,0094	303,90	304,19	0,97

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

9	4	124	303,25	20	195	200	0,002145	0,2925	0,1085	303,89	304,18	0,93	
10	46	170	303,38	20	195	200	0,002145	0,4011		303,78	304,07	0,69	CS212 et CS213

CONDUITE SECONDAIRE

CS221

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requis	charge réelle	CH.r - cote TN
1			302,98	10	123	125	0,005651		0,2797	303,43	303,43	0,45
2	45	45	302,75	10	123	125	0,005651	0,2797	0,0311	303,15	303,15	0,40
3	5	50	302,66	10	123	125	0,005651	0,3108	0,0932	303,06	303,12	0,46
4	15	65	302,5	10	123	125	0,005651	0,4041	0,2176	302,93	303,03	0,53
5	35	100	302,25	10	123	125	0,005651	0,6216	0,3108	302,71	302,81	0,56
6	50	150	302	10	123	125	0,005651	0,9325		302,40	302,50	0,50

CONDUITE SECONDAIRE

CS222

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requis	charge réelle	CH.r - cote TN
1			302,98	10	156	160	0,001815		0,0898	303,54	303,54	0,56
2	45	45	302,75	10	156	160	0,001815	0,0898	0,0100	303,45	303,45	0,70
3	5	50	302,66	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0299	303,44	303,44	0,78
4	15	65	302,5	10	156	160	0,001815	0,1297	0,0699	303,41	303,41	0,91
5	35	100	302,25	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0998	303,34	303,34	1,09
6	50	150	302	10	156	160	0,001815	0,2994	0,0299	303,24	303,24	1,24
7	15	165	301,75	10	156	160	0,001815	0,3293	0,0699	303,21	303,21	1,46
8VG	35	200	301,57	10	156	160	0,001815	0,3992	0,0998	303,14	303,14	1,57

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

9	50	250	301,71	10	156	160	0,001815	0,4990	0,0299	303,04	303,04	1,33
10	15	265	301,75	10	156	160	0,001815	0,5289	0,0699	303,01	303,01	1,26
11	35	300	301,82	10	156	160	0,001815	0,5988	0,0998	302,94	302,94	1,12
12	50	350	301,93	10	156	160	0,001815	0,6986	0,0200	302,84	302,84	0,91
13	10	360	302	10	156	160	0,001815	0,7185	0,0798	302,82	302,82	0,82
14	40	400	302,13	10	156	160	0,001815	0,7984	0,0998	302,74	302,74	0,61
15	50	450	302,15	10	156	160	0,001815	0,8982	0,0998	302,64	302,64	0,49
16	50	500	302,14	10	156	160	0,001815	0,9980		302,54	302,54	0,40

CONDUITE PRIMAIRE CP22

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN	
1			303,75	20	156	160	0,006232		0,0685	304,15	304,47	0,72	
2	10	10	303,5	20	156	160	0,006232	0,0685	0,0685	303,90	304,40	0,90	
3	10	20	303,25	20	156	160	0,006232	0,1371	0,0685	303,65	304,33	1,08	
4	10	30	303	20	156	160	0,006232	0,2056	0,0274	303,41	304,26	1,26	
5	4	34	302,98	20	156	160	0,006232	0,2331		303,38	304,24	1,26	CS221 et CS222

CONDUITE DE REFOULEMENT CR 2

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
SP2			300,68	50	195	200	0,010957		0,1808	310,65	310,65	1,13
1	15	15	300,75	50	195	200	0,010957	0,1808	0,4218	310,47	310,47	1,13
2	35	50	300,71	50	195	200	0,010957	0,6026	0,0603	310,05	310,05	1,09

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

3	5	55	301	50	195	200	0,010957	0,6629	0,1205	309,99	309,99	1,48
4	10	65	301,25	50	195	200	0,010957	0,7834	0,6026	309,87	309,87	1,87
5	50	115	301,25	50	195	200	0,010957	1,3861	0,2893	309,27	309,27	1,27
6	24	139	301,25	50	195	200	0,010957	1,6753	0,2411	308,98	308,98	1,20
7	20	159	301,5	50	195	200	0,010957	1,9164	0,2411	308,74	308,74	1,35
8	20	179	301,75	50	195	200	0,010957	2,1575	0,2411	308,50	308,50	1,13
9	20	199	301,81	50	195	200	0,010957	2,3985	0,2411	308,25	308,25	1,36
10	20	219	301,95	50	195	200	0,010957	2,6396	0,2411	308,01	308,01	1,25
11	20	239	301,75	50	195	200	0,010957	2,8806	0,3616	307,77	307,77	1,13
12	30	269	301,64	50	195	200	0,010957	3,2422	0,3495	307,41	307,41	0,99
13	29	298	301,75	50	195	200	0,010957	3,5917	0,1326	307,06	307,06	0,96
14	11	309	302	50	195	200	0,010957	3,7243	0,1205	306,93	306,93	0,93
15	10	319	302,18	50	195	200	0,010957	3,8449	0,0482	306,81	306,81	0,90
16	4	323	302,25	50	195	200	0,010957	3,8931	0,0603	306,76	306,76	0,87
17	5	328	302,35	50	195	200	0,010957	3,9533	0,0603	306,70	306,70	0,84
18	5	333	302,36	50	195	200	0,010957	4,0136	0,1928	306,64	306,64	0,81
19	16	349	302,25	50	195	200	0,010957	4,2064	0,1567	306,45	306,45	1,31
20	13	362	302,21	50	195	200	0,010957	4,3631	0,1326	306,29	306,29	1,28
21	11	373	302,25	50	195	200	0,010957	4,4957	0,4339	306,16	306,16	1,25
22	36	409	302,5	50	195	200	0,010957	4,9296	0,1808	305,72	305,72	1,22
23	15	424	302,5	50	195	200	0,010957	5,1104	0,2531	305,54	305,54	1,19
24	21	445	302,27	50	195	200	0,010957	5,3635	0,0301	305,29	305,29	1,16
25	2,5	447,5	302,29	50	195	200	0,010957	5,3936	0,1085	305,26	305,26	1,13
26	9	456,5	302,5	50	195	200	0,010957	5,5021	0,3857	305,15	305,15	1,22
27	32	488,5	302,5	50	195	200	0,010957	5,8878	0,1205	304,76	304,76	1,19
28	10	498,5	302,75	50	195	200	0,010957	6,0083	0,0844	304,64	304,64	0,94
29	7	505,5	302,98	50	195	200	0,010957	6,0927	0,0482	304,56	304,56	0,91
30	4	509,5	303	50	195	200	0,010957	6,1409	0,1205	304,51	304,51	0,88

31	10	519,5	303,25	50	195	200	0,010957	6,2614	0,1205	304,39	304,39	0,84
32	10	529,5	303,5	50	195	200	0,010957	6,3820	0,1205	304,27	304,27	0,81
33	10	539,5	303,75	50	195	200	0,010957	6,5025		304,15	304,15	0,78

