

**VERIFICATION D'ETUDES D'EXECUTION DE
PERIMETRE IRRIGUE DE 36 HA DE TYPE SEMI-
CALIFORNIEN A L'AMONT DU BARRAGE DE
SEGUENEGA**

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER EN INGENIERIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNMENT
OPTION : EAU AGRICOLE

Présenté et soutenu publiquement le [date] par :

Tani Fatimata Andréa COULIDIATI

Travaux dirigés par :

M. **Yaovi AMEGNIDO** : Ingénieur en Génie Rural, Directeur de BERCI

M. **Bassirou BOUBE** : Enseignant en Irrigation au 2iE

Jury d'évaluation

Président : Prénom NOM :

Membres et correcteurs : Prénom NOM :

Prénom NOM :

Prénom NOM :

Promotion [2015/2016]

DEDICACE

Je dédie le présent mémoire :

- ❖ *A mes merveilleux parents **Hyacinthe** et **Adjara COULIDIATI** pour leur soutien, leurs prières, leur amour infini et pour les différents sacrifices qu'ils n'ont jamais hésité à faire pour concourir à me rendre plus forte et plus heureuse. Que DIEU daigne leur accorder une longue vie comblée de bonheur. ;*
- ❖ *A mes sœurs **Reine** et **Betty** et à mes frères **Christophe** et **Davy** pour l'affection, le soutien et les prières ;*
- ❖ *A mes amis pour leurs différents soutiens et leurs prières particulièrement à **Mounira OUEDRAOGO** ;*
- ❖ *A mon très cher **Serge ZAN** pour son soutien, ses attentions, ses prières et ses très précieux conseils.*

REMERCIEMENTS

L'opportunité m'est offerte de présenter nos remerciements d'une part à tout le corps professoral du 2iE pour la diligence et le dévouement dans l'exécution de leurs fonctions et d'autre part à:

- ❖ La direction du bureau d'études de BERCI pour m'avoir accordé le privilège d'effectuer mon stage au sein de leur entreprise. Mes profonds remerciements et ma gratitude vont plus particulièrement à l'endroit de son Directeur Général de BERCI M. Yaovi AMEGNIDO, mon maître de mémoire pour avoir rendu ce stage possible et également pour ses conseils et sa disponibilité tout au long de mon encadrement ;
- ❖ Mon encadreur pédagogique M. Bassirou BOUBE pour ses conseils, son suivi et sa disponibilité durant mon encadrement ;
- ❖ Tout le personnel de BERCI pour avoir contribué au bon déroulement de mon stage et pour la merveilleuse collaboration ;
- ❖ M. Bouraïma KOUANDA pour ses précieux conseils et sa disponibilité ;
- ❖ Tous ceux qui ont œuvré de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail, de ma formation et dont les noms n'ont pas été mentionnés ici qu'ils veuillent bien accepter l'expression de ma profonde gratitude.

RESUME

La présente étude a été initiée afin de contribuer à l'amélioration de la conception des périmètres de type semi californien et plus particulièrement du périmètre de Séguénéga dans le Nord du Burkina Faso. En effet, il a été constaté que dans cette zone 80% (AGIV, 2015) des périmètres de type semi-californien tombent en désuétude. La présente étude a donc pour but de vérifier une étude d'aménagement de type semi-californien et de proposer une nouvelle conception de l'aménagement dans le département de Séguénéga. Les spéculations proposées sont celles de la tomate et de l'oignon avec comme source d'eau le barrage. Ainsi au niveau de la ressource en eau, le volume d'eau a été estimé à 2 000 000 m³ contre 1 956 030 m³ lors des vérifications. L'aménagement est muni de chenaux d'amenées qui approvisionnent les stations de pompage et de là l'eau est refoulée dans des bassins partiteurs. Les bassins alimentent de façon gravitaire les conduites primaires et secondaires jusqu'aux prises parcellaires. Les différences entre les deux aménagements résident dans le fait que celui proposé par le consultant à un unique chenal d'amenée avec 9 bassins partiteurs alors que le nouvel aménagement à deux chenaux d'amenées pour 5 bassins partiteurs. Les paramètres d'irrigations ont permis d'obtenir lors du dimensionnement proposé par le consultant un débit fictif continu DFC = 1,68 l/s/ha avec une main d'eau M =10 l/s. Cependant après vérifications les valeurs étaient de DFC = 0,92 l/s/ha, M=12 l/s. Au niveau du réseau d'irrigation l'aménagement proposé par le consultant à une longueur totale de 10 050 m contre 7 250,16 m pour le nouvel aménagement. Enfin, le coût de l'aménagement proposé par le consultant a été estimé à 6 995 669 FCFA/ha TTC tandis que ce nouvel aménagement proposé a été estimé à 10 057 594 FCFA/ha TTC.

Mots clés :

- 1- Semi-californien
- 2-Tomate
- 3-Oignon
- 4-Barrage
- 5-Séguénéga

ABSTRACT

The present survey has been initiated in order to contribute to the improvement of the conception of the semi Californian type perimeters and more especially of the perimeter of Séguénéga in the North of Burkina. Indeed, it has been noted that in this zone 80% (AGIV, 2015) of semi - Californian type perimeters fall in obsolescence. The present survey has therefore for goal to verify a survey of semi - Californian type planning and to propose a new conception of the planning in the department of Séguénéga. The proposed speculations are those of the tomato and the onion with the water of the dam as source. So for the level of the resource in water, the volume of water has been estimated to 2 000 000 m³ against 1 956 030 m³ at the time of verifications. The planning is provided of fairways of supplies that supply the stations of pumping and from there water is pent-up in dispatcher basins. The basins gravitationally supply primary and secondary conducts until the values fragmentary. The differences between the two amenities resides in the fact that the one proposed by the consultant has a unique fairway of supply with 9 dispatcher basins whereas the new planning has two fairways of supplies for 5 dispatcher basins. The irrigation parameters permitted to get at the time of sizing proposed by the consultant a continuous fictional flow DFC = 1.68 l/s/ha with a hand of water M =10 l/s. However after verifications the values were of DFC = 0.92 l/s/ha, M=12 l/s. For the level of the irrigation network the planning proposed by the consultant has a total length of 10050 m against 7250.16 m for the new planning. Finally, the cost of the planning proposed by the consultant has been estimated to 6 995 669 FCFA/ha while the cost of this new proposed planning has been estimated à 10 057 594 FCFA/ha.

Key words:

- 1- Semi-Californian
- 2- Tomato
- 3- Onion
- 4-Dam
- 5-Séguénéga

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

SIGLE/ABREVIATION	SIGNIFICATION
2iE	Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement
AEP	Adduction d'eau potable
BERCI	Bureau d'études de recherche – conseils et de l'ingénierie
CPCS	Commission pédagogique et de cartographie des sols
DGPSA	Direction générale des prévisions et des statistiques agricole
FAO	Food and Agricultural Organization
IGB	Institut géographique du Burkina
INSD	Institut national de la statistique et de la démographie
IRD	Institut de recherche et de développement
ISO	International organization for standardization
NPK	Azote, phosphore et potassium
ONEA	Office national de l'eau et de l'assainissement
PAFASP	Programme d'appui aux filières agro-sylvo pastorales
PCGES	Plan cadre de gestion environnementale et sociale
Ph	Potentiel hydrogène
PN	Pression nominale
PN-AEPA	Programme national d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement
PNB	Produit national brut
PVC	Polychlorure de vinyle
RN	Route nationale
SDR	Stratégie de développement rural

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

SIGLE/ABREVIATION	SIGNIFICATION
Sp-pagire	Secrétariat permanent du plan d'action pour la gestion intégrée des ressources en eau

LISTE DES SYMBOLES

SYMBOLE	Unité	SIGNIFICATION
ASp	m	Conduite d'aspiration
B	-	Bassin
CA	-	Chenal d'amenée
CP	-	Conduite primaire
CR	-	Conduite de refoulement
CS	-	Conduite secondaire
CTN	m	Côte du terrain naturel
Dext :	m	Diamètre extérieur
Dim	m	Dimension
Dint	m	Diamètre intérieur
DN	m	Diamètre nominal
Dthéo	m	Diamètre théorique
EIE	-	Etude d'impact Environnemental
P	-	Parcelle
SP	-	Station de pompage
TN	m	Terrain naturel

Sommaire

<i>DEDICACE</i>	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	iv
ABSTRACT	v
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	vi
LISTE DES SYMBOLES	viii
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION.....	2
I. CONTEXTE, PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS.....	3
II. MATERIEL ET METHODES	6
III. RESULTATS OBTENUS APRES VERIFICATION	43
IV. DISCUSSION.....	63
CONCLUSION	71
RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES.....	72
BIBLIOGRAPHIE	73
ANNEXES	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation du Burkina Faso en Afrique	7
Figure 2 : Situation géographique de Séguénéga	8
Figure 3 : Plan de masse de l'aménagement de Séguénéga proposé par le consultant.....	14
Figure 4 : Coupe d'un bassin partiteur.....	32
Figure 5 : Carte topographique du périmètre de Séguénéga	44
Figure 6 : Carte du type de sols de Séguénéga.....	46
Figure 7 : Carte des différents matériaux constitutifs du sol.....	46
Figure 8 : Plan de masse de l'aménagement de Séguénéga proposé après vérification	47
Figure 9 : Réseau de drainage du périmètre de Séguénéga.....	48
Figure 10 : Tomate (lycopersicon esculentum).....	49
Figure 11 : Oignon (allium cépa)	50
Figure 12 : Courbe d'exploitation du barrage de Séguénéga.....	54
Figure 13 : Motopompe NK80-200/196.....	57
Figure 14 : Motopompe NK65-200/205.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Données météorologiques de la station de Ouahigouya:	9
Tableau 2 : Paramètres d'irrigation proposés par le consultant	15
Tableau 3 : Choix des conduites de distribution proposé par le consultant	16
Tableau 4 : Choix des conduites de refoulement	16
Tableau 5 : Caractéristiques des motopompes proposées par le consultant.....	17
Tableau 6 : Retour sur investissement proposé par le consultant.....	17
Tableau 7 : Devis estimatif proposé par le consultant	18
Tableau 8 : Pentés en fonction des débits	41
Tableau 9 : Données chiffrées des spéculations sur le territoire national et international	49
Tableau 10 : Caractéristiques de la tomate.....	50
Tableau 11 : Caractéristiques de l'oignon	50
Tableau 12 : Avantages et inconvénients des systèmes d'irrigation.....	51
Tableau 13 : Diamètres des conduites primaires et secondaires	54
Tableau 14 : Hauteur sous radier des bassins.....	55
Tableau 15 : Diamètres des conduites de refoulement et d'aspiration	56
Tableau 16 : Calcul des paramètres intervenant dans le coup de bélier.....	57
Tableau 17 : Dimensions du canal tertiaire	58
Tableau 18 : Caractéristiques du chenal d'amenée 1	58
Tableau 19 : Caractéristiques du chenal d'amenée 2	58
Tableau 20 : Caractéristiques des colatures de ceinture.....	59
Tableau 21 : Caractéristiques des colatures internes.....	59
Tableau 22 : Retour sur investissement.....	61
Tableau 23 : Devis estimatif proposé après vérification	61

AVANT-PROPOS

La présente étude est menée au sein de la structure d'accueil BERCI (Bureau d'Etudes, de Recherches-Conseils et d'Ingénierie). Créé en Juin 2006, le Bureau d'Etudes BERCI a son siège à Ouagadougou au Burkina Faso. Il est constitué par un groupe de professionnels associés au sein d'une structure autonome pour mettre en commun leurs compétences et leurs visions afin de participer à la construction du développement en Afrique et plus spécifiquement au Burkina Faso.

Le marché de travaux qui a fait l'objet de la présente étude a été initié par le PAFASP. Les études d'avant-projet sommaires de Séguénéga ont été réalisées par un consultant. Ces études ont été validées par le PAFASP qui a confié les études d'exécution ou études d'avant-projet détaillées à une entreprise. Les études réalisées par l'entreprise sont basées sur les études d'avant-projet.

Pour le présent mémoire chargé du contrôle des études d'exécution de l'aménagement de Séguénéga, il s'agira de vérifier l'amont du document notamment les études d'avant-projet sommaires et détaillées.

INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays de l'Afrique de l'Ouest en voie de développement avec un climat soudano-sahélien. Selon la Direction Générale des Prévisions et des Statistiques Agricole (DGPSA), le secteur agricole occupe plus de 80% de la population en 2008. Cependant ce secteur est difficile car les méthodes agricoles sont toujours archaïques. Elle est d'autant plus difficile que la pluviosité est irrégulière du fait des changements climatiques. Afin de redynamiser le secteur agricole en améliorant le système semi-californien et partant de là, améliorer la productivité agricole, le Gouvernement propose des projets pour la pratique des cultures de contre-saison (PAFASP, Janvier 2016). En effet, il s'agit de mettre en place un système d'irrigation qui sera utilisé en saison sèche afin de pallier le manque de pluviosité. Ainsi, la population pourra être active toute l'année tout en améliorant ses conditions de vie et du même coup éviter l'exode rural de sa jeunesse. C'est dans cette optique qu'il a été proposé la mise en place d'un périmètre irrigué avec le système semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga. L'amont de ce barrage compte déjà des périmètres exploités de façon paysanne. Mais compte tenu des difficultés rencontrées dans la mise en valeur et dans l'exploitation de ces périmètres, une vérification a été suggérée. Celle-ci permettra de valider les études préalablement réalisées par le consultant.

Dans la suite de notre travail, nous allons dans une première partie présenter le contexte, la problématique et les objectifs. Dans la deuxième partie nous passerons en revue les matériels et les méthodes puis nous examinerons les résultats. Après cela dans la dernière partie nous procéderons à la discussion sur les résultats obtenus.

I. CONTEXTE, PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

1. Contexte et problématique de l'étude

Le département de Séguénéga est constitué d'une population dont la principale activité est l'agriculture. Cette agriculture est effectuée, pour la majorité des sites, de façon paysanne. En vue d'améliorer les pratiques et de maîtriser la ressource en eau, il est judicieux de penser aux nouvelles techniques d'irrigation. Ce projet contribuera de ce fait à l'atteinte de la Stratégie de développement rural (SDR) en matière de promotion des filières agricoles, sylvicoles et pastorales. Il faut préciser que le Gouvernement du Burkina Faso, s'est engagé, en collaboration avec les acteurs concernés et avec l'appui de la Banque mondiale à préparer et à mettre en œuvre un Programme d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales (PAFASP) (PAFASP, Janvier 2016). La finalité de ce projet est de promouvoir un secteur privé agricole productif, compétitif, lié au marché et intégrant les petits exploitants et les groupes vulnérables (femmes notamment) dans les filières de production, de transformation et de commercialisation. Dans la dynamique d'atteindre ses objectifs, le PAFASP a entrepris l'aménagement progressif des zones où l'agriculture reste la principale source de revenus des populations. C'est dans ce contexte qu'il a été proposé la mise en place d'un périmètre aménagé de 36 hectares à l'amont du barrage de Séguénéga. Ce périmètre sera exploité en utilisant le système semi-californien qui est un système en vogue au Burkina Faso. Cela conduira à faire une irrigation gravitaire du périmètre en minimisant les pertes d'eau par l'utilisation de canaux enterrés. La mise en œuvre de ce périmètre permettra d'améliorer la production agricole et du même coup, de lutter contre la pauvreté.

Le bureau d'études BERCI a été mandaté par le projet, afin d'effectuer le contrôle. Les études de base et les études d'avant-projet ont déjà été effectuées par un consultant mandaté également par le PAFASP.

La présente étude a été initiée suite aux échecs enregistrés par rapport au système semi-californien. En effet, il a été constaté un nombre considérable et non négligeable de périmètres laissés à l'abandon (85%) (AGIV, 2015). Quelles peuvent en être les causes ? Est-ce un problème de dimensionnement, une mauvaise gestion du périmètre, une insuffisance de la ressource en eau ou encore l'inadaptabilité du système aux réalités des populations ? Mais, on peut émettre l'hypothèse que sur le périmètre de Séguénéga, le problème se situera au niveau de la conception plus précisément au niveau des conduites et de la gestion de l'eau. Cette hypothèse a été considérée au regard des diagnostics menés sur d'autres périmètres comme celui de Talembika (CNID-B, Juin 2010).

2. Objectifs de l'étude

L'objectif général est d'effectuer des études de vérification de la conception d'un périmètre de type semi-californien : cas de l'aménagement hydro-agricole de Séguénéga. Pour permettre l'atteinte de cet objectif général, les objectifs spécifiques seront fixés comme suit:

Objectif spécifique 1 : Vérifier l'adéquation entre la ressource en eau et les usages dans une vision prospective.

Cet objectif spécifique aura comme résultat de :

- ✚ Elaborer la courbe hauteur-volume ;
- ✚ Elaborer la courbe d'exploitation.

Objectif spécifique 2 : Conduire une étude de contre-expertise de la proposition d'aménagement.

Cet objectif spécifique aura comme résultat de :

- ✚ Vérifier les paramètres d'irrigation ;
- ✚ Vérifier le dimensionnement le réseau d'irrigation;
- ✚ Vérifier les pièces graphiques de l'aménagement ;
- ✚ Vérifier le métré pour le devis quantitatif et estimatif.

Objectif spécifique 3 : Proposer des options d'amélioration

Cet objectif spécifique aura comme résultat de :

- ✚ Calculer les paramètres d'irrigation ;
- ✚ Dimensionner les canaux et les bassins ;
- ✚ Dimensionner et choisir les motopompes ;
- ✚ Dessiner les pièces graphiques de l'aménagement ;
- ✚ Réaliser le métré pour le devis quantitatif et estimatif

3. Résultats attendus

Les résultats attendus sont :

- **Etat de la disponibilité de la ressource en eau ;**
- **Validation des études conceptuelles et proposition des options d'amélioration.**

II. MATERIEL ET METHODES

1. Généralités sur le site

a. Situation de la zone

La zone à aménager est située à Séguénéga. C'est un département dans la province du Yatenga dans la région du Nord du Burkina Faso. L'accès à partir de Ouagadougou se fait par la Route nationale 2 (RN2) jusqu'à Ouahigouya soit une distance 182 km. Le site est à 60 km de Ouahigouya en empruntant la Route nationale 22 (RN22). Le site à aménager est localisé à l'amont du barrage de Séguénéga et a les coordonnées géographiques suivantes la latitude Nord de 13°26'24'' et la longitude Ouest de 1°26'15''.

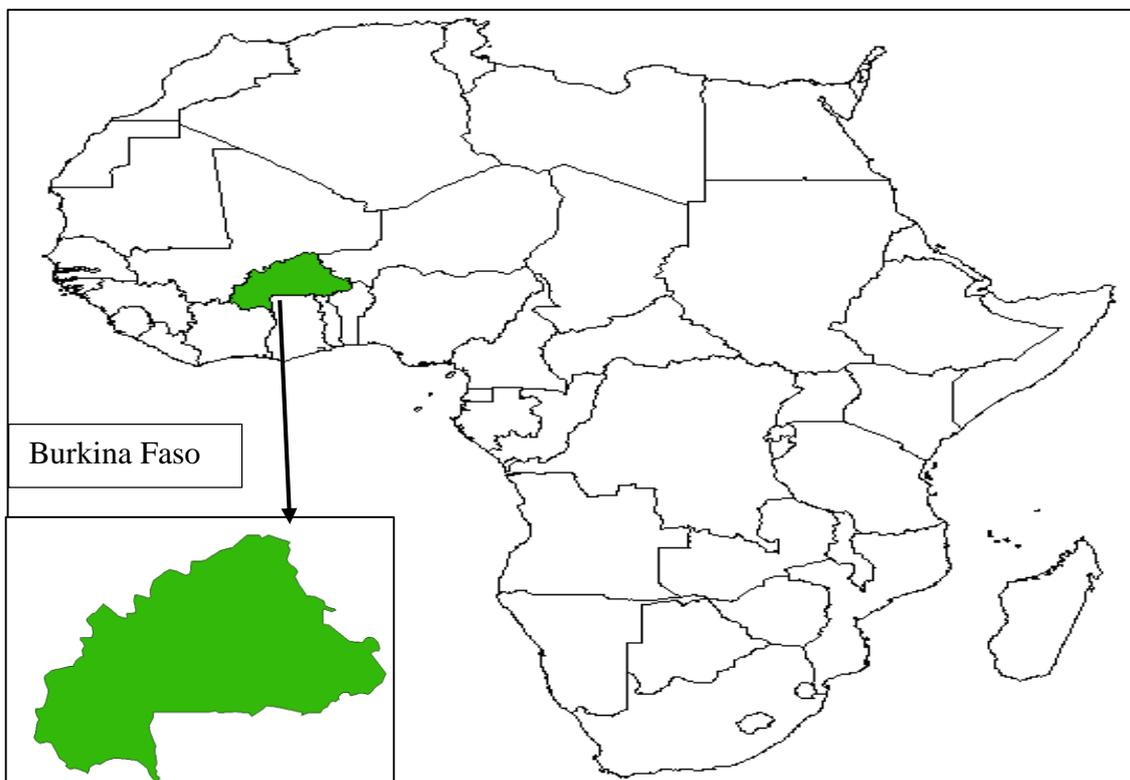
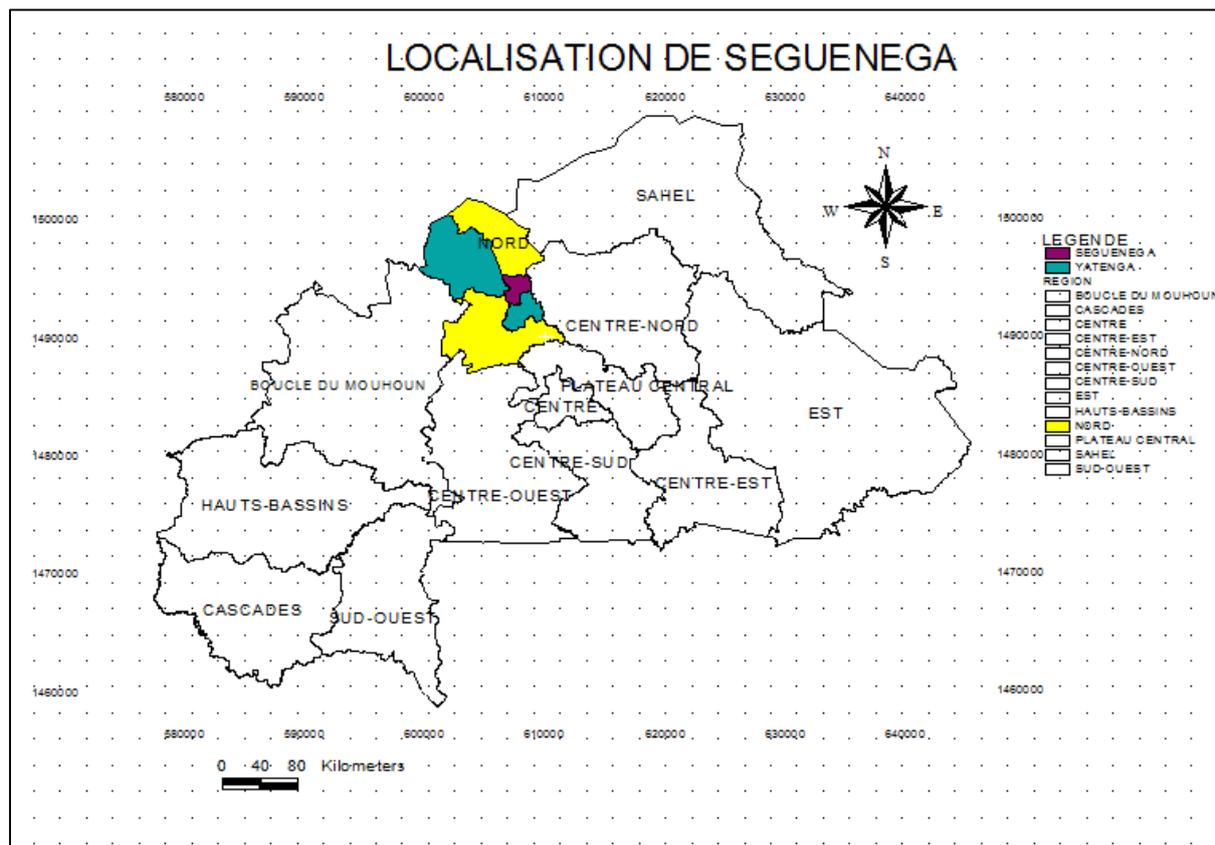


Figure 1 : Situation du Burkina Faso en Afrique

Commentaire : La carte ci-dessus présente la situation géographique du Burkina Faso. C'est un pays de l'Afrique de l'Ouest avec une superficie de 274 000 km².



Source : IGB / Réalisé par T.F.Andréa COULIDIATI

Figure 2 : Situation géographique de Séguénéga

Commentaire : La carte ci-dessus illustre la situation géographique du département de Séguénéga dans la province du Yatenga. Elle est localisée dans le Nord du Burkina Faso.

b. Climat et pluviométrie

Le département de Séguénéga a un climat continental sec soudano-sahélien. Ce type de climat est caractérisé par une saison sèche (octobre à mai) et une saison pluvieuse (juin à septembre). Pendant la saison sèche il règne un temps relativement frais pendant lequel souffle l'harmattan tandis que la saison pluvieuse se caractérise par une humidité et une chaleur. Les données concernant la zone ont été recueillies à partir de la station météorologique de Ouahigouya car la localité de Séguénéga n'en possède pas. Les données annuelles recueillies à la station de Ouahigouya datent des années 1970 à 2000 et sont présentées comme suit :

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Tableau 1 : Données météorologiques de la station de Ouahigouya:

Mois	Evaporation Bac A (mm)	ETP Penman (mm)	Humidité maxi (%)	Température mini (°c)	Température maxi (°c)	Vitesse moyenne du vent a 10 m	insolation (heures)
Janvier	275,6	181,6	38	16,8	32,3	2,1	9,3
Février	293,0	184,0	34	19,1	35,3	2,1	9,4
Mars	356,8	205,1	35	23,2	38,4	2,1	8,8
Avril	358,8	196,5	45	26,5	40,6	2,1	8,7
Mai	352,1	198,6	64	27,4	39,9	2,5	9,1
Juin	300,1	173,8	78	25,5	37,1	2,8	8,9
Juillet	234,4	150,4	89	23,6	33,8	2,4	8,5
Août	182,3	139,2	94	22,9	32,4	1,8	8,2
Septembre	180,9	148,7	92	23,1	34,0	1,6	8,5
Octobre	237,2	174,5	76	23,4	37,2	1,4	9,1
Novembre	267,2	172,6	50	20,1	36,3	1,5	9,6
Décembre	265,6	173,5	43	17,5	33,0	1,9	9
Moyenne	275,3	174,9	61,5	22,5	35,8	2,1	8,9

Source : Station Météorologique de Ouahigouya

c. Végétation

La zone de Séguénéga est caractérisée par une végétation broussailleuse dense à base épineuse. Les principales formations végétales sont la savane arbustive et la steppe arbustive. On y rencontre des karités et des neemiers.

d. Relief

Le relief de la province du Yatenga est généralement composé :

- **De petites ou grandes collines ferrugineuses** : les petites ont des formes d'éperon et les grandes ont des formes montagneuses ;
- **De plateaux** : ils sont généralement longs de deux kilomètres ;
- **De fonds de cuvettes** : ce sont des dépressions dont la pente est douce et de forme généralement circulaire ;
- **Et des plaines.**

Le département de Séguénéga a la morphologie d'une pénéplaine jonchée de buttes, de latérites perchées témoins d'un ancien niveau d'érosion. (Ministère de l'Economie Nationale, 1980)

e. Sol

La province du Yatenga est caractérisée par 3 types de sol : les sols bruts, les sols peu évolués d'érosion et les sols ferrugineux lessivés.

L'étude pédologique révèle que la zone de Séguénéga est constituée de glacis cuirassés ou de sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ce sont des sols sesquioxydes de fer et/ ou de manganèse selon les études pédologiques effectuées par le consultant du PAFASP. Ce type de sols a la caractéristique d'être limono-sableux les 20 premiers centimètres et argileux en profondeur.

f. Population

La population cible est celle du département de Séguénéga. Elle s'adonne en sa grande majorité à l'agriculture et ce, depuis des générations. L'exode rural y est accru notamment au niveau des jeunes. Ce projet permettra de sédentariser la jeunesse et d'éviter ainsi la ruée vers les zones d'orpaillage.

g. Economie

Les activités économiques de la localité sont orientées essentiellement vers le commerce, l'orpaillage l'élevage, l'agriculture pluviale (mil, riz pluvial, haricot) mais aussi vers le maraîchage (tomate, oignon, choux, piment). L'activité agricole occupant la majorité de la population, le projet leur sera salutaire.

2. Visite de terrain

Les visites de terrain ont été effectuées afin de s'assurer d'un certain nombre de paramètres notamment la ressource en eau (vocation et capacité). Pour ce faire, un questionnaire a été soumis aux agriculteurs (Voire annexe 5). En outre, ces visites avaient pour but de situer le périmètre par rapport au barrage et d'apprécier également le niveau de l'eau autour du périmètre. Il s'agissait aussi d'obtenir l'avis de la population sur les cultures et sur le système d'irrigation qu'elle juge préférable pour le site.

3. Présentations des études d'avant-projet sommaires et détaillées

a. Synthèse des études de bases

L'étude pédologique du site a permis d'inventorier un seul sous-groupe de sols selon la Commission pédologique et de cartographie des Sols (CPCS) appartenant à la classe des sols à sesquioxydes de fer et/ou de manganèse. Il s'agit :

- **Des sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds,**
- **Des sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu à moyennement.**

❖ Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds

Classification WRB (2006) : Lixisol endopétrolithique (ferrique, rhodique).

➤ **Caractéristiques morphologiques**

Les sols y sont assez profonds. La couleur est brune jaunâtre (10YR5/6) en surface et brune vive (7.5YR6/8) en profondeur. La texture est limono -sableuse dans les 20 premiers centimètres et argileuse en profondeur. Le drainage est normal. Le taux de graviers ferrugineux est très faible (<2%). La structure est polyédrique sub-angulaire, faiblement développée dans l'ensemble du profil. La consistance est peu dure. Le sol est poreux dans tout le profil avec de nombreuses racines fines, très fines et moyennes dans les trois premiers horizons du profil. L'activité biologique est bien développée dans l'ensemble du profil.

➤ **Caractéristiques analytiques**

Les fractions sableuses et limoneuses sont importantes dans les horizons de surface. Elle est de 70,59% pour le sable et 17,65% pour le limon. Les taux d'argile augmentent avec la profondeur et varient de 11,76 à 19,61%). Les teneurs en matière organique sont basses à très basses (0,688 à 0,734 à %) dans les 20 premiers cm du sol et 0,317 à 0,634% en profondeur. Les teneurs en azote total sont aussi basses dans ces sols (0,16 à 0,33 g.kg⁻¹). La minéralisation de cette matière organique est moyenne dans l'ensemble du profil (C/N =13 à 11).

Selon le BUNASOLS, 2004, ces sols sont fortement carencés en phosphore assimilable, phosphore total et en potassium disponible. Ils sont moyennement riches en potassium total. La somme des bases échangeables est très basse.

Le pH de ces sols est acide (pH 4,99- 5,12) sur l'ensemble du profil. La fertilité chimique est faible.

➤ **Contraintes pour les cultures**

Les principales contraintes liées à ces sols sont essentiellement les faibles teneurs en matière organique en azote total et en phosphore total et assimilable.

❖ Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds

Classification WRB (2006) : Plinthosol épipétrié

➤ **Caractéristiques morphologiques**

L'induration ferrugineuse apparaît entre 40 et 60 cm de profondeur. Elle constitue le facteur majeur quant à la mise en valeur agricole de ces sols. La couleur varie du brun sombre (10YR 4/3) en surface au brun jaunâtre (10YR 5/6) en profondeur. La texture est Limoneuse (L) à Limono-sableuse (LS) en surface, Limono-argileuse (LAs) dans l'horizon intermédiaire et Argileuse (A) en profondeur. La charge graveleuse varie de 2 à 40% de gravillons et concrétions ferrugineuses et de concrétions ferro-manganifères. La structure est polyédrique sub-angulaire faiblement développée en éléments moyens grossiers et fins. Le profil racinaire est bien développé avec de très nombreuses racines fines, très fines et moyennes, les pores sont nombreux.

➤ **Caractéristiques analytiques**

La fraction fine (argile + limon) augmente progressivement de la surface (29,41 à 35,29%) vers la profondeur (37,25 à 39,22%). A l'inverse, les sables régressent de 9,81 %. Les réserves en eau utile sont très faibles en surface (8,83 à 11,6%) et (14,65%) en profondeur. Les teneurs en matière organique vont de basses à très basses (0,450 à 1,191%) dans les 20 premiers cm du sol et 0,503 à 0,531% en profondeur. Les teneurs en azote total sont aussi basses dans ces sols (0,20 à 0,53 g.kg⁻¹). La minéralisation de cette matière organique est moyenne dans l'ensemble du profil (C/N = 13 à 11).

Selon le BUNASOLS, 2004, ces sols sont fortement carencés en phosphore assimilable, phosphore total et en potassium disponible. Ils sont moyennement riches en potassium total. Le pH de ces sols est moyennement acide en (pH 5,13- 5,610) sur l'ensemble du profil. La fertilité chimique est donc faible.

❖ Aptitudes des sols

Les résultats de l'appariement des qualités des terres (physiques et chimiques) et des exigences des cultures pour lesquelles les terres sont évaluées ont permis de dire :

➤ **Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds**

- ✚ moyennement aptes (S2) aux cultures irriguées du maïs de, l'oignon et de la tomate du fait de leur fertilité chimique ;
- ✚ marginalement aptes (S3) aux cultures maraîchères pour leur drainage normal ;
- ✚ marginalement aptes à inaptes (S3r/N) à l'arboriculture fruitière à cause de leur profondeur.

➤ **Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds**

- ✚ marginalement aptes (S3) aux cultures maraîchères pour leur drainage normal, leur faible fertilité et de leur profondeur.

b. Conception de l'aménagement

Le plan de masse proposé par le consultant pour l'aménagement de Séguénéga se présente de la manière suivante :

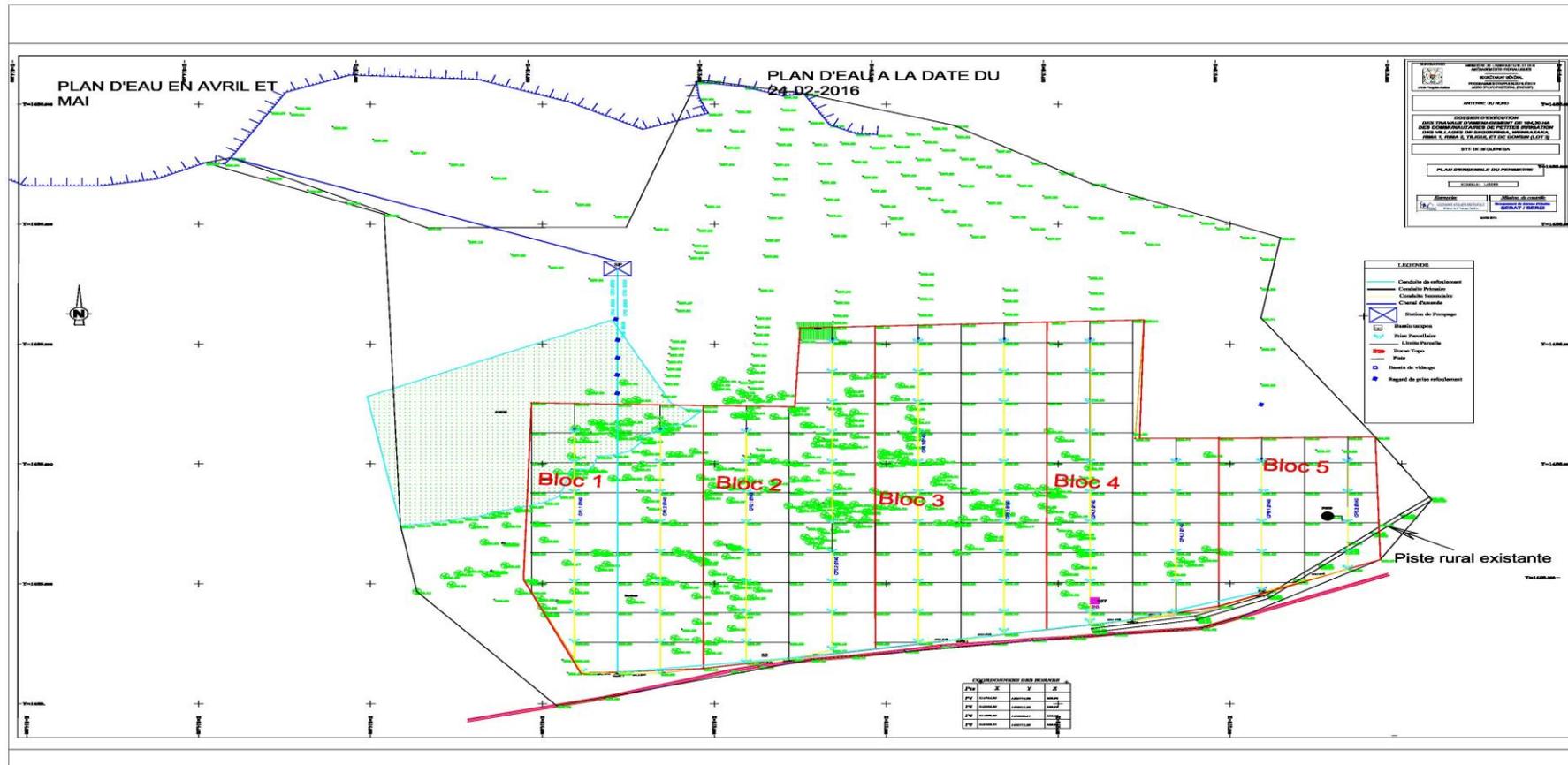


Figure 3 : Plan de masse de l'aménagement de Séguénéga proposé par le consultant

Commentaire : Le plan de masse ci-dessus montre la station de pompage qui aspire l'eau du barrage grâce au chenal d'amenée. La motopompe refoule ensuite cette eau dans des conduites appelées conduites de refoulement. Ces dernières sont reliées à des bassins partiteurs qui alimentent le réseau de distributions. Ce réseau dessert chaque parcelle en eau afin de permettre l'irrigation des plantes.

En associant les termes de références, les études socio-économiques, et les analyses, en considération des termes de référence, des conclusions des études socio-économiques et des études pédologiques, les principales spéculations retenues sont l'oignon et la tomate.

c. Disponibilité de la ressource en eau

Le site de Séguénéga se trouve en amont du barrage du même nom. Le barrage a une capacité d'environ 2 000 000 m³. Seulement 10 hectares sont aménagés en amont du dit barrage soit un besoin de 100 000m³ pour deux saisons. Le besoin en eau pour les 39,27 hectares projetés est de moins de 800 000m³. La capacité du barrage est donc suffisante pour ledit projet.

d. Paramètres d'irrigation

Tableau 2 : Paramètres d'irrigation proposés par le consultant

Paramètres	Valeurs
Pf = 2,5 (%)	12,96
Pf = 4,2 (%)	5,36
Da	1,57
Prof (m)	0,4
RU (mm/m)	119,32
RFU (mm/m)	79,55
Dose (mm)	21,21
Dose (m ³ /ha)	212,12
Besoin en eau moyen BB (mm)	4356,41
Fréquence (j)	21
Tour d'eau (j)	2
Dose réelle Dr (mm)	242,02
Nj	30
Qfictif (l/s/h)	1,68

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Paramètres	Valeurs
Main d'eau M (l/s)	10
Durée d'arrosage d'un quartier hydraulique Ts(s)	24202
Quartier hydraulique W (ha)	2,25

e. Calcul des diamètres et calage des conduites de distribution

Tableau 3 : Choix des conduites de distribution proposé par le consultant

Bloc	Conduite secondaire	Q (l/s)	Dthéo (mm)	DNext (mm)	Longueur conduite (m)	Pression nominale
Bloc 1	CS1	20	165	160	430	PN 4
Bloc 2	CS2	20	165	160	450	PN 4
Bloc 3	CS3	20	165	160	450	PN 4
Bloc 4	CS4	20	165	160	520	PN 4
Bloc 5	CS5	20	165	160	520	PN 4
Bloc 6	CS6	20	165	160	520	PN 4
Bloc 7	CS7	20	165	160	520	PN 4
Bloc 8	CS8	20	165	160	300	PN 4
Bloc 9	CS9.1	20	124	125	250	PN 4
	CS9.2	10	124	125	250	PN 4

f. Calcul des diamètres et calage des conduites de refoulement

Tableau 4 : Choix des conduites de refoulement

Bloc	Q (l/s)	Dthéo (mm)	DNext (mm)	Longueur conduites (m)	Pression nominale
Bloc 1	20	165	160	640	PN 10
Bloc 2	20	165	160	650	PN 10
Bloc 3	20	165	160	650	PN 10
Bloc 4	20	165	160	650	PN 10
Bloc 5	20	165	160	650	PN 10
Bloc 6	20	165	160	650	PN 10
Bloc 7	20	165	160	650	PN 10
Bloc 8	20	165	160	650	PN 10
Bloc 9	20	165	160	650	PN 10

g. Calcul et calage des bassins partiteurs

Les bassins partiteurs sont au nombre de 9 et tous ont les mêmes caractéristiques. La hauteur sous radier pour chacun des bassins est de 4 m.

h. Station de pompage

Tableau 5 : Caractéristiques des motopompes proposées par le consultant

Motopompes	Débits normalisés (m3/h)	HMT(m)	Puissance (kw)
Motopompe du bloc 1	144	12	8,5
Motopompe du bloc 2	144	12	8,5
Motopompe du bloc 3	144	12	8,5
Motopompe du bloc 4	144	12	8,5
Motopompe du bloc 5	144	12	8,5
Motopompe du bloc 6	144	12	8,5
Motopompe du bloc 7	144	12	8,5
Motopompe du bloc 8	144	12	8,5
Motopompe du bloc 9	144	12	8,5

i. Compte d'exploitation

Tableau 6 : Retour sur investissement proposé par le consultant

Marge nette (FCFA)	Oignon	108 841 875
	Tomate	30 991 250
	Total	139 833 125
Retour sur investissement (ans)		1,98

j. Devis estimatif

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Tableau 7 : Devis estimatif proposé par le consultant

N° Prix	Désignation	Consultant
		Coût Total
<u>Sous lot 3-1 : Site de Séguénéga</u>		
1	INSTALLATION DU CHANTIER ET IMPLANTATION	9 327 000
2	STATION DE POMPAGE	18 005 750
3	RESEAU D'IRRIGATION	50 266 010
4	OUVRAGES DU RESEAU D'IRRIGATION	17 384 800
5	TRAVAUX DE TERRASSEMENT	139 193 500
6	DRAINAGE ET PROTECTION DU PERIMETRE	0
7	MESURES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALES	0
8	PISTES ET RESEAU DE CIRCULATION	0
9	IMPREVU	0
	Total Sous lot 4-1 HTVA : (a)	234 177 060
	Montant de la TVA : (b)=(a)x18%	42 151 871
T	Montant TTC Sous lot 3-1 : (c)=a+b	276 328 931
	Coût à l'hectare (FCFA TTC)	10 057 594

4. Méthodologie adoptée

a. Matériel utilisé

Les matériels utilisés pour cette étude sont définis comme suit :

- Le logiciel ARCVIEW utilisé pour le dessin des cartes de Séguénéga,
- Le logiciel GOOGLE EARTH utilisé pour la délimitation de la cuvette et des périmètres déjà présents autour de la cuvette,
- Le logiciel GLOBAL MAPPER utilisé pour la détermination des côtes et des volumes de la cuvette,

- Le logiciel AUTOCAD 2008 –COVADIS 2007-8 utilisé pour la conception des pièces graphiques ainsi que pour l'élaboration des profils en long,
- Le tableur EXCEL utilisé pour les opérations de calcul ainsi que pour l'élaboration des courbes et graphiques,
- Le logiciel WORD 2013 utilisé pour la saisie des données.

b. Recherche documentaire

La recherche des informations se rapportant au système d'irrigation de type semi-californien, nous a menés vers plusieurs structures spécialisées dans le domaine. C'est ainsi que nous nous sommes rendus au PAFASP pour nous approprier la feuille de route imposée aux consultants pour la mise en œuvre de ce système. Nous avons également consulté la documentation de la bibliothèque du 2iE ainsi que des cours de master pour nous enquêter des différentes méthodes d'évaluation des besoins en eau des cultures. Cette documentation a aussi permis d'avoir des directives sur le dimensionnement du réseau d'irrigation. En outre, une visite a été effectuée au sein du Sp-pagire afin d'obtenir les données de base du département mais aussi du barrage de Séguénéga.

c. Préparation de la mission de collecte des données

La préparation pour la collecte des données a consisté à l'élaboration d'un questionnaire en vue de la visite sur le terrain.

d. Collecte des données

La collecte des données a été effectuée grâce au remplissage d'un questionnaire sur le terrain avec l'aide des agriculteurs.

e. Obtention de la courbe d'exploitation

Le barrage de Séguénéga est à vocation agricole. La retenue à une superficie de 1,24 km² avec un bassin versant de 2,14 km². Le barrage a été réalisé en 1986. La digue est à noyau étanche avec une longueur totale de 83,50 m pour une largeur en crête de 4 m. La pente du talus est de 2/1.

La courbe d'exploitation a été obtenue de la façon suivante :

➤ **Courbe hauteur-volume**

La courbe hauteur-volume a été obtenue en travaillant avec trois logiciels (GOOGLE EARTH, GLOBAL MAPPER et EXCEL).

- ✚ Le travail sur GOOGLE EARTH a consisté à délimiter la cuvette et à tracer l'axe du déversoir du barrage. Ce travail a été importé sur global mapper pour la suite des opérations.
- ✚ Le travail sur GLOBAL MAPPER a permis de faire ressortir les superficies et les volumes correspondants aux différentes côtes parcourant la cuvette du barrage. Les données sur ces côtes avec les volumes et surfaces ont été importées vers une feuille EXCEL.
- ✚ Sur le logiciel EXCEL les données ont été utilisées pour tracer les courbes hauteur-volume et hauteur-surface.

➤ Calcul des pertes

Les pertes sont composées des pertes par infiltration, des pertes par évaporation et du volume occupé par la vase. Ces pertes sont estimées de la façon suivante :

✚ Pertes par infiltration

Les pertes par infiltration pour un barrage sont estimées de 1 mm/jr à 3mm/jr (Ismaïla, 2016). Cependant selon la FAO, pour les petits barrages, l'infiltration peut être négligée. En effet, lorsque le temps passe, le barrage subit le phénomène d'envasement qui rend ce dernier étanche. Cette situation entraîne la réduction de l'infiltrabilité (FAO, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 54, Mars 1998). Cette réduction est la conséquence du colmatage des sédiments transportés par les eaux de ruissellement dans le lit du barrage. Néanmoins pour des raisons de sécurité nous supposons une infiltration de 2 mm/jr.

✚ Pertes par envasement

La dégradation du barrage de Séguénéga n'étant pas connue, elle a été calculée suivant deux formules empiriques afin d'obtenir un intervalle de valeurs. Les formules sont énoncées de la façon suivante :

- Selon la formule de Gottschalk :

$$D(m^2 / km^2 / an) = 260 \times S^{-0,1}(km^2)$$

Avec S : la superficie du bassin versant qui est de 2,14 km²;

D : la dégradation spécifique.

- Selon la formule de Grésillon :

$$D(m^2 / km^2 / an) = 700 \times \left(\frac{P_{an}(mm)}{500}\right)^{-2.2} \times S^{-0,1}(km^2)$$

Avec S : la superficie du bassin versant qui est de 2,14 km²;

P_{an} : la pluie moyenne annuelle qui est de 767 mm

D : la dégradation spécifique.

Le calcul pour la détermination du volume envasé se fera avec la dégradation spécifique la plus élevée pour être dans le cas le plus défavorable.

La dégradation doit être convertie en volume pour avoir le dépôt au fond du lit du barrage. Elle se définit de la manière suivante :

$$V(m^3) = D(m^2 / km^2 / an) \times S(km^2) \times (année\ actuelle - année\ de\ construction)$$

Avec S la superficie du barrage qui est de 1,24 km²

✚ Pertes par évaporation

Les pertes par évaporation sont déduites par une corrélation entre les valeurs de l'évaporation du Bac A et un coefficient $C = 0,68$ (FAO, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 54, Mars 1998).

$$Evaporation = 0,68 \times Evaporation\ bacA$$

En plus de cette méthode nous utiliserons la formule de Bernard POUYAUD qui stipule que :

$$E_{lac} = 30 * 1,664 * (E/30)_{bac\ A}^{0,602}$$

Ces deux méthodes étant des formules empiriques, elles sont utilisées afin d'avoir une meilleure approximation de l'évaporation.

➤ Calcul des besoins

Les besoins sont le volume d'eau devant satisfaire la population, le cheptel et les cultures. Ils sont calculés de la manière suivante :

✚ Besoins de la population

Les besoins de la population sont calculés en fonction d'une population cible à l'horizon 2030. L'effectif de cette population se calcule de la manière suivante :

$$P_{cible} = (P_0 \times (1 + a))^n$$

Avec P_{cible} : la population cible de l'horizon projetée ;

P_0 : la population au démarrage du projet ;

a : le taux de croissance de la population ;

n : la différence entre l'année cible et l'année de départ.

L'eau du barrage n'étant pas potable, elle n'est utilisée que pour des besoins domestiques ne rentrant pas dans l'alimentation ou dans l'hygiène corporelle. En effet, elle est utilisée exclusivement pour abreuver le cheptel et à des fins agricoles. Par ailleurs l'eau du barrage est utilisée pour des besoins annexes tels que la confection des briques. Cette quantité sera supposée égale à 25% de la consommation spécifique de la population. Cette consommation est estimée à 20 l/hbt selon le PN-AEPA (Ministère de l'Agriculture d. l., Janvier 2008) pour les zones rurales. Les besoins annexes de la population sont calculés comme suit :

$$\text{Besoin population (m}^3 \text{ / mois)} = 30 \times 25\% \times \text{volume(l/jr)} \times 10^{-3} \times \text{effectif}$$

Besoins du cheptel

Les besoins du cheptel comprennent ceux des bovins, ovins, asins, volaille etc. Ces besoins sont calculés comme suit :

$$\text{Besoin cheptel (m}^3 \text{ / mois)} = 30 \times \text{volume(l/jr)} \times 10^{-3} \times \text{effectif}$$

Besoins des cultures

Les besoins des cultures qui sont dépendants du barrage doivent être pris en compte. On estime qu'avec le périmètre à aménager les superficies de cultures sont d'environ 50 ha en saison sèche.

f. Traitement et exploitation des données ou Conception de l'aménagement

f. 1. Détermination des besoins en eau des cultures

Les besoins en eau des plantes ont été déterminés par une première méthode selon le « manuel semi-californien ». Afin de vérifier la validité de ces résultats, nous avons choisi une deuxième méthode en plus de cette dernière afin de comparer les résultats issus de ces deux méthodes.

➤ **Evapotranspiration maximale (ETM)**

L'évapotranspiration maximale se calcule de la manière suivante :

$$ETM(mm/j) = K_C \times ET_0$$

Avec : K_C coefficient cultural équivalent ;
 $ET0$ (mm/j) L'évapotranspiration de référence.

➤ **Détermination des besoins nets (BN)**

Les besoins nets des cultures sont calculés par la formule suivante :

$$BN(\text{mm/mois}) = ETM(\text{mm/mois}) - P_e(\text{mm})$$
$$BN(\text{mm/j}) = \frac{BN(\text{mm/mois})}{N_j}$$

Avec P_e : la pluie efficace ;

$N_j = 30$ jours : le nombre de jours de la période.

➤ **Détermination de l'efficacité globale (E_g)**

L'efficacité du réseau en gravitaire dans les pays chauds est de 0.7 (FAO 1982)

➤ **Détermination des besoins bruts (BB)**

La détermination des besoins bruts est effectuée suivant la formule :

$$BB(\text{mm}) = BN(\text{mm/jr}) \times E_g$$
$$BB(\text{m}^3/\text{ha}) = (BN \times E_g) \times 10$$

f. 2. Disponibilité de la ressource en eau au regard des besoins

Cette étape dans laquelle on établira la courbe hauteur-volume permettra de voir si la ressource en eau disponible est suffisante pour satisfaire les potentiels besoins au cours de la période sèche. En effet on considère qu'en saison pluvieuse les besoins sont équilibrés par la pluviométrie. Ces besoins sont notamment ceux de la population, de l'élevage et de l'irrigation.

f. 3. Paramètres d'irrigation

➤ **Débit fictif continu (DFC)**

C'est le débit nécessaire pour satisfaire les besoins d'une manière continue en supposant que le réseau fonctionne tous les jours 24 heures sur 24.

$$DFC(\text{l/s/ha}) = (BB(\text{m}^3/\text{ha}) \times 1000) / (N_j \times 24 \times 3600)$$

Avec N_j la durée de la période qui est mensuelle. Nous prendrons $N_j = 30$ jours.

➤ **Durée d'irrigation (Nh)**

C'est le temps d'irrigation maximal choisi en fonction de la capacité des exploitants. En effet, ce temps tient compte de la pénibilité du travail, de la disponibilité des irrigants, de l'entretien et des réparations du réseau. Ce temps varie entre 8 heures et 12 heures dans notre système.

➤ **Débit maximal de pointe (DMP)**

Le débit maximal de pointe est déterminé suivant le mois le plus défavorable c'est-à-dire le mois où le besoin net est le plus élevé. Il est calculé de la façon suivante :

$$DMP(l/s/ha) = (BB(m^3/ha) \times 1000) / (\alpha \times N_j \times 3600)$$

Avec α le nombre de jours d'irrigation de la période sur le nombre de jours réels d'irrigation de la période.

➤ **Choix de la main d'eau (M)**

La main d'eau est le débit que peut maîtriser aisément un irrigant à l'unité parcellaire sans être débordé. Il varie entre 7 l/s et 50 l/s (MARHASA, 2013).

➤ **Quartier hydraulique (W)**

C'est la superficie de l'ensemble des parcelles qui peuvent être irriguées par la même main d'eau. Le quartier hydraulique est alimenté par un canal autour duquel s'organise un tour d'eau entre les différents irrigants. Elle se calcule comme suit :

$$W(ha) = \frac{M(l/s)}{DMP(l/s/ha)}$$

➤ **Nombre de quartiers hydrauliques (Nw)**

Le nombre de quartiers hydrauliques est déterminé par la formule suivante :

$$N_w = \frac{A(ha)}{W(ha)}$$

Avec A la superficie totale du périmètre

➤ **Débit en tête de réseau (Q_{total})**

Le débit en tête du réseau est calculé de la manière suivante :

$$Q_{total}(l/s) = DMP(l/s/ha) \times A(ha)$$

Avec A la superficie totale du périmètre

f. 4. Dose d'irrigation

❖ Méthode 1

➤ Réserve utile du sol (RU)

En l'absence de données, la réserve utile peut être déterminée en fonction du type de sol. Pour plus de sécurité nous prendrons la plus petite selon Withers et Vipond en 1974 qui est de 120 mm/m

➤ Réserve facilement utilisable (RFU)

C'est la dose que l'on peut appliquer par irrigation. Elle est énoncée par la formule suivante :

$$RFU(m) = p \times RU(mm/m) \times Z(m)$$

Avec $p(ETM; \text{groupe})$: le facteur de tarissement qui est donné en fonction de l'évapotranspiration et du groupe de la plante ;

Z : la profondeur d'enracinement maximale de la plante.

➤ Fréquence (F)

C'est le nombre de fois qu'il faut irriguer par mois pour maintenir l'humidité du sol à un niveau acceptable. Elle est déterminée de la manière suivante :

$$F = \frac{BB(mm)}{RFU(mm)}$$

La fréquence F est arrondie à la valeur supérieure pour obtenir un entier.

➤ Dose réelle (Dr)

La dose réelle d'irrigation est calculée par la formule suivante :

$$D_r(mm) = \frac{BB(mm)}{F}$$

➤ Rotation ou tour d'eau (T)

C'est l'intervalle de temps compris entre deux arrosages sur une même parcelle. Elle est calculée de la façon suivante :

$$T(j) = \frac{N_j}{F}$$

On ne garde que la partie entière du résultat de la rotation.

➤ **Dose réduite (D_r')**

La dose réduite est la dose qui sera réellement apportée à la plante avec un tour d'eau bien défini. Elle est définie par la formule ci-dessous :

$$D_r'(mm) = \frac{T_c(j) \times BB(mm)}{N_j(j)}$$

Avec T_c le tour d'eau choisi

➤ **Durée d'arrosage (T_a)**

C'est le temps nécessaire pour arroser une unité parcellaire de 0,25 hectare. Elle est calculée par la formule suivante :

$$T_a(h) = 3600 \times \left(\frac{D_r'(mm) \times 10000 \times 0,25}{M(l/s)} \right)$$

➤ **Nombre de postes (N_p)**

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

$$N_p = \frac{Nh(h)}{T_a(h)}$$

❖ **Méthode 2**

- **Détermination de la réserve utile (RU)** (identique que dans la méthode 1),
- **Calcul de la réserve facilement utilisable (RFU) ou dose pratique (DP)** (identique que dans la méthode 1),
- **Besoin maximal brut (BMP)** (ou Besoin net BN dans la méthode 1),
- **Efficiences globale (Eg)** (identique que dans la méthode 1),
- **Fréquence (F)**

La formule de la fréquence est énoncée comme suit :

$$F(j) = \frac{RFU(m)}{BMP(m/j)}$$

➤ **Tour d'eau (T)**

Le tour d'eau est déterminé de la manière suivante :

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

➤ **Dose réelle (D_r)**

La dose réelle est calculée par la formule suivante :

$$D_r(mm) = T(j) \times BMP(mm/j)$$

➤ **Dose brute (D_b)**

La dose brute est calculée suivant la formule ci-dessous :

$$D_b(mm) = D_r(mm) \times E_g$$

➤ **Nombre de postes (N_s)**

C'est le nombre de quartiers hydrauliques que l'on peut irriguer durant la journée.

➤ **Temps d'irrigation par poste (T_s)**

C'est le nombre d'heures maximales pour irriguer un poste.

➤ **Débit d'équipement (Q_e)**

Le débit d'équipement est déterminé de la façon suivante

$$Q_e(l/s/ha) = (D_b(mm) \times 10000) \times (T(j) \times T_s(h) \times N_s \times 3600)$$

➤ **Débit total en tête de réseau (Q_{tot})**

Le débit total en tête de réseau est calculé comme suit :

$$Q_{tot}(l/s) = A(ha) \times Q_e(l/s/ha)$$

Avec A : la superficie totale du périmètre.

➤ **Quartier hydraulique (W)**

Le quartier hydraulique est déterminé par la formule suivante :

$$W(ha) = \frac{Q_e(l/s/ha)}{M(l/s)}$$

Avec M : la main d'eau.

f. 5. Dimensionnement et calage du réseau d'irrigation

➤ **Dimensionnement des conduites de distribution (D)**

Les conduites de distribution seront en PVC. Elles seront enterrées à un mètre de profondeur. Leur dimensionnement a consisté à déterminer le diamètre nominal commercial. Le consultant a effectué le calcul des sections des conduites en utilisant la formule de Manning Strickler énoncée comme suit :

$$D(mm) = \sqrt{\frac{4 \times Q(m^3/s)}{V(m/s) \times \pi}}$$

Avec D : le diamètre ;

Q : le débit ;

V : la vitesse qui est égale à 1m/s.

Dans notre procédure, pour des raisons de vérification, nous déterminerons le diamètre théorique par la formule de Vuibert qui se présente comme suit :

$$D(mm) = 1000 \times (0,997 \times Q(m^3/s))^{0,46}$$

Avec D : le diamètre théorique ;

Q : le débit transitant dans la conduite.

La vitesse doit être au minimum de l'ordre de 0,5m/s afin d'éviter les dépôts au fond de la conduite.

➤ **Les pertes de charges (J)**

Les pertes de charges sont les pertes provoquées par les frottements le long de la conduite et au niveau des singularités. Le consultant a utilisé la méthode de Manning Strickler pour le calcul des pertes de charges. Cependant, pour vérifier la véracité des résultats obtenus par le consultant, celles-ci seront calculées selon la formule de Manning Strickler et de Colebrook, Calmon et Lechapt. En outre, le résultat qui donnera des valeurs maximales des pertes (J) de charges sera considéré pour la suite des calculs.

❖ Formule de Manning Strickler

✚ Pertes de charges linéaires J_L

$$J_L(m) = 10,29 \times \frac{Q^2(m^3/s)}{K_s^2 \times D^{\frac{16}{3}}(m)} \times L(m)$$

Avec D : le diamètre nominal interne de la conduite ;

Q : le débit transitant dans la conduite ;

K_s : le coefficient de rugosité égale à 120 pour le PVC ;

L : la longueur cumulée de la conduite.

✚ Pertes de charges singulières

$$J_s(m) = 10\% \times J_L(m) \times L(m)$$

Avec L : la longueur de la conduite.

✚ Les pertes de charges totales J'

$$J'(m) = J_L(m) + J_s(m)$$

❖ Formule Colebrook, Calmon et Lechapt

$$J'' = 1,1 \times (a \times Q(m^3/s))^N \times \frac{1}{D(m)^M}$$

Les conduites étant en PVC, les valeurs des paramètres sont comme suit :

$$a = 1,101 \times 10^{-3} ;$$

$$N = 1,84 ;$$

$$M = 4,88.$$

➤ **Calage des conduites de distribution**

Les conduites sont calées en fonction de la ligne d'eau requise L_{ER} dans la conduite. La formule est comme suit pour les conduites secondaires.

$$L_{ERi}(m) = [\max((CTN + P_{ser}); (L_{ER(i+1)} + J_i))]$$

Avec L_{ERi} : la ligne d'eau requise au niveau du point i

CTN : la côte du terrain naturel (m) ;

P_{ser} : la pression de service (mCE) ;

$L_{ER(i+1)}$: la ligne d'eau requise au niveau du point suivant (i+1) ;

J_i : les pertes de charges au niveau du point i.

Pour les conduites primaires, on a :

$$L_{ER\text{primaire}} = [\max((CTN + P_{ser}); (L_{ER(i+1)} + J_i); L_{ER\text{secondaire}})]$$

➤ Dimensionnement et calage des bassins partiteurs

Le fonctionnement des bassins est influencé simultanément par deux paramètres qui sont notamment la longueur du déversoir et la lame d'eau au-dessus du seuil du bassin. Le dimensionnement des bassins s'est fait en situation dénoyée afin d'éviter une insuffisance de calage. Cette insuffisance pourrait engendrer une répartition inégale des débits entre les déversoirs d'un même bassin. Les caractéristiques du bassin sont déterminées comme suit :

✚ La formule du débit par-dessus le seuil déversant s'écrit comme suit :

$$Q(m^3/s) = ml(m)\sqrt{2g} \times \sqrt[3]{h(m)}$$

Avec Q : le débit transité par le déversoir ;

m : le coefficient du déversoir (généralement de 0,36) ;

l : la longueur du déversoir ($l(m) = 3,5 \times h_c(m)$ avec h_c la hauteur critique) ;

g : la pesanteur généralement de 9,81 N/Kg ;

h : la hauteur de la lame d'eau déversant ($h(m) = \frac{3}{2} \times h_c(m)$) ;

Ainsi grâce à cette formule du débit dont certains paramètres sont fonction de la hauteur critique on tire la formule de la hauteur critique et on obtient :

$$h_c(m) = \left(\frac{Q(m^3/s)}{m \times \sqrt[3]{\frac{3}{2}} \times \sqrt{2 \times g(N/kg)}} \right)^{5/2}$$

✚ Hauteur du seuil (s)

$$s(m) = 1,5 \times h_c(m)$$

✚ Hauteur de chute ou Hauteur d'eau dans le bassin (z)

$$z(m) = 0,6 \times h_c(m)$$

✚ Longueur du seuil (L_t)

$$L(m) = 10 \times h_c(m)$$

Pour les bassins à double sortie on multipliera cette longueur par deux si le débit est le même pour les deux sorties. Ainsi la longueur totale L_t sera :

$$L_t(m) = L(m) \times 2 = 2 \times 10 \times h_c(m) + ep(m)$$

Avec $ep = 0,2m$ représente l'épaisseur de la paroi séparant les doubles bassins.

✚ Epaisseur du seuil (h_0)

$$h_0(m) = s(m) + 1,5 \times h_c(m)$$

✚ L'épaisseur e du radier du bassin (e)

$$e(m) = 0,2$$

✚ La hauteur du seuil (H) du bassin est déterminée

$$H(m) = z(m) + r(m) + s(m)$$

Avec : r la revanche (fixée à 20 cm)

✚ Largeur de l'aval du bassin (x')

$$x'(m) = 1,5 \times z(m)$$

✚ Largeur de l'amont du bassin (x'')

Cette longueur est fixée par le concepteur. Elle est choisie en fonction de l'espace suffisant pour permettre le curage de cette partie du bassin par une personne.

$$x''(m) = 1$$

✚ Largeur du bassin (x)

C'est la somme de la largeur amont, aval et de l'épaisseur du seuil.

$$x(m) = x'(m) + x''(m)$$

✚ Côte du radier (C_r)

$$C_r(m) = L_{ERbassin}(m) + e_{radier}(m)$$

Avec $L_{ERbassin}(m)$: la ligne d'eau requise dans le bassin partiteur ;

$e_r(m) = 0,2$: l'épaisseur du radier.

✚ Côte du déversoir (C_d)

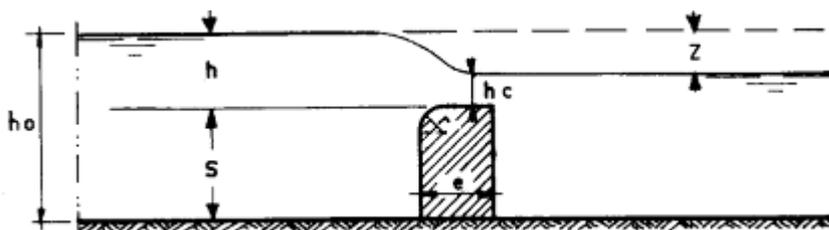
$$C_d(m) = C_r(m) + Z(m)$$

✚ Volume du bassin (v)

$$v(m^3) = \frac{Q(m^3/s) \times z(m)}{150}$$

Avec Q : le débit maximal de la station de pompage ;

z : le tirant d'eau.



Source : (SOGETHA, 1969)

Figure 4 : Coupe d'un bassin partiteur

La figure ci-dessus représente la coupe transversale d'un bassin partiteur. Elle illustre la subdivision des compartiments du bassin par le déversoir. Elle indique aussi les différents niveaux de l'eau dans le bassin.

➤ Dimensionnement et calage des conduites de refoulement

Les bassins partiteurs sont alimentés grâce à une motopompe qui refoule dans une conduite enterrée appelée conduite de refoulement. Cette conduite a été calculée selon la formule suivante :

✚ Bresse

$$D(m) = 1,5 \times \sqrt{Q(m^3/s)}$$

Avec D : le diamètre théorique de la conduite ;

Q : le débit transitant dans la conduite.

✚ Bresse modifiée

$$D(m) = 0, \times Q^{\frac{1}{3}}(m^3/s)$$

✚ Munier

$$D(m) = (1 + 0,02 \times 9) \times \sqrt{Q(m^3/s)}$$

Le choix du diamètre sera fonction du diamètre le plus grand afin d'être dans le cas le plus défavorable.

Le calage des conduites de refoulement se fait comme pour les conduites de distribution en tenant compte de la ligne d'eau requise dans les conduites de distribution et dans le bassin partiteur.

Le diamètre choisi parmi ces trois résultats provenant des formules ci-dessus sera celui qui donnera les sections les plus grandes. En effet pour des raisons de sécurité, il est préférable de choisir la condition la plus défavorable. Les diamètres nominaux qui seront choisis doivent vérifier la condition de Flamant stipulant que :

$$V(m/s) < 0,6 + DN_{int}(m)$$

Cette vitesse doit également être comprise entre 5 (m/s) à 1,5 (m/s).

➤ **Dimensionnement et calage de la conduite d'aspiration**

Cette conduite est calée et dimensionnée à l'aide des mêmes formules que la conduite de refoulement.

➤ **Dimensionnement et calage de la station de pompage**

La station de pompage a pour rôle essentiel de relever le niveau de l'eau pour qu'elle soit dans un système en charge. Elle est alimentée par le chenal d'amenée. Le processus de calcul de la puissance de la motopompe suit la méthode suivante :

✚ Hauteur manométrique totale (HMT)

$$HMT(m) = H_{ma}(m) + H_{mr}(m)$$

Avec H_{ma} : la hauteur manométrique à l'aspiration

H_{mr} : la hauteur manométrique au refoulement

- Calcul de H_{ma}

$$H_{ma}(m) = H_{geo\ asp}(m) + J_a(m)$$

Avec $H_{geo\ asp}(m) = CTN_{terrasse\ de\ SP}(m) - CTN_{prise\ d'asp}(m)$ la hauteur géométrique à l'aspiration ;

$$J_a(m) = J_s(m) + J_L(m) \text{ dont } J_s(m) = \frac{K \times V^2(m/s)}{g(N/kg)}$$
 (K est un coefficient, V la vitesse et

g la pesanteur) et $J_L(m) = 10,29 \times \frac{Q^2(m^3/s)}{K_s^2 \times D^{\frac{16}{3}}(m)}$ les pertes de charges à l'aspiration.

- Calcul de H_{mr}

$$H_{mr} = H_{geo\ ref} + J$$

Avec $H_{geo\ ref}(m) = CTN_{bassin}(m) - CTN_{terrasse\ de\ SP}(m)$: la hauteur géométrique au refoulement ;

$J(m) = J_s(m) + J_L(m)$: les pertes de charges au refoulement.

✚ Puissance de la motopompe

$$P(kw) = Q(m^3/h) \times \rho(kg/dm^3) \times \frac{HMT(m)}{367 \times e_1 \times e_2}$$

Avec Q : le débit total du système ;

ρ : la densité du fluide ($\rho = 1100 \text{ kg/m}^3$) ;

e_1 : l'efficacité de la pompe ;

e_2 : l'efficacité du moteur (Le rendement de la motopompe $\eta = e_1 \times e_2 = 0,6$) ;

367 le coefficient de conversion.

✚ Choix du type de motopompe

La motopompe choisie est fonction du débit Q et de la hauteur manométrique totale HMT. Ces caractéristiques sont légèrement supérieures à celles calculées. Pour avoir ces caractéristiques, il faut tracer la courbe caractéristique de la motopompe. Pour se faire, il faut trouver la fonction $HMT=f(Q)$

$$HMT(m) = f(Q) = H_{géo\ asp} + H_{géo\ ref} + Ja + \frac{1,1 \times a^N}{D(m)^M} \times L \times Q(m^3/s)^N$$

$$HMT(m) = H_{géo\ asp}(m) + H_{géo\ ref}(m) + C \times L \times Q(m^3/s)^N$$

Avec $C = \frac{1,1 \times a^N}{D(m)^M}$: un coefficient ;

$$a = 1,101 \times 10^{-3} ;$$

$$N = 1,84 ;$$

$$M = 4,88 ;$$

✚ Etude des risques de cavitation

Le phénomène de cavitation se produit lorsque $NPSH_{requis} > NPSH_{disponible}$

Avec $NPSH_{requis}$: la pression que le fabricant impose au démarrage de la motopompe pour éviter la dégradation des performances.

$NPSH_{disponible}$: la pression nette de l'installation. C'est la hauteur limite à ne pas dépasser à l'aspiration ($NPSH_{disponible}(m) = 10,33 + H_a(m) - J_a(m)$ avec H_a la hauteur d'aspiration et J_a les pertes de charges d'aspiration)

✚ Etude des risques de coup de bélier

Le phénomène de coup de bélier se produit lorsque $H_{géo} + PDC + \Delta P > 1,2PN = PMA$

Avec $PN(m)$: la pression nominale de la conduite ;

$PMA(m)$: la pression maximale admissible ;

$H_{géo}(m) = H_{géo\ asp}(m) + H_{géo\ ref}(m)$: la hauteur géométrique totale ;

$PDC(m) = J_a(m) + J'(m)$: les pertes de charges totales ;

ΔP : la variation de pression due à un éventuel coup de bélier avec $\Delta P = C \frac{U_0}{g}$ avec la célérité

des ondes $C = \sqrt{\frac{9900}{48,3 + K \times \frac{D}{e}}}$ (la célérité est $C = 300 \text{ m/s}$) ;

U_0 : la vitesse d'écoulement en régime permanent généralement de 1 m/s ;

g : la pesanteur généralement de 9,81 N/Kg.

➤ Dimensionnement et calage du chenal d'amenée

Le chenal d'amenée est créé comme une branche du lit mineur afin d'acheminer l'eau vers la station de pompage. Il est en terre et se dimensionne en fonction de la formule de Manning Strickler :

$$Q(\text{m}^3/\text{s}) = K_S(\text{m}^{1/3}/\text{s}) \times R^{2/3}(\text{m}) \times I^{1/3} \times S(\text{m}^2)$$

Avec K_S : le coefficient de rugosité ;

R : le rayon hydraulique ;

I : la pente hydraulique ;

S : la section mouillée du canal ;

La formule de Manning est multipliée par un coefficient de transport pour obtenir le débit réel :

$$Q(\text{m}^3/\text{s}) = K_S(\text{m}^{1/3}/\text{s}) \times R^{2/3}(\text{m}) \times I^{1/3} \times S(\text{m}^2) \times \frac{1}{E_t}$$

$E_t = 95\%$: l'efficacité de transport (Hayde, 2006).

➤ Dimensionnement et calage de la colature de ceinture

La colature de ceinture est un évacuateur de crue chargée de protéger le périmètre contre les eaux arrivant de part et d'autre autour du périmètre. Le dimensionnement a été fait selon le cas le plus défavorable et uniformisé à l'ensemble des colatures de ceinture. Le calcul du débit se fait par tronçon de 100 m de longueur de colature. Cette formule est utilisée lorsqu'il y a un manque de données sur l'étude hydrographique de la zone concernée. Ce qui nous amène ainsi à l'utiliser pour

le calcul du débit. Il faut aussi noter que le micro-bassin déterminé n'est pas significatif. Le positionnement des drains tout autour de chaque parcelle du périmètre a été effectué afin d'évacuer les eaux qui passent par le périmètre pour rejoindre le barrage mais aussi pour qu'en cas de crue exceptionnelle et de débordement du lit, le périmètre ne soit pas noyé.

Le débit Q qui y transite a été calculé selon la formule (COMPAORE, Octobre 1998) :

$$Q(m^3/s) = \frac{C(\%) \times P_{10}(mm) \times 100 \times l \times 10^{-3}}{t(h) \times 3600}$$

Avec C : le coefficient de ruissellement (Pour les zones rurales le coefficient de ruissellement est compris entre 0,3-0,4. Dans les zones où les terres sont nues, de faible pente et de sol lourd le coefficient est de 0,3) (EIER, Septembre 2001) ;

l : la largeur de la bande susceptible d'alimenter la colature ;

t : la durée pour évacuer un débit décennal maximal journalier de 24 heures ;

P_{10} : Précipitation journalière décennale ponctuelle (en mm et égale à $P_{10} = 85$ mm). Elle est déterminée sur l'abaque de précipitation journalière décennale.

La section de la colature qui a été supposée trapézoïdale se calcule par la formule de la section hydrauliquement favorable. Ce type de section permet d'optimiser au maximum le dimensionnement des sections des colatures. La formule se présente comme suit :

$$Q = K \times 2^{-2/3} \times y^{8/3} \times [2 \times \sqrt{1 + m^2} - m] \times \sqrt{I}$$

Avec Q : le débit (m³/s) ;

m : le fruit de berge ;

y : le tirant d'eau dans le drain (m) ;

K_S : le Coefficient de rugosité qui est égal à 30 pour les canaux non revêtus ;

I : la pente ($I = \frac{H_{amont} - H_{aval}}{L}$).

De cette formule sont obtenues les caractéristiques de la colature qui sont :

✚ La largeur en gueule L

$$L(m) = b(m) + (2 \times m \times H(m))$$

Avec H : la hauteur du canal (revanche R additionnée au tirant d'eau y)

✚ Le tirant d'eau y

$$y(m) = \left(\frac{Q(m^3/s)}{K_S \times 2^{-2/3} \times [2 \times \sqrt{1+m^2} - m] \times I^{1/2}} \right)^{3/8}$$

✚ La largeur au plafond b

$$b(m) = 2 \times y(m) \times \sqrt{1-m^2} - m$$

Les dimensions ainsi obtenues doivent vérifier la condition des canaux non revêtus selon la formule de Manning Strickler stipulant que la vitesse V :

$$V(m/s) = K_S \times \sqrt{I} \times R_h^{2/3}(m) \leq 0,9m/s$$

Avec I : la pente générale de la colature ;

$$R_h : \text{le rayon hydraulique } (R_h(m)) = \frac{y(m) \times (b(m) + my(m))}{b(m) + 2y(m) \times \sqrt{1+m^2}}.$$

➤ Dimensionnement et calage des drains internes

Le dimensionnement des drains internes a été fait en tenant compte de la section hydraulique favorable afin d'optimiser les dimensions. Le débit Q transitant dans ces canaux de drainage a été déterminé en fonction de la formule suivante :

$$Q(m^3/s) = A(ha) \times q(l/s/ha)$$

Avec : A la superficie du bassin.

$$q \text{ le débit unitaire pour un hectare } (q(l/s/ha)) = \frac{P_{10}(mm)}{T(h) \times 0,36}.$$

Les dimensions des drains sont déduites comme dans le cas de la colature de ceinture avec les mêmes formules.

➤ Dimensionnement et calage des prises arroseurs ou canaux tertiaires

Les canaux tertiaires sont en terre et en forme de sillon. Ils permettent d'apporter une main d'eau au pied de la plante. Ils sont généralement réalisés par les irrigants.

Les canaux tertiaires sont dimensionnés en fonction du débit et des formules pour l'obtention des sections hydrauliquement favorables. Les formules sont les mêmes que celles utilisées dans le calcul des sections des drains internes.

Le calage des prises se fait de telle sorte que le bassin partiteur puisse desservir l'ouvrage le plus éloigné et que la charge minimale de sortie au niveau de ces prises soit de 0,5 mCE. Elles doivent être conçues pour contenir aisément la main d'eau qui y arrive sans risque de débordement. Le système de dimensionnement est celui du réseau ramifié en partant de l'aval vers l'amont tout en additionnant les pertes de charges (linéaires et singulières). La charge (Z) au niveau de la prise est calculée comme suit :

$$Z(m) = CTN(m) + 0,5$$

Avec *CTN* : la côte du terrain naturel

➤ **Ouvrages de vidange**

Ce sont des ouvrages conçus dans le but de permettre une vidange aisée du réseau en cas de réparation ou de maintenance.

➤ **Réseau de circulation**

Le réseau de circulation est composé des pistes et des ouvrages de franchissement. Leur présence est nécessaire afin d'assurer le trafic à l'intérieur du périmètre.

f. 6. Entretien et gestion du périmètre

Cette étape consiste à proposer des bonnes pratiques et normes pour la gestion durable du périmètre.

f. 7. Etude d'impact environnemental

Cette étude consiste à recenser les impacts négatifs et positifs que susciterait l'implantation du périmètre. Il s'agira donc de proposer des mesures d'atténuation pour les impacts négatifs et des mesures d'accompagnement des bénéficiaires.

f. 8. Estimation du coût de l'aménagement

Le coût de l'aménagement regroupe les frais des services d'ingénierie, les frais de terrassement, les frais d'achat des équipements et leur mise en œuvre, l'exécution des différents ouvrages. Ces coûts sont estimés en fonction des prix unitaires et des quantités. Les prix unitaires sont une moyenne des prix utilisés par différents consultants du PAFASP.

5. Hypothèses de calcul

a. Hypothèse sur la côte de prise de l'eau

Le barrage de Séguénéga se retire très rapidement dans le lit mineur alors que le périmètre se trouve dans le lit majeur du barrage. Ainsi, à la fin de la saison sèche, il reste un volume d'eau mais inférieur au volume d'eau mort. Ce volume est inexploitable. Pour pallier cela, il faut fixer le chenal à une côte qui permettra toujours l'exploitation du barrage sans risque de bouchage ou de cavitation éventuelle de la motopompe à la fin de la campagne sèche.

b. Hypothèse sur la profondeur des conduites

Les conduites seront enterrées à une profondeur de 1 m.

c. Colature de ceinture et colature interne

Les dimensions des colatures ont été fonctions de la méthodologie du cours de drainage et d'assainissement agricole (COMPAORE, Octobre 1998).

Selon un auteur (Savva, Vitesses limites, 2002) la vitesse sur les sols argilo-limoneux doit être inférieure à la vitesse maximale 0,6-0,9 m/s.

d. Efficience de transport

Pour les cultures autres que le riz l'efficience de transport est de 95% (Hayde, 2006). Ainsi pour obtenir le débit des chenaux d'amenée, il faut majorer le débit de la station de pompage. Pour se faire, il faut diviser le débit de la station de pompage par l'efficience de transport pour obtenir le débit dans les chenaux.

e. Efficience globale ou d'application

L'efficience globale pour les pays à climat chaud est de 70% (FAO, Efficience d'application, 1982). Ainsi pour obtenir le besoin brut de la plante, il faut diviser le besoin net par l'efficience.

f. Fruit de berge

Pour les sols argile fine ou argilo-limoneux le fruit de berge m est de l'ordre 1,5 et 2 (Savva, Valeur des fruits berges m , 2002).

g. Choix de la pente des canaux

Le choix des pentes est fonction de la taille des canaux et du débit tel qu'illustré dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Pentas en fonction des débits

Tailles	Débits	Pentes
Gros canaux	>15,0 m ³ /s	0,1-0,2%
Canaux intermédiaires	0,3-15,0 m ³ /s	0,2-0,3%
Petits canaux d'approvisionnement	<0,3 m ³ /s	0,3-0,4%

Source : (Hayde, 2006)

Les drains seront calculés avec les critères de références marqués dans le tableau ci-dessus mais après avoir calculé les pentes naturelles du terrain avec le modèle numérique. Lorsque ce modèle ne respectera pas les critères nous nous imposerons des pentes qui respectent ces derniers. En effet le choix de la pente est très important du faite qu'elle a une incidence sur le tirant d'eau qui doit être faible pour favoriser la collecte des eaux.

h. Conception du réseau d'irrigation et calcul des paramètres d'irrigation

La détermination des paramètres d'irrigation se fera suivant deux méthodes d'irrigation dont l'une est développée dans le cours d'irrigation gravitaire (BOUBE, Mai 2016) et (KEITA, 2013) et l'autre dans le manuel semi-californien (MARHASA, 2013).

La conception du réseau se fera suivant le manuel semi-californien (MARHASA, 2013) et le manuel des « ouvrages d'un petit réseau d'irrigation » (SOGETHA, 1969).

i. Bassin partiteur ou tampon

La hauteur sous radier du bassin partiteur doit être inférieure à 2 m (MARHASA, 2013) et le dimensionnement du bassin se fera selon le manuel des « ouvrages d'un petit réseau d'irrigation » (SOGETHA, 1969). Cette hauteur est fixée pour des raisons de mise en œuvre.

j. Dimensionnement des conduites d'irrigation et de la station de pompage

Les diamètres des conduites d'irrigation seront calculés selon les méthodes de dimensionnement des « Ouvrages constitutifs de systèmes d'AEP » (OUEDRAOGO, 2005) et doivent respecter une vitesse de 0,6 à 2 m/s pour les conduites en charge (BONVIN, 2016). En effet si la vitesse est faible il y aura dépôt de sédiments au fond de la conduite tandis que si elle est trop grande il y aura une augmentation de la perte de charge d'une part et d'autre part la paroi interne des conduites s'usera rapidement.

Le choix de la motopompe est effectué suivant la méthodologie du cours de pompe (SANOU, 2016) et du manuel semi-californien (MARHASA, 2013).

k. Choix de l'épaisseur du déversoir

L'épaisseur du déversoir sera celle d'un déversoir épais dont le débit est fonction d'un coefficient $m=0,36$ (SOGETHA, 1969).

l. Courbe d'exploitation du barrage

La courbe d'exploitation du barrage est tracée suivant le calcul des pertes et des besoins autour du barrage. La méthodologie adoptée est celle du cours de barrage (Ismaïla, 2016).

m. Coefficient de rugosité

Les coefficients de rugosité ont été déterminés en fonction des formules du document d'hydraulique générale (MAR, juillet 2004).

n. Coefficient de ruissellement

Les valeurs du coefficient de ruissellement ont été déterminées à l'aide du document d'Hydrologie Urbaine Quantitative (EIER, Septembre 2001).

**III. RESULTATS OBTENUS APRES
VERIFICATION**

1. Synthèse des études de base

a. Etudes topographiques

Les levées topographiques ont été réalisées à l'amont du barrage de Séguénéga. Le périmètre à aménager se situe entre les courbes de niveau 300.40 et 297.97.