Tableau 21 : CALCUL DU RESEAU : NIOGNONGO / BLOC 3

CONDUITE SECONDAIRE CS31

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			305,1	10	123	125	0,005651		0,1243	305,77	305,77	0,67
2	20	20	305	10	123	125	0,005651	0,1243	0,1554	305,64	305,64	0,64
3	25	45	304,75	10	123	125	0,005651	0,2797	0,0311	305,49	305,49	0,74
4VD	5	50	304,71	10	123	125	0,005651	0,3108	0,3108	305,46	305,46	0,75
5VG	50	100	304,66	10	123	125	0,005651	0,6216	0,1243	305,15	305,15	0,49
6	20	120	304,5	10	123	125	0,005651	0,7460	0,1865	305,02	305,02	0,52
7	30	150	304,36	10	123	125	0,005651	0,9325	0,1865	304,84	304,84	0,48
8	30	180	304,25	10	123	125	0,005651	1,1190	0,1243	304,65	304,65	0,40
9	20	200	304,08	10	123	125	0,005651	1,2433	0,0622	304,48	304,53	0,45
10	10	210	304	10	123	125	0,005651	1,3055	0,2176	304,40	304,46	0,46
11	35	245	303,75	10	123	125	0,005651	1,5230	0,0311	304,16	304,25	0,50
12	5	250	303,73	10	123	125	0,005651	1,5541		304,13	304,21	0,48

CONDUITE SECONDAIRE CS32

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			305,08	10	156	160	0,001815		0,0200	305,48	305,48	0,40
2	10	10	305	10	156	160	0,001815	0,0200	0,0798	305,40	305,46	0,46

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

3	40	50	304,75	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0798	305,15	305,38	0,63
4VD	40	90	304,5	10	156	160	0,001815	0,1796	0,0200	304,90	305,30	0,80
5VG	10	100	304,43	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0499	304,83	305,28	0,85
6	25	125	304,25	10	156	160	0,001815	0,2495	0,0339	304,65	305,23	0,98
7	17	142	304	10	156	160	0,001815	0,2834	0,0259	304,40	305,20	1,20
8	13	155	303,94	10	156	160	0,001815	0,3094		304,34	305,17	1,23

CONDUITE SECONDAIRE CS33

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			305,08	10	156	160	0,001815		0,0200	305,48	305,48	0,40
2	10	10	305	10	156	160	0,001815	0,0200	0,0798	305,40	305,46	0,46
3	40	50	304,75	10	156	160	0,001815	0,0998	0,0838	305,15	305,38	0,63
4	42	92	304,5	10	156	160	0,001815	0,1836	0,0160	304,92	305,30	0,80
5	8	100	304,43	10	156	160	0,001815	0,1996	0,0499	304,90	305,28	0,85
6	25	125	304,25	10	156	160	0,001815	0,2495	0,0339	304,85	305,23	0,98
7	17	142	304	10	156	160	0,001815	0,2834	0,0259	304,82	305,20	1,20
8	13	155	303,94	10	156	160	0,001815	0,3094	0,0299	304,79	305,17	1,23
9	15	170	303,75	10	156	160	0,001815	0,3393	0,0699	304,76	305,14	1,39
10	35	205	303,66	10	156	160	0,001815	0,4092	0,0998	304,69	305,07	1,41
11	50	255	303,68	10	156	160	0,001815	0,5090	0,0100	304,59	304,97	1,29
12	5	260	303,75	10	156	160	0,001815	0,5190	0,0399	304,58	304,96	1,21
13	20	280	304	10	156	160	0,001815	0,5589	0,0399	304,54	304,92	0,92
14	20	300	304,1	10	156	160	0,001815	0,5988	0,0176	304,50	304,88	0,78
15	8,83	308,83	304	10	156	160	0,001815	0,6164	0,0379	304,40	304,86	0,86
16	19	327,83	303,75	10	156	160	0,001815	0,6543	0,0393	304,15	304,83	1,08
17	19,7	347,53	303,5	10	156	160	0,001815	0,6937	0,0049	303,90	304,79	1,29

18	2,45	349,98	303,49	10	156	160	0,001815	0,6985		303,89	304,78	1,29
----	------	--------	--------	----	-----	-----	----------	--------	--	--------	--------	------

CONDUITE SECONDAIRE CS34

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			305	10	123	125	0,005651		0,2735	305,69	305,69	0,69
2	44	44	304,75	10	123	125	0,005651	0,2735	0,0373	305,42	305,42	0,67
3	6	50	304,72	10	123	125	0,005651	0,3108	0,2487	305,38	305,38	0,66
4	40	90	304,5	10	123	125	0,005651	0,5595	0,0622	305,13	305,13	0,63
5	10	100	304,45	10	123	125	0,005651	0,6216	0,2424	305,07	305,07	0,62
6	39	139	304,25	10	123	125	0,005651	0,8641	0,0684	304,83	304,83	0,58
7	11	150	304,36	10	123	125	0,005651	0,9325		304,76	304,76	0,40

CONDUITE SECONDAIRE CS35

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
1			305	10	123	125	0,005651		0,3108	306,03	306,03	1,03
2VD	50	50	305	10	123	125	0,005651	0,3108	0,2487	305,72	305,72	0,72
3	40	90	304,75	10	123	125	0,005651	0,5595	0,0622	305,47	305,47	0,72
4	10	100	304,55	10	123	125	0,005651	0,6216	0,2487	305,41	305,41	0,86
5	40	140	304,5	10	123	125	0,005651	0,8703	0,0622	305,16	305,16	0,66
6	10	150	304,46	10	123	125	0,005651	0,9325	0,2487	305,10	305,10	0,64
7	40	190	304,25	10	123	125	0,005651	1,1811	0,0622	304,85	304,85	0,60
8	10	200	304,39	10	123	125	0,005651	1,2433	0,2176	304,79	304,79	0,40
9	35	235	304	10	123	125	0,005651	1,4609	0,0932	304,47	304,57	0,57
10	15	250	303,93	10	123	125	0,005651	1,5541	0,2176	304,38	304,48	0,55
11	35	285	303,75	10	123	125	0,005651	1,7717	0,0932	304,16	304,26	0,51
12	15	300	303,67	10	123	125	0,005651	1,8649		304,07	304,17	0,50

CONDUITE SECONDAIRE CP3

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN	
1			305,2	50	195	200	0,010957		0,1205	306,20	306,31	1,11	
2	10	10	305,1	50	195	200	0,010957	0,1205	0,6026	306,08	306,19	1,09	CS31
3	50	60	305,08	50	195	200	0,010957	0,7232	- 0,4755	305,48	305,59	0,51	CS32 et CS33
4	45	105	305	20	195	200	0,002145	0,2477	0,0118	305,53	306,07	1,07	
5	5	110	305	20	195	200	0,002145	0,2595	0,1180	305,52	306,05	1,05	
6	50	160	305	20	195	200	0,002145	0,3775		305,40	305,94	0,94	CS34 et CS35

CONDUITE DE REFOULEMENT CR

3

N°	DP	DC	côte TN	Débit	Diamètre	DN	jl (m/m)	Pdc (m)	Dpdc(m)	charge requise	charge réelle	CH.r - cote TN
SP3			300,68	50	195	200	0,010957		0,1808	315,32	315,32	0,18
1	15	15	300,75	50	195	200	0,010957	0,1808	0,4218	315,14	315,14	0,42
2	35	50	300,79	50	195	200	0,010957	0,6026	0,0603	314,72	314,72	0,06
3	5	55	301	50	195	200	0,010957	0,6629	0,1205	314,66	314,66	0,12
4	10	65	301,25	50	195	200	0,010957	0,7834	0,6026	314,54	314,54	1,50
5	50	115	301,25	50	195	200	0,010957	1,3861	0,2893	313,93	313,93	0,85
6	24	139	301,25	50	195	200	0,010957	1,6753	0,2411	313,65	313,65	0,80
7	20	159	301,5	50	195	200	0,010957	1,9164	0,2411	313,40	313,40	0,80
8	20	179	301,75	50	195	200	0,010957	2,1575	0,2411	313,16	313,16	0,80
9	20	199	301,81	50	195	200	0,010957	2,3985	0,2411	312,92	312,92	0,80
10	20	219	301,95	50	195	200	0,010957	2,6396	0,2411	312,68	312,68	0,80