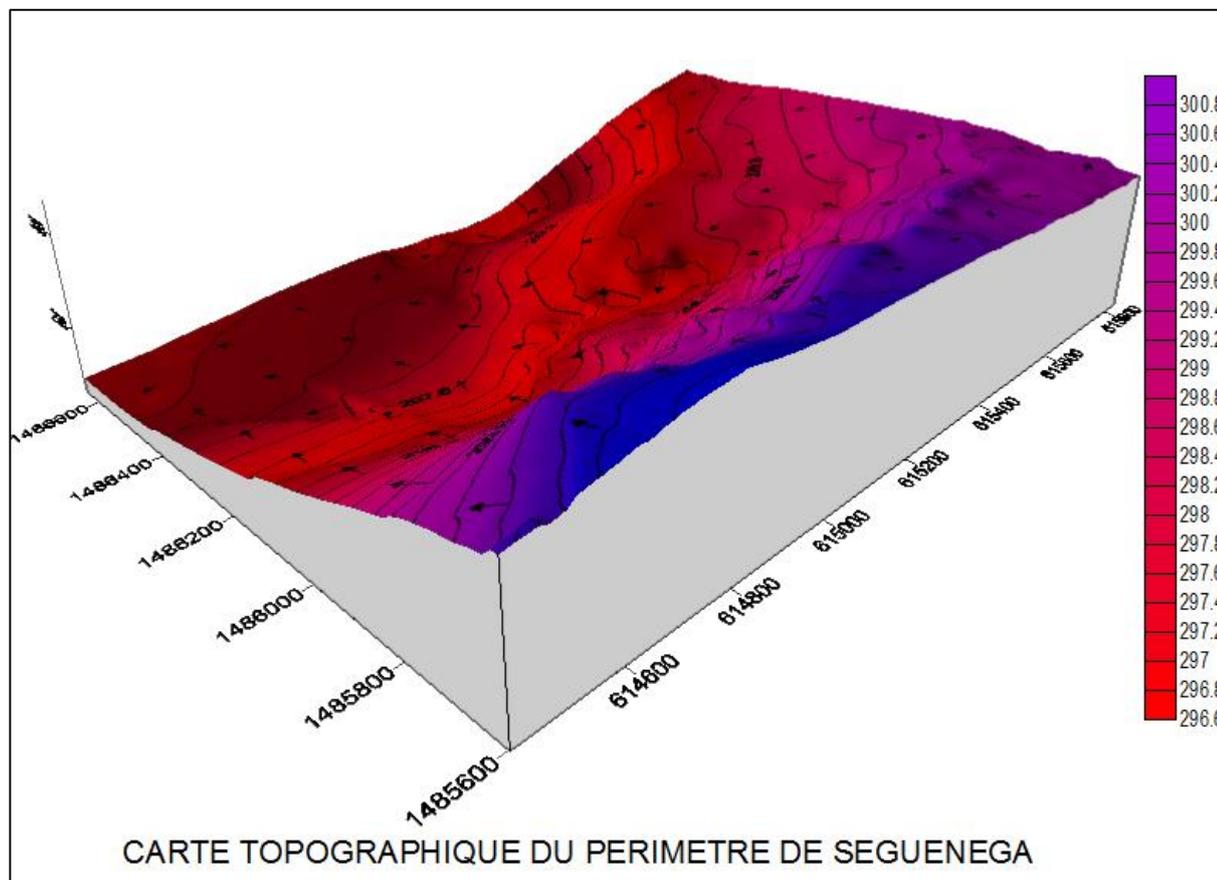


Figure 5 : Carte topographique du périmètre de Séguénéga

Commentaire : La carte ci-dessous indique le sens de l'écoulement des eaux ainsi que les courbes de niveau. En effet en observant la carte on se rend compte que les eaux de ruissellement passent toutes par le périmètre afin d'atteindre le lit mineur du barrage. Cette carte illustre le fait que le périmètre se situe dans le lit majeur du barrage.

b. Etudes pédologiques

L'étude pédologique a consisté à répertorier les différents types de sols sur le périmètre et à définir leur aptitude par rapport aux exigences des cultures.

➤ Sols du site

Le sol du périmètre à aménager est constitué de deux types de sol qui sont :

✚ Les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds

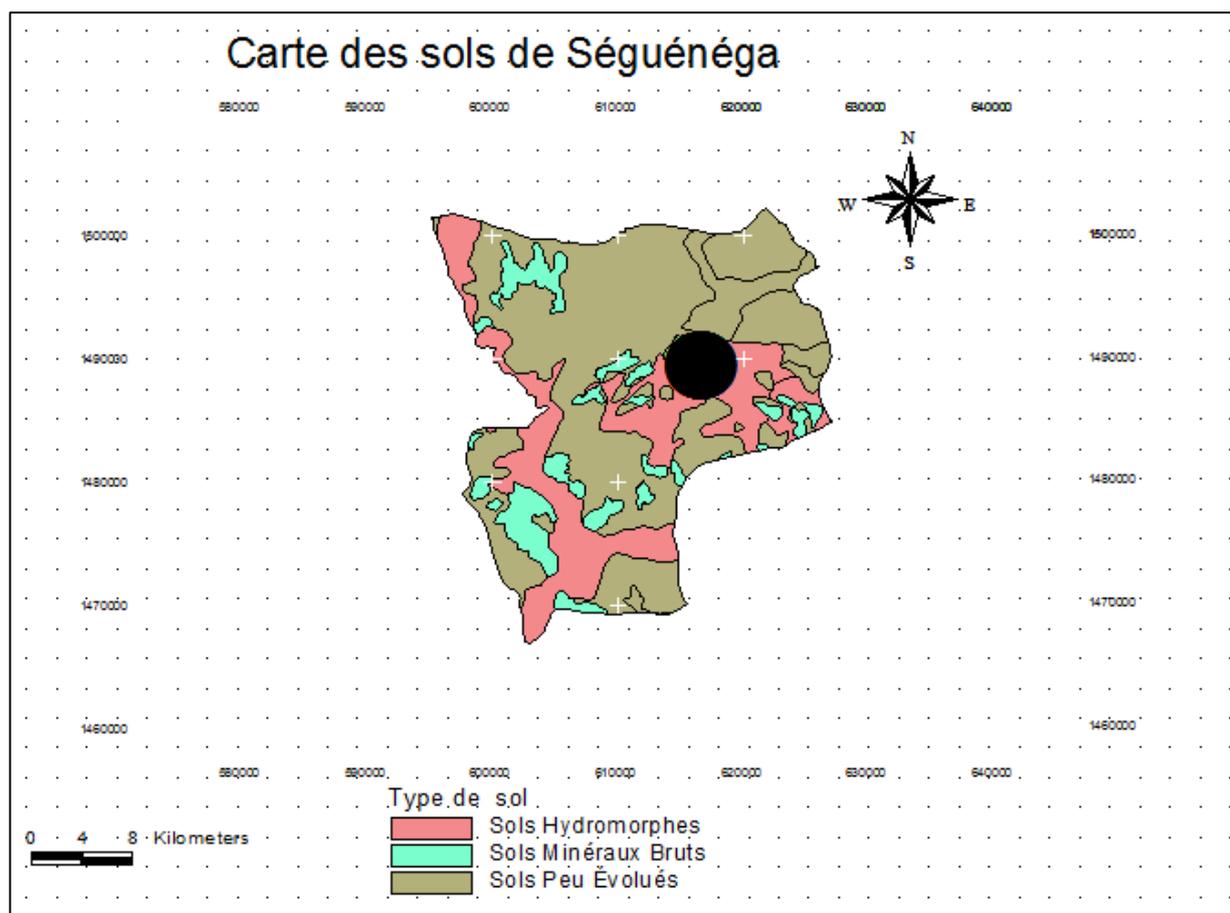
Ce sont des sols profonds de couleurs bruns dont la texture est limono-sableuse. Le sol est limono-sableux les 20 premiers centimètres et argileux en profondeur. Le taux de graviers ferrugineux est très faible (<2%).

✚ Les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu à moyennement

Ce sont des sols profonds de couleur brune dont la texture est limono-sableuse. Le sol est limoneux à limono-sableux en surface et limono-argileux en profondeur. La charge graveleuse varie de 2 à 40% de gravillons et concrétions ferrugineuses et de concrétions ferro-manganifères.

➤ Aptitude des sols

Les caractéristiques des sols montrent qu'ils sont moyennement aptes pour les cultures céréalières et maraichères.



Source : IGB / T.F.Andréa COULIDIATI

Figure 6 : Carte du type de sols de Séguénéga

Commentaire : La carte ci-dessus illustre les différents types de sol rencontré dans le département de Séguénéga.

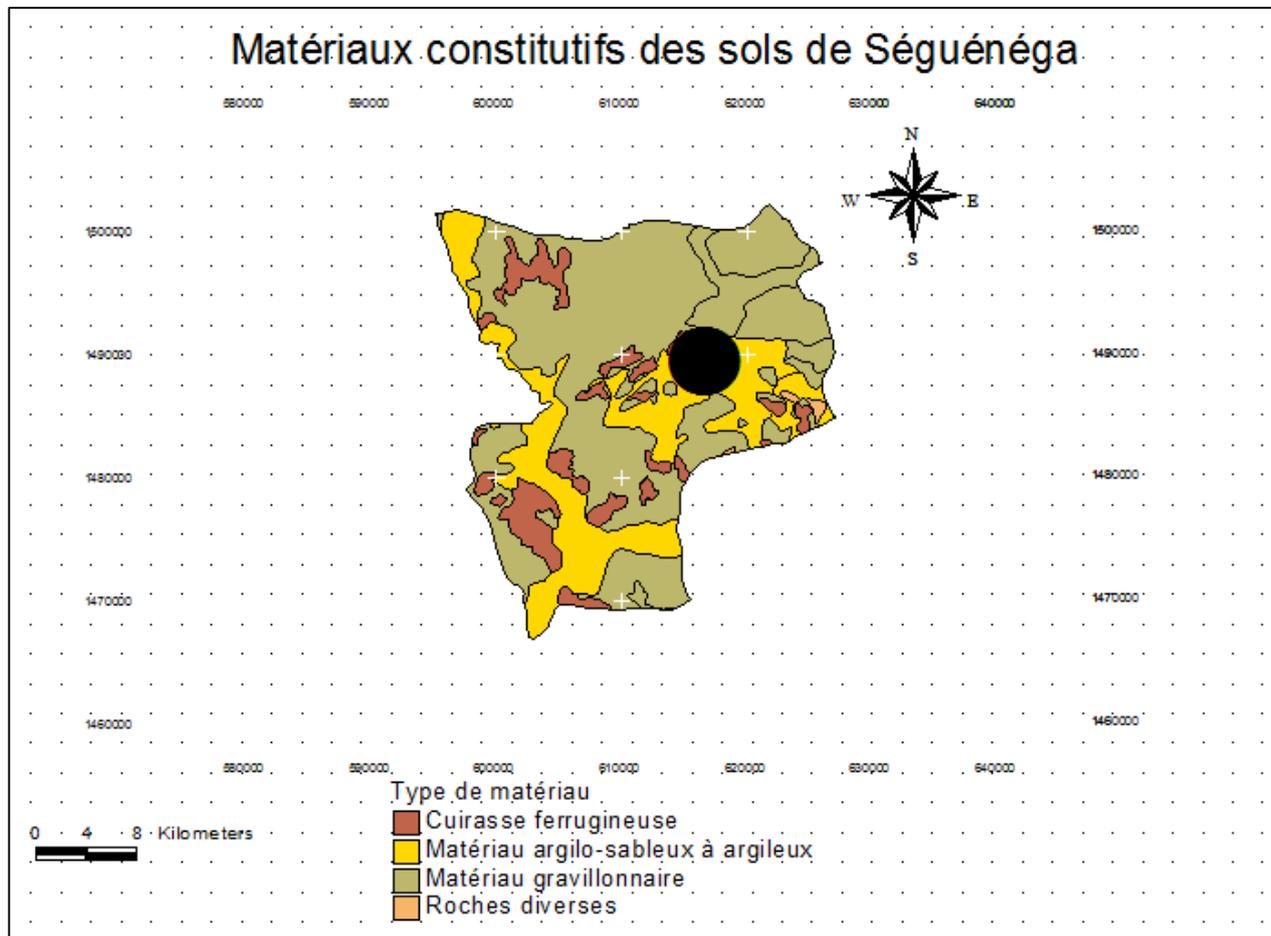


Figure 7 : Carte des différents matériaux constitutifs du sol

Source : IGB / T.F.Andréa COULIDIATI

Commentaire : La figure ci-dessus, illustre les matériaux qui constituent les différents types de sol du département de Séguénéga

2. Conception de l'aménagement

Le plan de masse de l'aménagement proposé après vérification se présente comme suit :

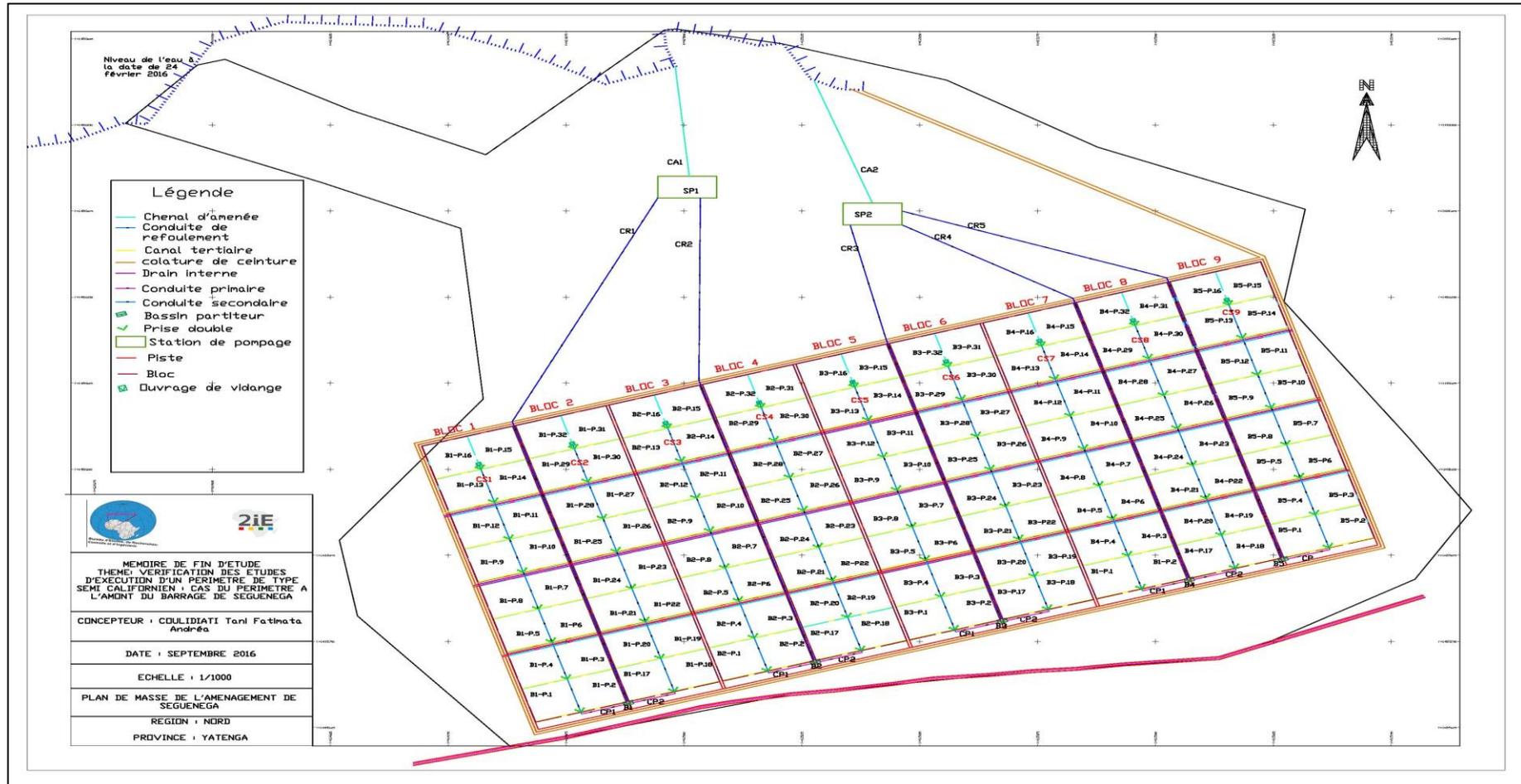


Figure 8 : Plan de masse de l'aménagement de Séguénéga proposé après vérification

Commentaire : La figure ci-dessus indique la subdivision des parcelles et les différentes conduites du réseau de distribution les desservant. En effet le réseau de distribution est alimenté par des bassins partiteurs qui sont reliés à des conduites de refoulement. Ces conduites sont mises en charge grâce à la station de pompage qui y refoule l'eau provenant du barrage. La station de pompage aspire l'eau du barrage par l'intermédiaire de canaux appelés chenaux d'amenée.

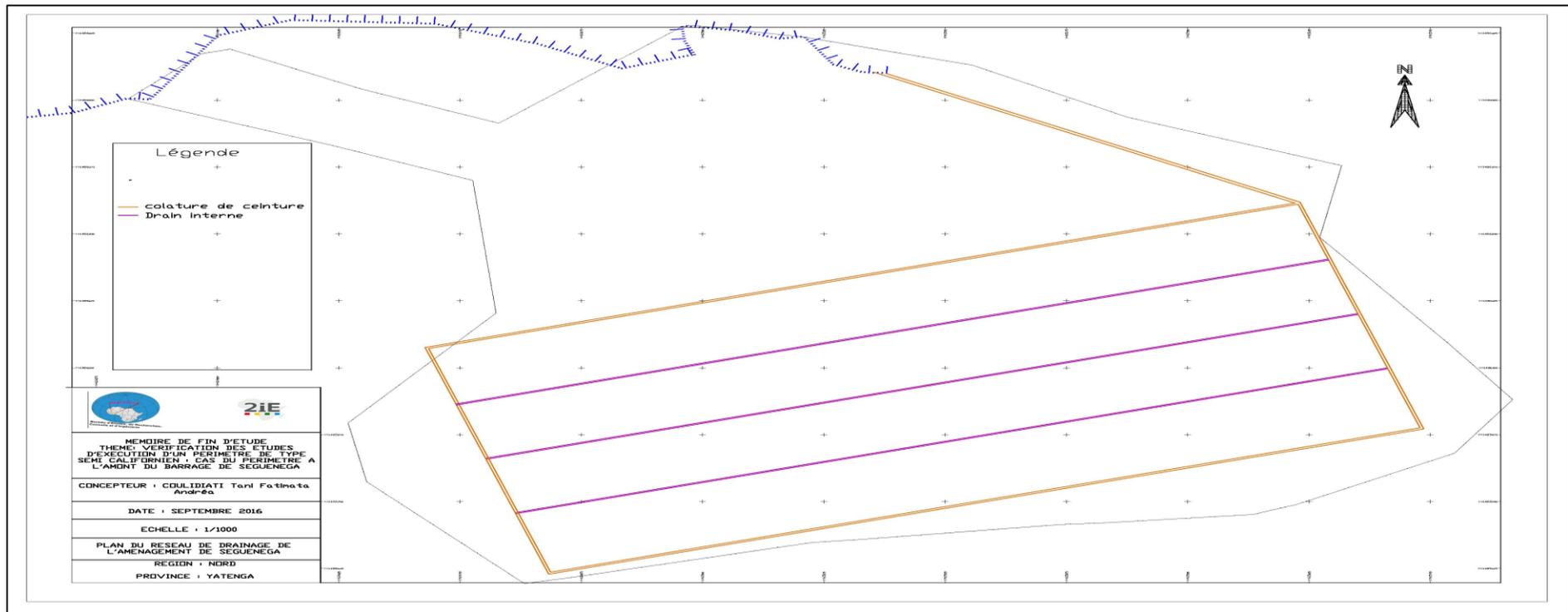


Figure 9 : Réseau de drainage du périmètre de Séguénéga

Commentaire : La figure ci-dessus représente le réseau de drainage de l'aménagement. Elle indique la disposition des drains internes en violet et la colature de ceinture en marron.

a. Justification du choix des spéculations

Les cultures pratiquées autour du barrage sont principalement celle de la tomate, de l'oignon et du piment. Cela nous amène à supposer que les sols du périmètre sont aptes pour ces cultures. Les cultures qui seront pratiquées sur le périmètre sont celles de la tomate et de l'oignon.

En outre, selon la FAO, (FAO, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 33, 1987), la tomate a une préférence pour les sols limoneux légers et l'oignon pour les sols à texture moyenne qui sont des sols allant de limoneux argileux à limoneux sableux. Ainsi les sols hydromorphes qui représentent le type de sol du site sont aptes et adéquats pour ces deux cultures. En effet, ce sont des sols argilo-limoneux, argilo- sableux, limono-argileux à argileux.

La tomate et l'oignon sont des cultures à forte valeur ajoutée aussi bien sur le plan national qu'international. Cela est illustré dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Données chiffrées des spéculations sur le territoire national et international

Spéculation	Offre domestique en t	Demande intérieure en t	Quantités exportées en t		
			2003	2004	2005
Tomate	17715	16957	3514	2843	4928
Oignon	29596	30318	94	1160	112

Source :POINT-ONAC / (Ministère de l'Agriculture d. l., Novembre 2007)



Figure 10 : Tomate (*lycopersicon esculentum*)

Commentaire : La figure ci-dessus montre le type de variété de tomate qui sera effectué sur le périmètre.



Figure 11 : Oignon (*allium cépa*)

Commentaire : La figure ci-dessus indique la variété d'oignon qui sera mise en culture au niveau de l'aménagement

Tableau 10 : Caractéristiques de la tomate

Tomate							
Mois		Octobre		Novembre		Decembre	
Nom de stade		Initiale	Croissance		Mi-saison		Maturité
Stade		25	5	20	10	10	20
Coefficient de Cultural	Kc	0,40	0,40	0,75	0,75	1,00	0,90
Profondeur racinaire	Zr (m)	0,30	0,40	0,60	0,70	0,70	0,70

Source : (FAO, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 33, 1987)

Tableau 11 : Caractéristiques de l'oignon

Oignon bulbe										
Mois		Octobre		Novembre		Decembre		Janvier		Février
Nom de stade		Initiale	Croissance		Mi-saison			maturation		
Stade		15	15	10	20	10	20	15	15	20
Coefficient de Cultural	Kc	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80
Profondeur racinaire	Zr (m)	0,30	0,40	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Source : (FAO, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 33, 1987)

b. Justification du choix du système

Il existe principalement trois (3) types d'irrigation :

- **L'irrigation gravitaire ou irrigation de surface** : c'est un système d'arrosage par lequel la répartition de l'eau sur la parcelle se fait entièrement à l'air libre, par simple écoulement à la surface du sol.

- **L'irrigation par aspersion** : c'est un système permettant d'apporter l'eau à la plante sous forme de pluie artificielle grâce à des appareils appelés asperseurs qui sont alimentés en eau sous pression.
- **L'irrigation localisée ou goutte à goutte ou encore micro-irrigation** : c'est un système permettant un apport direct de l'eau en quantité efficiente aux pieds de chaque plante tout en utilisant de faibles débits unitaires, de faibles doses avec une fréquence d'apport élevée.

Tableau 12 : Avantages et inconvénients des systèmes d'irrigation

Systèmes d'irrigation	Avantages	Inconvénients
Irrigation gravitaire	<ul style="list-style-type: none"> -Peu coûteux -Insensibilité au vent -Besoin énergétique quasiment nul -Bonne adaptation à l'épandage d'eaux usées -Plantes non souillées. 	<ul style="list-style-type: none"> -Important besoin en main d'œuvre -Pertes importantes en eau par infiltration et par évaporation -Inadéquation aux sols très filtrants -Planage nécessaire des parcelles -Consommatrice de surfaces telles que les canaux et rigoles.
Irrigation par aspersion	<ul style="list-style-type: none"> -Pas besoin de nivellement préalable de la surface à irriguer -Grande mobilité du dispositif qui peut être rotatif. -Excellente efficacité du réseau -Haute économie d'eau et de main d'œuvre par rapport à l'irrigation gravitaire -Possibilité d'arrosage de tout type de sol avec la même efficacité -Fertilisation directe des eaux - Peu sensible au bouchage 	<ul style="list-style-type: none"> -Charges d'exploitation très élevées par rapport à l'irrigation gravitaire -Besoin énergétique important -Consommation importante en eau par rapport à la micro-irrigation -Inadaptation en régions très ventées -Favorise le développement de maladies de cultures -Inadaptation aux sols battants.

Systèmes d'irrigation	Avantages	Inconvénients
	-Absence de structures superficielles (canaux, rigoles...) consommatrices de superficies.	
Irrigation localisée	-Economie d'eau grâce à la localisation -Excellente efficacité du réseau -Excellent rendement -Insensibilité au vent -Possibilité d'automatisation -Fertilisation directe et contrôlée -Enherbement réduit des parcelles -Facilité de travail (libre circulation).	-Coût globalement élevé et un matériel à durée de vie faible -Maintenance rigoureuse face aux risques de colmatage - Nécessité de haute compétence et de technicité (connaissances sur les sols, engrais, cultures, calculs) -Nécessité de filtrer l'eau -Bouchage dû aux engrais et à l'eau impure.

Le système d'irrigation est choisi en fonction du type de culture, de la pédologie du sol, de la disponibilité de la ressource en eau ; des ressources humaines et économiques. Au regard de ces critères le semi-californien semble le mieux adapté pour l'irrigation du périmètre. En effet, le matériel pour la mise en place de ce système est facilement accessible sur le marché local. Il faut aussi ajouter que les termes de référence exigent que le système d'irrigation soit de type semi-californien.

➤ **Avantages du semi-californien**

✚ Du point de vue exploitation du réseau :

Le système d'irrigation est adapté aux exploitations de petites et moyennes tailles et il offre une facilité de gestion aussi bien individuelle que collective. Il est aussi adapté à tous les systèmes de culture et aux terrains ayant des pentes variables.

✚ Du point de vue de l'économie d'eau :

Le système semi-californien permet la diminution de pertes d'eau par évaporation et par infiltration pendant le transport comme c'est le cas pour les canaux à ciel ouvert. En effet l'eau est véhiculée par l'intermédiaire des canaux enterrés jusqu'à la parcelle.

✚ Du point de vue économique :

Le coût est inférieur à celui du système semi-californien qui est entièrement sous pression.

✚ Du point de vue de la mise en œuvre et de l'exploitation :

Ce système ne présente aucune gêne pour les travaux agricoles. Il est facile à réaliser et tous les matériaux sont disponibles chez les revendeurs locaux. Le semi-californien est simple et facile à entretenir et ne nécessite aucune intervention particulière.

✚ Du point de vue de la gestion des terres :

Les terres peuvent être exploitées en cultures pluviales en hivernage avec éventuellement une irrigation de complément.

➤ **Inconvénients du semi-californien**

- ✚ Les charges d'exploitation élevées par rapport à celles relatives au système gravitaire ;
- ✚ La source de pertes d'eau énorme par rapport à celle concernant le système goutte à goutte ;
- ✚ Les difficultés de réparation du réseau de conduites enterrées.

c. **Justification du choix de l'emplacement du site**

Le périmètre a été placé à l'amont du barrage. En effet l'eau est facilement accessible à l'amont, lorsqu'il pleut l'eau remonte aisément et est disponible mais aussi utilisable même au niveau des plus basses eaux ou du volume mort du barrage. Il faut noter aussi que les terres au niveau de l'amont du barrage sont très fertiles et que ce site est proche des habitations. Cependant ce site comporte des risques pour une partie du périmètre qui est inondée en saison pluvieuse mais aussi pour le barrage qui risque de subir le phénomène de l'envasement.

3. Disponibilité de la ressource en eau

Le logiciel GLOBAL MAPPER a permis d'obtenir les côtes et les volumes. Ainsi ces éléments ont permis de tracer la courbe suivante :

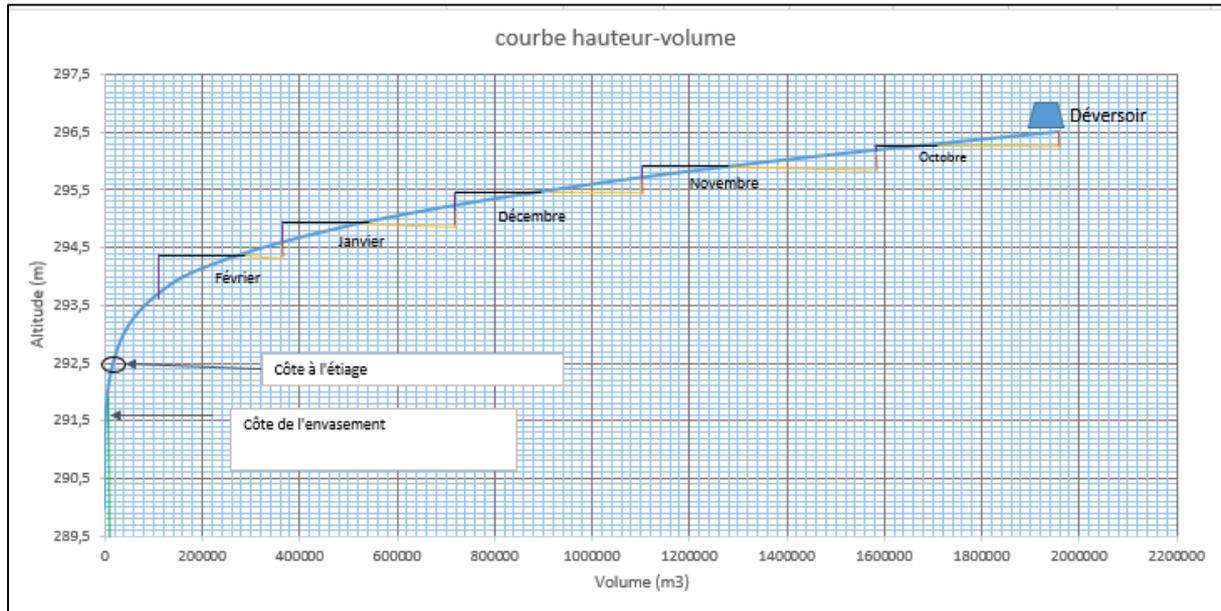


Figure 12 : Courbe d'exploitation du barrage de Séguénéga

Commentaire : La figure ci-dessus illustre la courbe d'exploitation du barrage. Cette courbe indique l'évolution mensuelle du volume de la cuvette à partir du début de la saison sèche jusqu'à la fin du cycle végétatif des cultures. Elle est fonction des pertes et des besoins autour du barrage. Cette courbe permet de donner la côte de calage de la crépine de la motopompe. Ainsi on peut caler la crépine des motopompes à la côte 292,5 m.

4. Paramètres d'irrigation

Le calcul des besoins a été fait en fonction du besoin maximal au niveau de la culture de l'oignon et de la tomate. Ainsi il a été noté que l'oignon avait le plus grand besoin en eau et il a donc été utilisé pour la suite du dimensionnement. Cela a permis de trouver une main d'eau adéquate de **12 l/s** pouvant irriguer un quartier hydraulique de **2 ha** en raison de **1 h** par parcelle de **0,25 ha**. Ces calculs ont été faits selon deux méthodes qui ont permis de retrouver les mêmes résultats. (Confère annexe 2 : Note de calcul)

5. Dimensionnement des conduites de distribution

Le dimensionnement des conduites s'est fait de sorte à respecter les exigences en fonction de la vitesse, de la main d'eau et de la hauteur sous radier du bassin partiteur. Ainsi pour les conduites secondaires et primaires on obtient :

Tableau 13 : Diamètres des conduites primaires et secondaires

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Conduites primaires	Conduites secondaires	Dthéo (mm)	DNext (mm)	Type de conduite	Pression nominale
CP1 et CP2	CS1	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS2	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS3	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS4	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS5	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS6	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS7	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
	CS8	130,4	160	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
CP	CS9	130,4	160	PVC pression ISO 4422-2	PN 6

6. Calcul et calage des bassins partiteurs

Les bassins partiteurs donnent des hauteurs sous radier selon les blocs hydrauliques de distribution répartis comme suit :

Tableau 14 : Hauteur sous radier des bassins

Bassin	Bloc	CTN MAX	Hauteur sous radier par bloc	Hauteur sous radier du bassin
B1	Bloc1	300,384	0,85	0,85
	Bloc2	300,135	0,61	
B2	Bloc3	300,033	0,69	0,69
	Bloc4	300,063	0,69	
B3	Bloc5	299,818	0,72	0,72
	Bloc6	299,628	0,353	

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	CTN MAX	Hauteur sous radier par bloc	Hauteur sous radier du bassin
B4	Bloc7	299,61	0,5	0,50
	Bloc8	299,61	0,5	
B5	Bloc9	299,45	0,62	0,62

7. Calcul des diamètres et calage des conduites de refoulement et d'aspiration

Tableau 15 : Diamètres des conduites de refoulement et d'aspiration

Conduites de refoulement	Conduites d'aspirations	Dthéo (mm)	DNext (mm)	Type de conduite	Pression nominale
CR1	ASp1	235,4	250	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
CR2	ASp2	235,4	250	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
CR3	ASp3	235,4	250	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
CR4	ASp4	235,4	250	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6
CR5	ASp5	188,2	200	PVC pression DIN 8062/ISO 161	PN 6

8. Station de pompage

Les caractéristiques choisies pour la motopompe 1, 2, 3 et 4 sont (Q (m³/h) ; HMT (m))= (95(m³/h) ; 10.8(m)). C'est une motopompe de type Grundfos NK 80-200/196.

Par contre pour la motopompe 5, les caractéristiques sont (Q (m³/h) ; HMT (m))= (65(m³/h) ; 11.8(m)). La motopompe est de type Grundfos NK 65-200/196.

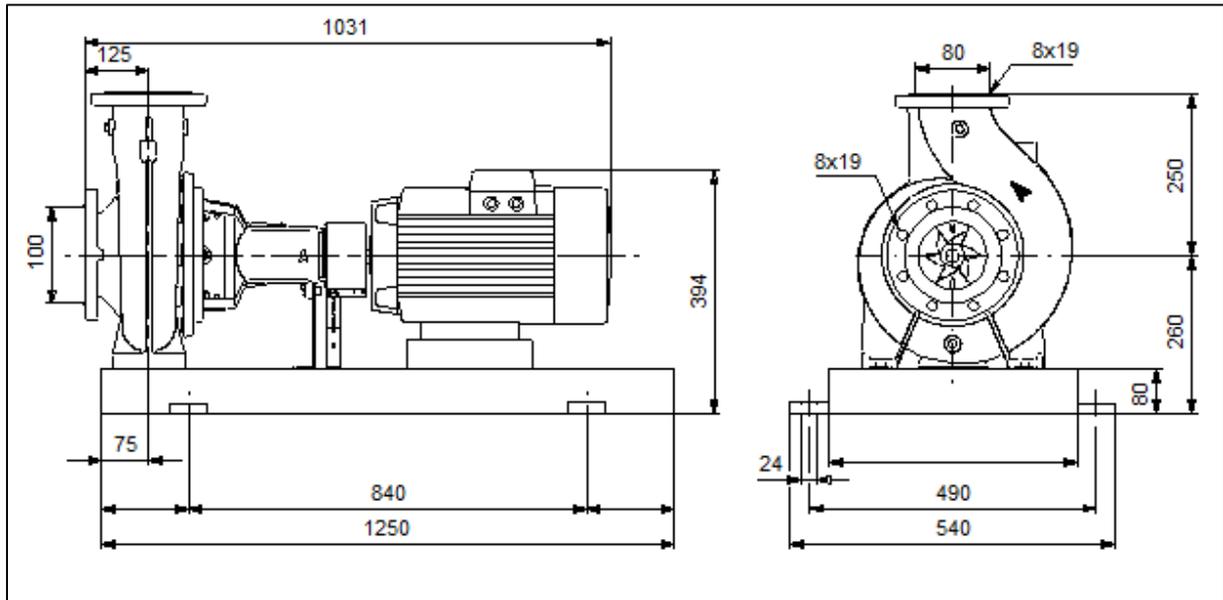


Figure 13 : Motopompe NK80-200/196

Commentaire : La figure ci-dessus représente le schéma d'une motopompe Grundfos de type NK80-200/196. Elle est composée d'un moteur et d'une pompe.

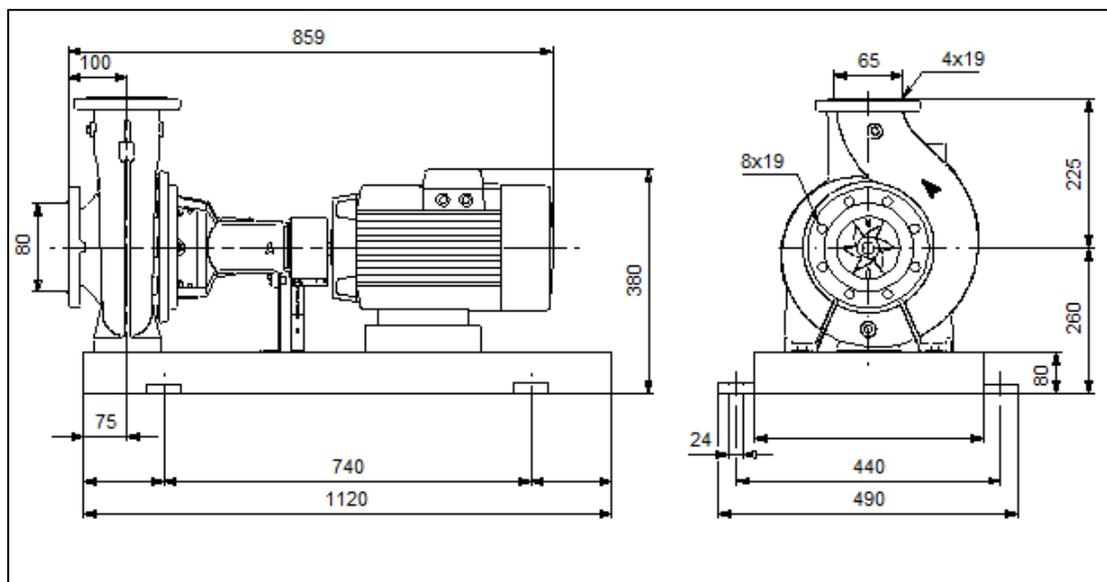


Figure 14 : Motopompe NK65-200/205

Commentaire : Le schéma ci-dessus illustre le schéma d'une pompe Grundfos de type NK65-200/205

9. Coup de bélier

Tableau 16 : Calcul des paramètres intervenant dans le coup de bélier

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Célérité C (m/s)	300
Vitesse V (m/s)	0,55
g (N/kg)	9,81
PMA (m)	72
PDC totale (m)	0,41
Hgeom (m)	9,49
PDC+Hgeom (m)	9,89
ΔP (m)	16,864
$\Delta P + PDC + Hgeom$ (m)	26,76

10. Canaux tertiaires

Tableau 17 : Dimensions du canal tertiaire

y(m)	0,35
b(m)	0,1
Rh (m)	0,07
V (m/s)	0,01
L(m)	1,5

11. Chenal d'amenée

Les résultats obtenus pour les caractéristiques du chenal d'amenée sont marqués comme suit :

➤ Chenal d'amenée 1

Tableau 18 : Caractéristiques du chenal d'amenée 1

Chenal d'amenée 1	
y(m)	0,80
b(m)	0,4
Rh (m)	0,41
V (m/s)	0,74
L (m)	2,8

➤ Chenal d'amenée 2

Tableau 19 : Caractéristiques du chenal d'amenée 2

Chenal d'amenée 2	
y(m)	0,85
b(m)	0,4
Rh (m)	0,41
V (m/s)	0,74
L(m)	2,95

12. Colatures de ceinture

Le dimensionnement des drains externes a permis d'obtenir les caractéristiques suivantes :

Tableau 20 : Caractéristiques des colatures de ceinture

y(m)	1,00
b(m)	0,4
Rh (m)	0,49
V (m/s)	0,84
L(m)	4,4

13. Colatures internes

Le dimensionnement des drains internes a permis d'obtenir les caractéristiques suivantes :

Tableau 21 : Caractéristiques des colatures internes

y(m)	0,50
b(m)	0,15
Rh(m)	0,24
V (m/s)	0,64
L (m)	2,15

14. Réseau de circulation

Le réseau de circulation sera exécuté autour de chaque parcelle de 1 ha et sera de 3 m de large.

15. Entretien et gestion du périmètre

Il s'agit de l'ensemble des opérations visant à pérenniser le périmètre notamment du curage des canaux et du chenal d'amenée et le traitement des fissures des ouvrages en béton ou en maçonnerie.

a. Entretien du périmètre

➤ **Entretien des pistes**

Les pistes doivent subir un remblai régulier au plus tard chaque 10 ans afin de maintenir ou de corriger les profils pour les maintenir à un niveau et à une qualité convenables.

➤ **Entretien des canaux de drainage et des chenaux**

Il faut effectuer un curage ou un déblai régulier des canaux de drainage et des chenaux afin d'éviter les bouchages et faciliter l'écoulement de l'eau. Cet entretien doit être effectué tous les 2 et 10 ans.

➤ **Entretien des conduites**

Il faut purger les conduites de façon régulière afin de débarrasser les conduites des différents dépôts et d'optimiser ainsi le rendement des conduites. Cela doit s'effectuer chaque année en début de campagne agricole.

➤ **Entretien de la station de pompage**

Il s'agit d'une vérification de tout le matériel constituant la station afin d'éviter au maximum les pannes à ce niveau et de pouvoir intervenir rapidement en cas de défaillance.

b. Gestion du périmètre

Le périmètre fonctionnera tous les jours et il y aura une rotation de deux jours pour les irrigants. Le suivi sera effectué après vérification en partenariat avec le PAFASP.

➤ **Gestion de l'eau**

La gestion de l'eau d'irrigation sera à la charge d'un aiguadier qui sera formé et supervisé par un système technique. L'aiguadier aura pour mission de :

- ✚ mettre en marche et d'arrêter la station de pompage,
- ✚ veiller au respect du calendrier d'irrigation,
- ✚ surveiller les équipements présents sur le périmètre.

➤ **Gestion des équipements et infrastructures**

Les équipements et les infrastructures doivent subir régulièrement un diagnostic et des travaux de réhabilitation et de consolidation si nécessaire. Les ouvrages de curage, de remblai et de purge seront en général laissés à la charge des exploitants. Quant 'aux grosses pannes nécessitant l'intervention d'un spécialiste ou le remplacement d'un équipement, les exploitants s'organiseront en association et payeront des redevances qui permettront de réparer le réseau dans ce genre de situation. Il faut noter qu'en période de pluie les motopompes et leurs matériels annexes seront déplacés et entreposés dans un lieu sûr afin de les protéger contre une éventuelle inondation. En début de campagne sèche, il faut nettoyer et lubrifier le matériel si nécessaire avant de les réinstaller.

16. Compte d'exploitation

Tableau 22 : Retour sur investissement

Marge nette (FCFA)	Oignon	106 444 530
	Tomate	35 656 830
	Totale	142 101 360
Retour sur investissement (ans)		2,55

17. Devis estimatif

Tableau 23 : Devis estimatif proposé après vérification

N° Prix	Désignation	Après vérification
		Coût Total
<u>Sous lot 3-1 : Site de Séguénéga</u>		
1	INSTALLATION DU CHANTIER ET IMPLANTATION	8 800 000
2	STATION DE POMPAGE	25 250 403
3	RESEAU D'IRRIGATION	82 536 035
4	OUVRAGES DU RESEAU D'IRRIGATION	5 685 900
5	TRAVAUX DE TERRASSEMENT	5 193 950

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Après vérification
		Coût Total
6	DRAINAGE ET PROTECTION DU PERIMETRE	87 039 326
7	MESURES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALES	3 400 000
8	PISTES ET RESEAU DE CIRCULATION	73 594 144
9	Imprévu	15 342 092
	Total Sous lot 4-1 HTVA : (a)	306 841 850
	Montant de la TVA : (b)=(a)x18%	55 231 533
T	Montant TTC Sous lot 3-1 : (c)=a+b	362 073 383
	Coût à l'hectare (FCFA TTC)	6 995 669
	Coût à l'hectare (FCFA TTC) sans EIE, drains,pistes	4 865 106

IV. DISCUSSION

1. Courbe d'exploitation

Le barrage de Séguénéga avait une cuvette de 1,5 km² selon les rapports remontant à la construction du barrage au temps de la Haute Volta dans les années 1986. La cuvette du barrage était tout d'abord un marigot non permanent dont le plan d'eau en année normale avait une profondeur de 3,65 m et le plan des plus hautes eaux avait une profondeur de 5.5 m (Ministère de l'Economie Nationale, 1980). Le barrage a une capacité de 1 740 000 m³ selon l'IGB. Selon le consultant, sa capacité serait de 2 000 000 m³. L'utilisation de GOOGLE EARTH et GLOBAL MAPPER a permis d'estimer sa capacité actuelle à 1 956 030 m³. Ce résultat est proche de celui du consultant. Cette différence peut s'expliquer par la précision des logiciels dans la détermination du volume et des courbes de niveau. Par ailleurs, il existe un écart de 43 970 m³ entre la valeur que nous avons estimé et celle de l'IGB. On pourrait alors se demander si les données de l'IGB sont actualisées ?

Dans le dimensionnement, le consultant chargé de la conception n'a pas utilisé la courbe d'exploitation du barrage de Séguénéga pour justifier la disponibilité de la ressource en eau. Il a effectué une estimation sommaire de par son expérience. En effet, il a supposé que la ressource en eau est suffisante au vu des besoins des cultures uniquement ce qui n'est pas objectif. Il faut noter que le barrage n'est pas utilisé seulement pour satisfaire les besoins des plantes mais il doit également satisfaire d'autres prélèvements, notamment les besoins de la population et du cheptel. Il doit aussi permettre de satisfaire les pertes par infiltration et par évaporation en plus de l'envasement dans le lit du barrage. Ainsi au regard de l'estimation du consultant, la superficie irrigable a été évaluée à 39,5 ha.

La conception proposée après vérification, tient compte des besoins et les pertes autour du barrage ce qui a permis de faire une estimation de la côte d'eau à l'étiage et de la superficie susceptible d'être réellement approvisionnée par le barrage. Cette étude a permis donc de passer des 39,5 ha estimés par le consultant à 36 ha dus à l'insuffisance de la ressource en eau. Il faut préciser que sur la courbe le barrage est non permanent.

Pour le calage de la station de pompage, il a été considéré la côte des plus basses eaux au moment de la récolte (fin février). En effet le barrage n'étant pas pérenne toute l'année, il nous fallait considérer une côte qui permettrait aux cultures de contre saison d'arriver à terme sans risques de dénoyer la crépine de la motopompe.

2. Calcul des besoins et calendrier d'irrigation

Le besoins brut des cultures estimé à l'hectare par le consultant est de 4356,41 mm/ha. Cependant après vérification, nous avons obtenu un besoin brut par hectare de 2395,71 mm/ha. Cette différence pourrait s'expliquer par le choix de la variété de la culture ainsi que du cycle végétatif de la plante consommant le plus d'eau.

La différence se situe dans la répartition des quartiers hydrauliques, des blocs et du temps d'irrigation. En effet le consultant a obtenu des blocs variant de 3 à 4,25 ha subdivisés en deux quartiers hydrauliques avec une main d'eau de 10 l/s. L'option choisie, a conduit à une uniformisation des blocs en des superficies de 4 ha subdivisés en deux quartiers hydrauliques de 2 ha avec une main d'eau de 12 l/s.

Pour le temps d'arrosage, le consultant a préféré irriguer un quartier hydraulique en 6 h 45mn. Il ne précise pas dans le calendrier d'irrigation le temps d'arrosage par parcelle. Ce qui rend incomplet son calendrier d'irrigation. L'option choisie a permis d'élaborer un calendrier d'irrigation où chaque parcelle de 0,25 ha en 1 h (Voir Annexe 2 : note de calcul). En effet cette subdivision permettra à chaque parcelle d'être totalement indépendante et de réduire ainsi le débit de la motopompe mais aussi la section des conduites. Il faut aussi ajouter que cela rend difficile l'exploitation du périmètre car les irrigants ne connaissent pas la durée d'irrigation dans chaque parcelle. Cette lacune aura pour éventuelle conséquence une exploitation anarchique du périmètre. Ce qui va influencer sur sa durabilité.

3. Paramètre d'irrigation

Les paramètres d'irrigation ont été calculés suivant deux méthodes lors de la vérification. Ces deux méthodes ont des résultats qui se superposent. En effet les valeurs sont proches pour le débit maximal de pointe (DMP) qui est de l'ordre de 2,77 l/s/ha. Cela concoure à prouver que la multitude des méthodes utilisées n'influe pas sur le résultat. En outre, on obtient des valeurs de débit fictif continu (DFC) de 1,68 l/s/ha pour le consultant et de 0,92 l/s/ha lors du redimensionnement. Ces valeurs étant assez proche, on peut donc conclure que les paramètres d'irrigation ont été bien estimés par le consultant. En effet, l'une des méthodes utilisées correspond à celle du consultant. Celle-ci est développée dans le « manuel semi-californien » (MARHASA, 2013).

4. Conduites (tuyaux) d'irrigation

Les conduites secondaires selon le « manuel semi-californien » (MARHASA, 2013) doivent avoir au minimum une pression de service de 0,4 mCE afin de pouvoir permettre une exploitation en raie par les irrigants. Ainsi conformément à cela après vérification, nous avons fait le choix d'une pression de service de 0,5 mCE en raison des prises doubles dont l'une est en contre pente. Les sections choisies sont supérieures aux diamètres théoriques et ont une pression nominale de 6 bars. Par contre le consultant chargé de la conception a choisi d'utiliser des pressions nominales PN de 4 bars dans le dimensionnement des conduites secondaires. Il faut également préciser qu'il y a une incohérence sur le débit de la conduite de refoulement CR9 qui selon les conduites secondaires devraient être alimentées par un débit de 30 l/s au lieu de 20 l/s comme spécifié dans le calcul. Ainsi cela pourrait conduire à ce que certaines parcelles soient en insuffisance d'eau et que le calendrier cultural ne soit pas respecté.

Lors des vérifications, nous avons abouti dans les calculs aux mêmes dimensions de conduite que celles prévues par le consultant. Il faut noter que le consultant a sous-estimé les diamètres. En effet les diamètres théoriques sont de $D_{théo}=165\text{mm}$ alors que les diamètres nominaux sont $DN=160\text{ mm}$, ce qui est proscrit. En effet, le diamètre nominal doit être supérieur ou égal au diamètre théorique. Cette situation implique une augmentation des pertes de charges et une vitesse d'écoulement très grande dans les conduites pouvant provoquer des coups de bélier et une détérioration rapide des conduites. Quant à nous, nous avons dimensionné en choisissant des DN supérieurs à des $D_{théo}$. En effet les valeurs obtenues sur les conduites CS donnent $D_{théo}=130,4\text{ mm}$ avec $DN=160\text{ mm}$ et CR donnent $D_{théo}=232,38\text{ mm}$ avec $D_{théo}=164,32\text{ mm}$ et $DN=250\text{ mm}$ et $DN=200\text{ mm}$. Ainsi les vitesses calculées respectent les vitesses admissibles en étant comprises entre 0,5 m/s et 1,5 m/s.

Dans le cas des conduites de refoulement proposées par le consultant, il faut noter qu'il y a une incohérence entre le plan de masse et la note de calcul. En effet sur le plan de masse, il n'y a qu'une seule conduite de refoulement mais sur la note de calcul, il existe une conduite de refoulement pour chaque bassin soit 9 conduites.

5. Bassin partiteur ou tampon

Le dimensionnement des bassins par le consultant donne des dimensions très grandes et une hauteur sous radier élevée. Le bassin est un carré de 2 m de côté avec une hauteur sous radier de 4 m. Cependant selon le modèle du manuel semi-californien la hauteur sous radier ne doit pas dépasser les 2 m de haut. Cette valeur de 4m sous radier pourrait s'expliquer par le choix

des diamètres nominaux inférieurs aux diamètres calculés. Une telle situation engendre beaucoup de pertes de charges d'où une imposition de la hauteur sous radier élevée. Après vérifications, nous obtenons des hauteurs sous radier raisonnable pour le bassin. En effet avec le nouveau dimensionnement, la hauteur sous radier varie de 0,5 m à 0.85 m avec une pression de sortie minimale de 0,5 mCE. Ce résultat a été obtenu par le choix judicieux des sections de conduite de distribution.

6. Station de pompage

La conception proposée par le consultant permet une indépendance de chaque bloc au niveau de la station de pompage. En effet chaque bloc s'est vu doté d'une motopompe. Cela permettra aux exploitants de changer en cas de panne et à moindre coût ces motopompes qui sont facilement accessibles sur le marché local. Nous avons préféré organiser les stations de pompage en fonction des bassins pour faciliter l'exploitation. Il faut noter que cette organisation permet d'obtenir des valeurs relativement faibles sur la puissance de la motopompe.

La conception proposée après vérification est similaire à celle du consultant. Cependant, suite au mauvais choix des conduites, la puissance déterminée par le consultant est de 8,5kw alors que celles que nous obtenons sont de 4,73 kw. Ainsi notre valeur est deux fois plus petite que celle obtenue par le consultant.

7. Chenal d'amenée

Le consultant propose un seul chenal d'amenée qui n'a pas été dimensionné pour alimenter l'ensemble des bassins. Sa côte de calage n'a pas été justifiée. De plus, il est long de 481,9 m et éloigné du périmètre. Cela impose un volume important à déblayer.

Pour minimiser le volume important de déblai, après vérification nous proposons deux chenaux d'amenée proche du périmètre avec une longueur totale estimée à 347,2 m. Ce qui est inférieur à celui du consultant.

8. Ouvrages de vidange

Les ouvrages de vidange sont effectués afin de pouvoir vider les conduites secondaires en cas de problème sur le réseau de distribution. Ainsi, cela permettra de réparer les conduites lors d'une panne et de purger le réseau lorsque ces dernières sont bouchées. Le consultant, de même que nous, avons prévu ces ouvrages pour protéger et assurer la pérennité de l'ouvrage.

9. Colatures

Dans le dimensionnement et dans les plans de masse, le consultant n'a pas prévu d'ouvrages de drainage des eaux provenant du périmètre et de celles qui le traversent pour rejoindre le barrage. Il faut aussi préciser que la position du périmètre à l'amont le rend susceptible à la remontée des eaux du lit du barrage. Ainsi le système de drainage s'avère inévitable et il est nécessaire de prévoir une colature de ceinture et des drains internes pour protéger le périmètre en saison pluvieuse.

10. Pistes de circulation

Les pistes de circulation sont nécessaires afin que l'accès à chaque parcelle soit aisé et que les exploitants n'aient pas accès à leur parcelle en traversant la parcelle d'un autre. En effet, traverser la parcelle d'un autre exploitant peut susciter des conflits du fait que les cultures risquent d'être écrasées ou abimées. Ainsi pour la bonne marche du périmètre, le réseau de circulation ne devrait pas être négligé. Cependant cet aspect a été négligé par le consultant mais nous avons prévu des pistes pour permettre aux exploitants d'accéder aisément aux parcelles avec leurs différents matériels de travail.

11. Entretien et gestion du périmètre

L'entretien et la gestion sont des aspects incontournables et nécessaires dans la viabilité d'un projet d'aménagement. Le consultant a pris soin de détailler cette partie afin que les exploitants s'approprient le système et soient autonomes au bout d'un certain temps. Ce qui s'inscrit dans la vision du développement durable. Cette dimension « entretien et gestion » a été prise en compte aussi après vérification pour assurer la pérennité du périmètre.

12. Etude d'impact environnemental

Concernant ce point, le consultant et nous avons effectué des études pour connaître l'impact du projet sur l'environnement de la localité. Cela a eu comme résultat la proposition de solutions pour le développement durable de la localité face aux impacts négatifs et la prise de mesures d'atténuation et de bonification pour l'amélioration des conditions de vie pour l'environnement et la population.

13. Coup de bélier

Le consultant chargé des études d'exécution n'a pas jugé nécessaire de faire le calcul de coup de bélier sur la conduite de refoulement. En effet, de par son expérience, il a supposé que mettre un anti-bélier n'était pas nécessaire. Nous avons tenu à effectuer des vérifications sur les

conduites afin de s'assurer que la prévision d'un anti-bélier n'est effectivement pas nécessaire. Les résultats ont permis d'obtenir pour une pression maximale admissible $PMA=72$ m supérieure à la somme de $\Delta P + PDC + H_{geom}$ (m) = 27,82 m. Ainsi les conduites de refoulement ne risquent pas d'être endommagées par la pression réelle de l'eau qui y transite.

14. Canaux tertiaires ou prise arroseurs

Les prises d'irrigation sont les dispositifs qui permettent de desservir les canaux arroseurs en eau. Le consultant a prévu des prises d'irrigation mais pas de canaux tertiaires dans son plan d'aménagement. Même si leur mise en œuvre est laissée aux paysans une esquisse devrait être réalisée sur le plan pour guider l'irrigant afin d'éviter des erreurs dans le tracé. C'est pour cette raison que nous avons proposé des sections pour les canaux tertiaires après avoir effectué un dimensionnement.

15. Devis estimatif

Le métré proposé par le consultant donne un prix global de deux cent soixante-seize millions trois cent vingt-huit mille neuf cent trente un (276 328 931) FCFA TTC tandis que le nôtre donne trois cent soixante-treize mille trois cent quatre-vingt-trois (362 073 383) FCFA TTC. Le devis proposé par le consultant indique quelques discordances dans le prix de certains matériels notamment sur les conduites de refoulement. En effet les conduites de refoulement selon la note de calcul sont de diamètre DN 160 mm alors que le devis présente pour les conduites de refoulement de DN 250 mm. Le métré obtenu après vérification est plus cher à l'hectare parce qu'il prend en compte le chenal d'amenée, le drainage du périmètre, le réseau de circulation mais aussi l'étude d'impact environnemental.

16. Coût unitaire

Le coût unitaire indique que à l'hectare le consultant chiffre l'aménagement à six millions neuf cent quatre-vingt-quinze mille six cent soixante-neuf (6 995 669) FCFA/ha alors que nous sommes à dix millions cinquante-sept mille cinq cent quatre-vingt-quatorze (10 057 594) FCFA/ha. Cet écart dans les coûts unitaires et globaux s'explique par le fait que le contrôleur a tenu compte des ouvrages annexes nécessaires, des mesures d'atténuation et de bonification les études d'impact environnemental mais aussi d'une marge de 5% sur le coût total en cas d'imprévu.

Lorsqu'on soustrait le prix du chenal d'amenée, le réseau de drainage du périmètre et le réseau de circulation mais aussi l'étude d'impact environnemental dont le consultant n'a pas tenu compte, on se retrouve à quatre millions huit cent soixante-cinq mille cent six (4 865 106) FCFA/ha. Ce prix unitaire est dans la marge générale attribuée pour un aménagement de type semi-californien qui est dans la fourchette de cinq millions (5 000 000) FCFA à huit millions (8 000 000) FCFA.

17.Coût d'exploitation

Les deux études donnent des résultats similaires sur la durée de retour sur investissement qui est d'environ deux (02) ans pour le consultant et deux ans et demie pour le bureau. Ces différences s'expliquent au vu des considérations sur le devis estimatif et les coûts d'exploitations.

CONCLUSION

La présente étude a permis de contribuer à l'amélioration de la conception des périmètres de type semi-californien et plus spécifiquement l'aménagement de Séguénéga. En effet cette étude a permis de vérifier la véracité des résultats obtenus par le consultant au niveau de l'étude d'exécution et de proposer une nouvelle conception de l'aménagement avec le système semi-californien.

Au niveau de l'estimation de la ressource en eau, bien que le consultant, n'ait pas réalisé une étude pour déterminer la capacité du barrage, les vérifications montrent que le volume de la retenue qu'il utilise est exact (environ 2 000 000 m³).

Les estimations concernant la ressource en eau et les paramètres d'irrigation donnent des résultats similaires. En effet pour une main d'eau de 10 l/s le consultant a des valeurs de débit fictif de 1,68 l/s/ha tandis qu'après vérification, nous avons obtenu une main d'eau de 12 l/s avec un débit fictif de 0,92 l/s/ha.

Les résultats obtenus grâce à cette étude ont montré que le consultant a sous dimensionné les conduites du réseau d'irrigation. Cela a eu pour conséquence l'augmentation de la hauteur sous radier des bassins partiteurs jusqu'à 4 m. Par contre, en respectant les règles de dimensionnement, nous avons obtenu des hauteurs variant de 0,5 m à 0,85 m.

Le consultant a omis de prévoir des drains et des pistes pour l'aménagement hydro-agricole. Cette omission a eu pour conséquence la réduction du coût de l'aménagement estimé à 276 328 931 FCFA TTC soit 6 995 669 FCFA/ha par le consultant. Mais en tenant compte des pistes, des drains et de l'étude d'impact environnemental le coût proposé après vérifications s'élève à 362 073 383 FCFA TTC soit 10 057 594 FCFA/ha.

Cette étude permis de vérifier la validité de certains résultats obtenus par le consultant. A cet effet, ne serait-il pas judicieux que lors de chaque étude, une contre-expertise soit faite ? Ainsi cela permettrait de vérifier la fiabilité du dimensionnement afin d'assurer une meilleure exécution et la pérennité de l'aménagement.

RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES

Les recommandations proposées au terme de cette étude sont listées comme suit :

- Le bureau de contrôle doit interpellier le consultant chargé de l'exécution de l'aménagement pour revoir la conception plus particulièrement le choix des conduites et le dimensionnement des bassins partiteurs ;
- Les agriculteurs doivent former un comité de gestion pour l'entretien et la maintenance du périmètre mais aussi pour la collecte des redevances et la gestion des conflits. Ce comité devra suivre les clauses du cahier de charges définissant le rôle de chacun et devra également respecter le règlement intérieur ;
- Le comité de gestion devra prévoir des sanctions pour les exploitants refusant de se soumettre aux obligations d'entretien, de maintenance ou de redevance. Ces sanctions devront être appliquées au même titre à tous les exploitants ;
- Le comité mis en place devra récupérer et écouler les récoltes des exploitants. Ainsi à la fin de chaque campagne, les redevances seront immédiatement déduites des ventes avant que le reliquat ne soit remis aux agriculteurs ;
- Pour le respect scrupuleux de la main d'eau, du tour d'eau et du calendrier d'irrigation il serait judicieux de voir dans quelle mesure automatiser le réseau d'irrigation comme dans le cas de l'irrigation goutte à goutte ;
- Les populations qui choisiront comme culture celle de la tomate devraient prévoir en culture rotative celle du chou. En effet la tomate produit des parasites et appauvrit les sols alors que le chou se nourrit des parasites de la tomate et enrichit le sol ;
- L'aménagement étant à l'aval, les populations doivent faire très attention aux pesticides et aux intrants utilisés afin que le barrage ne soit pas pollué ;
- Les populations devront également faire attention au phénomène d'envasement en exploitant les terres toujours hors de la cuvette ;
- Les exploitants devront respecter les prescriptions relatives à la gestion et au maintien du périmètre et des infrastructures ;
- Prévoir pour chaque bassin une motopompe de réserve ;
- Analyser les eaux rejetées dans le barrage qui proviennent du périmètre afin de connaître si les pesticides utilisées ne dégradent pas lourdement la qualité de l'eau au point où il faudrait prévoir le traitement de ces eaux.

BIBLIOGRAPHIE

- AGIV. (2015). *Etats des lieux du maraîchage dans la région du Nord*.
- BONVIN, J. (2016). *Cours de modélisation de réseaux*.
- BOUBE, B. (Mai 2016). *Bases d'irrigation*.
- CNID-B, C. N. (Juin 2010). *Diagnostic participatif et planification des actions du périmètre irrigué de Talembika (province du Ganzourgou-Burkina Faso)*.
- COMPAORE, M. L. (Octobre 1998). *Cours de drainage et d'assainissement agricole*.
- EIER, E. I.-E. (Septembre 2001). *Hydrologie Urbaine Quantitative*.
- FAO. (1982). *Efficiency d'application*.
- FAO. (1987). *Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 33*.
- FAO. (Mars 1998). *Bulletin FAO d'irrigation et de drainage 54*.
- Hayde. (2006). *Efficiency pour le design*.
- Ismaïla, G. (2016). *Cours de barrage*.
- KEITA, A. (2013). *Cours d'irrigation version 1*.
- MAR, A. L. (juillet 2004). *Cours d'hydraulique T2, Ecoulement a surface libre*.
- MARHASA, M. d. (2013). *Manuel Technique d'Aménagement des Terres suivant le mode d'irrigation par réseau Semi Californien au Burkina Faso*.
- Ministère de l'Agriculture, d. l. (Janvier 2008). *Programme National d'Aprovisionnement en Eau potable et d'assainissement à l'horizon 2015, PN-AEPEA 2015*.
- Ministère de l'Agriculture, d. l. (Novembre 2007). *Analyse de la filière maraichage au Burkina Faso*.
- Ministère de l'Economie Nationale, A. d. (1980). *Aménagement d'Hydraulique Rurale : Barrage de séguénégua*.
- OUEDRAOGO, B. (2005). *Ouvrages constitutifs de systèmes d'AEP*.
- PAFASP. (Janvier 2016). *Suivi et le contrôle des travaux d'aménagement de 91.19 ha de sites communautaires de périmètres de petite irrigation dans le cadre du PAFASP*.

SANOUE, L. (2016). *Cours de pompe*.

Savva, F. (2002). *Valeur des fruits berges m*.

Savva, F. (2002). *Vitesses limites*.

SOGETHA, S. g.-A. (1969). *Les ouvrages d'un petit réseau d'irrigation*.

ANNEXES

LISTES DES ANNEXES :

01 ANNEXE 1 : PHOTO DU BARRAGE ET DU SITE DE SEGUENEGA

02 ANNEXE 2 : NOTE DE CALCUL

03 ANNEXE 3 : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

04 ANNEXE 4 : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SYSTEME DE GESTION PROPOSEE PAR LE CONSULTANT

05 ANNEXE 5 : FICHE D'ENQUETE SUR L'AGRICULTURE A SEGUENEGA

06 ANNEXE 6 : PIECES GRAPHIQUES

**ANNEXE 1 : PHOTO DU BARRAGE ET DU SITE DE
SEGUENEGA**



Annexe 1 - Figure 1 : Barrage de Séguénéga



Annexe 1 - Figure 2 : Site à aménager

ANNEXE 2 : NOTE DE CALCUL

I. Visite de terrain

Le barrage de Séguénéga est à vocation agricole et non permanente. Les siphonages sont nombreux autour du barrage pour divers besoins de la population (par exemple pour la construction de briques). Nous remarquons sur le site la présence d'un puits utilisé pour l'irrigation des pépinières. Aussi les superficies cultivées en période pluvieuse sont approximativement de 300 ha et durant cette période une partie du site est inondée. Cependant en saison sèche il y a très peu d'exploitants et les superficies irriguées tournent autour de 50 ha. Les irrigants exploitants utilisent les engrais comme le NPK et l'urée mais utilisent également des pesticides de provenance inconnue. Les cultures pratiquées le plus sont la tomate et l'oignon qui selon les exploitants donnent de très bonnes récoltes. A la date du 16 août 2016 le limnimétrie au niveau de la digue était à 2,28 m.

II. Courbe d'exploitation du barrage

Lors de la vérification de l'adéquation de la ressource en eau avec les besoins, la méthodologie utilisée se présente comme suit :

1. Données obtenues par le logiciel global mapper sur la cuvette du barrage

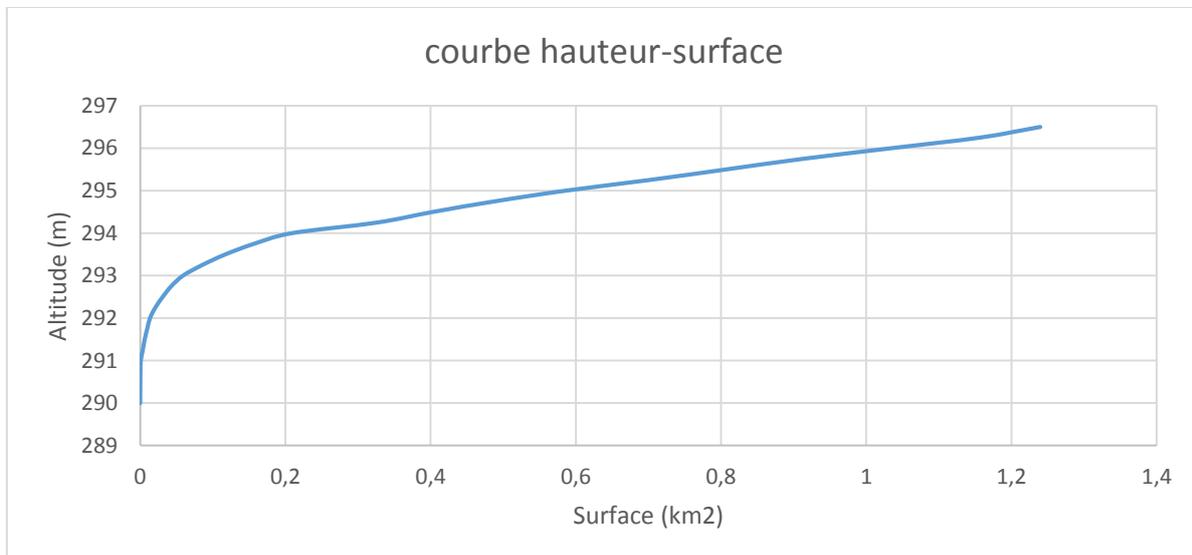
Annexe 2 - Tableau 1 : Données des courbes hauteur – volume et hauteur – surface

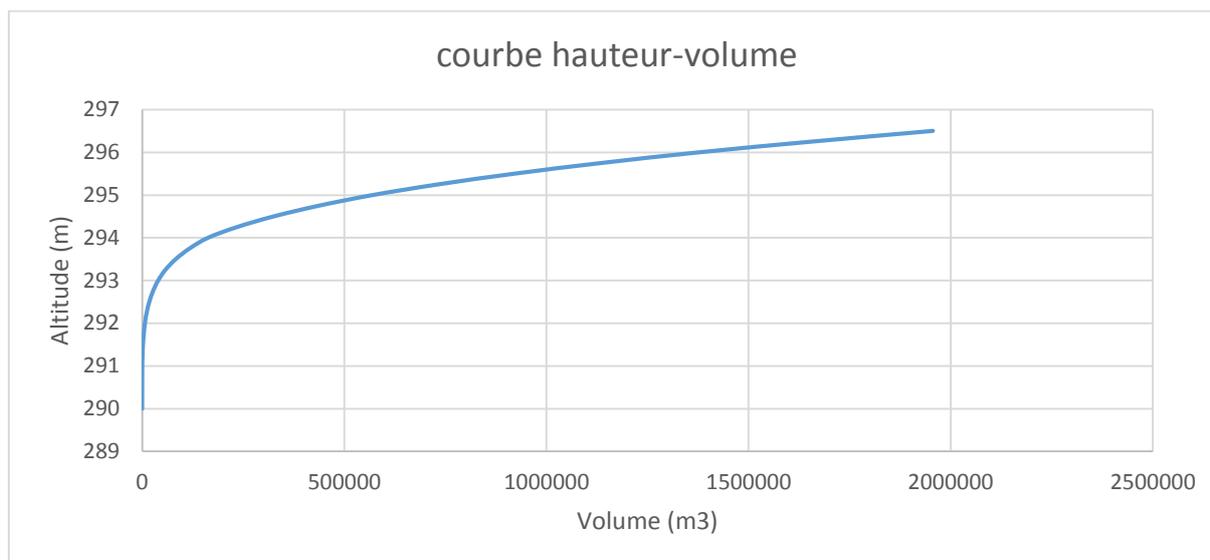
Altitude Z (m)	Volume V (m3)	Aire A (km2)
290	0	0
290,25	21,802489	0,0000916
290,5	65,745556	0,0001831
290,75	151,90213	0,0003662
291	314,41352	0,000824
291,25	833,07694	0,003662
291,5	1998,5364	0,00623
291,75	3961,2689	0,0098
292	6837,5853	0,01355
292,25	11182,732	0,02097
292,5	17664,445	0,03104
292,75	26873,953	0,04276
293	39505,392	0,059

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Altitude Z (m)	Volume V (m3)	Aire A (km2)
293,25	57633,47	0,0855
293,5	83128,689	0,1173
293,75	117533,7	0,1569
294	163125,3	0,2089
294,25	234732,1	0,3263
294,5	325784	0,4032
294,75	437239,8	0,4886
295	570931,8	0,586
295,25	733159,2	0,701
295,5	921648	0,807
295,75	1136491	0,913
296	1379084	1,035
296,25	1656601	1,157
296,5	1956030	1,24

Annexe 2 - Figure 1 : Courbe hauteur-surface





Annexe 2 - Figure 2 : Courbe hauteur-volume

2. Calcul des besoins

a. Besoins du cheptel

Annexe 2 - Tableau 2 : Données sur le cheptel de Séguénéga

Espèces animales	Effectifs zone de projet	Effectifs transhumant (50 %)	Total Effectif	Besoins en eau (l/jr)	Quantité en (m3/jr)
Bovins	7 656	3 828	11 484	40	459
Ovins	41 453	20 727	62 180	5	311
Caprins	52 609	26 305	78 914	5	395
volailles	57 949	0	57 949	0,20	12
Asins	0	0	0	13	0
Porcins	3 456	0	3 456	4	14
Quantité d'eau consommée mensuellement (m3/mois)					35 707

Source : Monographie de la province du Yatenga

b. Besoins de la population

Annexe 2 - Tableau 3 : Données sur la population de Séguénéga en 1985

1985			
Département	Homme	femme	Total
Seguenegua	15554	21917	37471

Source : Monographie de la province du Yatenga

Annexe 2 - Tableau 4 : Données sur la population de Séguénéga en 2030

Population

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Année	1985-1996	1996-2006	2006-2016	2016-2030
Durée	12	10	10	14
Taux de croissance	3,10%	3,13%	3,42%	3,42%
Population	54050,44	73561,31	102966,22	164876,31

Annexe 2 - Tableau 5 : Besoin de la population

Consommation (l/jr/hbt)	20,00
Besoin de la population (l/jr)	3297526,11
Besoin de la population (m3/jr)	3297,53
Besoin de la population (m3/mois)	98925,78
Besoin réel de la population (m3/mois)	24731,45

c. Besoins des plantes

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Annexe 2 - Tableau 6 : Besoin des cultures maraîchères

Oignon bulbe									
Mois	Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février
Nom de stade	Initial e	Croissanc e		Mi- saison			maturation		
Stade	15	15	10	20	10	20	15	15	20
Kc	0,50	0,7 5	0,7 5	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,8 0	0,80
Zr (m)	0,30	0,4 0	0,4 0	0,5 0	0,5 0	0,5 0	0,5 0	0,5 0	0,50
Kc mensuel	0,63		0,92		1,00		0,90		0,80
Zr mensuel	0,35		0,47		0,50		0,50		0,33
ET0 (mm/jr)	5,60		5,80		5,60		6,10		6,30
ETM (mm/jr)	3,50		5,32		5,60		5,49		5,04
Pe (mm/jr)	0,97		0,04		0,01		0,00		0,00
ETMpointe (mm/jr)	3,50		5,32		5,60		5,49		5,04
Besoin en eau BN (mm/jr)	3,49		5,31		5,60		5,49		5,04
Besoin en eau BN (mm)	104,70		159,40		167,90		164,70		151,20
BN (m3/ha)	1047,00		1594,00		1679,00		1647,00		1512,00
Efficiencie Eg	0,70		0,70		0,70		0,70		0,70
BB (mm/jr)	4,99		7,59		8,00		7,84		7,20
BB (mm)	149,57		227,71		239,86		235,29		216,00
BB (m3/ha/mois)	1495,71		2277,14		2398,57		2352,86		2160,00
BB totale des cultures de 50 ha (m3/mois)	74785,71		113857,1 4		119928,5 7		117642,8 6		108000,00

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

d. Tableau récapitulatif des besoins

Annexe 2 - Tableau 7 : Récapitulatif des besoins

Mois	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février
BB totale des cultures (m3/mois)	74 786	113 857	119 929	117 643	108 000
Quantité d'eau consommée mensuellement (m3/mois)	35 707	35 707	35 707	35 707	35 707
Besoin réel de la population (m3/mois)	24 731	24 731	24 731	24 731	24 731
Besoin total (m3/mois)	135 224	174 296	180 367	178 081	168 439

3. Calcul de pertes

a. Pertes par infiltration

Annexe 2 - Tableau 8 : Estimation de l'infiltration

Infiltration	
1-3 mm/jr	
Infiltration (mm/jr)	infiltration (mm/mois)
2	60

b. Perte par envasement

Annexe 2 - Tableau 9 : Estimation de l'envasement par la méthode de Gottschalk

Envasement par la méthode de Gottschalk	
Durée de l'envasement 1986-2016 (ans)	30,00
Dépôt solide (m3/km2/an)	240,95
Dépôt solide (m3/an)	298,78
Dépôt solide (m3)	8963,40

Annexe 2 - Tableau 10 : Estimation de l'envasement par la méthode de Grésillon

Envasement par la méthode de Grésillon	
Pan (mm)	767
S (km2)	2,14
Dépôt solide (m3/km2/an)	253,07
Durée de l'envasement 1986-2016 (ans)	30,00
Dépôt solide (m3)	9414,21

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

c. Perte par évaporation

Annexe 2 - Tableau 11 : Estimation de l'évaporation avec le Bac A

Evaporation avec le Bac A			
Mois	Moyenne (mm/mois)	Coefficient	Evaporation du plan d'eau libre (mm/mois)
Janvier	275,60	0,68	187,41
Février	293,00		199,24
Mars	256,80		174,62
Avril	358,80		243,98
Mai	352,10		239,43
Juin	300,10		204,07
Juillet	234,40		159,39
Août	182,30		123,96
Septembre	180,90		123,01
Octobre	237,20		161,30
Novembre	267,20		181,70
Décembre	265,60		180,61

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Annexe 2 - Tableau 12 : Estimation de l'évaporation par la méthode de POUYAUD

Evaporation avec Bac A de POUYAUD		
Mois	Moyenne (mm/mois)	Evaporation du plan d'eau libre (mm/mois)
Janvier	275,60	189,71
Février	293,00	196,83
Mars	256,80	181,81
Avril	358,80	222,37
Mai	352,10	219,86
Juin	300,10	199,69
Juillet	234,40	172,09
Août	182,30	147,92
Septembre	180,90	147,24
Octobre	237,20	173,33
Novembre	267,20	186,21
Décembre	265,60	185,54

d. Tableau récapitulatif des pertes

Annexe 2 - Tableau 13 : Récapitulatif des pertes d'eau du barrage

Mois	Evaporation du plan d'eau libre (mm/mois)	infiltration (mm/mois)	Pertes (mm/mois)	Pertes (m/mois)
Octobre	161,30	60,00	221,30	0,28
Novembre	181,70	60,00	241,70	0,30
Décembre	180,61	60,00	240,61	0,30
Janvier	187,41	60,00	247,41	0,31
Février	199,24	60,00	259,24	0,32
Mars	204,07	60,00	264,07	0,26
Avril	159,39	60,00	219,39	0,22
Mai	123,96	60,00	183,96	0,18
Juin	123,01	60,00	183,01	0,18
Juillet	161,30	60,00	221,30	0,22
Août	181,70	60,00	241,70	0,24
Septembre	180,61	60,00	240,61	0,24

III. Besoins de la plante

1. Coefficient cultural

Le calcul du coefficient cultural s'est obtenu de la façon suivante :

$$K_{Cmois} = \frac{K_{Ci} \times N_i + K_{Cj} \times N_j}{N}$$

Avec K_{Ci} le coefficient cultural pour la phase i

N_i le nombre de jours pour la phase i

K_{Cj} le coefficient cultural pour la phase j

N_j le nombre de jours pour la phase j

2. Calcul des besoins de l'oignon et de de la tomate

a. Tomate

Annexe 2 - Tableau 14 : Besoin en eau de la tomate

Mois		Octobre		Novembre		Décembre	
Nom de stade		Initiale	Croissance		Mi- saison		Maturité
Stade		25	5	20	10	10	20
Coefficient de Cultural	Kc	0,40	0,40	0,75	0,75	1,00	0,90
Profondeur racinaire	Zr (m)	0,30	0,40	0,60	0,70	0,70	0,70
coefficient de Cultural mensuel	Kc mensuel	0,40		0,75		0,93	
Profondeur racinaire mensuel	Zr mensuel (m)	0,32		0,63		0,70	
Evapotranspiration	ET0 (mm/jr)	5,6		5,8		5,6	
Evapotranspiration Maximale	ETM (mm/jr)	2,24		4,35		5,23	
Pluie efficace	Pe (mm/jr)	0,97		0,04		0,01	
Besoin maximale brut	BMP (mm/jr)	1,27		4,31		5,22	

b. Oignon

Annexe 2 - Tableau 15 : Besoin en eau de l'oignon

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Mois		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février
Nom de stade		Initiale	Croissance		Mi- saison			maturation		
Stade		15	15	10	20	10	20	15	15	20
Coefficient de Cultural	Kc	0,50	0,75	0,7 5	1,00	1,0 0	1,00	1,0 0	0,8 0	0,80
Profondeur racinaire	Zr (m)	0,30	0,40	0,4 0	0,50	0,5 0	0,50	0,5 0	0,5 0	0,50
coefficient de Cultural mensuel	Kc mensuel	0,63		0,92		1,00		0,90		0,80
Profondeur racinaire mensuelle	Zr mensuel (m)	0,35		0,47		0,50		0,50		0,33
Evapotranspiration	ET0 (mm/jr)	5,6		5,8		5,6		6,1		6,3
Evapotranspiration Maximale	ETM (mm/jr)	3,50		5,32		5,60		5,49		5,04
Pluie efficace	Pe (mm/jr)	0,97		0,04		0,01		0,00		0,00
Besoin maximal brut	BMP (mm/jr)	2,53		5,28		5,59		5,49		5,04

On utilisera le besoin maximal parmi ces deux cultures pour continuer le dimensionnement c'est-à-dire le besoin de l'oignon bulbe.