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

11	20	239	301,75	50	195	200	0,010957	2,8806	0,3616	312,44	312,44	0,92
12	30	269	301,64	50	195	200	0,010957	3,2422	0,3495	312,08	312,08	1,35
13	29	298	301,75	50	195	200	0,010957	3,5917	0,1326	311,73	311,73	0,13
14	11	309	302	50	195	200	0,010957	3,7243	0,1205	311,60	311,60	0,12
15	10	319	302,18	50	195	200	0,010957	3,8449	0,0482	311,48	311,48	0,05
16	4	323	302,25	50	195	200	0,010957	3,8931	0,0603	311,43	311,43	0,06
17	5	328	302,35	50	195	200	0,010957	3,9533	0,0603	311,37	311,37	0,06
18	5	333	302,36	50	195	200	0,010957	4,0136	0,1928	311,31	311,31	1,54
19	16	349	302,25	50	195	200	0,010957	4,2064	0,1567	311,11	311,11	1,51
20	13	362	302,21	50	195	200	0,010957	4,3631	0,1326	310,96	310,96	0,83
21	11	373	302,25	50	195	200	0,010957	4,4957	0,4339	310,82	310,82	1,78
22	36	409	302,5	50	195	200	0,010957	4,9296	0,1808	310,39	310,39	1,65
23	15	424	302,5	50	195	200	0,010957	5,1104	0,2531	310,21	310,21	0,76
24	21	445	302,27	50	195	200	0,010957	5,3635	0,0301	309,96	309,96	0,03
25	2,5	447,5	302,29	50	195	200	0,010957	5,3936	0,1085	309,93	309,93	0,11
26	9	456,5	302,5	50	195	200	0,010957	5,5021	0,1205	309,82	309,82	0,12
27	10	466,5	302,75	50	195	200	0,010957	5,6226	0,1205	309,70	309,70	0,12
28	10	476,5	303	50	195	200	0,010957	5,7432	0,3616	309,58	309,58	0,79
29	30	506,5	303,25	50	195	200	0,010957	6,1048	0,3616	309,22	309,22	0,79
30	30	536,5	303,5	50	195	200	0,010957	6,4663	0,2411	308,85	308,85	0,67
31	20	556,5	303,64	50	195	200	0,010957	6,7074	0,1808	308,61	308,61	0,61
32	15	571,5	303,75	50	195	200	0,010957	6,8882	0,3616	308,43	308,43	0,79
33	30	601,5	304	50	195	200	0,010957	7,2498	0,0603	308,07	308,07	0,49
34	5	606,5	304,06	50	195	200	0,010957	7,3100	0,1808	308,01	308,01	0,61
35	15	621,5	304,25	50	195	200	0,010957	7,4908	0,2411	307,83	307,83	0,67
36	20	641,5	304,5	50	195	200	0,010957	7,7319	0,1205	307,59	307,59	0,55
37	10	651,5	304,7	50	195	200	0,010957	7,8524	0,6026	307,47	307,47	1,17
38	50	701,5	305,74	50	195	200	0,010957	8,4551	0,3616	306,87	306,87	0,93

Aménagement hydro-agricole à l'amont du barrage de Toécé par le système semi-californien

39	30	731,5	304,75	50	195	200	0,010957	8,8167	0,4218	306,50	306,50	0,99
40	35	766,5	305	50	195	200	0,010957	9,2385	0,4821	306,08	306,08	1,05
41	40	806,5	305,2	50	195	200	0,010957	9,7206		305,60	305,60	1,57

Répartition des Débits bloc 1 :

Prises	prises pour CS11 à partir de l'ouvrage tampon	prises pour CS12 à partir de CP1	prises pour CS13 à partir de CP1	prises pour CS14 à partir de CP1
Leam	303,460	303,050	302,970	302,980
Leav	303,390	302,980	302,900	302,910
Q	0,0500	0,0400	0,0300	0,0200
Q_1	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Q_2	0,0400	0,0300	0,0200	0,0100
L	0,60	0,60	0,60	0,60
h	0,13983	0,12050	0,09947	0,07591
L_1	0,12	0,15	0,20	0,30
L_2	0,48	0,45	0,40	0,30
Fonctionnement	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé
Côte déversoir=	303,306	302,908	302,840	302,864

Répartition des Débits bloc2 :

prises	prises pour CP22 à partir de l'ouvrage tampon	prises pour CS221 à partir de CP22	prises pour CS211 à partir de CP21	prises pour CS212 à partir de CP21
Leam	305,140	304,910	304,820	304,740
Leav	305,070	304,840	304,750	304,670
Q	0,0500	0,0200	0,0300	0,0200
Q_1	0,0200	0,0100	0,0100	0,0100
Q_2	0,0300	0,0100	0,0200	0,0100
L	0,60	0,60	0,60	0,60
h	0,13983	0,07591	0,09947	0,07591
L_1	0,24	0,30	0,20	0,30
L_2	0,36	0,30	0,40	0,30
Fonctionnement	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé
Côte déversoir=	304,986	304,794	304,690	304,624

Répartition des Débits bloc 3 :

prises	prises pour CS31 à partir de CP3	prises pour CS32 à partir de CP3	prises pour CS33 à partir de CP3	prises pour CS34 à partir de CP3
Leam	306,860	306,260	306,260	306,610
Leav	306,790	306,190	306,190	306,540
Q	0,0500	0,0400	0,0300	0,0200
Q_1	0,0200	0,0100	0,0100	0,0100
Q_2	0,0300	0,0300	0,0200	0,0100
L	0,60	0,60	0,60	0,60
h	0,13983	0,12050	0,09947	0,07591
L_1	0,24	0,15	0,20	0,30
L_2	0,36	0,45	0,40	0,30
Fonctionnement	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé	Dénoyé
Côte déversoir=	306,706	306,118	306,130	306,494