3. Méthode 1

Annexe 2 - Tableau 16 : Besoin brut du périmètre

Evapotranspiration maximale de pointe	ETMpointe (mm/jr)	5,60
Besoin Net	BN (mm/jr)	5,59
	BN (mm)	167,70
	BN (m3/ha)	1677,00
Efficiencce Globale pour les pays chaud	Eg	0,70
Besoin Brut	BB (mm/jr)	7,99
	BB (mm)	239,57
	BB (m3/ha)	2395,71
Superficie totale	A (ha)	36,00
Besoin Brut total du périmètre	BB (m3)	86245,71

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Annexe 2 - Tableau 17 : Paramètres d'irrigation

Paramètres d'irrigation		
Besoin Brut	BB (m ³ /ha)	2395,71
Nombre de jour dans le mois	Nj	30,00
Débit Fictif Continu	DFC (l/s/ha)	0,92
Durée maximale d'irrigation	Nh	8,00
Alpha	α	1,00
Débit Maximal de Pointe	DMP (l/s/ha)	2,77
Main d'eau	M (l/s)	12,00
Quartier hydraulique	W (ha)	4,33
Nombre de jour de travail de la semaine	Ns	7,00
Nombre de quartier hydraulique	NW	8,32
Superficie totale	A (ha)	36,00
Débit d'équipement ou en tête du réseau	Q _{total} (l/s)	99,82

Annexe 2 - Tableau 18 : Détermination du nombre de postes d'arrosages par la méthode 1

Réserve Utile du sol	Selon Withers et Vipond	
	Ru mm/m	120
	Ru choisie (m/m)	120
	Ru choisie m	60
Facteur de tarissement	P	0,31
Réserve Facilement utilisable	RFU (mm)=Dp	18,6
Nombre de jour dans le mois	Nj	30
Fréquence théorique	F(j)	12,88
Fréquence choisie	F(j)	13
Dose réelle	Dr (mm)	18,43
Rotation ou tour d'eau	T(j)	2,31
Tour d'eau choisie	T(j)	2,00
Dose réduite	Dr' (mm)	15,97
Durée d'arrosage	Ta(s)	3327,38
	Ta(h)	0,92
Nombre de postes	NP	8,66

4. Méthode 2

Annexe 2 - Tableau 19 : Détermination du nombre de quartiers hydrauliques par la méthode 2

RU (mm/m)=	120,00	le sol est de nature hydromorphe
Zr (m)=	0,50	profondeur racinaire
RU (mm)=	60,00	Réserve utile
P =	0,31	Facteur de tarissement pour la phase de conception
RFU ou DP (mm)=	18,60	Réserve facilement utilisable ou Dose pratique d'irrigation
Aire totale (ha)	36,00	Superficie exploitée en saison humide
V (m ³)	6 696,00	Volume
BMP (mm/j)=	5,59	Besoin maximal de pointe
F (j)=	3,33	Fréquence (Rotation)
T (j)=	2,00	Tour d'eau
Dr (mm)=	11,18	Dose réelle
Pr=	0,60	Facteur de tarissement réel
Eg=	0,70	Efficience globale du réseau ou du projet
Db (mm)=	15,97	Dose brute
T (h)=	8,00	Nombre d'heures d'arrosage par jour
Ts (h/jr)=	8,00	Nombre d'heures par poste pour apporter Db
Ns=	1,00	Nombre de poste d'arrosage par jours
qe (l/s/ha)	2,77	Débit d'équipement doit être compris entre 2,5 et 5 l/s/ha
A (ha)=	36,00	Surface arrosée
A (ha)=	36,00	Superficie total du périmètre
Qtot (l/s)=	99,82	Débit total a mobilisé en tête de réseau
Qtot (l/s)=	99,82	Débit total a mobilisé en tête de réseau (au cas où tout le périmètre est irrigué sans tour d'eau)
Qtot (m ³ /s)=	0,0998	
Qtot (m ³ /h)=	359,36	Débit total en m ³ /h
M (l/s)	12,00	Main d'eau
W (ha)	4,33	Superficie du quartier hydraulique
A (ha)	36	Surface totale
Nombre de quartiers	8,32	Nombre de quartiers

IV. .Calendrier d'irrigation

1. Méthode utilisée après vérification

Annexe 2 - Tableau 20 : Calendrier d'irrigation proposé après vérification

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
Bassin 1	Bloc 1 (4ha)	2	B1-P.1	Jour 1	CPI	CS 1	12	1h	7h-8h
			B1-P.2			CS 1	12	1h	8h-9h
			B1-P.3			CS 1	12	1h	9h-10h
			B1-P.4			CS 1	12	1h	10h-11h
			B1-P.5			CS 1	12	1h	11h-12h
			B1-P.6			CS 1	12	1h	12h-13h
			B1-P.7			CS 1	12	1h	13h-14h
			B1-P.8			CS 1	12	1h	15h-16h
		2	B1-P.9	Jour 2		CS 1	12	1h	7h-8h
			B1-P.10			CS 1	12	1h	8h-9h
			B1-P.11			CS 1	12	1h	9h-10h
			B1-P.12			CS 1	12	1h	10h-11h
			B1-P.13			CS 1	12	1h	11h-12h
			B1-P.14			CS 1	12	1h	12h-13h
			B1-P.15			CS 1	12	1h	13h-14h

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
Bassin 1	Bloc 1 (4ha)	2	B1-P.16	Jour 1	CP2	CS 1	12	1h	15h-16h
			B1-P.17			CS 2	12	1h	7h-8h
	Bloc 2 (4ha)	2	B1-P.18	Jour 1	CP2	CS 2	12	1h	8h-9h
			B1-P.19			CS 2	12	1h	9h-10h
			B1-P.20			CS 2	12	1h	10h-11h
			B1-P.21			CS 2	12	1h	11h-12h
			B1-P.22			CS 2	12	1h	12h-13h
			B1-P.23			CS 2	12	1h	13h-14h
			B1-P.24			CS 2	12	1h	15h-16h
			2			B1-P.25	Jour 2	CP2	CS 2
		B1-P.26		CS 2	12	1h			8h-9h
		B1-P.27		CS 2	12	1h			9h-10h
		B1-P.28		CS 2	12	1h			10h-11h
		B1-P.29		CS 2	12	1h			11h-12h
		B1-P.30		CS 2	12	1h			12h-13h
		B1-P.31		CS 2	12	1h			13h-14h
		B1-P.32		CS 2	12	1h			15h-16h
		Bassin 2	Bloc 3 (4ha)	2	B2-P.1	Jour 1	CPI	CS 3	12
B2-P.2	CS 3				12			1h	8h-9h
B2-P.3	CS 3				12			1h	9h-10h

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage		
			B2-P.4	Jour 1	CP1	CS 3	12	1h	10h-11h		
			B2-P.5			CS 3	12	1h	11h-12h		
			B2-P.6			CS 3	12	1h	12h-13h		
			B2-P.7			CS 3	12	1h	13h-14h		
			B2-P.8			CS 3	12	1h	15h-16h		
			B2-P.9			Jour 2	CS 3	12	1h	7h-8h	
			B2-P.10				CS 3	12	1h	8h-9h	
			B2-P.11				CS 3	12	1h	9h-10h	
		B2-P.12	CS 3	12			1h	10h-11h			
		B2-P.13	CS 3	12			1h	11h-12h			
		B2-P.14	CS 3	12			1h	12h-13h			
		B2-P.15	CS 3	12			1h	13h-14h			
		B2-P.16	CS 3	12			1h	15h-16h			
		Bloc 4 (4ha)	2	Jour 1		B2-P.17	CP2	CS 4	12	1h	7h-8h
						B2-P.18		CS 4	12	1h	8h-9h
						B2-P.19		CS 4	12	1h	9h-10h
	B2-P.20				CS 4	12		1h	10h-11h		
	B2-P.21				CS 4	12		1h	11h-12h		
	B2-P.22				CS 4	12		1h	12h-13h		
	B2-P.23				CS 4	12		1h	13h-14h		

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
		2	B2-P.24	Jour 2		CS 4	12	1h	15h-16h
			B2-P.25			CS 4	12	1h	7h-8h
			B2-P.26			CS 4	12	1h	8h-9h
			B2-P.27			CS 4	12	1h	9h-10h
			B2-P.28			CS 4	12	1h	10h-11h
			B2-P.29			CS 4	12	1h	11h-12h
			B2-P.30			CS 4	12	1h	12h-13h
			B2-P.31			CS 4	12	1h	13h-14h
			B2-P.32			CS 4	12	1h	15h-16h
			Bassin 3			Bloc 5 (4ha)	2	B3-P.1	Jour 1
B3-P.2	CS 5	12		1h	8h-9h				
B3-P.3	CS 5	12		1h	9h-10h				
B3-P.4	CS 5	12		1h	10h-11h				
B3-P.5	CS 5	12		1h	11h-12h				
B3-P.6	CS 5	12		1h	12h-13h				
B3-P.7	CS 5	12		1h	13h-14h				
B3-P.8	CS 5	12		1h	15h-16h				
2	B3-P.9	Jour 2		CS 5	12		1h	7h-8h	
	B3-P.10			CS 5	12		1h	8h-9h	
	B3-P.11			CS 5	12		1h	9h-10h	

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
			B3-P.12			CS 5	12	1h	10h-11h
			B3-P.13			CS 5	12	1h	11h-12h
			B3-P.14			CS 5	12	1h	12h-13h
			B3-P.15			CS 5	12	1h	13h-14h
			B3-P.16			CS 5	12	1h	15h-16h
	Bloc 6 (4ha)	2	B3-P.17	Jour 1	CP2	CS 6	12	1h	7h-8h
B3-P.18			CS 6			12	1h	8h-9h	
B3-P.19			CS 6			12	1h	9h-10h	
B3-P.20			CS 6			12	1h	10h-11h	
B3-P.21			CS 6			12	1h	11h-12h	
B3-P.22			CS 6			12	1h	12h-13h	
B3-P.23			CS 6			12	1h	13h-14h	
B3-P.24			CS 6			12	1h	15h-16h	
		2	Jour 2	B3-P.25		CS 6	12	1h	7h-8h
B3-P.26				CS 6		12	1h	8h-9h	
B3-P.27				CS 6		12	1h	9h-10h	
B3-P.28				CS 6		12	1h	10h-11h	
B3-P.29				CS 6		12	1h	11h-12h	
B3-P.30				CS 6		12	1h	12h-13h	
			B3-P.31			CS 6	12	1h	13h-14h

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage	
			B3-P.32			CS 6	12	1h	15h-16h	
Bassin 4	Bloc 7 (4ha)	2	B5-P.1	Jour 1	CP1	CS 7	12	1h	7h-8h	
			B4-P.2			CS 7	12	1h	8h-9h	
			B4-P.3			CS 7	12	1h	9h-10h	
			B4-P.4			CS 7	12	1h	10h-11h	
			B4-P.5			CS 7	12	1h	11h-12h	
			B4-P.6			CS 7	12	1h	12h-13h	
			B4-P.7			CS 7	12	1h	13h-14h	
			B4-P.8			CS 7	12	1h	15h-16h	
		2	Jour 2	B4-P.9	CS 7	12	1h	7h-8h		
	B4-P.10			CS 7	12	1h	8h-9h			
	B4-P.11			CS 7	12	1h	9h-10h			
	B4-P.12			CS 7	12	1h	10h-11h			
	B4-P.13			CS 7	12	1h	11h-12h			
	B4-P.14			CS 7	12	1h	12h-13h			
	B4-P.15			CS 7	12	1h	13h-14h			
	B4-P.16			CS 7	12	1h	15h-16h			
		Bloc 8 (4ha)	2	B4-P.17	Jour 1	CP2	CS 8	12	1h	7h-8h
	B4-P.18			CS 8			12	1h	8h-9h	
	B4-P.19			CS 8			12	1h	9h-10h	

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
			B4-P.20			CS 8	12	1h	10h-11h
			B4-P.21			CS 8	12	1h	11h-12h
			B4-P.22			CS 8	12	1h	12h-13h
			B4-P.23			CS 8	12	1h	13h-14h
			B4-P.24			CS 8	12	1h	15h-16h
			B4-P.25			CS 8	12	1h	7h-8h
		2		B4-P.26		CS 8	12	1h	8h-9h
				B4-P.27		CS 8	12	1h	9h-10h
				B4-P.28		CS 8	12	1h	10h-11h
				B4-P.29		CS 8	12	1h	11h-12h
				B4-P.30		CS 8	12	1h	12h-13h
				B4-P.31		CS 8	12	1h	13h-14h
				B4-P.32		CS 8	12	1h	15h-16h
				Bassin 5		Bloc 9 (4ha)	2	B5-P.1	Jour 1
B5-P.2	CS 9	12	1h		8h-9h				
B5-P.3	CS 9	12	1h		9h-10h				
B5-P.4	CS 9	12	1h		10h-11h				
B5-P.5	CS 9	12	1h		11h-12h				
B5-P.6	CS 9	12	1h		12h-13h				
B5-P.7	CS 9	12	1h		13h-14h				

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Bassin	Bloc	Aire du quartier hydraulique (ha)	Parcelle de 0,25 ha	Jour d'irrigation	Canal primaire	Canal secondaire	Main d'eau (l/s)	Temps d'arrosage d'une parcelle de 0,25ha (h)	Chronologie d'arrosage
			B5-P.8			CS 9	12	1h	15h-16h
		2	B5-P.9	Jour 2		CS 9	12	1h	7h-8h
			B5-P.10			CS 9	12	1h	8h-9h
			B5-P.11			CS 9	12	1h	9h-10h
			B5-P.12			CS 9	12	1h	10h-11h
			B5-P.13			CS 9	12	1h	11h-12h
			B5-P.14			CS 9	12	1h	12h-13h
			B5-P.15			CS 9	12	1h	13h-14h
			B5-P.16			CS 9	12	1h	15h-16h

2. Méthode utilisée par le consultant

V. Dimensionnement des conduites de distribution : Méthode utilisée lors de la vérification

a. Subdivision des quartiers hydrauliques

Annexe 2 - Tableau 21 : Subdivision des quartiers hydrauliques proposés après vérification

BLOC	Quartier Hydraulique	SUPERFICIE (ha)
Bloc1	W1	2
Bloc2	W2	2
Bloc3	W3	2
Bloc4	W4	2
Bloc5	W5	2
Bloc6	W6	2
Bloc7	W7	2
Bloc8	W8	2
Bloc9	W9	2

b. La pression de service

Annexe 2 - Tableau 22 : Pression de service

Pser (mCE)	0,5
------------	-----

c. Conduite reliée au bassin1

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

➤ **Bloc 1**

Annexe 2 - Tableau 23 : Paramètres des conduites du bloc 1

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS1		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	300,03	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,88	0,85	300,88
2	3	3,00	300,384	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,88	0,50	Hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	300,117	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,62	0,50	0,85
4	56	109,00	299,754	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	300,25	0,50	
5	50	159,00	299,419	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,92	0,50	
6	56	215,00	298,931	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,43	0,50	
7	50	265,00	298,639	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,14	0,50	
8	56	321,00	298,323	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	298,82	0,50	
9	50	371,00	298,082	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,58	0,50	
CP1	47,1	47,10	300,03	12	130,4	1	156	0,0974	0,0097	0,1072	0,1444	0,63	300,88	0,85	

➤ **Bloc 2**

Annexe 2 - Tableau 24 : Paramètres des conduites du bloc 2

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS2		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	300,03	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,64	0,61	300,64
2	3	3,00	300,135	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,64	0,50	Hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	299,839	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,34	0,50	0,61
4	56	109,00	299,538	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	300,04	0,50	
5	50	159,00	299,288	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,79	0,50	
6	56	215,00	298,981	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,48	0,50	
7	50	265,00	298,726	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,23	0,50	
8	56	321,00	298,511	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	299,01	0,50	
9	50	371,00	298,213	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,71	0,50	
CP2	46,4	46,40	300,02	12	130,4	1	156	0,0960	0,0096	0,1056	0,1422	0,63	300,64	0,62	

d. Conduite reliée au bassin 2

➤ **Bloc 3**

Annexe 2 - Tableau 25 : Paramètres des conduites du bloc 3

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS3		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	299,87	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,53	0,66	300,53
2	3	3,00	300,033	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,53	0,50	Hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	299,745	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,25	0,50	0,66
4	56	109,00	299,385	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,89	0,50	
5	50	159,00	299,102	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,60	0,50	
6	56	215,00	298,746	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,25	0,50	
7	50	265,00	298,532	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,03	0,50	
8	56	321,00	298,365	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	298,87	0,50	
9	50	371,00	298,107	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,61	0,50	
CP1	47,1	47,10	299,87	12	130,4	1	156	0,0974	0,0097	0,1072	0,1444	0,63	300,53	0,66	

➤ **Bloc 4**

Annexe 2 - Tableau 26 : Paramètres des conduites du bloc 4

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS4		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
1	0	0,00	299,87	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,56	0,69	300,56
2	3	3,00	300,063	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,56	0,50	Hauteur sous radier (m) 0,69
3	50	53,00	299,733	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,23	0,50	
4	56	109,00	299,326	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,83	0,50	
5	50	159,00	298,964	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,46	0,50	
6	56	215,00	298,677	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,18	0,50	
7	50	265,00	298,349	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	298,85	0,50	
8	56	321,00	298,092	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	298,61	0,52	
9	50	371,00	297,938	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,44	0,50	
CP2	46,4	46,40	299,87	12	130,4	1	156	0,0960	0,0096	0,1056	0,1422	0,63	300,56	0,69	

e. Conduite reliée au bassin 3

➤ **Bloc 5**

Annexe 2 - Tableau 27 : Paramètres des conduites du bloc 5

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS5		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
1	0	0,00	299,6	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,32	0,72	300,32
2	3	3,00	299,818	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,32	0,50	Hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	299,584	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,08	0,50	0,72
4	56	109,00	299,289	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,79	0,50	
5	50	159,00	298,892	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,39	0,50	
6	56	215,00	298,495	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,22	0,72	
7	50	265,00	298,187	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,04	0,86	
8	56	321,00	298,164	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	298,89	0,73	
9	50	371,00	298,219	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,72	0,50	
CP1	47,1	47,10	299,6	12	130,4	1	156	0,0974	0,0097	0,1072	0,1444	0,63	300,32	0,72	

➤ **Bloc 6**

Annexe 2 - Tableau 28 : Paramètres des conduites du bloc 6

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS6		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	299,6	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,13	0,53	300,13

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
2	3	3,00	299,628	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,13	0,50	Hauteur sous radier (m) 0,53
3	50	53,00	299,309	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	299,83	0,52	
4	56	109,00	299,165	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,68	0,51	
5	50	159,00	298,687	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,51	0,82	
6	56	215,00	298,497	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,35	0,86	
7	50	265,00	298,38	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,18	0,80	
8	56	321,00	298,39	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	299,03	0,64	
9	50	371,00	298,356	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,86	0,50	
CP2	46,4	46,40	299,46	12	130,4	1	156	0,0960	0,0096	0,1056	0,1422	0,63	300,13	0,67	

f. Conduite reliée au bassin 4

➤ **Bloc 7**

Annexe 2 - Tableau 29 : Paramètres des conduites du bloc 7

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS7		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	299,61	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,11	0,50	300,11

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
2	3	3,00	299,582	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,08	0,50	hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	299,307	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	299,93	0,62	0,50
4	56	109,00	299,008	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,77	0,76	
5	50	159,00	298,852	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,60	0,75	
6	56	215,00	298,614	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,45	0,83	
7	50	265,00	298,586	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,28	0,69	
8	56	321,00	298,555	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	299,12	0,57	
9	50	371,00	298,451	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,95	0,50	
CP1	47,1	47,10	299,41	12	130,4	1	156	0,0974	0,0097	0,1072	0,1444	0,63	300,11	0,70	

➤ **Bloc 8**

Annexe 2 - Tableau 30 : Paramètres des conduites du bloc 8

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS8		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	299,61	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,11	0,50	300,11

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN (m)	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	Nbre	DN int (mm)	Jl (m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	Vitesse (m/s)	Côte requise (m)	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
2	3	3,00	299,432	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	299,97	0,54	hauteur sous radier (m)
3	50	53,00	299,239	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	299,96	0,72	0,50
4	56	109,00	298,959	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,81	0,85	
5	50	159,00	298,805	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,64	0,83	
6	56	215,00	298,749	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,48	0,73	
7	50	265,00	298,721	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,31	0,59	
8	56	321,00	298,649	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	299,16	0,51	
9	50	371,00	298,486	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	298,99	0,50	
CP2	46,4	46,40	299,61	12	130,4	1	156	0,0960	0,0096	0,1056	0,1422	0,63	300,11	0,50	

g. Conduite reliée au bassin 5

Bloc 9

Annexe 2 - Tableau 31 : Paramètres des conduites du bloc 9

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	nbre	DN int (mm)	Jl (m/m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	vitesse	Cote requise	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
CS9		4 ha		12 l/s	Vuibert		160 mm			Jl+Js					
1	0	0,00	299,45	12	130,4	1	156	0,0000		0,0000	0,0000	0,63	300,07	0,62	300,07

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Profil	Dist. Part. (m)	Dist. Cum. (m)	Côte TN	Débit (l/s)	Diamètre th. (mm)	nbre	DN int (mm)	Jl (m/m)	Js (m)	J' (m)	J''(m)	vitesse	Cote requise	Charge ou pression de sortie (m)	CôteTN du radier (m)
2	3	3,00	299,43	12	130,4	1	156	0,0062	0,0006	0,0068	0,0092	0,63	300,07	0,64	hauteur sous radier
3	50	53,00	299,268	12	130,4	1	156	0,1097	0,0110	0,1206	0,1532	0,63	300,06	0,79	0,62
4	56	109,00	299,092	12	130,4	1	156	0,2255	0,0226	0,2481	0,1716	0,63	299,91	0,82	
5	50	159,00	299,032	12	130,4	1	156	0,3290	0,0329	0,3619	0,1532	0,63	299,74	0,70	
6	56	215,00	298,926	12	130,4	1	156	0,4448	0,0445	0,4893	0,1716	0,63	299,58	0,66	
7	50	265,00	298,84	12	130,4	1	156	0,5483	0,0548	0,6031	0,1532	0,63	299,41	0,57	
8	56	321,00	298,69	12	130,4	1	156	0,6641	0,0664	0,7305	0,1716	0,63	299,26	0,57	
9	50	371,00	298,586	12	130,4	1	156	0,7676	0,0768	0,8443	0,1532	0,63	299,09	0,50	
CP	46,4	46,40	299,28	12	130,4	1	156	0,0960	0,0096	0,1056	0,1422	0,63	300,07	0,79	

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

h. Conduite de refoulement

➤ **Choix de la conduite**

Annexe 2 - Tableau 32 : Diamètre des conduites de refoulement de débit 24 l/s

Conduite de refoulement			
Paramètres	Bresse	Munier	Bresse modifiée
Débit (l/s)	24	24	24
Diamètre (m)	0,232	0,180	0,231
Diamètre (mm)	232,379	180	230.760
DNint (mm)	235,4		
DNNext(mm)	250		

Annexe 2 - Tableau 33 : Diamètre des conduites de refoulement de débit 12 l/s

Conduite de refoulement			
Paramètres	Bresse	Munier	Bresse modifiée
Débit (l/s)	12	12	12
Diamètre (m)	0,164	0,127	0.080
Diamètre (mm)	164,317	127,072	80
DNint (mm)	188,2		
DNNext (mm)	200		

➤ **Verification**

Annexe 2 - Tableau 34 : Vérification sur la vitesse dans les conduites de refoulement

Débit (m ³ /s)	DNthéorique (mm)	DNint (mm)	DN (mm)	Vitesse (m/s)	Condition de Flamant V < Vflamant (m/s)	Condition du Manuel 5 m/s < V < 1,5 m/s
0,024	232,379	235,4	250	0,55	0,8354	BON
0,012	164,317	188,2	200	0,57	0,7882	BON

➤ **Pertes de charges**

Annexe 2 - Tableau 35 : Perte de charges de la conduite de refoulement

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N°	Distance (m)	Débit (l/s)	DNint(mm)	Jl(m)	Js(m)	J'(m)	J''(m)
CR1	721,65	24,00	235,40	0,67	0,07	0,73	1,06
CR2	686,23	24,00	235,40	0,63	0,06	0,70	1,01
CR3	594,83	24,00	235,40	0,55	0,05	0,60	0,88
CR4	721,65	24,00	235,40	0,67	0,07	0,73	1,06
CR5	721,40	12,00	188,20	0,55	0,05	0,60	0,88

Annexe 2 - Tableau 36 : Pertes de charges des conduites d'aspiration

N°	Distance (m)	Débit (l/s)	DN int(mm)	Jl(m)	Js(m)	J' (m)	J'' (m)
ASp1	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp2	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp3	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp4	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp5	9,00	12,00	188,20	0,0068	0,40	0,41	0,01

VI. Dimensionnement de la station de pompage : Méthode utilisée lors de la vérification

➤ Vérification sur le choix des diamètres des conduites de refoulement d'aspiration

Annexe 2 - Tableau 37 : Vérification des diamètres des conduites de refoulement et d'aspiration

Débit (m ³ /s)	DNthéo (mm)	DNint (mm)	DNnext (mm)	Vitesse (m/s)	Condition de Flamant V < V _{flamant} (m/s)	Condition du Manuel 5 m/s < V < 1,5 m/s
0,024	232,379	235,400	250,000	0,550	0,835	BON
0,012	164,317	188,200	200,000	0,570	0,788	BON

➤ Calcul des pertes de charges

Annexe 2 - Tableau 38 : Pertes de charges sur les éléments constitutifs de la motopompe au niveau de l'aspiration

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Pertes de charges singulières de la motopompe au niveau de l'aspiration				
Dénomination	Coefficient K	V (m/s)	g (N/kg)	Js (m)
Clapet	1,70	1,00	9,81	0,087
Coude	1,13			0,058
Vanne	1,50			0,076
Compteur	1,5			0,076
Divergent	0,50			0,025
Crépine	1,00			0,051
Sortie du bassin	0,50			0,025

Annexe 2 - Tableau 39 : Pertes de charges totales au niveau de l'aspiration

Conduite	Js(m)	Jl(m)	Ja(m)
ASp1	0,40	0,009	0,41
ASp2	0,40	0,009	0,41
ASp3	0,40	0,009	0,41
ASp4	0,40	0,009	0,41
ASp5	0,40	0,004	0,40

Annexe 2 - Tableau 40 : Récapitulatif des pertes de charges à l'aspiration selon Manning Strickler et Calebrook

N°	Distance (m)	Débit (l/s)	DN int(mm)	Jl(m)	Js(m)	J' (m)	J'' (m)
ASp1	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp2	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp3	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp4	9,00	24,00	235,40	0,0083	0,40	0,41	0,01
ASp5	9,00	12,00	188,20	0,0068	0,40	0,41	0,01

➤ **Calcul de la HMT**

Annexe 2 - Tableau 41 : Détermination de la HMT

Paramètres	Motopompe 1	Motopompe 2	Motopompe 3	Motopompe 4	Motopompe 5

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

CTN motopompe (m)	297,20	297,20	297,20	297,20	298,00
Hauteur de remblai (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CTN d'étiage (m)	292,50	292,50	292,50	292,50	292,50
CTN de la conduite ASP de SP (m)	299,20	299,20	299,20	299,20	300,00
CTN de la prise d'aspiration (m)	291,50	291,50	291,50	291,50	291,50
Hgeo asp (m)	7,70	7,70	7,70	7,70	8,50
Hma(m)	8,11	8,11	8,11	8,11	8,91
Hgeo ref (m)	1,79	1,26	1,82	1,61	0,65
CTN radier du bassin (m)	300,99	300,46	301,02	300,81	300,65
J(m)	1,06	1,01	0,88	1,06	0,88
Hmr(m)	2,85	2,27	2,69	2,67	1,53
HMT (m)	10,96	10,38	10,80	10,78	10,44

➤ **Calcul de la puissance et du NPSH**

Annexe 2 - Tableau 42 : Calcul de la puissance et du NPSH

Paramètres	Motopompe 1	Motopompe 2	Motopompe 3	Motopompe 4	Motopompe 5
Débit (l/s)	24	24	24	24	12
Débit (m3/h)	86,40	86,40	86,40	86,40	43,20
HMT (m)	10,96	10,38	10,80	10,78	10,44
e1*e2	60,00%				
P (kw)	4,73	4,48	4,66	4,65	2,25
NPSH	17,62	18,03	18,03	18,03	18,83

➤ **Données des courbes caractéristiques**

Annexe 2 - Tableau 43 : Données des courbes caractéristiques

Paramètres	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5
longueur de la conduite de refoulement	721,65	686,23	594,83	721,65	721,40
Dint	235,40	235,40	235,40	235,40	188,20
C	1846,11	1755,50	1521,68	1846,11	6087,48
Hgéasp	7,70	7,70	7,70	7,70	8,50
Hgéoref	1,79	1,26	1,82	1,61	0,65
Ja	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

 Motopompe 1

Annexe 2 - Tableau 44 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe 1

Q (m ³ /h)	0	15	30	45	60	75	90	105	120
Q (m ³ /s)	0	0,004	0,008	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,033
HMT(m)= f(Q)	9,89	9,93	10,02	10,18	10,41	10,69	11,05	11,46	11,94

 Motopompe 2

Annexe 2 - Tableau 45 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe 2

Q (m ³ /h)	0	15	30	45	60	75	90	105	120
Q (m ³ /s)	0	0,004	0,008	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,033
HMT(m)= f(Q)	9,37	9,40	9,49	9,64	9,86	10,13	10,47	10,86	11,32

 Motopompe 3

Annexe 2 - Tableau 46 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe 3

Q (m ³ /h)	0	15	30	45	60	75	90	105	120
Q (m ³ /s)	0	0,004	0,008	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,033
HMT(m)= f(Q)	9,93	9,95	10,03	10,16	10,35	10,59	10,88	11,22	11,62

 Motopompe 4

Annexe 2 - Tableau 47 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe 4

Q (m ³ /h)	0	15	30	45	60	75	90	105	120
Q (m ³ /s)	0	0,004	0,008	0,013	0,017	0,021	0,025	0,029	0,033
HMT(m)= f(Q)	9,72	9,75	9,85	10,01	10,23	10,52	10,87	11,29	11,77

 Motopompe 5

Annexe 2 - Tableau 48 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe 5

Q (m ³ /h)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Q (m ³ /s)	0	0,003	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,019	0,022	0,025	0,028

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

HMT(m)= f(Q)	9,56	9,60	9,75	9,98	10,31	10,73	11,25	11,86	12,56	13,36	14,25
--------------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

🚧 Catalogue motopompe

- ✓ Motopompe Grundfos NK80-200/196

Annexe 2 - Tableau 49 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe NK80-200/196

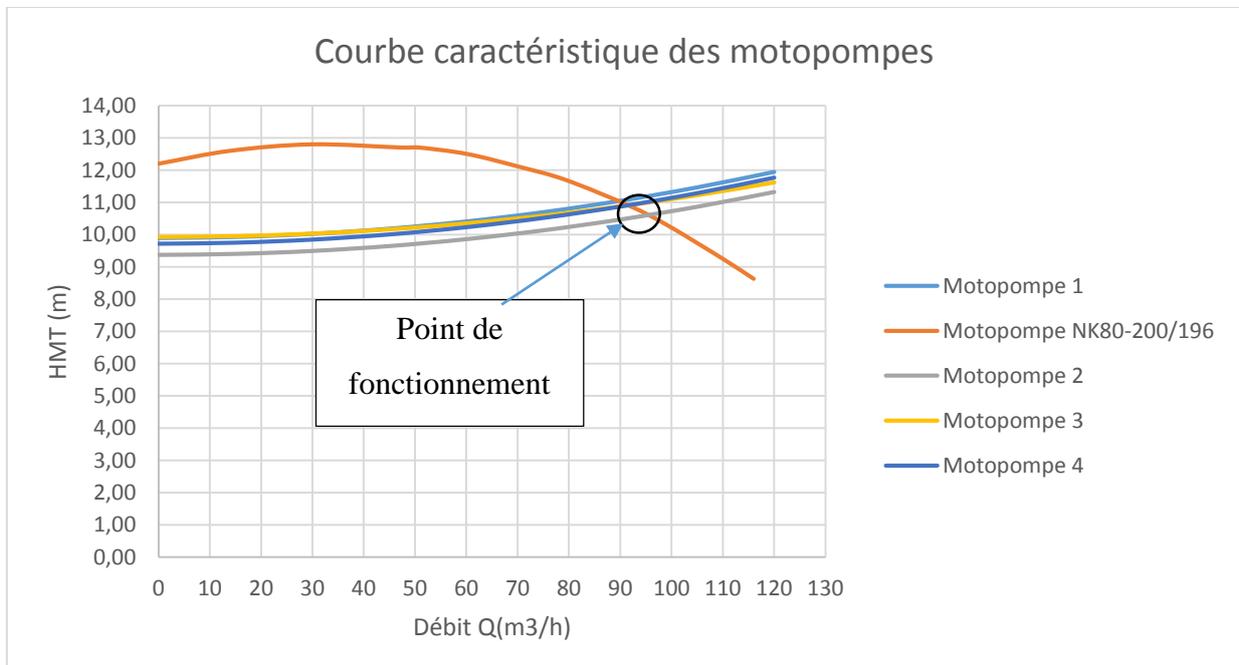
Q (m3/h)	0	14	30	47,3	50,8	60,2	70,4	79,3	91,7	99,1	110
HMT(m)	12,2	12,6	12,8	12,7	12,7	12,5	12,1	11,7	10,9	10,3	9,25

- ✓ Motopompe Grundfos NK65-200/205

Annexe 2 - Tableau 50 : Données de la courbe caractéristique de la motopompe NK65-200/205

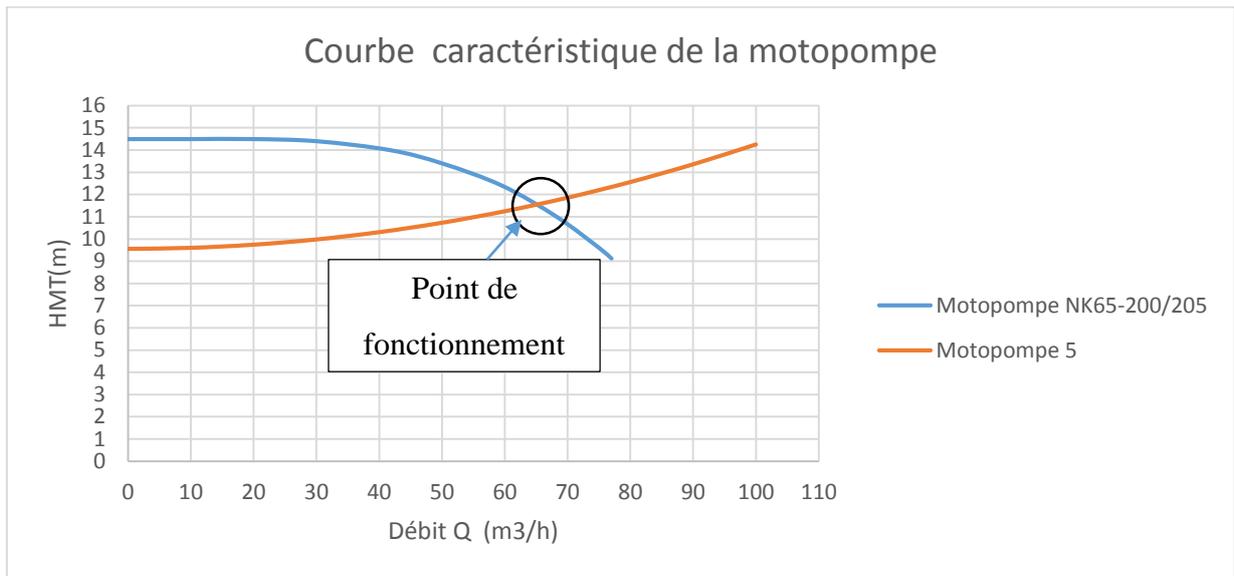
Q (m3/h)	0	5,9	10,3	20,2	30,2	41,8	50,1	59,6	68,3	75,1	77
HMT(m)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,4	14	13,4	12,4	11	9,59	9,13

➤ **Courbe caractéristique**



Annexe 2 - Figure 3 : Courbe caractéristique des motopompes 1, 2, 3 et 4

Les caractéristiques choisies pour la motopompe 1, 2, 3 et 4 sont (Q (m3/h); HMT (m)) = (95(m3/h); 10.8(m))



Annexe 2 - Figure 4 : Courbe caractéristique de la motopompe 5

Les caractéristiques choisies pour la motopompe 5 sont (Q (m³/h); HMT) = (65 (m³/h); 11.8(m))

➤ **Caractéristiques des motopompes choisies**

Annexe 2 - Tableau 51 : Caractéristiques des motopompes choisies

Description		Valeur	Valeur
Nom du produit:		NK 65-200/205 -A BAQE	NK 80-200/196 -A BAQE
Numéro du produit:		96595071	96595343
	Débit nominal:	59.2 m ³ /h	90.9 m ³ /h
	Pression nominale:	12.3 m	10.8 m
	Diamètre de la roue mobile:	205 mm	196 mm
	Garniture mécanique:	BAQE	BAQE
	Diamètre arbre:	24 mm	32 mm
	Tolérance de courbe:	ISO 9906 Annexe A	ISO 9906 Annexe A
Matériau x:	Corps de pompe:	Fonte	Fonte
	Roue mobile:	Fonte	Fonte
	Pression maximale de service:	16 bar	16 bar
	Asp. pompe:	DN 80	DN 100
	Refoulement pompe:	DN 65	DN 80

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Description		Valeur	Valeur
	Pression par étage:	PN16	PN16
	Type d'accouplement:	Standard	Standard
	Nombre de pôles:	4	4
	Puissance nominale - P2:	3 kW	4 Kw
	Fréquence d'alimentation:	50 Hz	50 Hz
	Courant nominal:	7.4 A	8.9 A
	Intensité démarrage:	580-630 %	660-720 %
	Rendement moteur à pleine charge:	85%	86,5-87 %
Numéro du moteur:		87252401	87302404
Gamme moteur:		Standard	Standard
Autres:	Poids net:	146 kg	204 kg
	Poids brut:	174 kg	211 kg

VII. Vérification du coup de bélier sur la conduite de refoulement

Annexe 2 - Tableau 52 : Vérification du coup de bélier sur la conduite de refoulement

Célérité C (m/s)	300
Vitesse v (m/s)	0,55
g (N/kg)	9,81
PMA (m)	72
PDC totale (m)	1,47
Hgeom (m)	9,49
PDC+Hgeom (m)	10,96
ΔP (m)	16,864
$\Delta P + PDC + Hgeom$ (m)	27,82

VIII. Dimensionnement des canaux tertiaires

Annexe 2 - Tableau 53 : Dimensionnement des canaux tertiaires

Q (m ³ /s)	0,012
m	2
Ks	30
I(%) imposée	0,30%
y(m)	0,134
ychoisie(m)	0,15
Revanche choisie(m)	0,2
ytotal(m)	0,35
bcalculée(m)	0,06
bchoisie(m)	0,1
L(m)	1,5

IX. Dimensionnement du chenal d'amenée

Les chenaux présentent les caractéristiques suivantes :

Annexe 2 - Tableau 54 : Caractéristiques des chenaux d'amenée

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Chenal d'amenée	1	2
m	1,5	1,5
Ks	30	30
Q(m ³ /s)	0,404	0,505
Hamont(m)	297,16	297,57
Haval(m)	297,05	296,73
L(m)	159,74	187,42
I	0,07%	0,45%
I imposée	0,20%	0,20%
y(m)	0,57	0,62
ychoisie(m)	0,60	0,65
Revanche choisie(m)	0,20	0,20
ytotal(m)	0,8	0,85
bcalculée(m)	0,35	0,38
bchoisie(m)	0,40	0,40

X. Colatures

1. Colature de ceinture

Annexe 2 - Tableau 55 : Caractéristiques de la colature de ceinture

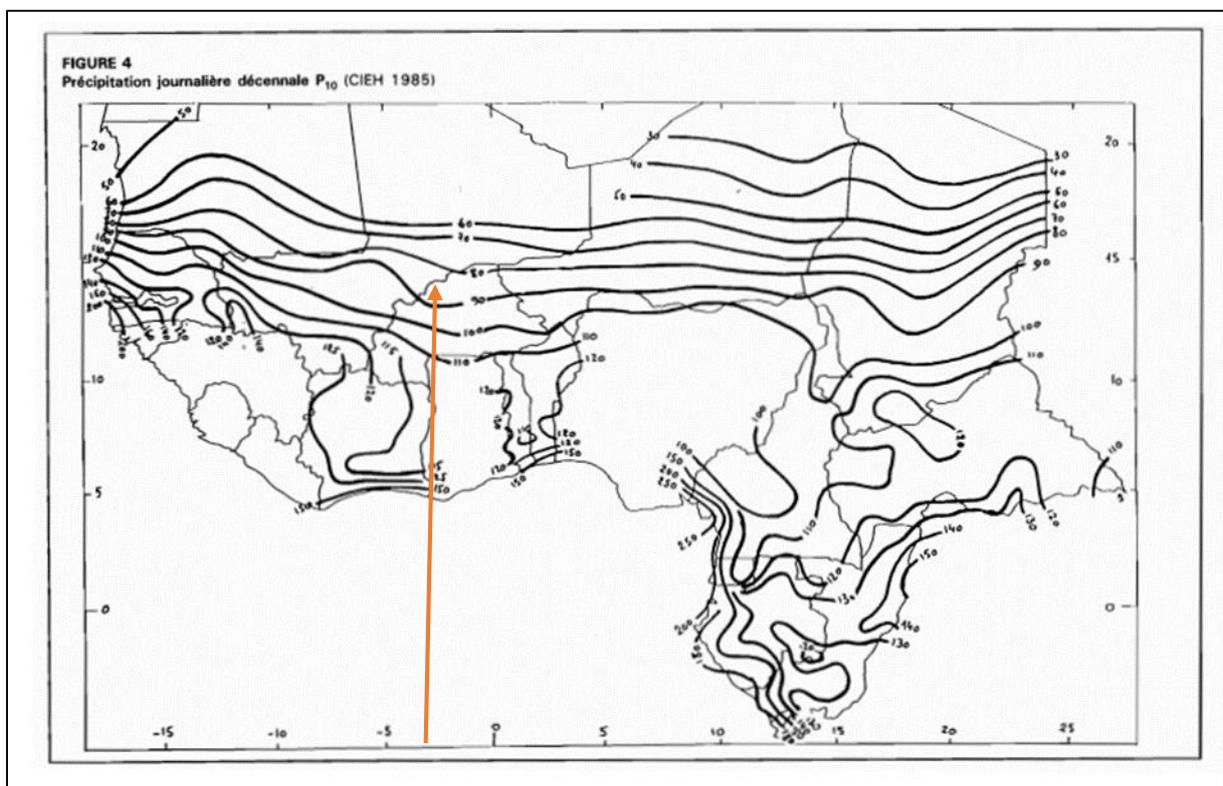
Longueur total du drain ceinture(m)			941,75							
Tronçons	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
L(m)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	41,75
l(m)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cr(%)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
t(h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
P10 (mm)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Q (m ³ /s)	0,12	0,24	0,35	0,47	0,59	0,71	0,83	0,94	1,06	1,11
Hamont(m)	300,60	300,46	300,19	300,13	300,14	299,99	299,73	299,74	299,60	299,43
Haval(m)	300,46	300,19	300,13	300,14	299,99	299,73	299,74	299,6	299,43	299,54
I	0,14%	0,27%	0,06%	0,01%	0,15%	0,26%	0,01%	0,14%	0,17%	0,26%
I imposée	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
K	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Revanche(m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
y(m)	0,34	0,44	0,51	0,57	0,62	0,67	0,71	0,74	0,78	0,79
b(m)	0,16	0,21	0,24	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,37
y(m) choisie	0,99									
b(m) choisie	0,37									

2. Colature interne

Selon la carte des précipitations journalières on obtient $P_{10}=85$ mm dans la région de Séguénéga.



Annexe 2 - Figure 5 : Précipitation journalière décennale

Annexe 2 - Tableau 56 : Caractéristiques de la colature interne

P_{10} (mm)	85
T(h)	24
qs (l/s/ha)	9,84
S (ha)	9
Q (m^3/s)	0,089
m	2

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Ks	30
Q (m ³ /s)	0,09
S (ha)	9,00
Hamont(m)	300,03
Haval(m)	299,30
L(m)	938,75
I	0,0778
I(%) imposée	0,30%
y(m)	0,283
ychoisie(m)	0,3
Revanche choisie(m)	0,2
ytotal(m)	0,5
bcalculée(m)	0,13
bchoisie(m)	0,15

XI. Compte d'exploitation : Compte d'exploitation après vérification

➤ Charge d'exploitation de la tomate

Annexe 2 - Tableau 57 : Compte d'exploitation de la tomate proposé après vérification

Charges	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur FCFA/ha
Préparation du sol				
Offsetage	nb	1	18 000	18 000
Billonnage	Ha	1	40 000	40 000
<i>Sous total préparation du sol</i>				58 000
Intrants				
Semences	Kg	100	1 000	100 000
Engrais :		3		
NPK	Kg	380	500	190 000
Urée	Kg	180	400	72 000
Produits phytosanitaires	Lot	3	80 000	240 000
<i>Sous total Intrants</i>				340 000
Irrigation				
Redevance entretien infrastructures	FF	1	44 000	44 000

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Charges	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur FCFA/ha
Coût du pompage	L	500	700	350 000
Amortissement infrastructures	FF	1	96 000	96 000
<i>Sous total irrigation</i>				140 000
Main d'œuvre				
Affinage labour et billons	HJ	40	1 200	48 000
Pépinière / Repiquage	HJ	40	1 200	48 000
Irrigation, entretien, désherbage	HJ	80	1 200	96 000
Récolte	HJ	50	1 200	60 000
Transport / Conditionnement	tonne	45	20 000	900 000
<i>Sous total main d'œuvre</i>				948 000
Autres charges				
Amortissement petit matériel d'exploitation	Lot	1	10 000	10 000
Sacherie	Unité	187,5	600	112 500
<i>Sous total autres charges</i>				122 500
Frais financiers				
8% sur 3 mois				138 813
<i>Sous total frais financiers</i>				126 665
TOTAL CHARGES				1 735 165
Produits				
Produits récoltés	Kg	25 000		
Pertes et autoconsommation (10%)	kg	2 500		
Produits commercialisés	Kg	22 500		
Prix faible 60%	Kg	13 500	117	1 579 500
Prix moyen 30%	Kg	6 750	150	1 012 500
Prix élevé 10%	Kg	2 250	900	2 025 000
<i>Total Produits</i>				4 617 000
MARGE NETTE				
Produit brut				4 617 000
Charges totales				1 735 165
MARGE NETTE/ha				2 881 835
CHAMP de 18 ha				51 873 030

➤ Charge d'exploitation de l'oignon

Annexe 2 - Tableau 58 : Compte d'exploitation de l'oignon proposé après vérification

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Charges	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur FCFA/ha
Préparation du sol				
Offsetage	nb	2	18 000	36 000
Billonnage	Ha	1	40 000	40 000
<i>Sous total préparation du sol</i>				76 000
Intrants				
Semences	Kg	5	50 000	250 000
Engrais :				
NPK	Kg	220	500	110 000
Urée	Kg	100	400	40 000
Produits phytosanitaires	Lot	1	80 000	80 000
<i>Sous total Intrants</i>				330 000
Irrigation				
Redevance entretien infrastructures	FF	1	44 000	44 000
Coût du pompage	L	800	700	560 000
Amortissement infrastructures	FF	1	96 000	96 000
<i>Sous total irrigation</i>				140 000
Main d'œuvre				
Affinage labour et billons	HJ	40	1 200	48 000
Pépinière / Repiquage	HJ	40	1 200	48 000
Irrigation, entretien, désherbage	HJ	80	1 200	96 000
Récolte	HJ	50	1 200	60 000
Séchage / transport / Conditionnement	tonne	27	20 000	540 000
<i>Sous total main d'œuvre</i>				588 000
Autres charges				
Amortissement petit matériel d'exploitation	Lot	1	10 000	10 000
Sacherie	Unité	150	600	90 000
<i>Sous total autres charges</i>				100 000
Frais financiers				
8% sur 5 mois				108 853
<i>Sous total frais financiers</i>				126 665
TOTAL CHARGES				1 360 665
Produits				
Produits récoltés	Kg	20 000		
Pertes et autoconsommation (10%)	kg	2 000		

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Charges	Unité	Quantité	Prix unitaire	Valeur FCFA/ha
Produits commercialisés	Kg	18 000		
Prix faible 30%	Kg	5 400	87	469 800
Prix moyen 20%	Kg	3 600	136	489 600
Prix élevé 50%	Kg	9 000	542	4 878 000
<i>Total Produits</i>				5 837 400
MARGE NETTE				
Produit brut				5 837 400
Charges totales				1 360 665
MARGE NETTE/ha				4 476 735
CHAMP de 18 ha				80 581 230

XII. Evaluation du coût de l'aménagement : Devis proposé après vérification

Annexe 2 - Tableau 59 : Devis proposé après vérification

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
<u>Sous lot 3-1 : Site de Séguénéga</u>			-	-	-	-	-
1	INSTALLATION DU CHANTIER ET IMPLANTATION						
1.1	Amenée et repli du matériel	ft	1 000 000	2	2 000 000	100,00	2 000 000
1.2	Installation du chantier	ft	2 000 000	1	2 000 000	100,00	2 000 000
1.3	Implantation des réseaux (aqueduc, conduites, bassins et prises)	Ha	100 000	36	3 600 000	100,00	3 600 000
1.4	Révision de l'étude et élaboration du dossier d'exécution	ft	1 000 000	1	1 000 000	100,00	1 000 000
1.5	Plaques d'identification du périmètre irrigué	U	100 000	2	200 000	100,00	200 000
	Sous total 1				8 800 000	100,00	8 800 000
2	STATION DE POMPAGE						
2.1	Chenal d'amenée et puits de pompage						

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
2.1.1	Déblai pour chenal d'amenée de l'eau	m3	2 500	347,16	867 900	100,00	867 900
2.1.2	Maçonnerie de moellons pour protection du chenal	m²	15 000	6	90 000	100,00	90 000
2.1.3	Déblai pour puits de pompage en tête du chenal	m3	5 000	1085,2767	5 426 384	100,00	5 426 384
2.1.4	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour fondation des parois du puits de pompage	m3	75 000	0,2	15 000	100,00	15 000
2.1.5	Moellons granitique pour fondation des parois du puits de pompage	m²	25 000	0,7	17 500	100,00	17 500
2.1.6	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour parois du puits de pompage	m3	150 000	4	600 000	100,00	600 000
2.1.7	Béton ordinaire dosé à 250 kg/m3 pour radier du puits de pompage	m3	130 000	0,5	65 000	100,00	65 000
	Sous total 2.1				7 081 784		7 081 784
2.2	Génie civil de la station						
2.2.1	Déblai pour fondation des ouvrages	m3	5 000	22,5	112 500	100,00	112 500
2.2.2	Béton cyclopéen pour plateforme de la motopompe	m3	120 000	48,96	5 875 200	100,00	5 875 200
	Sous total 2.2				5 987 700		5 987 700
2.3	Motopompe et accessoires						

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
2.3.1	Fourniture et installation d'une motopompe NK 80-200/196 triphasée, chariot, dispositif de raccordement de la motopompe à la conduite de refoulement, trousse à outils et pièces de rechange	u	1 885 000	2	3 770 000	100,00	3 770 000
2.3.2	Fourniture et installation d'une motopompe NK 65-200/205 triphasée, chariot, dispositif de raccordement de la motopompe à la conduite de refoulement, trousse à outils et pièces de rechange	u	975 000	5	4 875 000	100,00	4 875 000
2.3.3	Fourniture et pose d'une vanne opercule de sectionnement DN 250 et 200 mm au départ de la conduite de refoulement y compris joints, brides de raccordement et toutes sujétions de pose	u	250 000	5	1 250 000	100,00	1 250 000
	Sous total 2.3				9 895 000		9 895 000
2.4	Magasin entrepôt						
2.4.1	Terrassement						
2.4.1.1	Implantation de l'ouvrage	Ens	100 000				
2.4.1.2	Fouilles en rigoles pour fondation	m3	3 000	2,928	8 784	100,00	8 784
2.4.1.3	Remblai sans apport	m3	4 000	2,928	11 712	100,00	11 712
2.4.1.4	Remblai avec apport	m3	6 000	8,143	48 858	100,00	48 858
	Sous total 2.4.1				69 354		69 354
2.4.2	Béton - Béton arme – Maçonnerie						

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
2.4.2.1	Béton de fondation cyclopéen	m3	100 000	2,196	219 600	100,00	219 600
2.4.2.2	Béton armé pour aire de dallage y compris rampe d'accès	m3	120 000	2,645	317 400	100,00	317 400
2.4.2.3	Béton armé pour chaînage bas	m3	150 000	0,732	109 800	100,00	109 800
2.4.2.4	Béton armé pour poteaux et chaînage	m3	150 000	1,116	167 400	100,00	167 400
2.4.2.5	Béton pour acrotère	m3	150 000	0,425	63 750	100,00	63 750
2.4.2.6	Maçonnerie en agglos plein de 20	m²	7 000	3,66	25 620	100,00	25 620
2.4.2.7	Maçonnerie en agglos creux de 15	m²	5 000	62,69	313 450	100,00	313 450
2.4.2.8	Enduit intérieur	m²	2 000	58,14	116 280	100,00	116 280
2.4.2.9	Enduit extérieur	m²	2 000	56,73	113 460	100,00	113 460
	Sous total 2.4.2				1 446 760		1 446 760
2.4.3	Charpente – Couverture						
2.4.3.1	Pannes en IPN de 80	ml	9 000	20,75	186 750	100,00	186 750
2.4.3.2	Couverture en tôle bac alu zinc 35/100	m²	6 500	21,58	140 270	100,00	140 270
2.4.3.3	Relevé d'étanchéité sur acrotère	m²	6 500	6,85	44 525	100,00	44 525

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
	Sous total 2.4.3				371 545		371 545
2.4.4	Menuiserie Métallique et bois						
2.4.4.1	Porte métallique pleine de 160 x 220	u	175 000	1	175 000	100,00	175 000
2.4.4.2	Fenêtres métallique persiennée + GP de 120 x 120	u	85 000	1	85 000	100,00	85 000
	Sous total 2.4.4				260 000		260 000
2.4.5	Revêtement – Peinture						
2.4.5.1	Peinture à huile sur menuiseries	m ²	2 500	9,92	24 800	100,00	24 800
2.4.5.2	Tyrolienne sur murs extérieurs	m ²	2 000	56,73	113 460	100,00	113 460
	Sous total 2.4.5				138 260		138 260
	Sous total 2.4				2 285 919		2 285 919
	Sous total 2				25 250 403	100,00	25 250 403
3	RESEAU D'IRRIGATION						
3.1	Réseau de refoulement						
3.1.1	Fouille de tranchées pour pose de la conduite de refoulement et lit de sable						
3.1.1.1	Fouilles et comblement des tranchées	m ³	1 500	823,1886	1 234 783	100,00	1 234 783
3.1.1.2	Fourniture et pose de lit de sable	m ³	20 000	91,4654	1 829 308	100,00	1 829 308

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
	Sous total 3.1.1				3 064 091		3 064 091
3.1.2	Fourniture et pose de conduites de refoulement et accessoires PN6						
3.1.2.1	Fourniture et pose de conduites en PVC pression DN 250 mm PN 6	ml	8 000	2724,36	21 794 880	100,00	21 794 880
3.1.2.2	Fourniture et pose de conduites en PVC pression DN 200 mm PN 6	ml	7 000	793,54	5 554 780	100,00	5 554 780
3.1.2.3	Fourniture et pose de coudes en PVC pression DN 250 mm	u	45 000	8	360 000	100,00	360 000
3.1.2.4	Fourniture et pose de coudes en PVC pression DN 200 mm	u	35 000	2	70 000	100,00	70 000
	Sous total 3.1.2				27 779 660		27 779 660
3.1.3	Regards de prise sur la conduite de refoulement						
3.1.3.1	Déblai pour regards jalonnant la conduite de refoulement	m3	3 000	1,575	4 725	100,00	4 725
3.1.3.2	Plateformes en béton cyclopéen dosé à 250kg/m3 pour stabilisation de l'assise des regards et protection de la portion de conduite de refoulement en dessous de l'emplacement du regard	m3	75 000	4,44	333 000	100,00	333 000

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
3.1.3.3	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ pour dalettes au-dessus de l'ouvrage en béton dosé à 250kg/m ³ pour stabilisation de l'assise du regard et protection de la conduite de refoulement	m ³	150 000	0,24	36 000	100,00	36 000
3.1.3.4	Remblai argileux au-dessus des dalettes	m ³	7 000	0,72	5 040	100,00	5 040
3.1.3.5	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m ³ pour superstructures des regards	m ³	75 000	4,70475	352 856	100,00	352 856
3.1.3.6	Béton armé dosé à 350 kg/m ³ pour dalettes de fermeture des regards	m ³	150 000	1,24935	187 403	100,00	187 403
3.1.3.7	Fourniture et pose de ventouse	u	3 250	15	48 750	100,00	48 750
3.1.3.8	Fourniture et pose de rehausses en PVC pression DN 250 mm PN6 pour desserte des regards	ml	6 000	12	72 000	100,00	72 000
3.1.3.9	Fourniture et pose de rehausses en PVC pression DN 200 mm PN6 pour desserte des regards	ml	5 000	3	15 000	100,00	15 000
	Sous total 3.1.3				1 054 774		1 054 774
	Sous total 3.1				31 898 525		31 898 525
3.2	Réseau de distribution						
3.2.1	Fouille de tranchées pour pose des conduites de distribution et lit de sable						
3.2.1.1	Fouilles et comblement des tranchées	m ³	2 500	880,308	2 200 770	100,00	2 200 770
3.2.1.2	Fourniture et pose de lit de sable	m ³	20 000	97,812	1 956 240	100,00	1 956 240

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
	Sous total 3.2.1				4 157 010		4 157 010
3.2.2	Fourniture et pose de conduites de distribution et accessoires						
3.2.2.1	Fourniture et pose de conduites en PVC évacuation DN 160 mm PN6	ml	6 000	3762	22 572 000	100,00	22 572 000
3.2.2.2	Fourniture et pose de coudes en PVC évacuation DN 160 mm PN6 de 90°	u	30 000	18	540 000	100,00	540 000
3.2.2.3	Fourniture et pose de rehausses en PVC évacuation DN 160 mm PN6	ml	17 500	18	315 000	100,00	315 000
3.2.2.4	Fourniture et pose de rehausses en PVC évacuation DN 160 mm PN6	ml	1 500	9	13 500	100,00	13 500
3.2.2.5	Fourniture et pose de bouchons en PVC pression DN 160 mm pour obstruction des conduites dans le bassin tampon	u	20 000	144	2 880 000	100,00	2 880 000
3.2.2.6	Fourniture et pose de Té en PVC pression DN 160 mm	u	30 000	72	2 160 000	100,00	2 160 000
3.2.2.7	Fourniture et pose de vanne a opercule sur des DN 160 mm PN 6	ml	250 000	72	18 000 000	100,00	18 000 000
	Sous total 3.2.2				46 480 500		46 480 500
	Sous total 3.2				50 637 510		50 637 510
	Sous total 3				82 536 035	100,00	82 536 035
4	OUVRAGES DU RESEAU D'IRRIGATION						

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
4.1	Bassin tampon						
4.1.1	Fouilles pour bassin tampon	m3	3 000	4,05	12 150	100,00	12 150
4.1.2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour assise de fondation des poteaux	m3	75 000	0,27	20 250	100,00	20 250
4.1.3	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelle de fondation des poteaux	m3	150 000	1,35	202 500	100,00	202 500
4.1.4	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour poteaux	m3	150 000	1,98	297 000	100,00	297 000
4.1.5	Béton armé dosé à 350 kg/m3 de 6 poutres pour support du radier du bassin	m3	150 000	0,72	108 000	100,00	108 000
4.1.6	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m3 pour radier du bassin	m3	100 000	1,2	120 000	100,00	120 000
4.1.7	Béton d'arase légèrement armé dosé à 350 kg/m3 pour couronnement des parois du bassin	m3	150 000	1,2	180 000	100,00	180 000
4.1.8	Maçonnerie de parpaings de pleins 15 pour parois du bassin	m ²	5 000	42	210 000	100,00	210 000
4.1.9	Enduit de mortier dosé à 300 kg/m3 pour parois intérieur et extérieur du bassin	m ²	2 000	84	168 000	100,00	168 000
4.1.10	Enduit de barbotine dosé à 400 kg/m3 pour parois intérieur et radier du bassin	m ²	2 000	54	108 000	100,00	108 000
4.1.11	Échelle métallique démontable pour accès à l'intérieur du bassin	u	100 000	3	300 000	100,00	300 000
	Sous total 4.1				1 725 900		1 725 900

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
4.2	Prises d'irrigation						
4.2.1	Prise double en béton ordinaire dosé à 300 kg/m3	u	50 000	72	3 600 000	100,00	3 600 000
	Sous total 4.2				3 600 000		3 600 000
4.3	Ouvrages de vidange						
4.3.1	Construction de l'ouvrage de vidange y compris toutes sujétions de mise en œuvre	u	40 000	9	360 000	100,00	360 000
	Sous total 4.3				360 000		360 000
	Sous total 4				5 685 900	100,00	5 685 900
5	TRAVAUX DE TERRASSEMENT						
5.1	Abattage d'arbres y compris dessouchage des racines et transport hors du périmètre	ft	500 000	1	500 000	100,00	500 000
5.2	Débroussaillage et dessouchage des racines	ft	100 000	1	100 000	100,00	100 000
5.3	Labour des parcelles	ha	25 000	36	900 000	100,00	900 000
5.5	Buttes de matérialisation de l'axe des conduites	ml	500	7 280	3 639 950	100,00	3 639 950
5.6	Parcellaire	ha	1 500	36	54 000	100,00	54 000
	Sous total 5				5 193 950	100,00	5 193 950
6	DRAINAGE ET PROTECTION DU PERIMETRE						
6.1	Déblai pour drain interne	m3	3 000	3219,216	9 657 648	100,00	9 657 648

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
6.2	Déblai pour colature de ceinture	m3	3 000	18806,996	56 420 988	100,00	56 420 988
6.3	Matérialisation du périmètre du site et de l'emplacement des supports que sont les cornières et fers en té	ml	1 000	4 313	4 313 190	100,00	4 313 190
6.4	Matérialisation de l'emplacement des rangées de fil de fer barbelé	U	50 000	8	400 000	100,00	400 000
6.5	Fourniture et pose de poteaux de 2,15 m de long en cornières lourdes de 50 et d'épaisseur 5 mm, disposés tous les 18 m et dans les angles y compris façonnage et toutes sujétions de pose	U	2 500	434	1 085 000	100,00	1 085 000
6.6	Fourniture et pose de support de poteaux de 2 m de long en cornières lourdes de 50 et d'épaisseur 5 mm, disposés tous les 18 m et dans les angles y compris façonnage et toutes sujétions de pose	U	2 000	808	1 616 000	100,00	1 616 000
6.7	Fourniture et pose de support en fer en té de 40 et d'épaisseur 4mm, disposés tous les 18 m y compris façonnage et toutes sujétions de pose	U	2 000	1 895	3 790 000	100,00	3 790 000
6.8	Fourniture et pose de tendeurs sur les supports en cornières lourdes de 50 et d'épaisseur 5 mm y toutes sujétions de pose	U	1 500	1 599	2 398 500	100,00	2 398 500
6.9	Fouille pour trous de 50 m de profondeur et de 40 cm de diamètre pour scellement des supports que sont les cornières lourdes et fers en té	U	1 500	886	1 329 000	100,00	1 329 000

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
6.10	Béton cyclopéen pour scellement des supports que sont les cornières lourdes et fers en té	m3	5 000	886	4 430 000	100,00	4 430 000
6.11	Fourniture et pose de fil de fer mou galvanisé de 2 mm de diamètre pour ligature des barbelés aux supports que sont les cornières lourdes et fers en té que sont les cornières lourdes et fers en té	ml	500	2 834	1 417 000	100,00	1 417 000
6.12	Tubes carrés lourds de 25 et d'épaisseur 2,5 mm pour cadre de deux portails métalliques y compris façonnage et pose	ml	2 000	43	86 000	100,00	86 000
6.13	Fers plats de 30 et d'épaisseur 2,5 mm espacés de 20 cm pour deux portails métalliques y compris façonnage et pose	ml	2 000	48	96 000	100,00	96 000
	Sous total 6				87 039 326	100,00	87 039 326
7	MESURES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALES						
7.1	Construction des latrines à deux postes	u	1 500 000	1	1 500 000	100,00	1 500 000
7.2	Mesures d'atténuation ou des bonifications suite à l'étude EIE	u	1 900 000	1	1 900 000	100,00	1 900 000
	Sous total 7				3 400 000		3 400 000
8	PISTES ET RESEAU DE CIRCULATION						
8.1	Mise en œuvre des canaux tertiaires	ml	250	7200	1 800 000	100,00	1 800 000
8.2	Mise en œuvre Pistes	ml	8 000	8974,268	71 794 144	100,00	71 794 144
	Sous total 8				73 594 144		73 594 144

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

N° Prix	Désignation	Unité	Coût Unitaire	Marché		Réalisation	
				Quantité	Coût Total	Taux (%)	Coût Total
9	Imprévu	u	15 342 092	1	15 342 092	100,00	15 342 092
	Total Sous lot 4-1 HTVA : (a)				306 841 850	100,00	306 841 850
	Montant de la TVA : (b)=(a)x18%				55 231 533		55 231 533
T	Montant TTC Sous lot 3-1 : (c)=a+b				362 073 383	100,00	362 073 383
<u>Sous lot 3-1 : Montant total du site de Séguénéga</u>					362 073 383	100,00	362 073 383

ANNEXE 3 : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL PROPOSEE

Introduction

La redynamisation du secteur agricole dans le département de Séguénéguia permettra aux populations d'améliorer leurs conditions de vie tout en utilisant de façon rationnelle la source d'eau du barrage. Cependant afin de garantir la pérennité de l'aménagement de 36 hectares, il est primordial de tenir compte de la dimension environnementale. En effet l'aménagement va avoir des effets sur l'environnement. Afin de promouvoir un développement durable, il est nécessaire d'étudier ses effets et leurs impacts négatifs comme positifs. Cette étude permettra ainsi de proposer des mesures d'atténuation pour les impacts négatifs et des mesures d'accompagnement pour les impacts positifs.

I. Identification, évaluation et analyse des impacts

1. Identification des sources d'impact

Les sources d'impact sont les différentes phases du projet susceptibles d'impacter sur l'environnement.

➤ **Phase de préparation :**

- ✚ Désherbage ;
- ✚ Fouilles et tranchées.

➤ **Phase de travaux :**

- ✚ Construction des ouvrages génie civil ;
- ✚ Mise en place des pompes ;
- ✚ Installation des systèmes d'irrigation.

➤ **Phase d'exploitation :**

- ✚ Irrigation ;
- ✚ Fertilisation ;
- ✚ Récolte.

2. Récepteurs d'impacts

Les récepteurs sont les éléments du milieu susceptibles d'être influencés par les sources d'impact.

➤ **Milieu physique :**

- ✚ Qualité de l'air;
- ✚ Qualité et superficie des sols;
- ✚ Qualité des eaux de surface;
- ✚ Qualité des eaux souterraines.

➤ **Milieu biologique :**

- ✚ Végétation et biodiversité
- ✚ Faune

➤ **Milieu humain :**

- ✚ Cadre de vie
- ✚ Santé et sécurité
- ✚ Emploi et niveau de vie
- ✚ Économie

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Annexe 3 - Tableau 1 : Effet des sources d'impacts sur les composantes environnementales

Phases	Sources d'impacts	Composantes environnementales								
		Milieu physique			Milieu biologique		Milieu humain			
		Qualité de l'air	Sol	Ressources en eau	Végétation	Faune	Qualité de vie	Santé et sécurité	Emploi	Economie
<i>Préparation</i>	Désherbage et destruction de la biodiversité		X		X	X				
	Fouilles et tranchées		X		X	X		X	X	X
<i>Travaux</i>	Construction des ouvrages génie civil	X	X	X	X	X			X	X
	Mise en place de la pompe	X		X		X			X	
	Installation du système d'irrigation		X	X					X	
<i>Exploitation</i>	Fertilisation		X	X	X					
	Irrigation		X	X	X	X			X	
	Récolte et vente	X					X	X	X	X

3. Evaluation et analyse

➤ Impact sur la qualité de l'air :

L'exécution des fouilles et la circulation des véhicules de chantier vont engendrer un dégagement de poussière qui pourrait occasionner des maladies respiratoires. La circulation des véhicules va aussi engendrer une production de dioxyde de carbone encore appelé gaz carbonique qui est l'une des causes de la destruction de la couche d'ozone.

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Comme mesure d'atténuation nous pouvons préconiser l'arrêt des véhicules à partir d'une certaine heure ainsi que la limitation de leur vitesse. Les travailleurs et les populations environnantes devraient aussi se protéger avec des masques.

Annexe 3 - Tableau 2 : Critère d'évaluation sur la qualité de l'air

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Faible	Mineure
Etendue	Locale	
Durée	Courte	

➤ **Impact sur le sol :**

Les travaux d'aménagement et les différentes constructions, vont nécessiter un abattage d'arbres ce qui va dénuder le sol et l'exposer à l'érosion éolienne et hydrique. Les engins pourraient aussi impacter sur le sol en la polluant lors de fuites d'huile ou d'essence ou lors de problèmes mécaniques.

Pour atténuer ce phénomène, il faudrait mener des campagnes de reboisement et veiller à ce que les véhicules soient dans un bon état.

Annexe 3 - Tableau 3 : Critère d'évaluation sur le sol

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Faible	Mineure
Etendue	Ponctuelle	
Durée	Temporaire	

➤ **Impact sur les ressources en eau :**

Lors de la mise en valeur du périmètre les agriculteurs peuvent avoir recours à des pesticides engendrant ainsi la contamination des nappes souterraines par infiltration mais aussi des points d'eau en surface. Cependant, il faut préciser que le système semi-californien est un système d'irrigation qui requiert moins d'eau et permet d'éviter aussi des pertes d'eau dans son fonctionnement en comparaison avec le système gravitaire en eau ce qui permet de préserver la ressource en eau.

Il faudrait alors règlementer l'utilisation des pesticides et favoriser le développement de ces systèmes d'irrigation plus modernes afin qu'ils soient de plus en plus utilisés.

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

Annexe 3 - Tableau 4 : Critère d'évaluation sur les ressources en eau

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Faible	Moyenne
Etendue	Locale	
Durée	Courte	

➤ **Impact sur la végétation :**

La mise en œuvre du périmètre irrigué, entraînera la coupe de certains arbres d'où une destruction de la biodiversité.

Pour atténuer ce phénomène, il faudrait organiser des campagnes de reboisement et privilégier les zones peu boisées pour effectuer des travaux.

Annexe 3 - Tableau 5 : Critère d'évaluation sur la végétation

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Forte	Majeure
Etendue	Ponctuelle	
Durée	Temporaire	

➤ **Impact sur la faune :**

Les travaux de désherbage et de fouilles qui auraient pour conséquence la destruction de leur habitat mais aussi la destruction de leur pâturage pourraient entraîner la fuite des animaux sauvages. Il faut également signaler que le bruit produit lors du fonctionnement des pompes pourrait également les éloigner.

Pour atténuer ce phénomène, il faudrait créer des aires protégées où ces animaux pourraient vivre en sécurité et en toute quiétude.

Annexe 3 - Tableau 6 : Critère d'évaluation sur la végétation

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Faible	Mineure
Etendue	Ponctuelle	
Durée	Temporaire	

➤ **Impact sur la qualité de vie :**

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

L'exécution et la mise en valeur de l'aménagement fourniront du travail et des revenus additionnels aux paysans pendant la saison sèche. Tout cela permettra d'augmenter le pouvoir d'achat de la population.

Annexe 3 - Tableau 7 : Critère d'évaluation sur la qualité de vie

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Moyenne	Majeure
Etendue	Locale	
Durée	Temporaire	

➤ **Impact sur la santé et la sécurité :**

L'exécution ainsi que la mise en œuvre du périmètre vont impacter sur la santé des populations. En effet les personnes travaillant pour l'exécution de l'aménagement peuvent transmettre ou être sujettes à des risques de maladies sexuellement transmissibles. Il faut également noter que ces travailleurs peuvent avoir des accidents de travail ou être mordus par des animaux venimeux. Les véhicules peuvent être aussi sujets d'accidents pouvant causer des pertes en vies humaines.

Sensibiliser les populations sur les dangers que les véhicules de chantier représentent afin de limiter au maximum les accidents.

Annexe 3 - Tableau 8 : Critère d'évaluation sur la santé et la sécurité

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Faible	Mineure
Etendue	Locale	
Durée	Courte	

➤ **Impact sur l'emploi :**

L'aménagement hydro-agricole va permettre de réduire le taux de chômage et l'exode rural en employant des personnes pour la gestion et l'entretien du périmètre.

Il faudrait alors multiplier ce genre d'installations dans la province afin qu'elle soit moins victime du phénomène de chômage ou d'exode.

Annexe 3 - Tableau 9 : Critère d'évaluation sur l'emploi

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Moyenne	Majeure
Etendue	Locale	
Durée	Temporaire	

➤ **Impact sur l'économie :**

L'aménagement va créer de nouvelles activités donc des revenus. Cela va redynamiser l'économie notamment dans le secteur agricole avec des cultures maraichères qui ont une haute valeur ajoutée.

Il faudrait développer davantage ce secteur dans la zone afin d'être plus compétitif au niveau national.

Annexe 3 - Tableau 10 : Critère d'évaluation sur l'économie

Critère d'évaluation		Importance
Intensité	Forte	Majeure
Etendue	Locale	
Durée	Temporaire	

4. Analyse des risques

L'analyse des activités dans la zone concernée par cette étude nous fait remarquer la présence de risques, il s'agit de :

➤ **Risques d'accident lors des travaux :**

Lors de l'installation du matériel il est possible qu'un ouvrier soit victime d'un accident de travail. Afin d'éviter au maximum cette éventualité il serait judicieux de faire porter aux ouvriers une protection adéquate;

➤ **Risques de panne des systèmes :**

Lors de l'utilisation du système d'irrigation, les opérateurs peuvent être face à une panne du système. Pour faire face à ce genre de situation, il faudrait former les opérateurs à la maintenance pour régler les petites pannes et avoir un stock de pièces de rechange;

➤ **Risques de contamination des eaux de surface et souterraines :**

Il est possible que les insecticides utilisés sur le périmètre se retrouvent à polluer les nappes souterraines ou le puits ou le barrage. Une campagne de sensibilisation sur les effets de la pollution sur les nappes d'eau devrait être organisée.

II. Mesures d'atténuation

➤ **Dégradation de la qualité sonore et pollution de l'air :**

- ✚ Arroser le site des travaux et les pistes des déviations ;
- ✚ Régler correctement les moteurs des engins ;
- ✚ Porter obligatoirement des masques anti-poussière par les travailleurs ;
- ✚ Appliquer strictement la réglementation de limitation des vitesses ;
- ✚ Proscrire les travaux de nuit ou en informer les populations.

➤ **Dégradation du sol :**

- ✚ Labourer les sols tassés ;
- ✚ Remettre en état des emprunts et carrières ;
- ✚ Collecter et traiter les déchets du chantier ;
- ✚ Réutiliser les eaux chargées dans le périmètre.

➤ **Dégradation de la qualité des eaux souterraines et de surface :**

- ✚ Collecter et traiter les déchets produits ;
- ✚ Eviter l'enfouissement de produits toxiques ou dangereux ;
- ✚ Collecter et traiter les déchets du chantier ;
- ✚ Respecter la bande de servitude du barrage ;
- ✚ Installer des motopompes à bonne distance du lit du barrage.

➤ **Disparition de flore et de biodiversité :**

- ✚ Baliser les limites et respecter strictement l'aire du périmètre à déboiser ;
- ✚ Utiliser les déviations déjà ouvertes ;
- ✚ Epargner les espèces situées en bordure des allées, des voies d'accès au périmètre et des couloirs à bétail ;
- ✚ Remettre en état des carrières, des emprunts et des berges.

➤ **Disparition ou fuite de la faune :**

- ✚ Interdire aux ouvriers de faire du braconnage ou de la pêche illicite et non autorisée.

➤ **Santé et sécurité de la population :**

- ✚ Faire porter des masques par les populations et par les travailleurs.
- ✚ Arroser des pistes empruntées par les engins motorisés.
- ✚ Etudier les risques de transmissions des infections sexuellement transmissibles sur les populations et les travailleurs.
- ✚ Promouvoir et exiger le respect des normes de sécurité du chantier par les travailleurs (port de gants, de bottes, de casque...);
- ✚ Limiter strictement la vitesse (40km/h) lors de la traversée des villages ;
- ✚ Etudier l'impact sur les populations et les travailleurs des risques d'accidents liés aux travaux d'aménagement.

➤ **Destruction de terres cultivables, d'habitats de certains animaux et difficultés d'accès à l'eau pour le bétail :**

- ✚ Prévenir les populations au moins une saison à l'avance de la date du début des travaux ;
- ✚ Ouvrir le plus vite possible les couloirs d'accès à l'eau.

➤ **Immigration dans le département :**

Etudier l'impact en direction des autochtones et des travailleurs immigrés pour l'installation d'une cohabitation pacifique.

➤ **Dégradation des berges du barrage :**

- ✚ Actions antiérosives, de fixation des berges (plantation d'arbres) ;
- ✚ Information et sensibilisation.

➤ **Prolifération des plantes nuisibles :**

- ✚ Sensibilisation et information ;
- ✚ Désherbage.

➤ **Maladies liées à l'eau :**

Sensibilisation et information sur les maladies hydriques (paludisme, bilharzioses...).

➤ **Apparition de conflits d'intérêt :**

Formations de leaders pour la gestion des conflits.

III. Mesures de bonification ou d'accompagnement

- Accroître l'accessibilité aux soins de santé : réalisation d'un centre de santé ;
- Accroître l'offre éducative : réalisation d'une école primaire ;
- Accroître l'accessibilité à l'eau potable : réalisation d'adduction d'eau potable ;
- Appuyer la production agricole : renforcement des capacités en irrigation et réalisation de magasins de stockage ;
- Améliorer l'assainissement : construction de latrines
- Appuyer la production pastorale : sensibilisation à la production fourragère dans les parcelles, utilisation des résidus de récoltes issues du périmètre et technique de fosse et de conservation du fourrage ;
- Appuyer la restauration du couvert végétal : optimisation de l'exploitation du bois du périmètre, réalisation d'un parc de vaccination, création de pépinières, formation de pépiniéristes et recrutement d'agents de gestion.

ANNEXE 4: ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SYSTEME DE GESTION PROPOSEE PAR LE CONSULTANT

I. ETUDES ENVIRONNEMENTALES

La présente évaluation s'inscrit dans le Plan cadre de gestion environnementale et sociale (PCGES) du Programme d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales (PAFASP). Cette évaluation environnementale s'est voulu un processus participatif au service de la croissance économique et de la réduction de la pauvreté en milieu rural par une bonne gestion et maîtrise des facteurs et risques environnementaux inhérents au développement d'un tel programme. Les facteurs et risques environnementaux concernent entre autres, les problèmes de santé humaine et animale liés à l'utilisation des produits chimiques dans les projets agricoles ; la dégradation des milieux naturels et les menaces sur les sites critiques en matière de biodiversité.

Cependant vu que le site est déjà en exploitation, la présente évaluation s'est focalisée sur les impacts provoqués par ces deux (2) activités :

- Installation, amenée du matériel et travaux de chantier ;
- Fonctionnement des ouvrages.

Une méthodologie pertinente permettant d'atteindre les objectifs de l'étude a été adoptée. Elle se présente comme suit :

La collecte des données documentaires ;

Les interviews semi-structurées au niveau des membres des associations, groupements et les agents des services déconcentrés de l'Etat;

Les observations de terrain portant sur la caractérisation du milieu biophysique et les relevés de la composition de la végétation suivant les points d'observations;

Les déplacements de l'équipe à travers le site du promoteur pour des observations de routine relatives à la présence des espèces animales.

Les impacts seront décrits ci-après pour chaque récepteur d'impact concerné du milieu naturel et du milieu humain et socioéconomique.

Vérification d'études d'exécution d'un périmètre irrigué de 36 ha de type semi-californien à l'amont du barrage de Séguénéga

L'aménagement de périmètre irrigué le long d'un barrage engendre des actions importantes sur l'environnement. Le tableau suivant fait une présentation des activités pendant la phase de réalisation du projet, activités qui peuvent être à l'origine d'impact sur l'environnement et sur les éléments ou composantes de l'environnement qui subissent ces impacts ou sont récepteurs d'impacts.

Annexe 4 - Tableau 1 : Présentation des sources et récepteurs d'impacts

Activités du projet pouvant être une source d'impacts	Composante de l'environnement concernée par l'impact (récepteur d'impacts)	Nature de l'impact attendu
1. Installation, amenée du matériel et travaux de chantier	1. Population	1. Accroissement ponctuelle de la population locale 2. Création d'emploi
	2. Sols	1. Prélèvement d'agrégats (création de zones d'emprunts – carrière) 2. Risques de pollution des sols avec les déchets de chantier (huiles de vidange, sachets plastiques...)
	3. Eaux	Pression sur les points d'eau existants par l'augmentation des besoins en eau (consommation humaine et logistique)
	4. Végétation et flore	Déforestation, défrichement l'emprise
	5. Faune terrestre	Destruction des gîtes
	6. Air	Pollution atmosphérique par la poussière et la fumée des engins
2. Fonctionnement des ouvrages	1. Population	Exploitation et gestion
	2. Sols, terres	Aménagement
	3. Eaux	1. Création d'une zone humide 2. Effet sur la nappe (Remontée ou baisse)
	4. Végétation et flore	Régénération
	5. Faune, bétail domestique	Diversification

Annexe 4 - Tableau 2 : Devis des mesures de préservations de l'environnement

1	Mesures de préservations de l'environnement				
1.1	Gestions de déchets	U	1	350 000	350 000
1.2	Suivi-appui conseil	U	1	500 000	500 000
1.3	Protection des ressources	U	1	150 000	150 000
1.4	Mesures de compensation (plantation)	U	1	500 000	500 000
	TOTAL				1 500 000

II. FONCTIONNEMENT DU PERIMETRE APRES AMENAGEMENT

1. ORGANISATION ET GESTION DU PERIMETRE AMENAGE

Pour une bonne marche de l'unité d'exploitation, l'amélioration de la pratique agricole, l'augmentation du rendement de la production agricole et par conséquent l'augmentation des revenus des producteurs, certaines mesures doivent être adoptées dont une bonne organisation, il s'agit essentiellement :

- Avec l'encadrement des agents de la DPAH, structurer le comité ou le groupement en de petites équipes selon les activités agricoles (Pépinière, Labour, Fumure Organique, Repiquage, Entretien, Récolte transport conservation et Commercialisation), chaque équipe ayant à sa tête un responsable et son adjoint.
- Chaque équipe doit organiser ses activités selon le calendrier cultural et aussi veiller à l'effectivité de ses différentes activités et leurs bons déroulements ; faire cas de toutes situations fâcheuses au bureau.
- Le bureau dirigeant sera composé des différents responsables des équipes et de leurs adjoints, il sera chargé de diriger l'exploitation agricole, d'appliquer les résolutions, d'organiser les achats, les distributions de tout matériel et la vente.

2. ENTRETIEN DU PERIMETRE ET DES EQUIPEMENTS

Il est retenu dans le fonctionnement du périmètre, que les activités agricoles se déroulent pendant 6 jours dans la semaine, le dimanche ou le vendredi (selon le choix du producteur) pouvant être considéré comme un jour de repos. Ce jour de repos sera essentiellement destiné

aux réparations mineures. Il est préférable que l'entretien se fasse pendant une période de non utilisation afin de terminer efficacement la saison et continuer les réparations majeures, le changement de pièces pendant la saison hivernale pour la remise en service lors de la prochaine saison agricole. Les principales tâches à exécuter pour assurer la longévité du périmètre et des ouvrages sont:

- purger les conduites et les ouvrages de vidange chaque année en début de campagne agricole ;
- ouvrir et drainer complètement toutes les vannes ;
- enlever la saleté, les restes de corrosion et d'autre matériaux étrangers de tous les composants ;
- nettoyer les zones de jonction entre conduites ;
- effectuer systématiquement des vérifications pour repérer les équipements défectueux et remplacer le plus vite possible les vannettes défectueuses, les dispositifs divers ou ayant été dérobés ou de tout autre équipement indispensable au bon fonctionnement du réseau ;
- remettre en état rapidement tout ouvrage endommagé ;
- vérifier et réparer toute fuite sur les conduites ou les vannes ;
- reconstruire tout distributeur endommagé ;
- effectuer fréquemment des vérifications visuelles pour veiller à ce que l'équipement soit en bon état et fonctionne efficacement.

3. ENTRETIEN DU GROUPE MOTOPOMPE

Les manuels d'installation et d'entretien livrés par les constructeurs de motopompes contiennent des parties consacrées au dépannage, très utiles pour résoudre les problèmes courants. Les vérifications et inspections suivantes sont recommandées :

- ❖ bruits ;
- ❖ vibrations ;
- ❖ fuites ;

- ❖ températures des paliers et bobinages ;
- ❖ consommation de carburant ;
- ❖ capacité et débit délivré ;
- ❖ crépine de ventilation ;
- ❖ pression d'huile ;
- ❖ huile et lubrifiant ;
- ❖ inspecter constamment la motopompe en vue de déceler le plus tôt possible toute forme de panne ou de pièce manquante ;
- ❖ éviter que la hauteur d'aspiration n'excède 6m (très important) ;
- ❖ en début de saison hivernale déplacer la motopompe en un lieu sûr pour qu'elle ne soit pas endommagée par les eaux ;
- ❖ respecter les consignes du fabricant ;
- ❖ en cas de panne grave, faire appel le plus rapidement possible à un technicien, ou déplacer la motopompe dans une ville pour les réparations.

L'humidité accumulée avec le temps dans le moteur peut entraîner la détérioration de la motopompe. Il est très important de protéger le moteur en respectant les consignes suivantes :

➤ **A la fin de la campagne agricole il faut :**

- ✚ drainer l'eau de la motopompe et des tuyaux de connexion ;
- ✚ si possible retirer et stocker les tubes d'aspiration ;
- ✚ couvrir l'axe et toute pièce de métal exposée, huiler ou graisser tous les paliers avec un lubrifiant de protection ;
- ✚ desserrer les courroies en v ou plates et glisser du papier entre la courroie et la poulie ;
- ✚ desserrer la courroie de garnissage ;
- ✚ nettoyer les débris et tout autre matériel de l'hélice et de la volute ;
- ✚ faire tourner le moteur pour chauffer l'huile du carter ; arrêter le moteur et vidanger le carter ; remplacer le filtre et remplir le carter avec une huile à moteur de haute qualité ;

mettre en marche et faire tourner lentement pendant 2 minutes pour assurer l'huilage de toutes les pièces ;

- ✚ arrêter le moteur ; enlever les bougies et verser 60ml d'huile à moteur dans chaque ouverture; en débranchant l'allumage, faire faire plusieurs révolutions pour distribuer l'huile sur les parois des cylindres et les mécanismes de soupape ; réviser les bougies ;
- ✚ drainer l'huile du carter ; vidanger le système de refroidissement et fermer les robinets de vidanges ; drainer le carburant du réservoir, des tubes et du carburateur ; remettre toutes les prises et fermer les robinets de vidange ;
- ✚ lubrifier tous les raccords et fermer de manière étanche, avec du ruban adhésif étanche à l'eau, toutes les ouvertures, incluant la prise d'air, la sortie d'échappement et le tube d'aération du carter ;
- ✚ vérifier les bouchons de remplissage de l'huile, du réservoir de carburant et du radiateur ;
- ✚ vaporiser tous les raccords et l'équipement électrique avec un produit isolant adéquat ;
- ✚ retirer la batterie et la stocker entièrement chargée ;
- ✚ lorsque le moteur est à l'air libre, le couvrir avec une bâche étanche.

➤ **Au démarrage de la nouvelle campagne agricole il faut :**

- ✚ s'il y a un filtre à détrit, le nettoyer et le réinstaller correctement ;
- ✚ sur les pompes centrifuges à axe horizontal, s'assurer que le clapet de pied à l'aspiration fonctionne correctement ;
- ✚ installer la conduite d'aspiration des pompes horizontales et/ou les pompes à turbine verticales et/ou vérifier qu'elles soient suffisamment submergées ; pour les pompes à turbine et axe vertical des forages profonds, vérifier l'ajustement des hélices ;
- ✚ nettoyer tous les passages de l'écoulement ;
- ✚ resserrer la couronne de garnissage selon l'ajustement d'origine ;
- ✚ remplacer l'huile des paliers ou lubrifier les paliers à la graisse ;
- ✚ vérifier que l'axe de la pompe tourne librement sans jeu excessif ;

- ✚ démarrer la pompe et vérifier son fonctionnement normal ;
- ✚ retirer tous les adhésifs obstruant les ouvertures scellées ;
- ✚ ouvrir la vanne du réservoir de carburant, fermer les robinets de vidange et ajouter le liquide de refroidissement ;
- ✚ vérifier la prise pour l'huile, remplacer le filtre à huile et ajouter l'huile nécessaire au moteur ;
- ✚ dévisser les bougies et vaporiser une huile légère sur les parois des cylindres ;
- ✚ revisser les bougies et faire tourner manuellement le moteur de quelques tours pour répartir l'huile dans les cylindres ;
- ✚ lubrifier tous les accessoires du moteur ;
- ✚ lorsqu'un distributeur est utilisé, nettoyer l'intérieur et l'extérieur du capot, inspecter le capot et le rotor pour détecter d'éventuelles fissures ; lubrifier sans excès le distributeur avec un lubrifiant adapté ;
- ✚ lorsqu'une magnéto est utilisée, vérifier les points sensibles à l'usure et aux fissures ; lubrifier le rotor ;
- ✚ lorsqu'un filtre à air à bain d'huile est utilisé, le nettoyer et le remplir avec l'huile de viscosité requise ; vérifier toutes les cosses et les connexions électriques ; démarrer le moteur; le faire tourner lentement pendant quelques minutes, vérifier la pression d'huile; si on n'atteint pas la valeur prescrite, arrêter le moteur et en chercher la raison ;
- ✚ vérifier le niveau d'huile du carter et compléter, le cas échéant, jusqu'à atteindre le niveau requis sur la jauge.

ANNEXE 5 : FICHE D'ENQUETE SUR L'AGRICULTURE A SEGUENEGA

Date d'interrogatoire : Enquêteur :

Etat civil

Nom(s) et prénom(s) :

.....

Profession :

.....

Sexe : Masculin Féminin

Situation matrimoniale : Célibataire Marié (e)

Pour l'agriculture, préciser le(s) type(s) de culture et l'espace occupé ?

Cultures	Superficies

Corps du questionnaire

1. Quelle est la période des cultures de contre saison ?

Du.....Au.....

2. Quelles sont les types de cultures effectuées en saison pluviale ?

.....

3. Quelles sont les cultures de contre saison qui sont habituellement effectuées sur les périmètres ?

.....

4. Il y a combien de récoltes pour les cultures de contre-saison ?

Une Deux

5. Quelles sont les rendements de ses cultures?

.....
.....
6. Quelles sont vos sources d'approvisionnement en eau ?

Puits Rivière Forage Barrage

Autre à préciser

7. Est-ce que la/les source(s) d'eau couvre (nt) telle(s) vos besoins ?

Non Oui

8. Sinon, quelles en sont les raisons ?

Croissance démographique Tarissement des sources d'eau

Mauvaise gestion des sources d'eau Insuffisance de points d'eau

Autre à préciser

9. Est-ce qu'il y a toujours de l'eau dans le barrage à la fin de la saison sèche ?

Non Oui

10. Le barrage est utilisé pour satisfaire quels types de besoins ?

Agriculture Elevage Population

Autre à préciser

11. Y a-t-il un volume d'eau mort qui reste dans le barrage ?

Non Oui

12. Quelles sont les raisons qui motivent l'utilisation de ces cultures ?

Sol Culture Système d'irrigation

Autre à préciser

13. Pourquoi la plus part des périmètres sont exécutés à l'amont du barrage ?

Ressource en Eau Bon sol Proche de leurs habitats

Autre à préciser

14. Il y'a à peu près combien d'hectares qui fonctionnent en période sèche ?

.....