Pluie moyenne mensuelle de 1975 à 2010

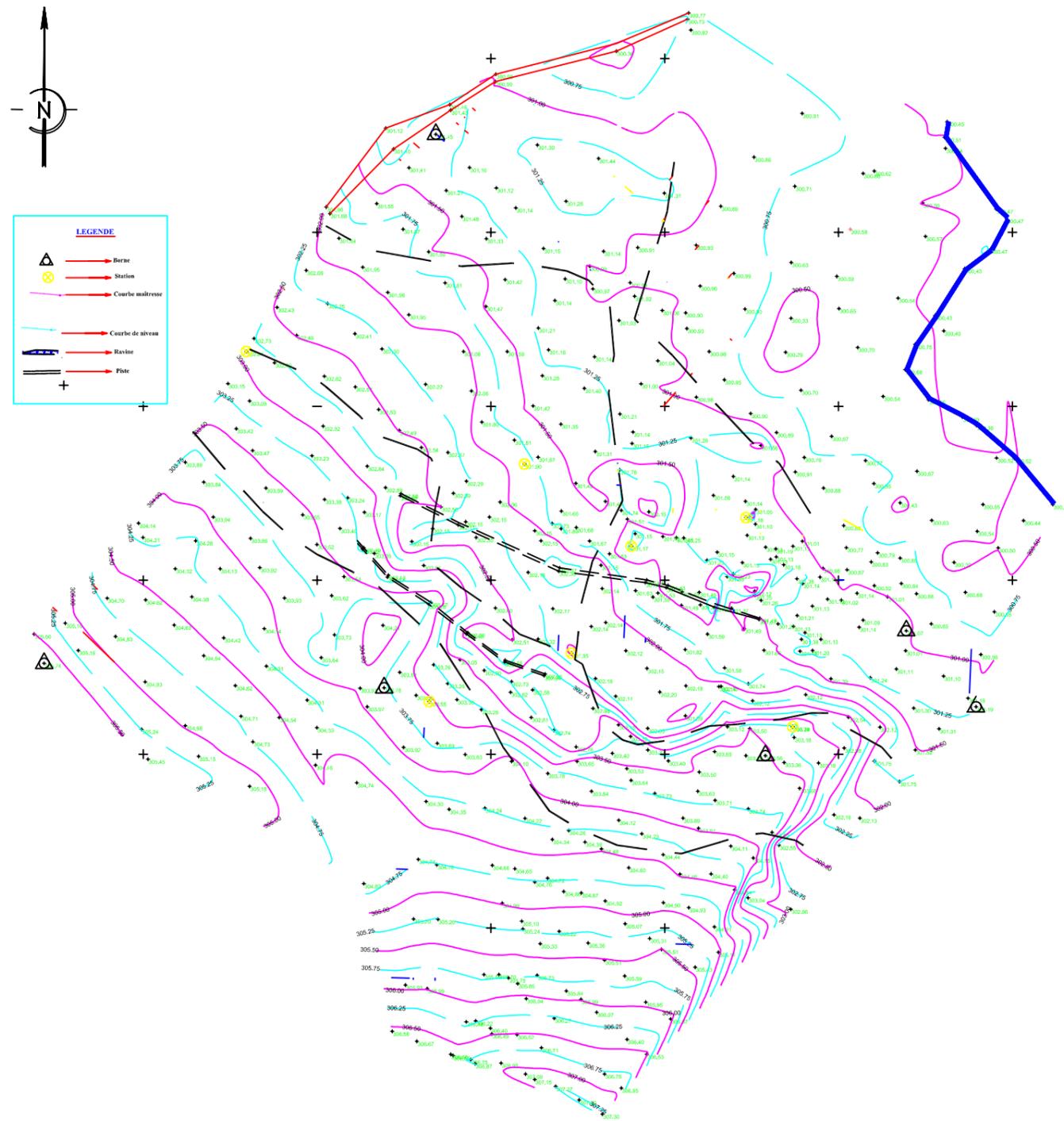
Année	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	TOTAL
1975	0	0	0	6,6	15	42,7	139,5	293,2	86,2	0	0	0	583,2
1976	0	0	0	0	51,3	81,2	119,1	90,5	132	46,5	0	0	520,1
1977	1,8	0	0	2,5	20,1	46,9	**	128,8	157	0,2	0	0	357,5
1978	0	0	24,9	50,4	31,9	146,9	219,9	139,6	105	57,3	0	0	775,9
1979	0	0	3,5	16,5	0,6	152,5	91,3	117	141	56,6	0,1	0	578,7
1980	0	0	0	7,5	20	68,9	228,7	163,9	60,8	26,3	0	0	576,1
1981	0	0	2,6	11	222,4	82,4	182	175,3	106	54,8	0	0	836,1
1982	0	0	2,7	2,8	42,5	68,2	66,6	129,1	33,2	15	0	0	360,1
1983	0	0	0,4	5,7	8	60	110,2	121,5	51,4	1	0	0	358,2
1984	0	0	0	0,5	32,8	24,7	133,1	81,5	97,9	18,8	1,7	0	391
1985	0	0	0	3,7	7,6	61,9	147,7	133,4	63,8	2,2	0	0	420,3
1986	0	0	0	1,2	39,8	101	127,8	171,7	141	8,1	0	0	590,5
1987	0	0	0	0	0	123,9	105,7	99,6	131	6,1	0	0	466,4
1988	0	0	0	43,2	0	9,2	206,2	294	154	0,9	0	0	707,1
1989	0	0	0	0	34,2	25,1	147	311,2	61	33,5	0	0	612
1990	0	0	0	2,6	19,9	23,7	154,2	97,4	75,8	29,5	0	0	403,1
1991	0	0	0	1	64,9	159,4	82,7	229,7	106	35,9	0	0	679,5
1992	0,2	0	0	0	28,1	75,3	183,9	255	135	5,6	30,2	0	713,5
1993	0	0	0,5	0	7,9	123,4	183,1	185	65	39	0	0	603,9
1994	0	0	3,8	0,7	62	109,2	199,7	281,4	173	135	0	0	964,7
1995	0	0	0	35,8	20,9	144,3	76	193,1	130	12,7	0	0	613,2

1996	0	0	0	9,4	34,3	35,9	156,2	287,3	192	15,4	0	0	730,4
1997	0	0	0	1	29,3	123,8	162,8	161,8	78,2	34	0	0	590,9
1998	0	0	0	2,8	57,4	82,8	167,8	191,4	120	49,1	0	0	671,3
1999	0	0	0	7,4	33	42,2	254,4	186,5	139	9,7	0	0	672,5
2000	0	0	0	9,9	47,4	66,8	138,5	214	72,3	28,9	0	0	577,8
2001	0	0	0	2,4	43,1	89,5	217,4	284,2	59,4	37,9	0	0	733,9
2002	0	0	0	0	29,3	62,9	200,3	117,5	104	63,6	1,8	0	579,6
2003	0	0	25,2	21,2	19	177,2	152,8	231,2	85	18,2	0	0	729,8
2004	0	0	0,6	7	16,7	115,5	126,6	255,8	72,8	1	0	0	596
2005	0	0	6,5	7,7	8,4	170	122,9	122,5	134	3,5	0	0	575,1
2006	0	0	0	1	37,9	117,9	166,2	172,6	131	21,4	0	0	647,5
2007	0	0	0	0,6	23,3	115,9	197,8	398,7	191	8,4	0	0	935,6
2008	0	0	0	4,9	6,7	116,4	224,7	273,9	79,1	53,6	0	0	759,3
2009	0	0	0,2	0	64	64,3	223,8	192,9	190	20	0	0	755
2010	0	0	0	10,5	63,2	132,4	160,7	274,5	160	97,6	0	0	898,7

ETP moyenne menssuelle de 1975 à 2010

Année	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
1975	190,8	171,8	194,3	179	162,7	135,9	102,3	117,8	126,7	171,7	167,2	171,4
1976	182,7	186,7	202	186,7	150,2	127,7	112,9	119,9	136,8	155,1	168,8	161,8
1977	172,3	184,4	212,2	176,5	165,5	151,5	126,5	117,7	134,6	164,6	162,6	173,4
1978	193	161,7	178	164,7	155,6	123	110,6	125,3	135,2	160,9	169,8	170,6
1979	200,7	198,7	237,4	222,7	178	131,4	126,4	129,1	140,5	173	194	190,5
1980	215,2	206,4	284,5	218,4	206,4	140	121,5	122,9	160,8	196,8	189,4	184,9
1981	157,3	**	175,6	178,2	186,6	182,8	153,9	151,1	145,6	167,2	167,8	159,3
1982	159,7	**	171,3	176,5	189,4	175,5	172,7	147,4	158,4	162,4	144,4	158,6
1983	187,1	**	185,2	184,1	**	187,4	174	165	169,9	185,6	178,7	168,2
1984	188,1	195,9	211,7	191,6	179,2	150,6	142,6	139,7	158,2	181,4	170,5	167,3
1985	171,6	**	191,2	184,3	214,7	195,1	155,4	147,5	157,5	166,6	165,5	157,4
1986	152,8	**	170,9	197,4	197,1	186,1	155,5	148,8	**	169,4	155,2	160,3
1987	162,9	**	177,3	183,4	220,6	177,4	182,2	161,3	151,4	175,4	170,2	166
1988	158,8	**	226,1	212,7	229,5	205,6	172,4	149,5	146,7	182,9	167,6	158,3
1989	174,7	**	182,1	216,2	226,6	218,8	177,9	141,4	159,4	173,2	198,7	186,9
1990	195,3	**	229,4	205,8	246,7	206,4	170,6	160,7	162,1	176,4	171,2	168,2
1991	177,7	166,4	188,2	191,5	187,7	166,1	166,5	146,3	160,2	171	170,9	168,6
1992	164,9	183,6	188,3	189,5	195	180,1	159,8	140,4	147,7	168,5	153,4	166,2
1993	169,6	170,6	204,1	207,2	219,4	192,3	164,1	150,9	157,2	173,3	165,2	172,3
1994	169,8	173,7	191,2	202,7	195,7	187,8	161,3	141,2	135,1	158,1	166,7	179,1
1995	174,4	165,7	205,4	189,7	212	189,7	176,1	135,9	154,6	180,9	191,8	203,1
1996	202,9	213,5	228,6	193,2	210,2	188,5	173,6	144,9	138,9	165,6	160,7	161,8
1997	169,5	159,5	187,6	196,5	211,7	175,8	178,7	150,6	151,8	176,1	174,6	176,6

1998	179,3	188,4	211,8	204,7	204,5	170,2	155,3	146,7	147,6	177	174	175,9
1999	182,9	172	213,6	205	218,7	205,5	163,4	138,7	137,9	164,9	165,2	165
2000	167,9	172,2	192,2	214,5	218,1	198,7	166,6	154,4	155,3	169,7	160,8	160,4
2001	163,4	158,9	196,1	197,2	215,7	184,8	158	147,8	160,4	179,6	172,4	175,7
2002	175,7	165,8	194,5	192,8	213,4	203,4	175,4	153,2	164,3	168,6	164,5	173
2003	166,6	170,9	199,8	202,6	214,5	176,3	157,1	148	139,6	182,7	159,1	160,4
2004	153,5	167,1	188,9	205,9	252,8	204,4	168,2	159,2	166,7	210,1	181,4	170,3
2005	172,4	175	194,9	199,6	214,4	177	156,3	145,6	158	181,9	154,4	156,3
2006	154,3	151	182,5	186,5	201,3	191,1	176,1	150	151,9	166,8	156,3	161,7
2007	161,1	157,9	187,6	176,3	198,3	180,2	155	139,7	146,5	179,3	169,9	163,3
2008	159,1	177,2	197,3	193,8	205,2	194,4	160,7	135,3	149,7	166,7	137,7	135,6
2009	132,6	166,3	187,3	190,9	210,8	188,5	167,2	149,7	147,1	177,3	155,2	161,6
2010	162,4	169	177,2	192,3	217,7	189,3	170,6	142,8	137,5	162,8	163,2	163



FOND TOPOGRAPHIQUE

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
 01 BP 5673 Ouagadougou 01
 Tél. 50 50 88 11
 Email: nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants
 Eau-Énergie-Environnement
 Génie Civil-Travaux Publics

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de
 l'Eau et de l'Environnement

ziE Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
 International Institute for Water and Environmental Engineering
 Fondation zIE

THEME DU PROJET :

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
 AMONT DU BARRAGE DE TOECE
 PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

FOND TOPOGRAPHIQUE

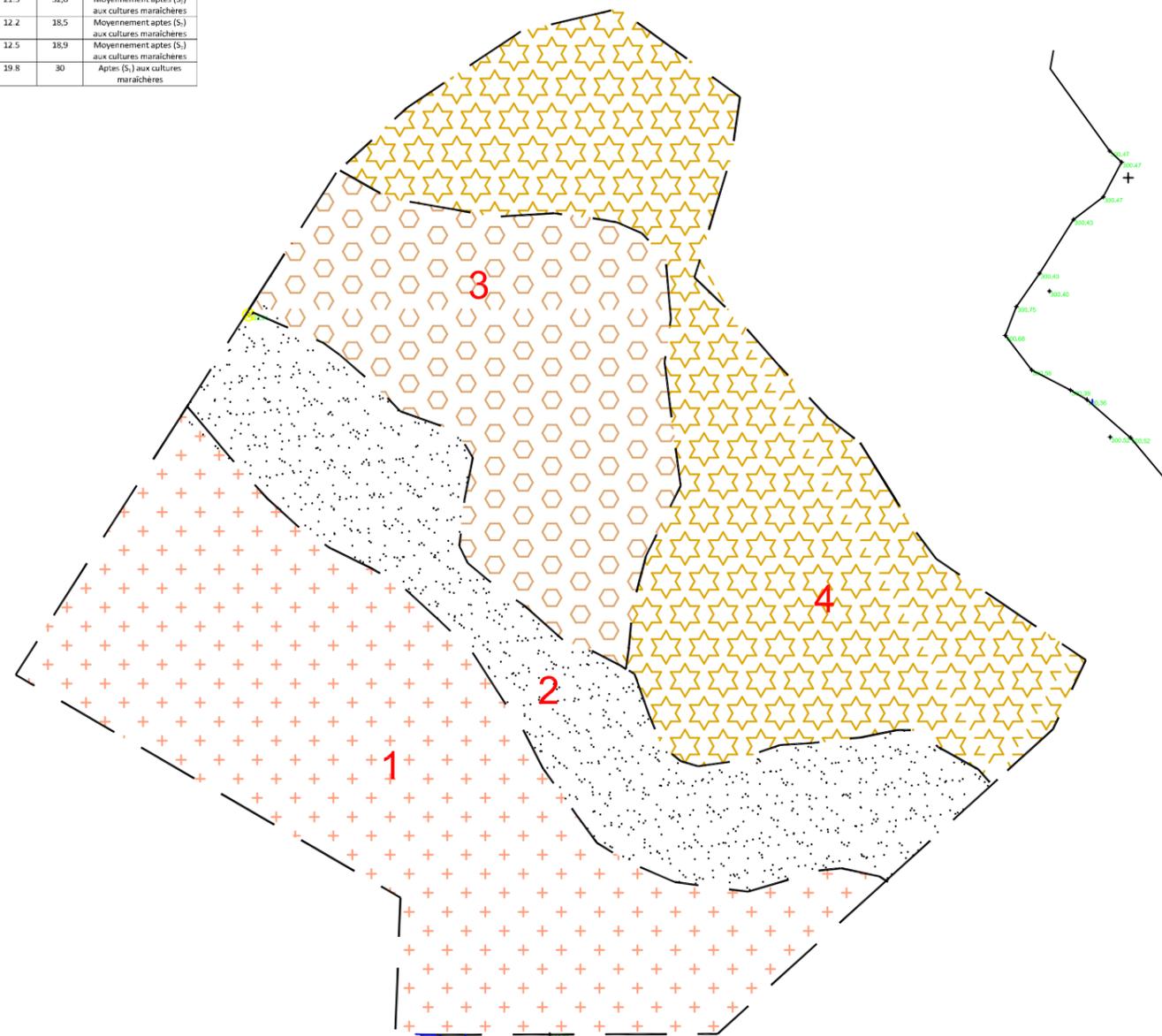
DATE : 2011-2012

ECHELLE : 1/2000

PLAN N°1

LEGENDE PEDOLOGIQUE

Unités	Types de sols	Superficie (ha)		Aptitudes
		ha	%	
1	Sols ferrugineux tropicaux lessivés modaux	21.5	32,6	Moyennement aptes (S.) aux cultures maraichères
2	Sols ferrugineux lessivés à taches et concrétions	12.2	18,5	Moyennement aptes (S.) aux cultures maraichères
3	Sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes	12.5	18,9	Moyennement aptes (S.) aux cultures maraichères
4	Sols hydromorphes par humifères à pseudo Gley de surface	19.8	30	Aptes (S.) aux cultures maraichères