15. Combien d'hectares sont réellement bien aménagés pour les cultures de contre saison

.....

16. Quels systèmes d'irrigation y sont utilisés ?

Gravitaire Aspersion Goutte à goutte

Autre à préciser

17. Quelle appréciation faites-vous de la qualité des systèmes d'irrigation présents?

Médiocre Moyen Bon Très bon

18. Est-ce que ces systèmes permettent d'obtenir un bon rendement ?

Non Oui

19. Si ces systèmes sont défaillants, quelles peuvent en être la ou les raison(s)

.....

.....

20. Y a-t-il des périmètres sujets à des inondations ?

Non Oui

21. Quelles en sont les raisons ?

Absence de drains Mauvais état des drains

Mauvais dimensionnement des drains

22. Voudriez-vous changer de cultures de contre saison ?

Non Oui

23. Si oui par quelles cultures souhaitez- vous les remplacer ?

.....

24. Utilisez-vous de l'engrais ?

Non Oui

25. Quels types d'engrais utilisez- vous ?

.....

ANNEXE 6 : PIÈCES GRAPHIQUES

Listes des pièces graphiques

- 01 Pièces graphiques proposées par le consultant
- 02 Pièces graphiques proposées après vérification

DIRECTION
 MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DES
 AMÉNAGEMENTS RURAUX
 SECRETARIAT GÉNÉRAL
 BOULEVARD ST-JEAN, 1000
 MONTRÉAL (QUÉBEC) H3A 2R4

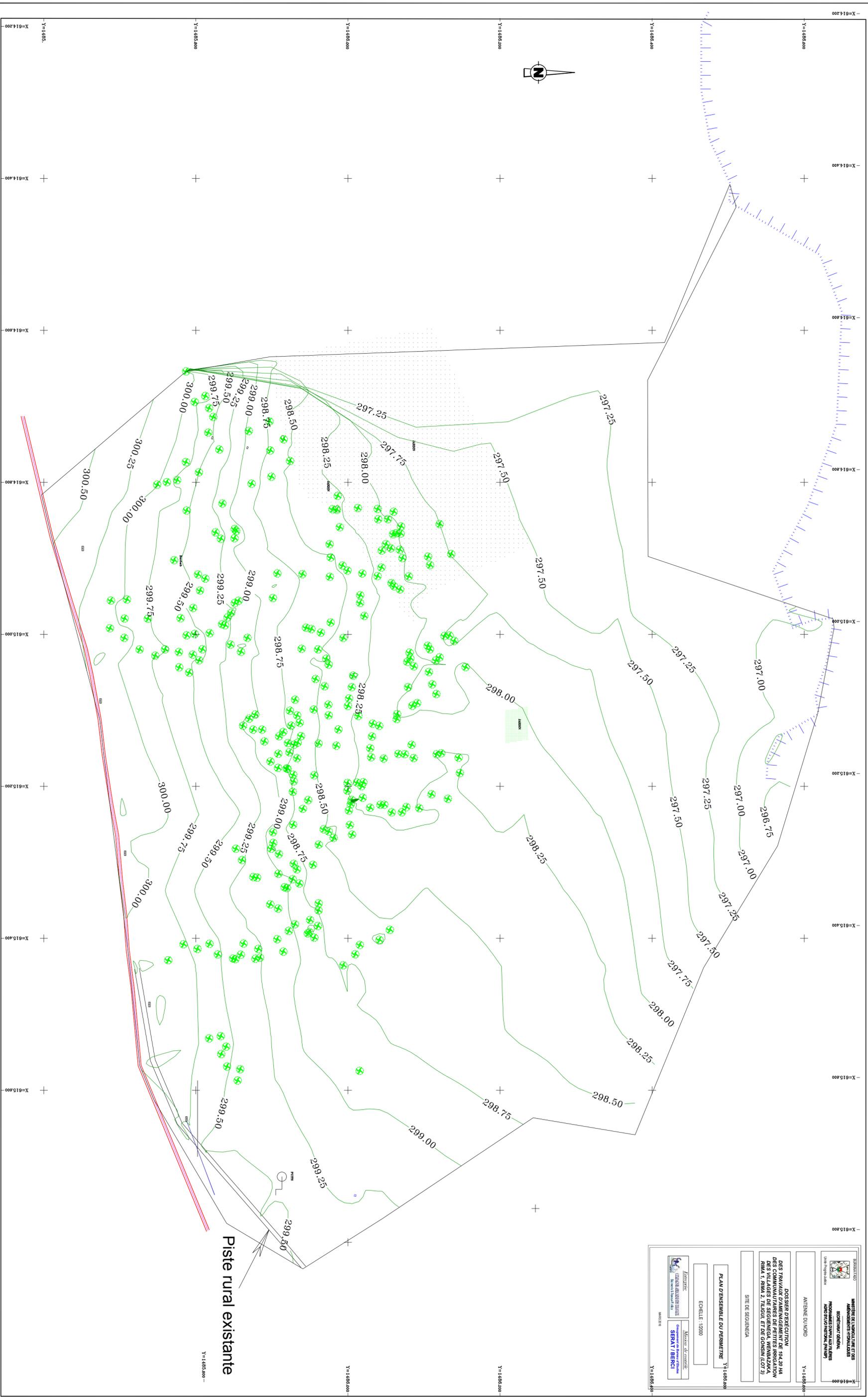
DOCUMENT
 ANTENNE DU NORD
 Y=1486400

DOSSIER D'ÉVALUATION
 DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT
 DES COMMUNAUTÉS DE PETITES IRRIGATIONS
 RIMA 1, RIMA 2, TILGOU, ET DE GONSM (LOT 3)
 SITE DE SÈQUEMBA

PLAN D'ENSEMBLE DU PÉRIMÈTRE
 Y=1486400

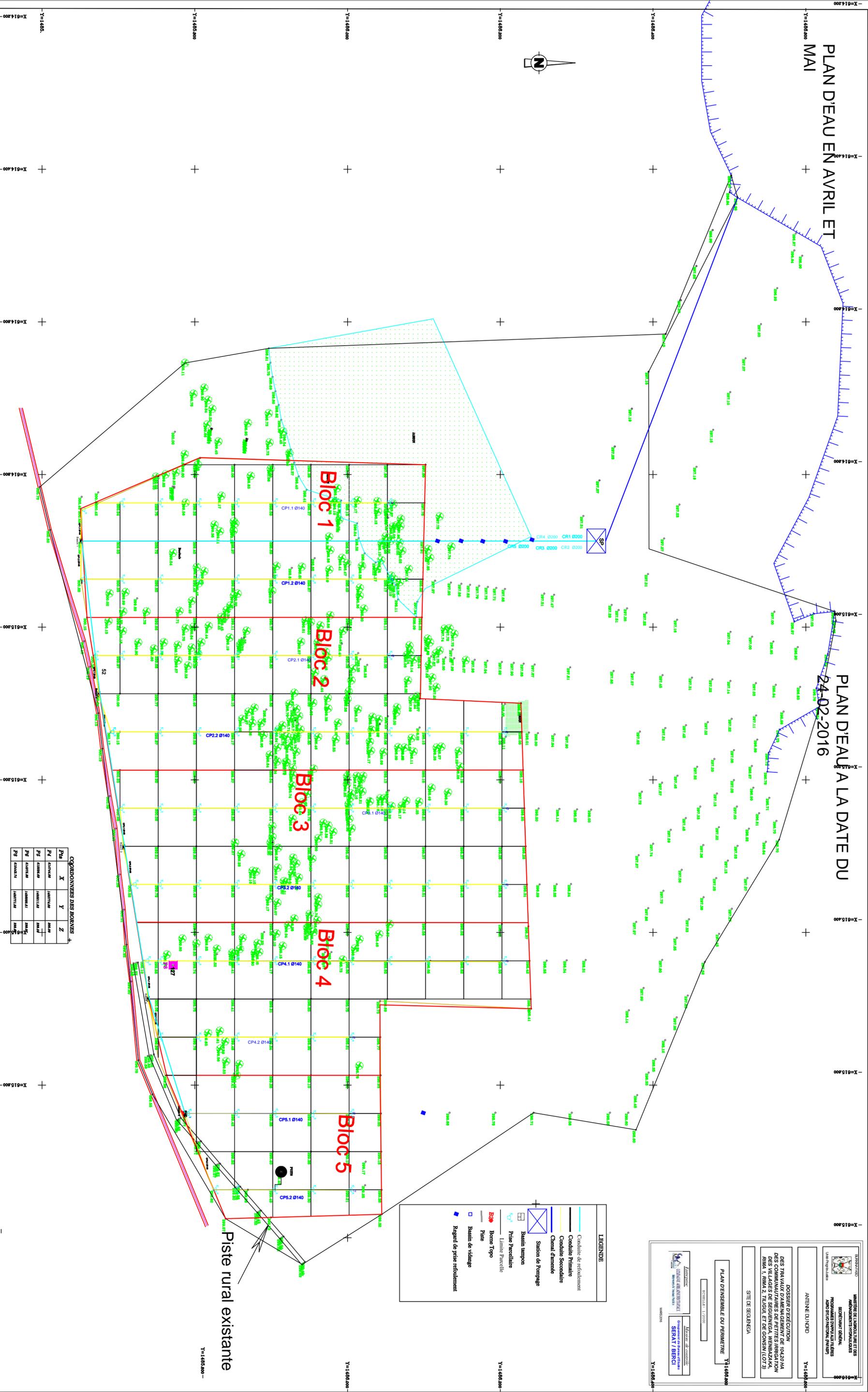
ÉCHELLE: 1/2000

Ministère de l'Agriculture et des Aménagements Ruraux
 SERAT / BERC1
 04/03/2018



PLAN D'EAU EN AVRIL ET MAI

PLAN D'EAU A LA DATE DU 24.02.2016



LEGENDE

- Conduite de refoulement
- Conduite Primaire
- Conduite Secondaire
- Canal d'amenée
- Station de pompage
- Bassin tampon
- Piste Percutante
- Limite Parcelle
- Borne Topo
- Bassin de vidange
- Pile
- Regard de prises d'assainissement

REPERES

MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DES PÊCHERIES
 BUREAU FEDERAL D'AGRICULTURE
 PROGRAMME FEDERAL DE RECHERCHES ET DE DEVELOPPEMENT RURALES
 (MARDI 2016)

AMBIENT D'UNFO

DOSSIER D'EXECUTION
 DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE 10,420 HA
 DES COMMUNAUTES DE PETITES RIVIERES
 RIMA 1, RIMA 2, TILIBOU ET DE GONSIH (LOT 3)

SITE DE SEQUEVA

PLAN D'ENSEMBLE DU PERIMETRE

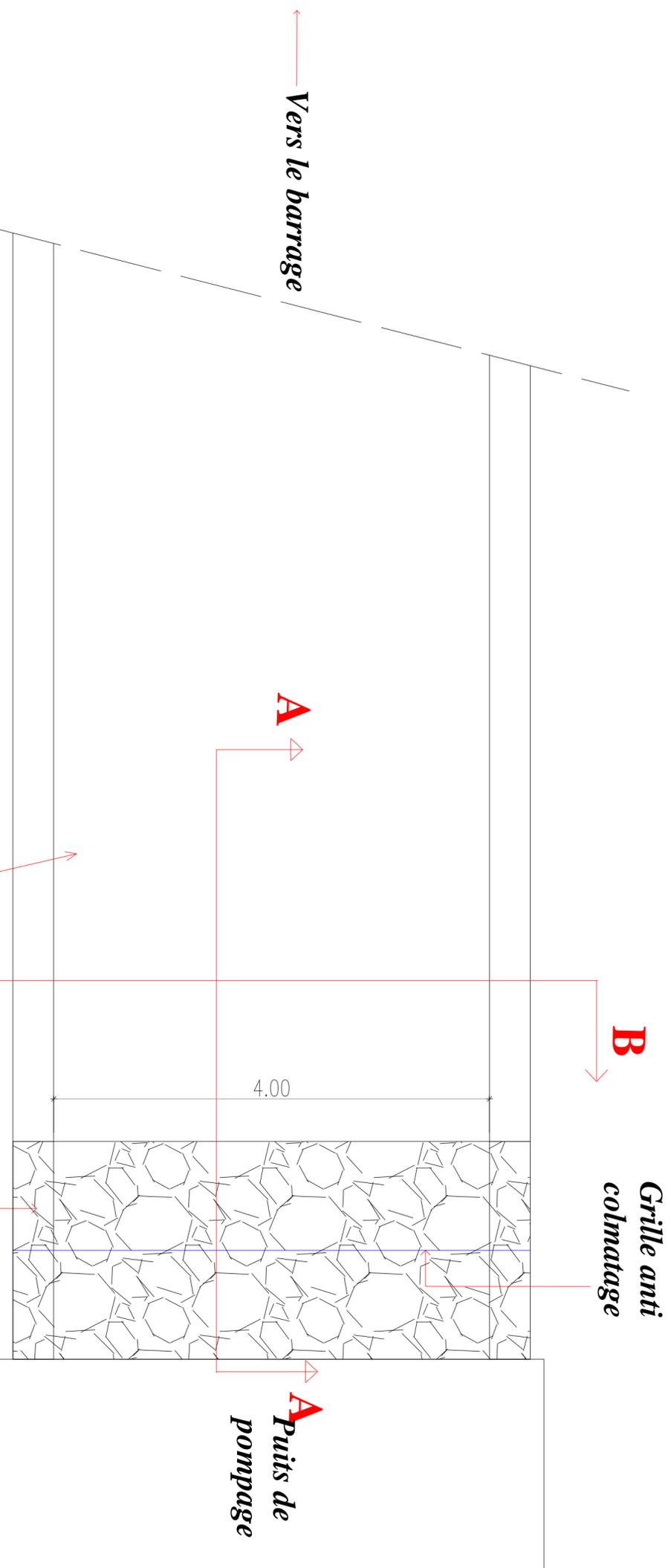
ENCADRÉ 1/2000

Autonome
 Institut Interdisciplinaire de Recherche et de Développement
 SERATI / BERCI

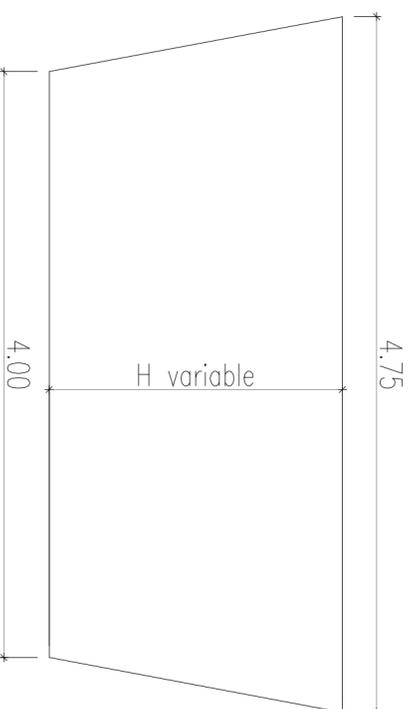
VERSION

COORDONNEES DES BORNES

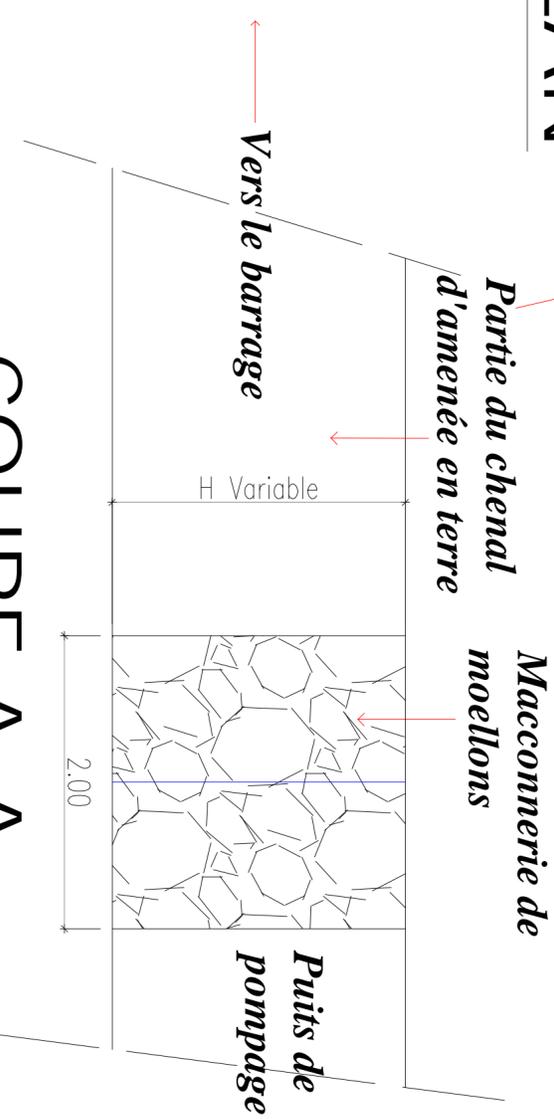
Pa	X	Y	Z
Pa 1	1487740	1487740	2000
Pa 2	1487740	1487740	2000
Pa 3	1487740	1487740	2000
Pa 4	1487740	1487740	2000
Pa 5	1487740	1487740	2000
Pa 6	1487740	1487740	2000
Pa 7	1487740	1487740	2000
Pa 8	1487740	1487740	2000
Pa 9	1487740	1487740	2000
Pa 10	1487740	1487740	2000



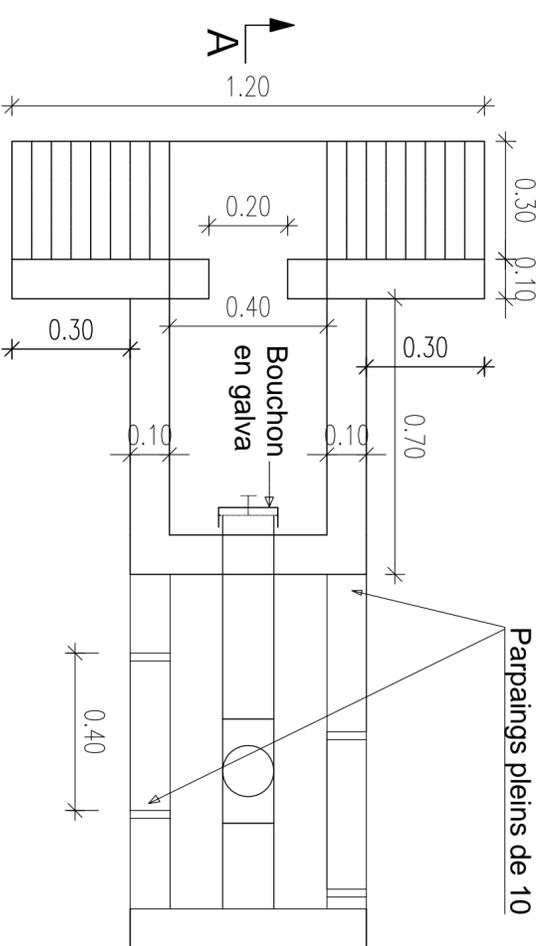
VUE EN PLAN



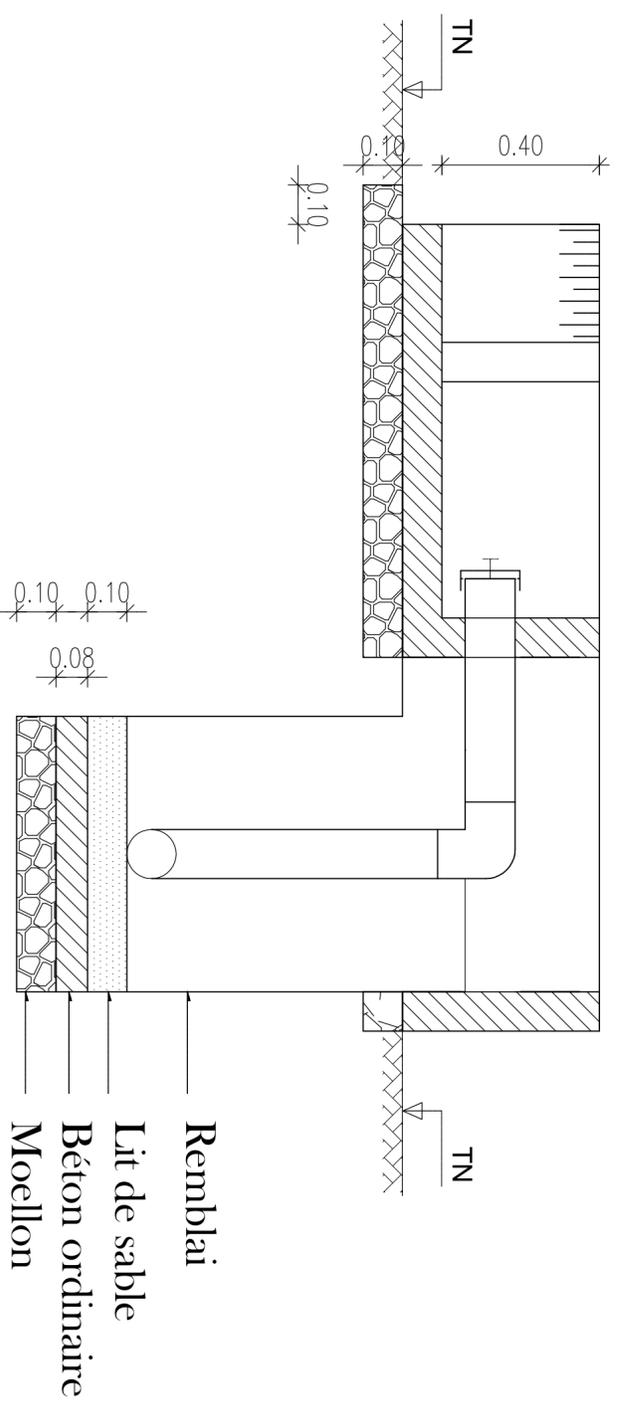
COUPE B-B



COUPE A-A

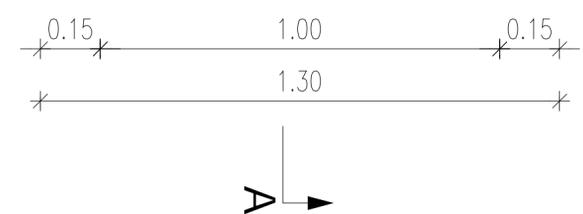
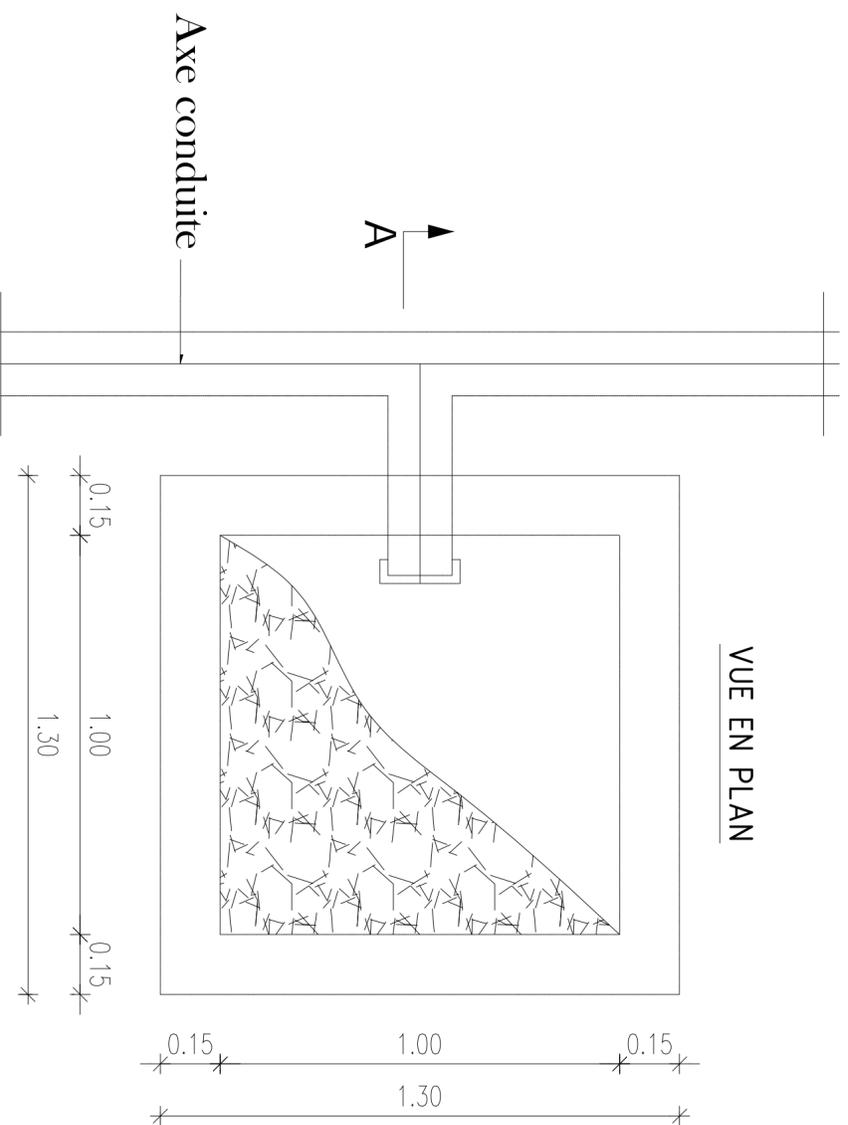


VUE EN PLAN

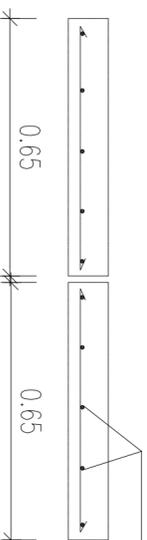
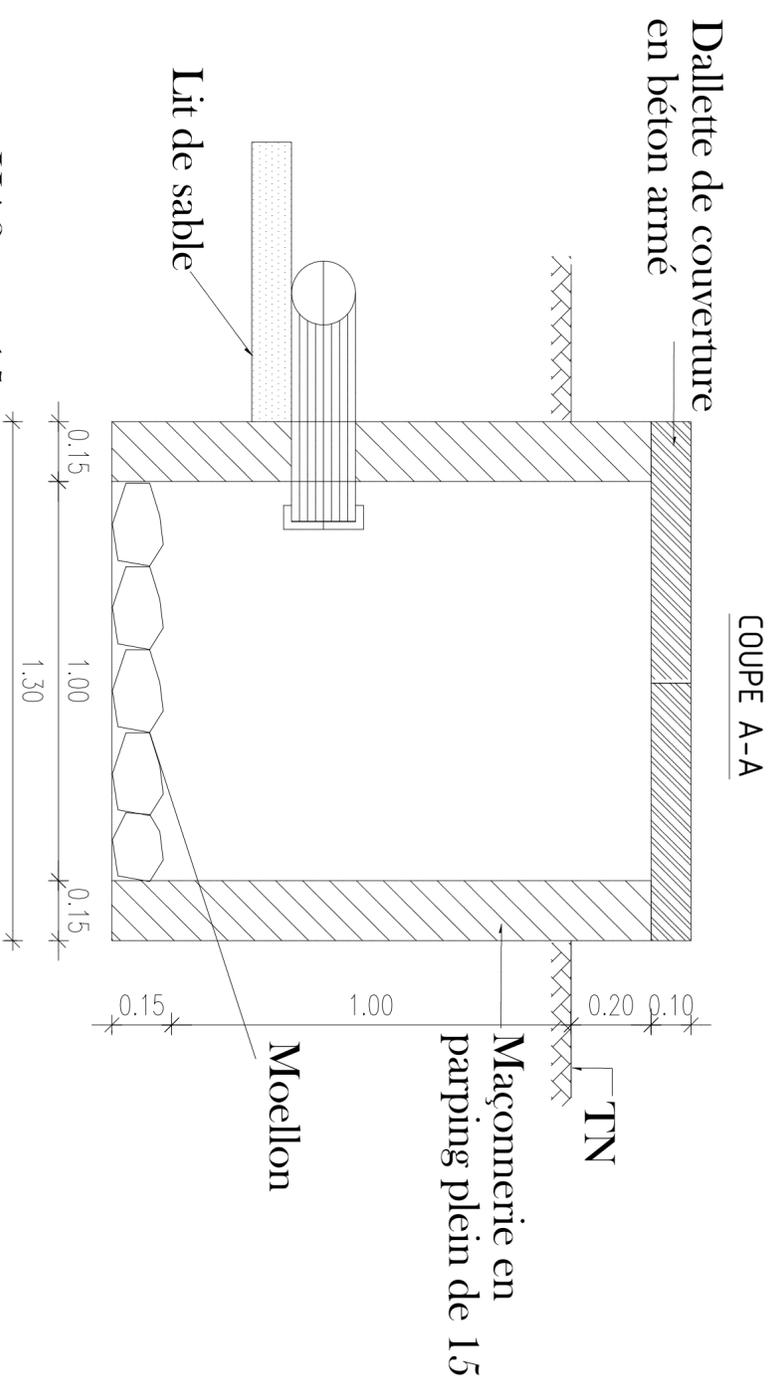


COUPE A-A

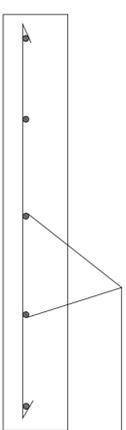
Remblai
Lit de sable
Béton ordinaire
Moellon



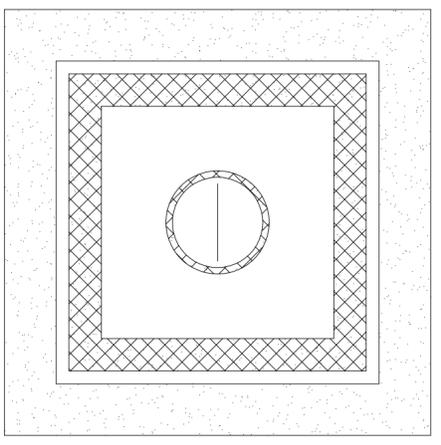
FERRAILLAGE DE LA DALLE
DE COUVERTURE



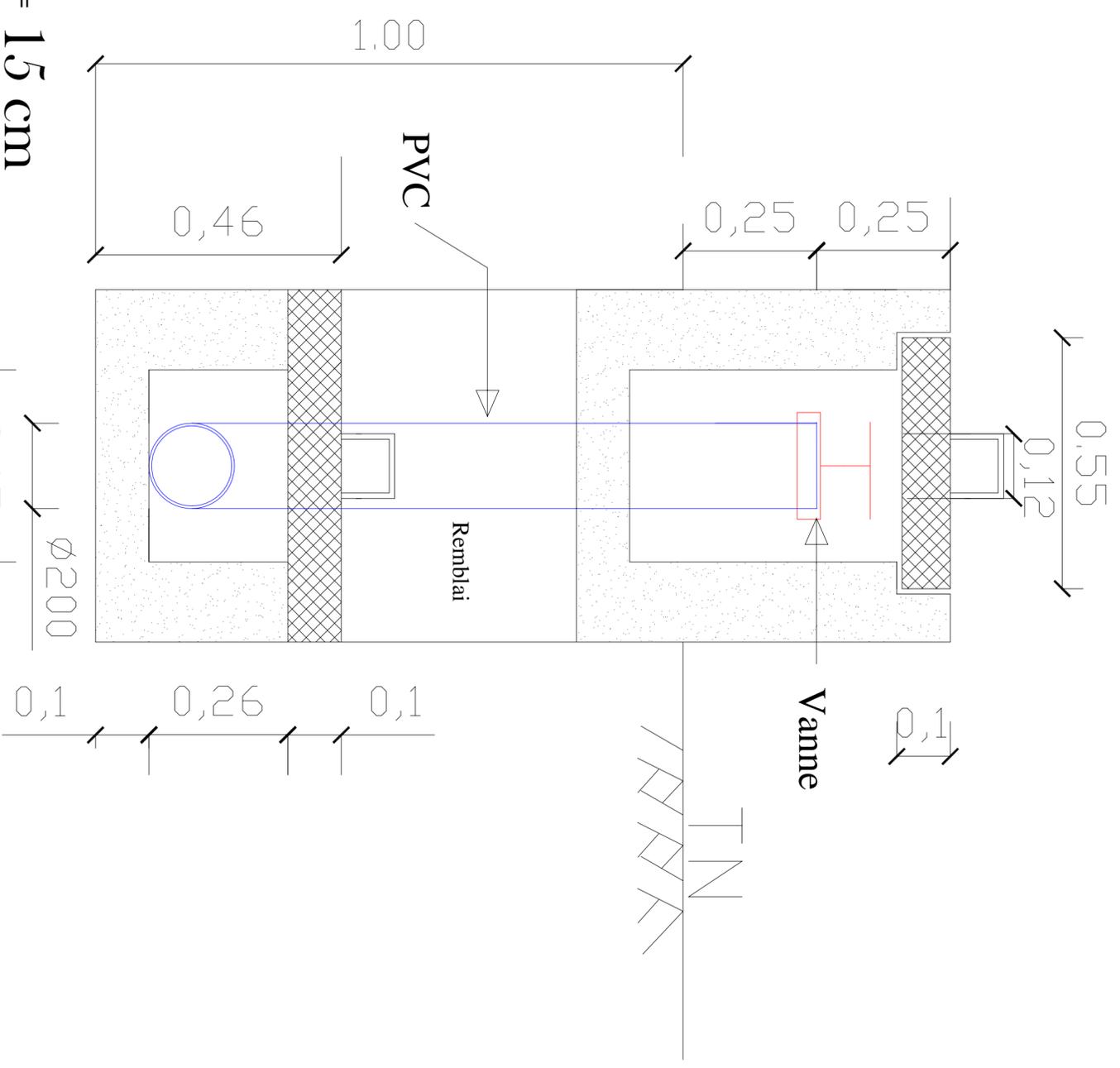
HA8 ep = 15 cm



HA8 ep = 15 cm



VUE EN PLAN

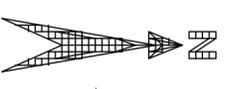


COUPE A-A

FERRAILLAGE DE LA DALLE
DE COUVERTURE

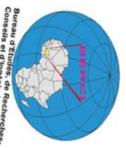
Indice	Date	Objet de la modification
01	Mars 2016	Dossier d'exécution

Niveau de l'eau à la date de 24 février 2016



Légende

- Canal d'aménée
- Conduite de refoulement
- Canal tertiaire
- colature de ceinture
- Drain interne
- Conduite primaire
- Conduite secondaire
- Bassin par-titeur
- ✓ Prise double
- Station de pompage
- Piste
- Bloc
- Ouvrage de vidange




MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
D'EXECUTION D'UN PERIMETRE DE TYPE
SEMI CALIFORNIEN : CAS DU PERIMETRE A
L'AMONT DU BARRAGE DE SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tari Fatima ta
Andriëa

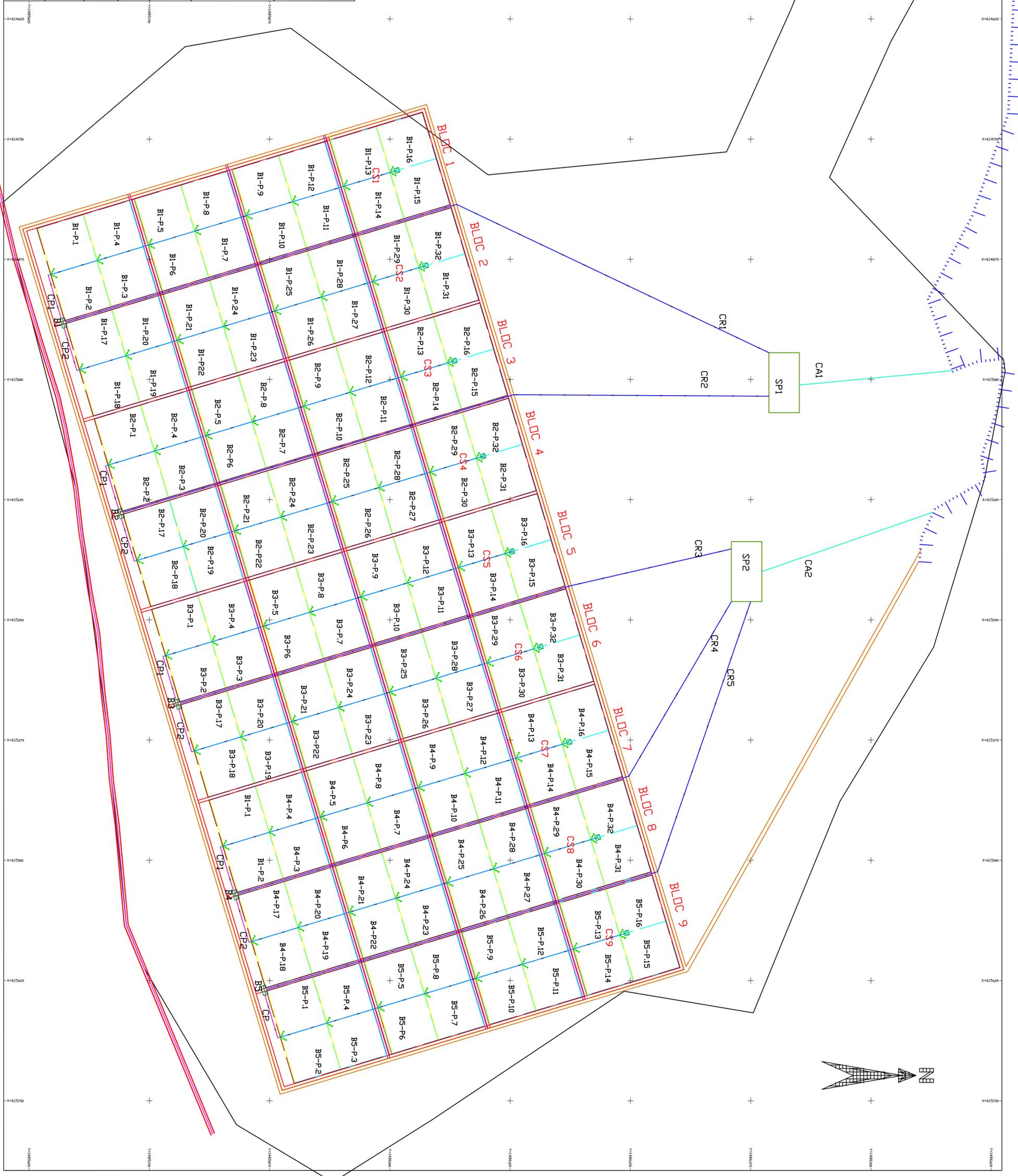
DATE : SEPTEMBRE 2016

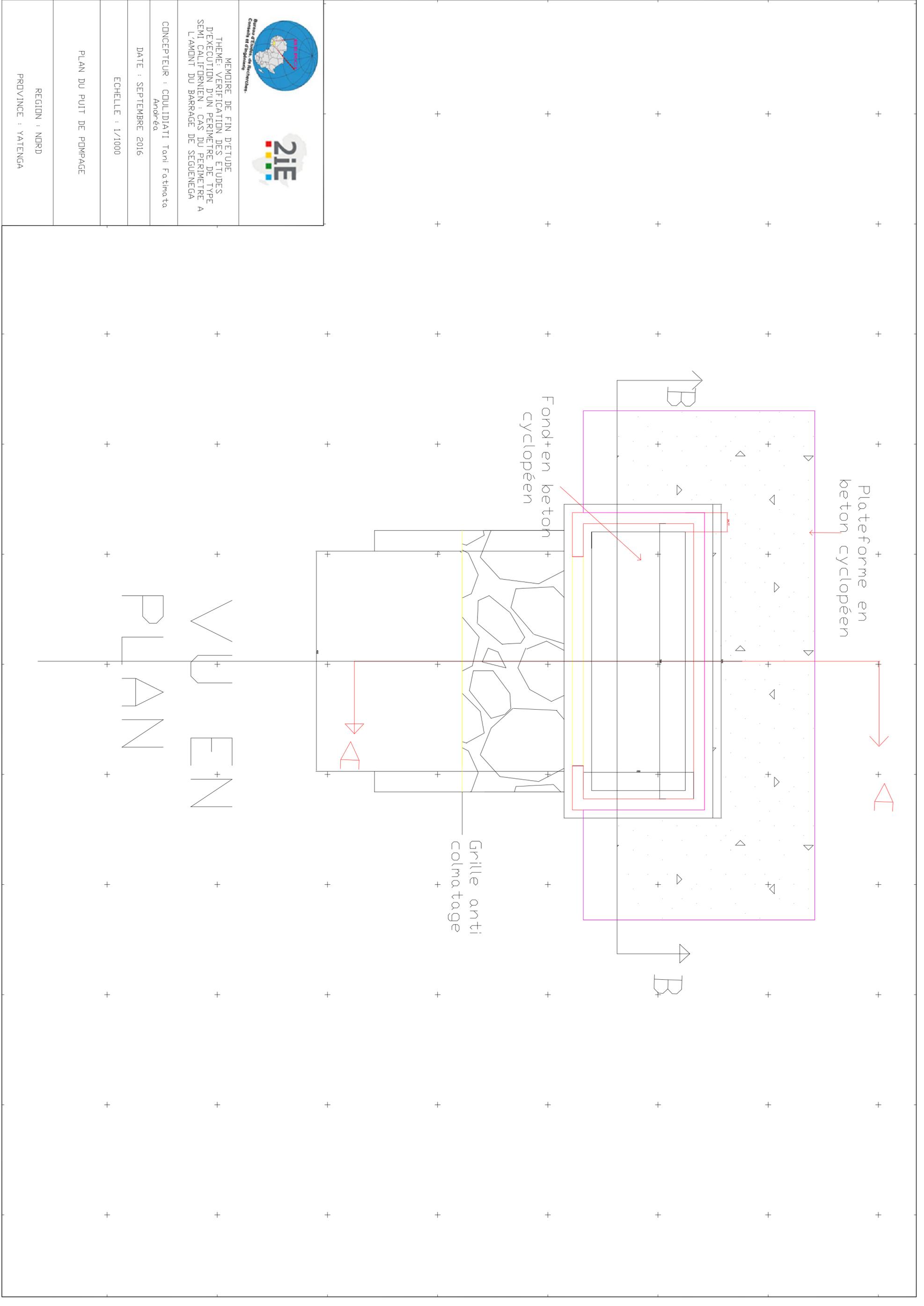
ECHELLE : 1/1000

PLAN DE MASSE DE L'AMENAGEMENT DE
SEGUENEGA

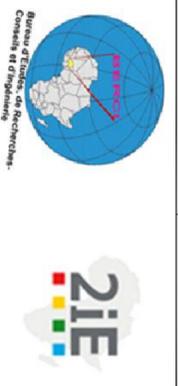
REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA





VU EN PLAN



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
 THEME: VERIFICATION DES ETUDES
 D'EXECUTION D'UN PERIMETRE DE TYPE
 SEMI CALIFORNIEEN : CAS DU PERIMETRE A
 L'AMONT DU BARRAGE DE SEGUENEGA