FOND PEDOLOGIQUE

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
 01 BP 5673 Ouagadougou 01
 Tél. 50 50 88 11
 Email:nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants

Eau- Energie-Environnement
 Génie Civil- Travaux Public

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement



THEME DU PROJET :

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
 AMONT DU BARRAGE DE TOECE
 PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

FOND PEDOLOGIQUE

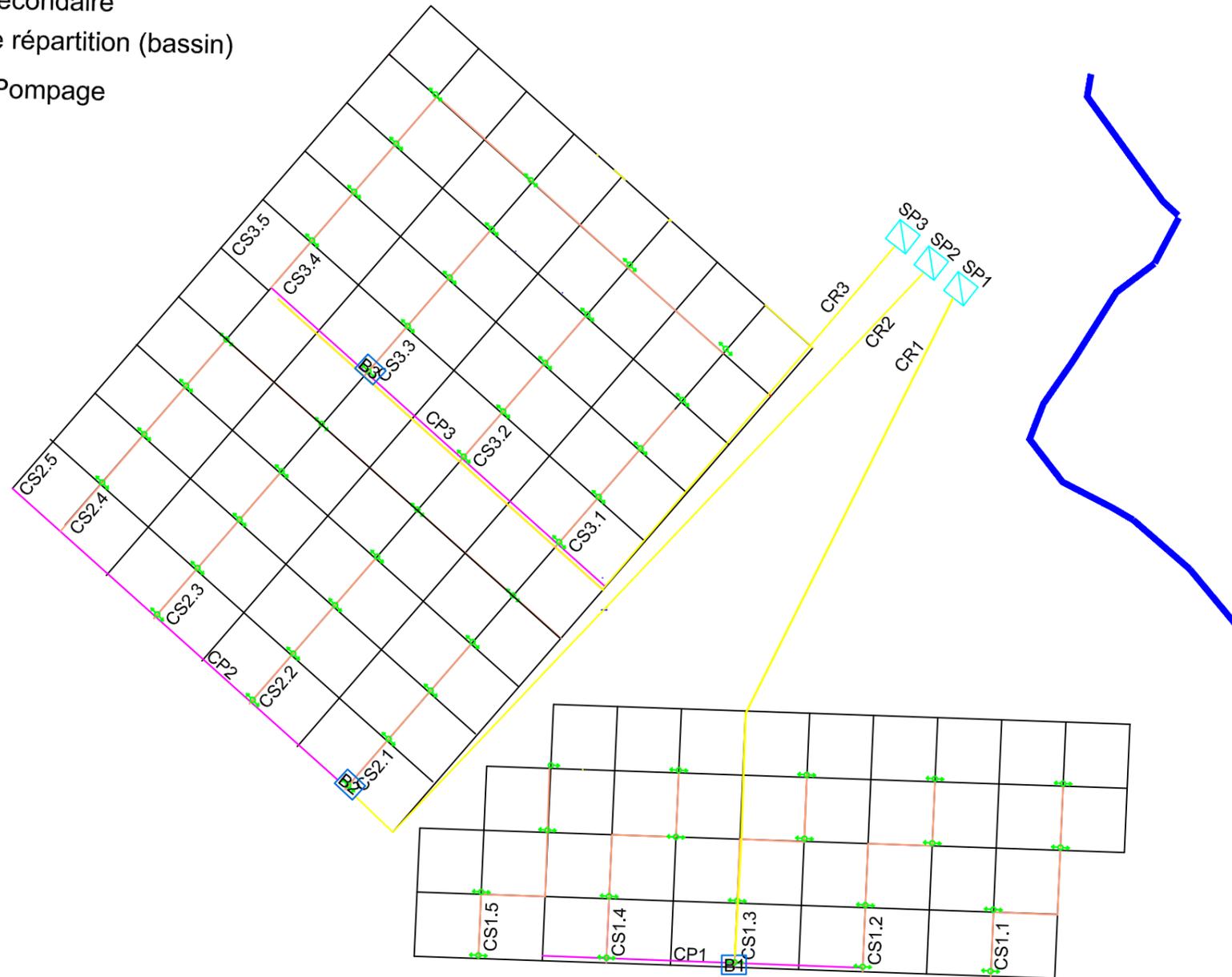
DATE : 2011-2012

ECHELLE : 1/2000

PLAN N°2

LEGENDE

- Conduite de Réfoulement
- Conduite Principale
- Conduite Secondaire
- Ouvrage de répartition (bassin)
- Station de Pompage
- ↔○↔ Prise



PLAN DU RESEAU

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
 01 BP 5673 Ouagadougou 01
 Tél. 50 50 88 11
 Email: nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants
 Eau- Énergie-Environnement
 Génie Civil- Travaux Public

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de
 l'Eau et de l'Environnement

IIIE Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
 International Institute for Water and Environmental Engineering
 Fondation 2000

THEME DU PROJET :

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
 AMONT DU BARRAGE DE TOECE
 PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