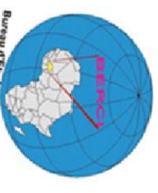
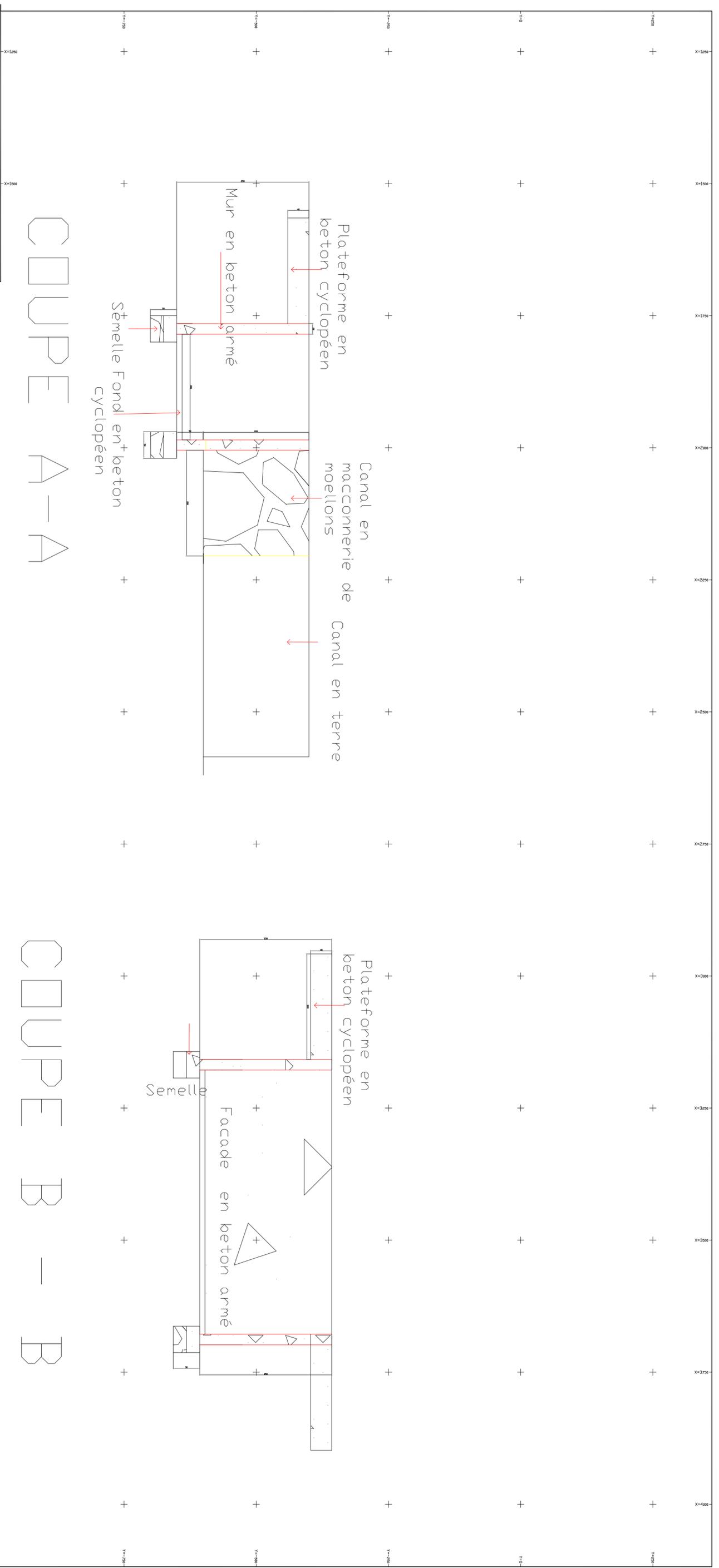
CONCEPTEUR : COULIDIATI Tari Fatima ta
 Andréa

DATE : SEPTEMBRE 2016

ECHELLE : 1/1000

PLAN DU PUIT DE POMPAGE

REGION : NORD
 PROVINCE : YATENGA



Bureau d'Etudes, de Recherches,
Conception et Application



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
THEME: VERIFICATION DES ETUDES
D'EXECUTION D'UN PERIMETRE DE TYPE
SEMI CALIFORNIEN : CAS DU PERIMETRE
A L'AMONT DU BARRAGE DE SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tari Fatimata
Andréa

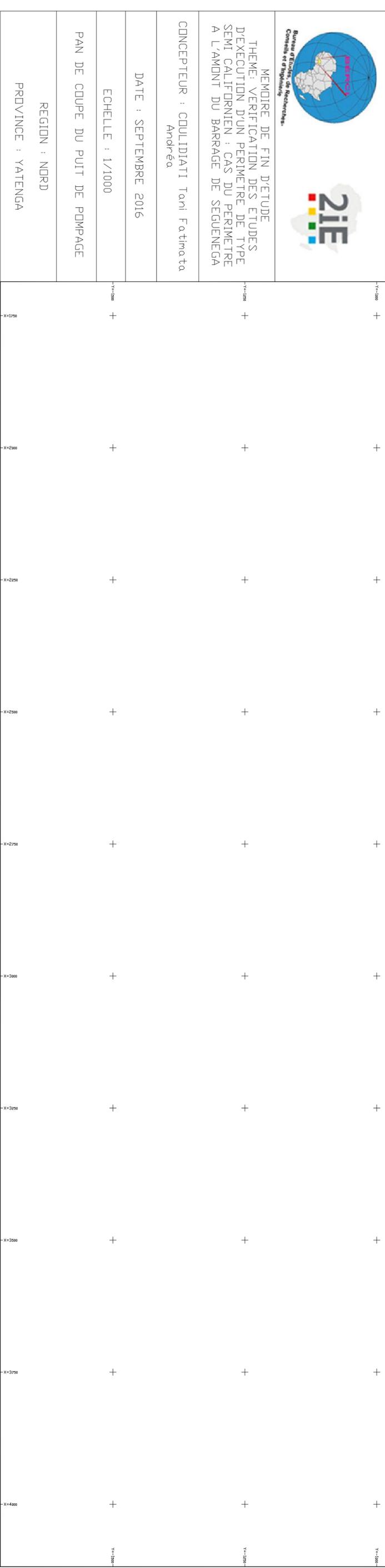
DATE : SEPTEMBRE 2016

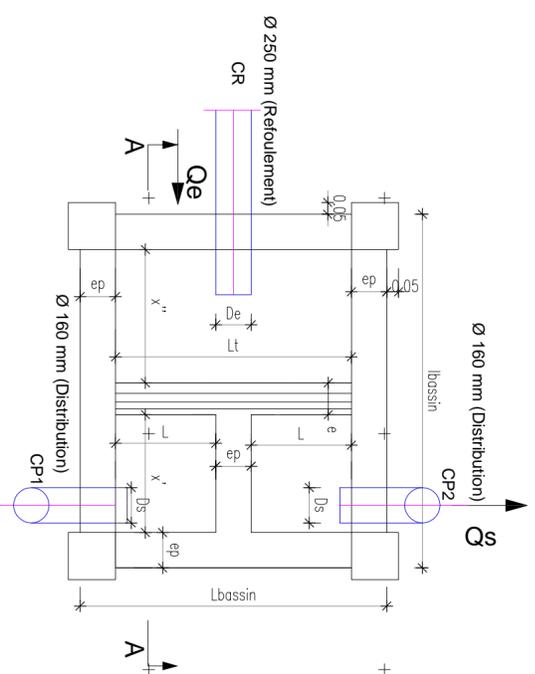
ECHELLE : 1/1000

PAN DE COUPE DU PUIT DE POMPAGE

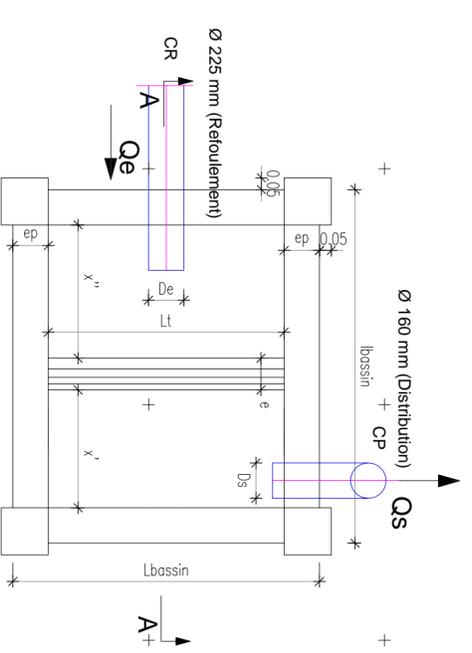
REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA

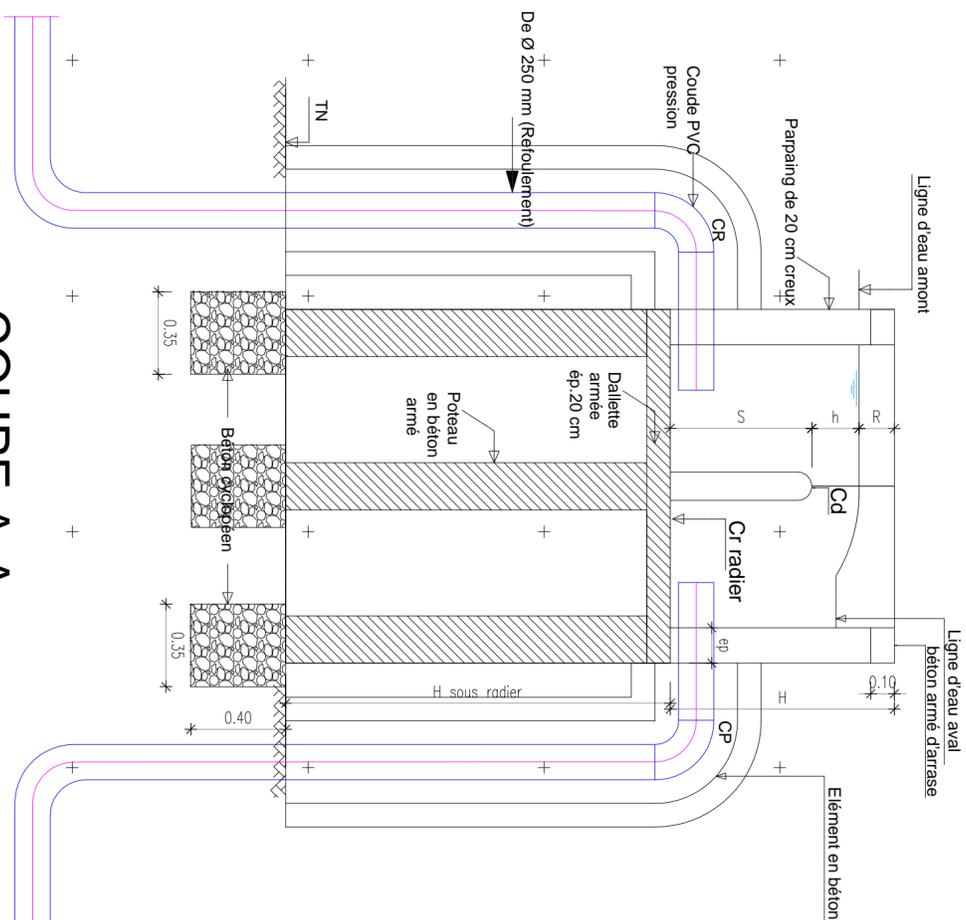




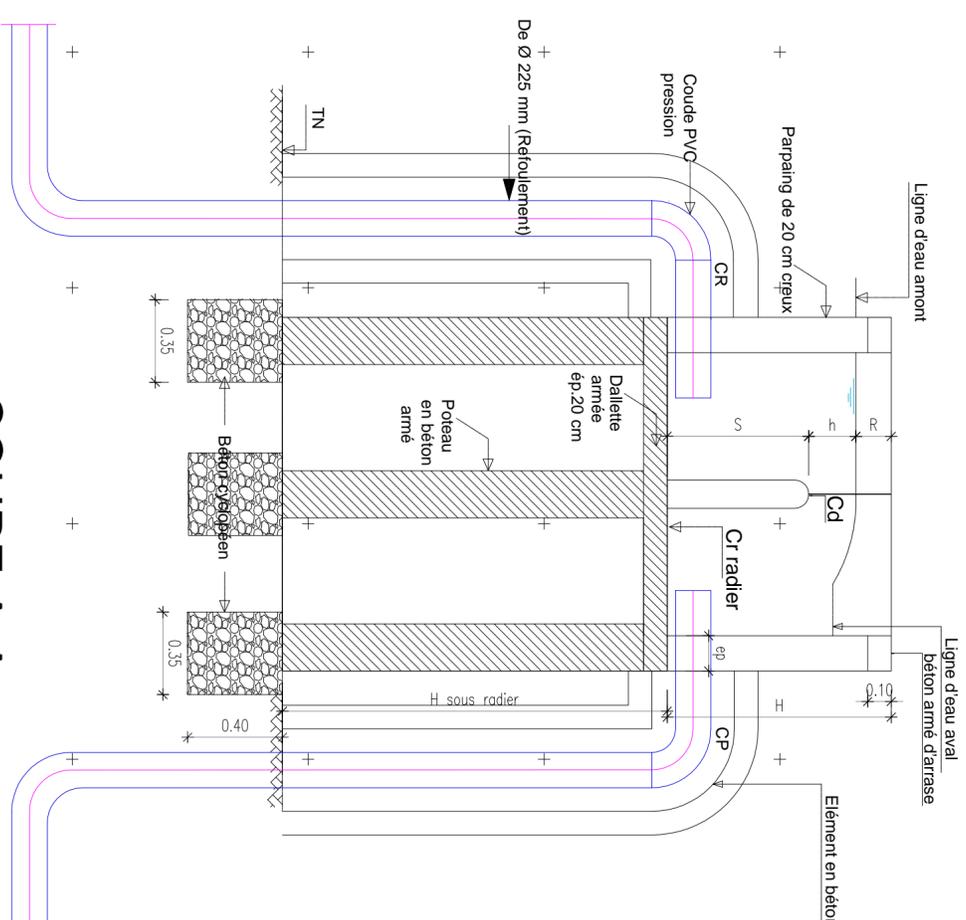
VUE EN PLAN



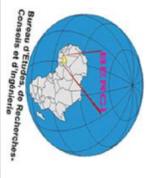
VUE EN PLAN



COUPE A-A



COUPE A-A

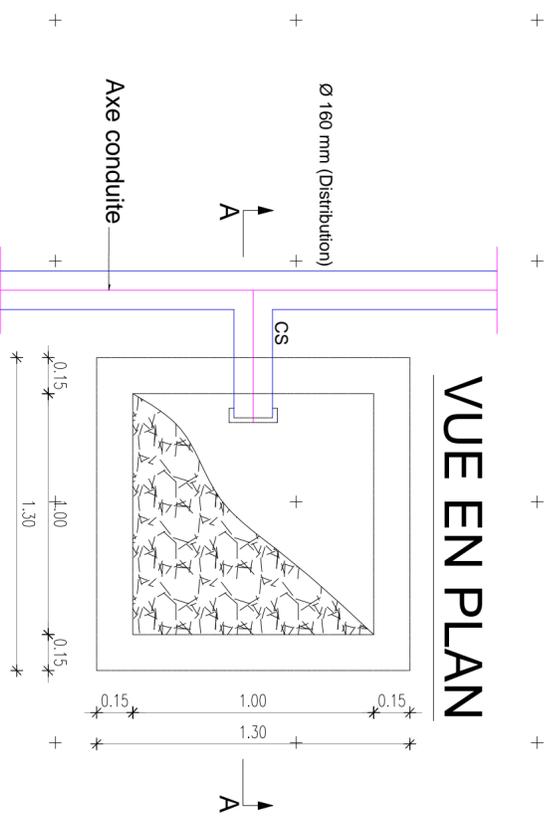



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
THEME : VERIFICATION DES ETUDES D'EXECUTION
D'UN PERIMETRE DE TYPE SEMI CALIFORMNIEN : CAS
DU PERIMETRE A L'AMONT DU BARRAGE DE
SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tani Fatmata Andrea
 DATE : SEPTEMBRE 2016
 ECHELLE : 1/1000
 PLAN DES BASSINS PARTITEURS
 REGION : NORD
 PROVINCE : YATENGA

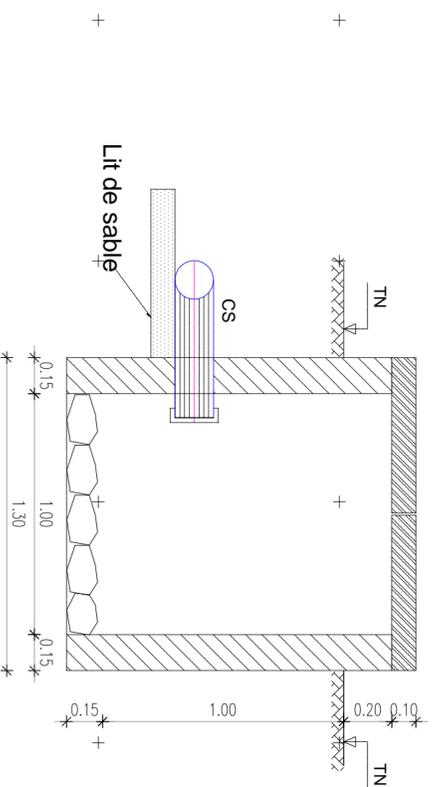
BASSINS PARTITEURS : B1, B2, B3 et B4

BASSIN PARTITEUR : B5

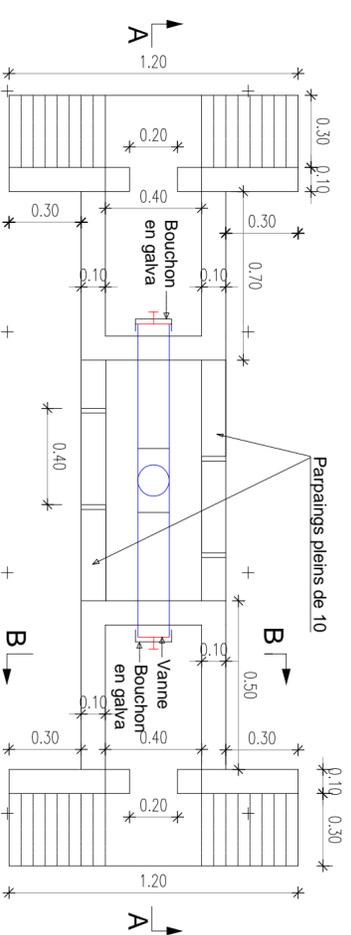


VUE EN PLAN

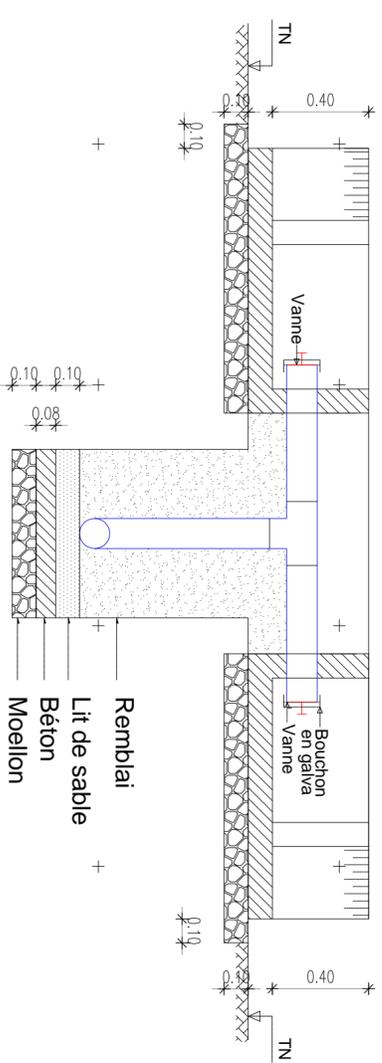
COUPE A-A



OUVRAGE DE VIDANGE

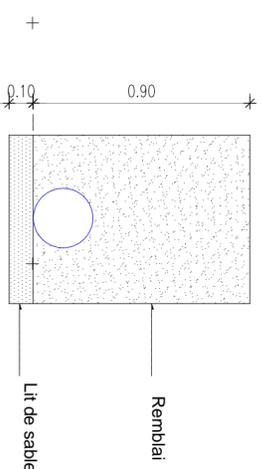


VUE EN PLAN



COUPE A-A

PRISE PARCELLAIRE



Coupe Tranchée



MEMOIRE DE FIN DETUDE
THEME: VERIFICATION DES ETUDES D'EXECUTION
D'UN PERIMETRE DE TYPE SEMI CALIFORNIEN: CAS
DU PERIMETRE A L'AMONT DU BARRAGE DE
SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULDIATI Tani Fatmata Andriéa

DATE : SEPTEMBRE 2016

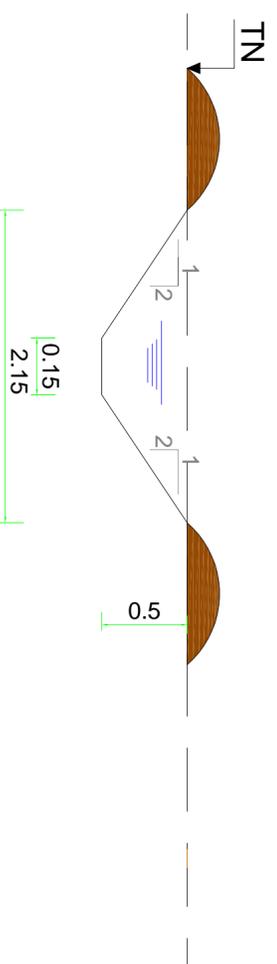
ECHELLE : 1/1000

PLAN DES OUVRAGES : COUPE DE TRANCHÉE,
PRISE PARCELLAIRE ET OUVRAGE DE VIDANGE

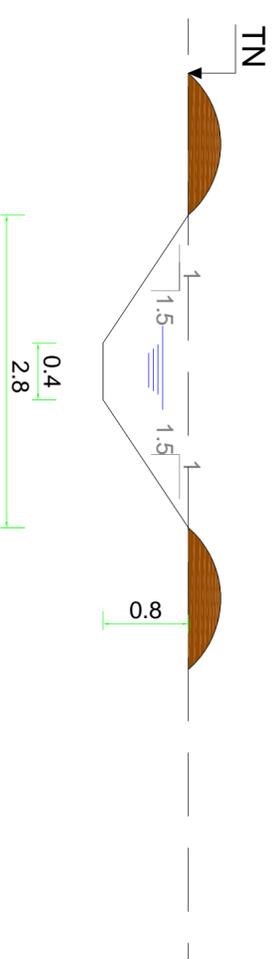
REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA

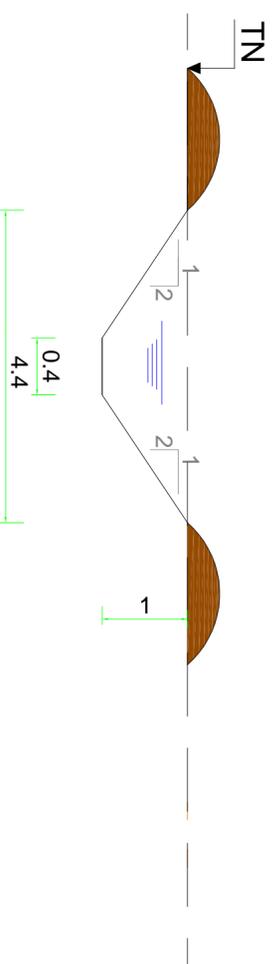
DRAIN INTERNE



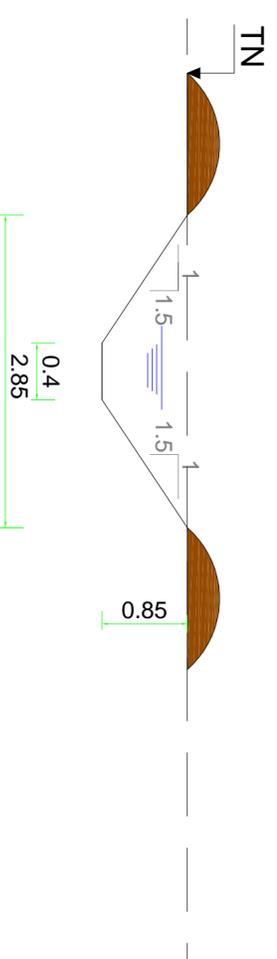
CHEVAL DAMENE 1



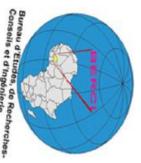
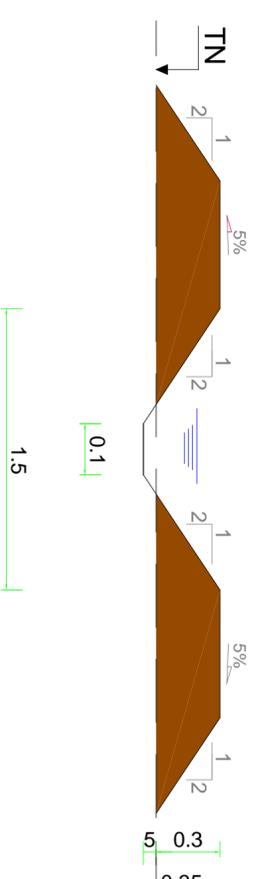
COLATURE DE CEINTURE



CHEVAL DAMENE 2



CANAL TERTIAIRE



MEMOIRE DE FIN DETUDE
THEME: VERIFICATION DES ETUDES D'EXECUTION
D'UN PERIMETRE DE TYPE SEMI CALIFORMIEN : CAS
DU PERIMETRE A L'AMONT DU BARRAGE DE
SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tani Fatimata Andriéa

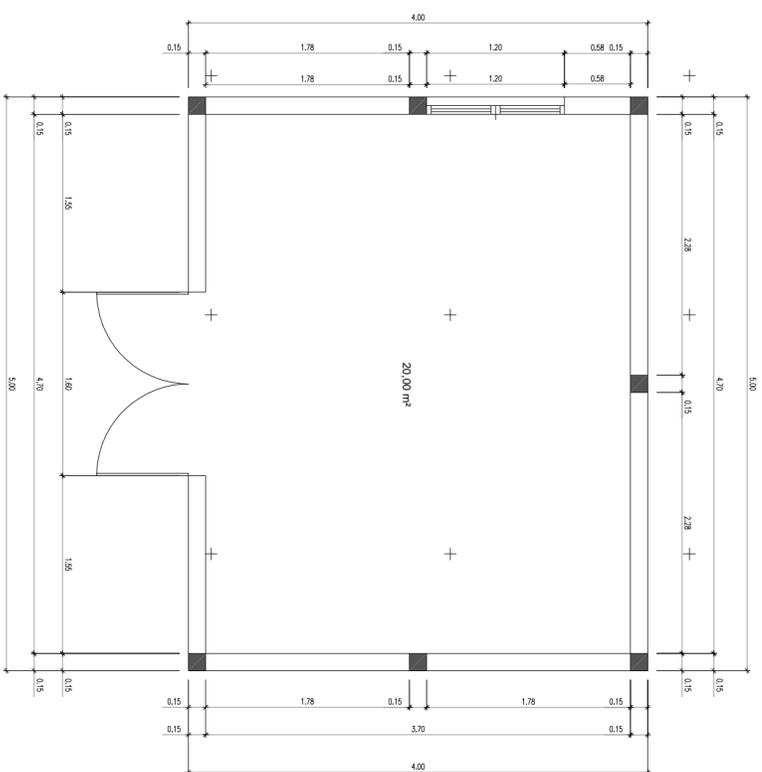
DATE : SEPTEMBRE 2016

ECHELLE : 1/1000

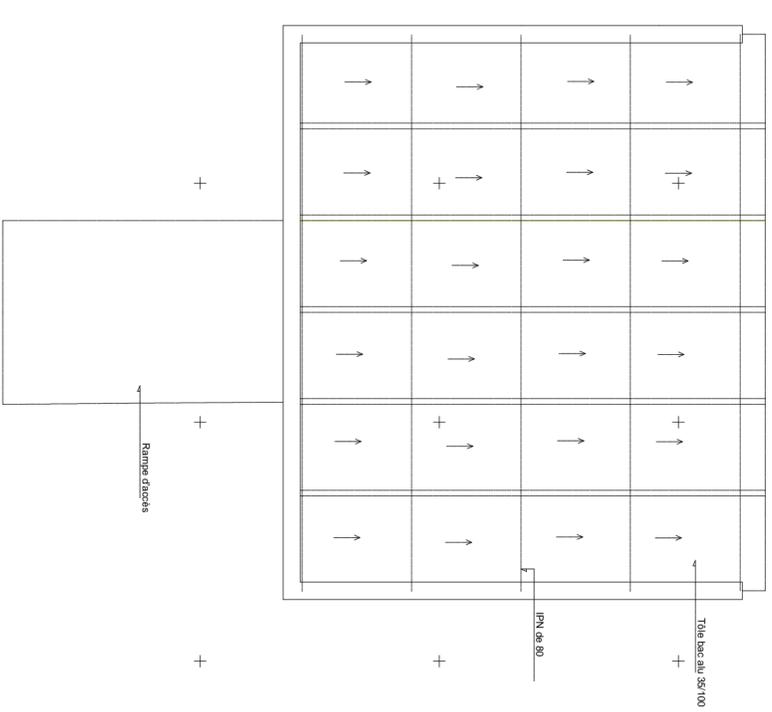
PLAN DES OUVRAGES : COUPE DES DRAINS,
CHENAUX ET CANAUX TERTIAIRES

REGION : NORD

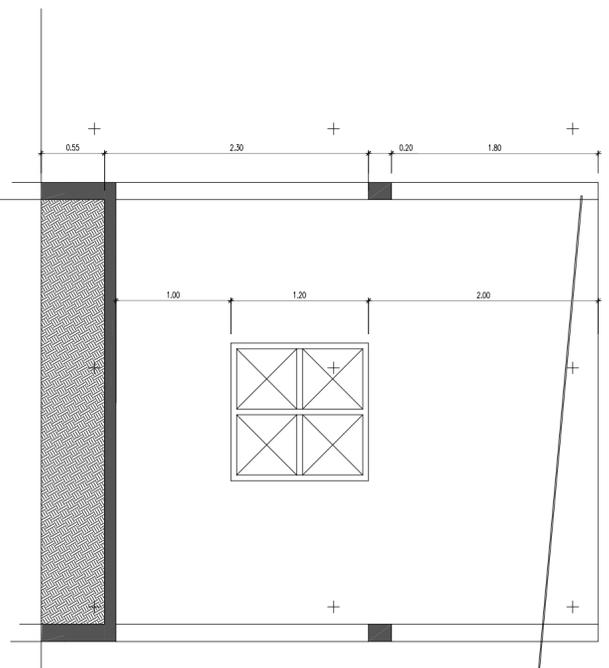
PROVINCE : YATENGA



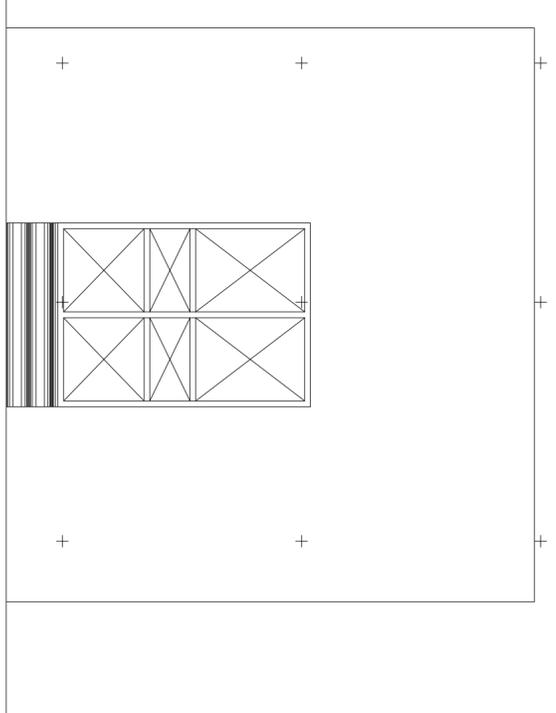
PLAN DE NIVEAU



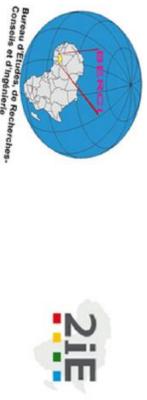
PLAN DE CHARPENTE - TOITURE



COUPE B-B



FACADE PRINCIPALE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
 THEME: VERIFICATION DES ETUDES D'EXECUTION
 D'UN PERIMETRE DE TYPE SEMI CALIFORMNIEN - CAS
 DU PERIMETRE A LAMONT DU BARRAGE DE
 SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tani Fatimata Andréa

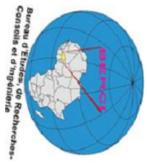
DATE : SEPTEMBRE 2016

ECHELLE : 1/1000

PLAN DE NIVEAU DE L'ENTREPOIT, DE TOITURE,
 COUPES ET FACADES

REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA



MEMOIRE DE FIN DETUDE
 THEME : VERIFICATION DES ETUDES D'EXECUTION
 D'UN PERIMETRE DE TYPE SEMI CALIFORNIEN : CAS
 DU PERIMETRE A L'AMONT DU BARRAGE DE
 SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULDIATI Tani Fatmata Andrea

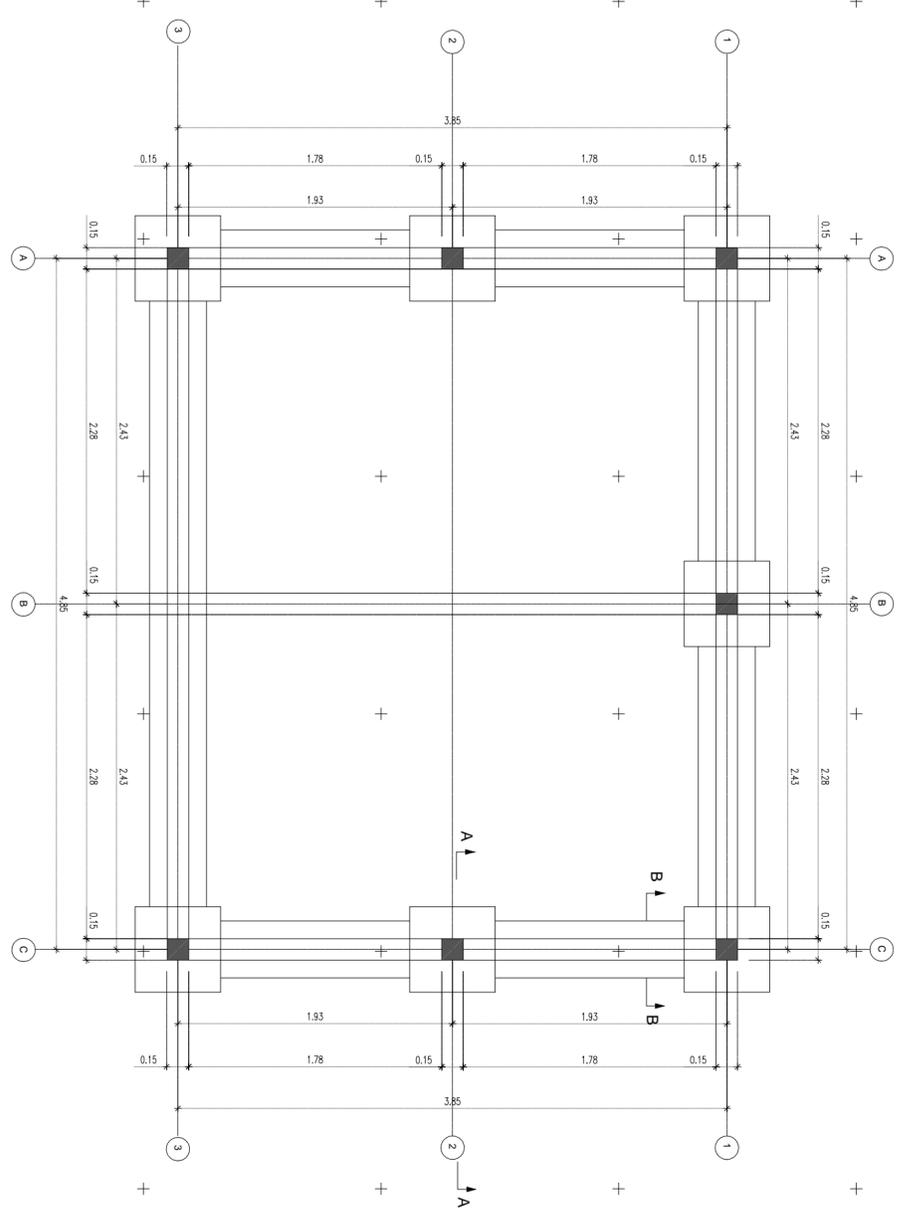
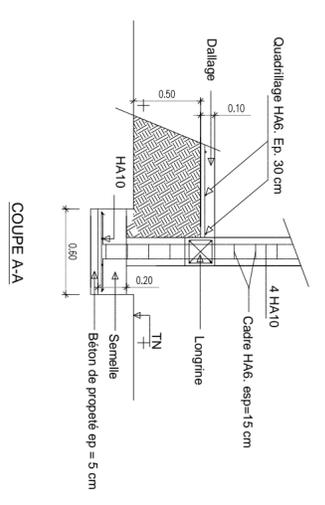
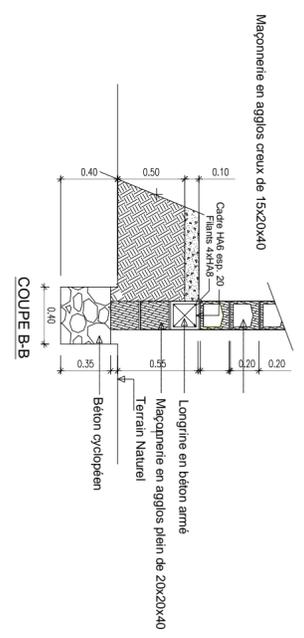
DATE : SEPTEMBRE 2016

ECHELLE : 1/1000

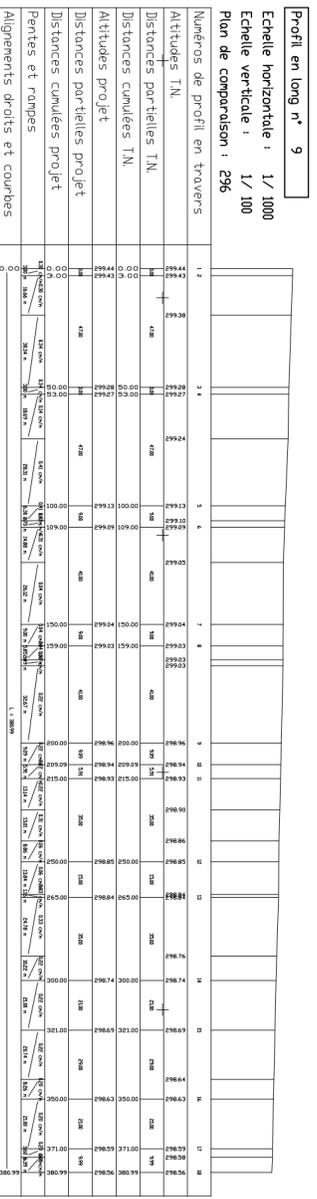
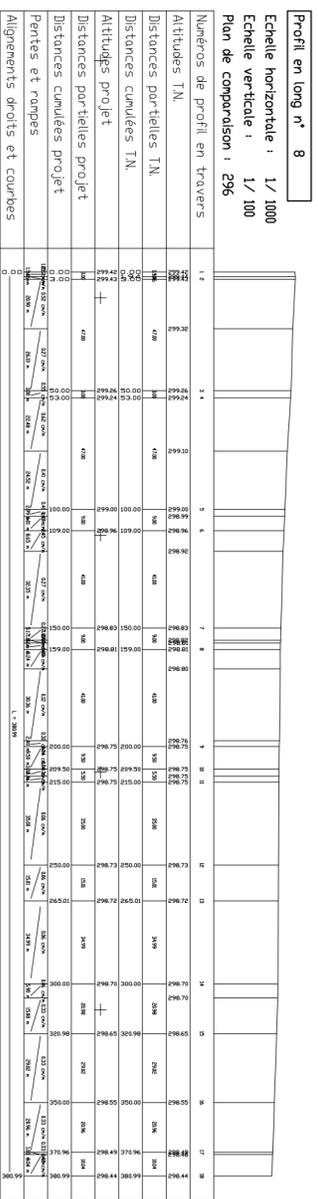
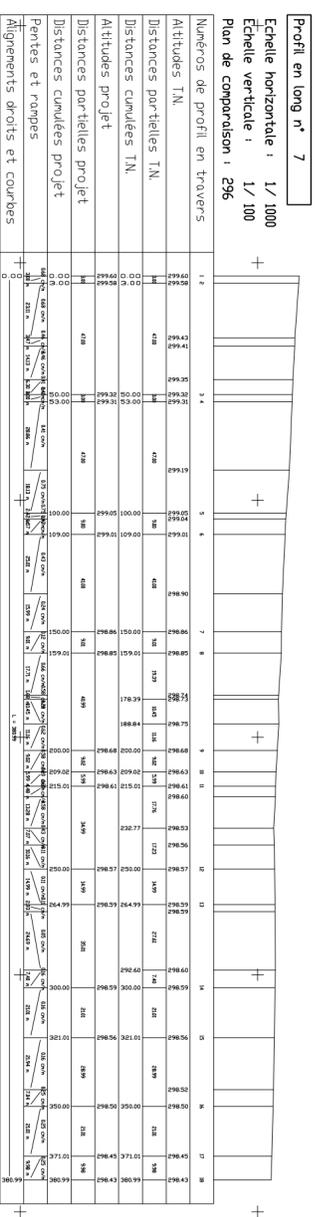
PLAN DE FONDATION DE L'ENTREPOT

REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA



PLAN DE FONDATION





MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
 D'EXECUTION D'UN PERIMETRE DE TYPE
 SEMI CALIFORNIEN : CAS DU PERIMETRE A
 L'AMONT DU BARRAGE DE SEGUENEGA

CONCEPTEUR : COULIDIATI Tani Fatimata
 Andriéa

DATE : SEPTEMBRE 2016

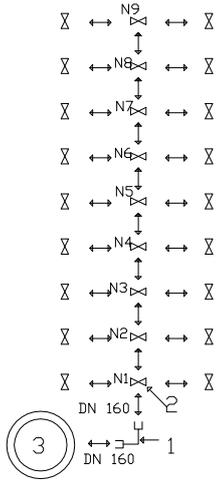
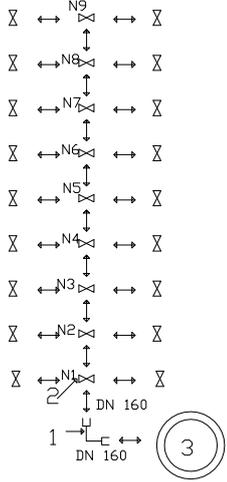
ECHELLE : 1/1000

PLAN DES PROFILS EN LONG DES
 CONDUITES SECONDAIRES : CS7, CS8 ET
 CS9

REGION : NORD

PROVINCE : YATENGA

CARNET DE NOEUD

TYPE DE NOEUD	SCHEMA	N° DE LA PIECE	DENOMINATION
<p>RACORDEMENT DE LA CONDUITE PRIMAIRE DN 160 CP ET CP2 A LA SECONDAIRE DN 160</p>		1	<p>COURBE / COUDE A 90° A EMBOITEMENT</p>
		2	<p>VANNE A OPERCULE</p>
		3	<p>BASSIN PARTITEUR</p>
<p>RACORDEMENT DE LA CONDUITE PRIMAIRE DN 160 CP1 A LA SECONDAIRE DN 160</p>		1	<p>COURBE / COUDE A 90° A EMBOITEMENT</p>
		2	<p>VANNE A OPERCULE</p>
		3	<p>BASSIN PARTITEUR</p>