PLAN DU RESEAU

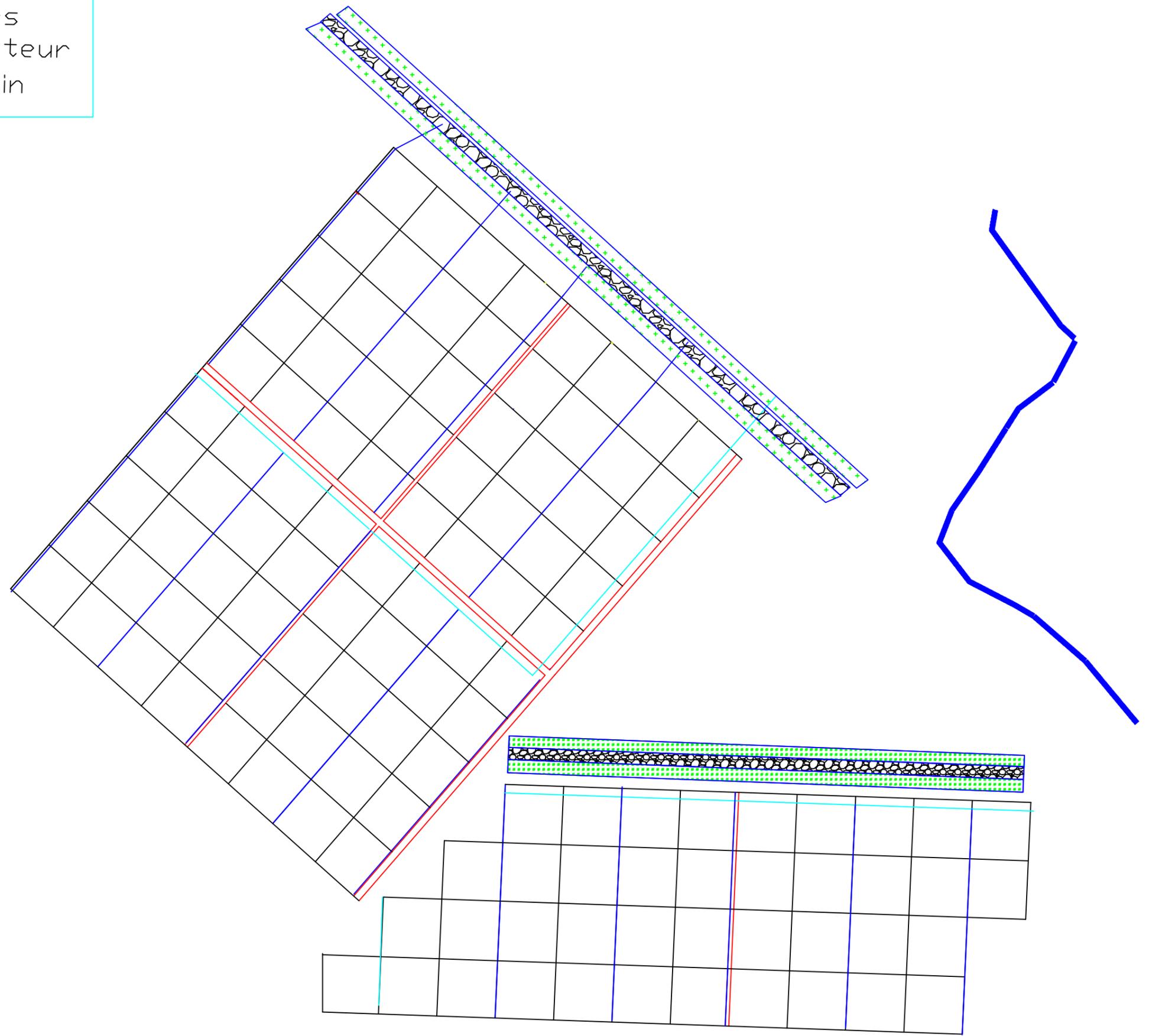
DATE : 2011-2012

ECHELLE : 1/2000

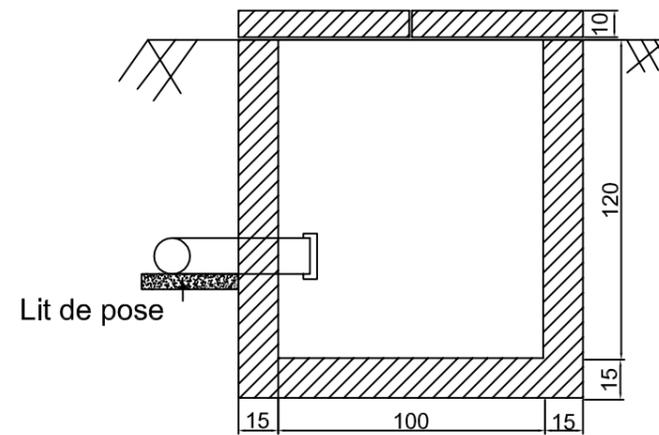
PLAN N°3

LEGENDE

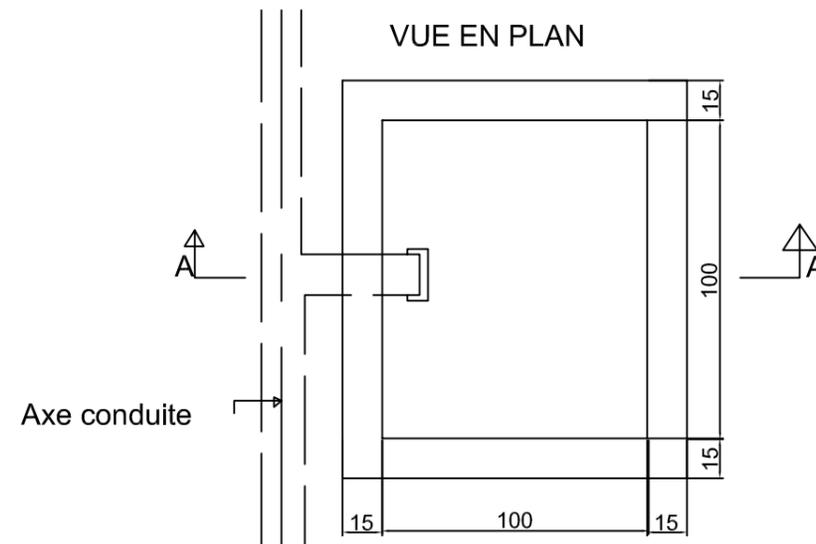
- Drains
- Routes
- Collecteur
- bassin



COUPE A-A



VUE EN PLAN



PRISE PRINCIPALE

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
01 BP 5673 Ouagadougou 01
Tél. 50 50 88 11
Email: nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants

Eau-Énergie-Environnement
Général- Travaux Public

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de
l'Eau et de l'Environnement

 **ZIE** Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering
Fondation ZIE

THEME DU PROJET :

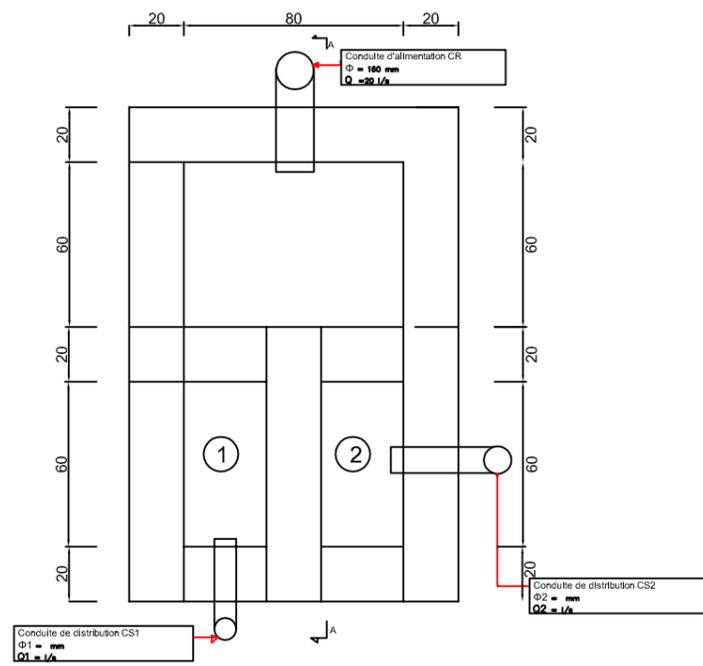
AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
AMONT DU BARRAGE DE TOECE
PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

PRISE PRINCIPALE

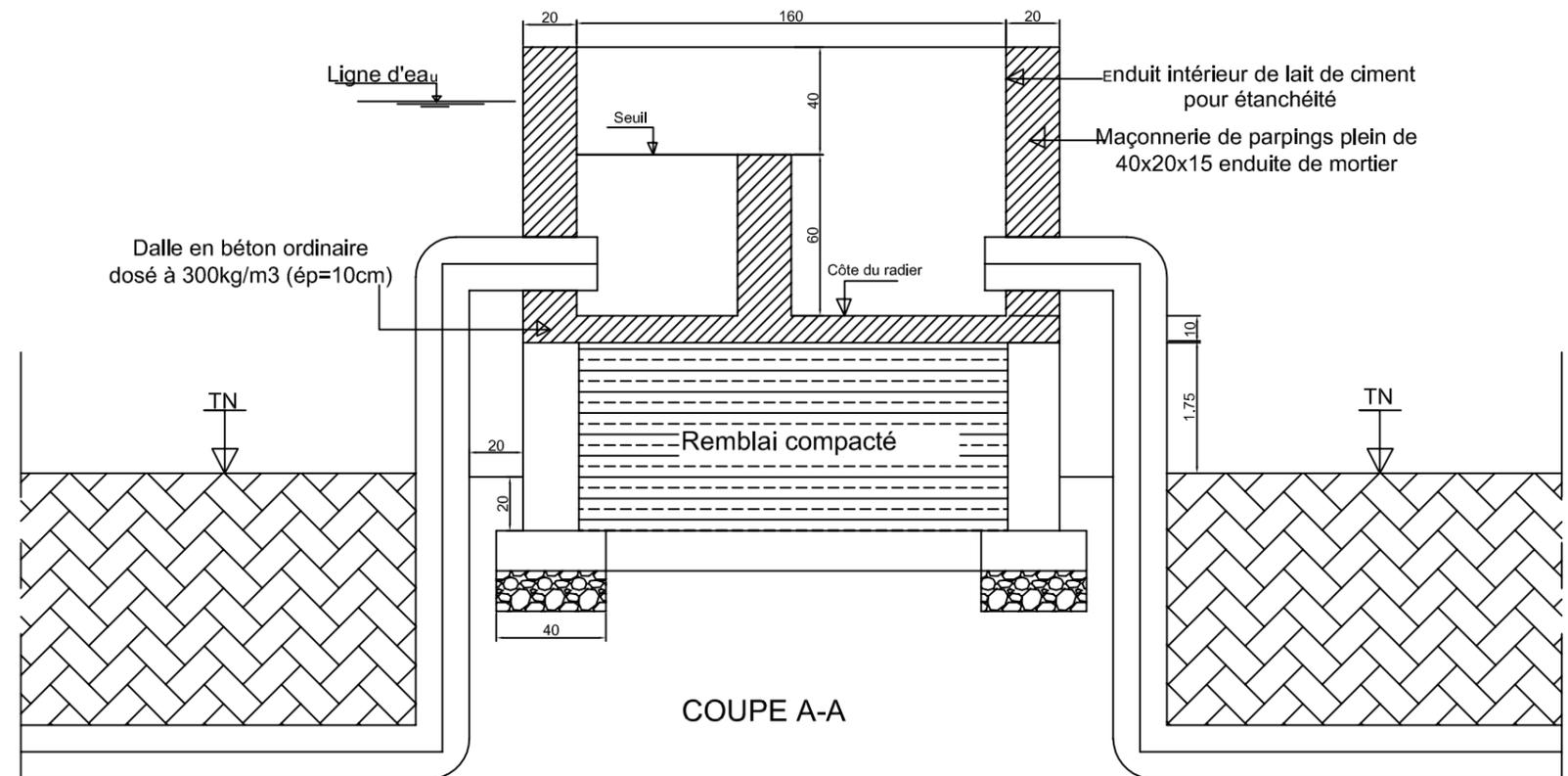
DATE : 2011-2012

ECHELLE :

PLAN N°7



VUE EN PLAN
Bassin Type 1



COUPE A-A

PLAN DE PRISE

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
01 BP 5673 Ouagadougou 01
Tél. 50 50 88 11
Email: nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants
Eau-Énergie-Environnement
Génie Civil- Travaux Public

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de
l'Eau et de l'Environnement

IIIE Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering
Fondation 2IE

THEME DU PROJET :

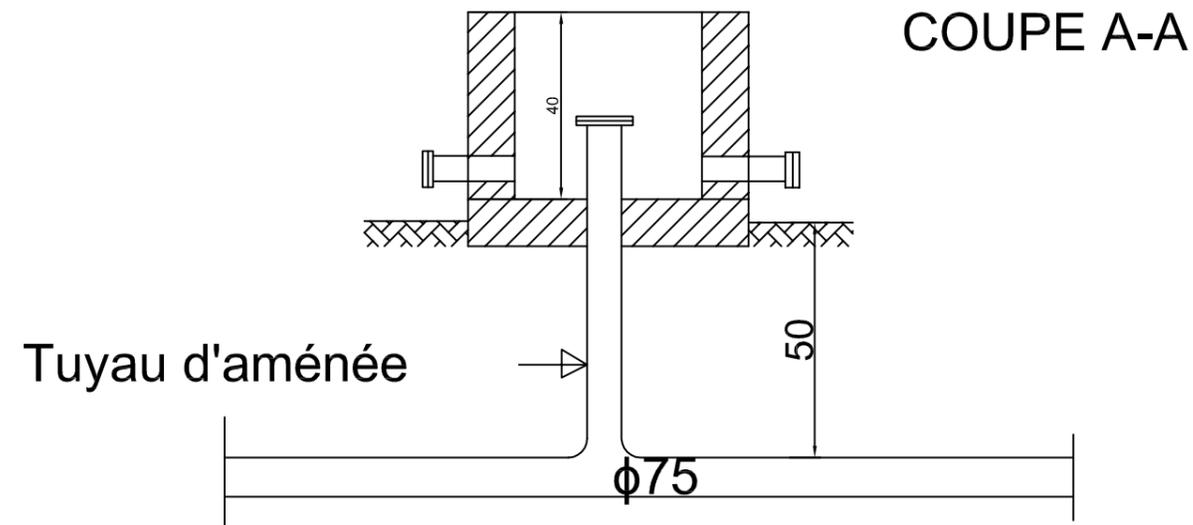
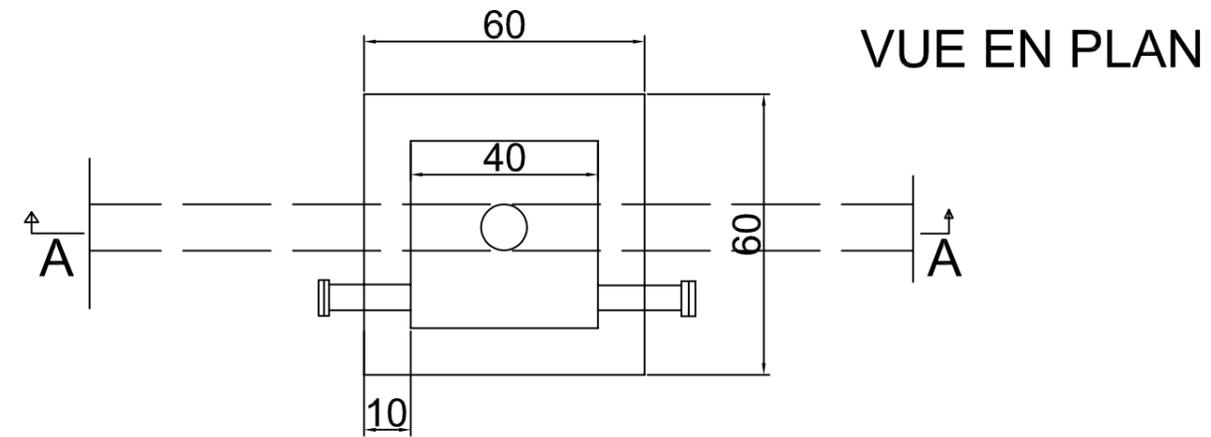
AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
AMONT DU BARRAGE DE TOECE
PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

PLAN DE PRISE

DATE : 2011-2012

ECHELLE :

PLAN N°4



PRISE PARCELLAIRE

STRUCTURE D'ACCUEIL :

NK Consultants
01 BP 5673 Ouagadougou 01
Tél. 50 50 88 11
Email:nicaisek@yahoo.fr

NK Consultants
Eau- Energie-Environnement
Géne Civil- Travaux Public

STRUCTURE DE FORMATION :

Institut International d'Ingénierie de
l'Eau et de l'Environnement

 **ZIE** Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
International Institute for Water and Environmental Engineering
Fondation ZIE

THEME DU PROJET :

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE A L'
AMONT DU BARRAGE DE TOECE
PAR LE SYSTEME SEMI-CALIFORNIEN

PRISE PARCELLAIRE

DATE : 2011-2012

ECHELLE :

PLAN N°6