

Etude d'aménagement hydro-agricole et de communication pour la commune de Dougué



Etude de faisabilité d'un
passage à gué et d'une mini
retenue d'eau sur un affluent
du Goundoré (Sangadji -
Sénégal)

Rédactrice : Céline
Gachet Animatrice de
la gestion quantitative
de l'eau en agriculture

Février 2017

Table des matières

Chapitre 1 : Opportunité du projet.....	3
1. Contexte socio-économique.....	3
2. Coopération Diois jumelage – Dougué.....	4
3. Genèse des projets hydro-agricole	5
4. Les rencontres préalables.....	6
Chapitre 2 : Etat de l'environnement du site	7
1. Présentation de la zone de l'étude	7
2. Caractéristiques climatiques de la zone d'étude	8
3. Pluviométrie de la zone	9
4. Ressources en eau	10
Chapitre 3 : Etude pédologique et géotechnique	10
1. Sol du bas-fond.....	10
2. Sol du plateau.....	12
Chapitre 4 : Etude topographique.....	12
Chapitre 5 : Etude hydrologique	14
Chapitre 6 : Conception de l'ouvrage	15
1. Type d'aménagement.....	15
2. Etapes de la construction et mise en œuvre des matériaux.....	16
Chapitre 7 : Etude d'exécution	17
1. Génie civil	18
2. Terrassement	18
3. Plans et dessins d'exécution.....	18
4. Normalisation	18
5. Implantation topographique.....	19
6. Installations de chantier de l'Entrepreneur.....	20
7. Laboratoire de chantier	20
8. Transport des matériels, matériaux et fournitures.....	20
9. Zones d'emprunt et de dépôt.....	21
10. Maîtrise des eaux.....	21
11. Sujétions de chantier	22
12. Dossier de recollement.....	22
13. Réception provisoire.....	22

14. Objets de valeur	23
15. Remise en état des lieux	23
16. Cas de force majeure	23
17. Intempéries	23
Chapitre 8 : Gestion du passage à gué et de la mini-retenu e d'eau	23
1. Entretien et sécurité de l'ouvrage : généralités	23
2. Fonctionnement de l'agriculture liée à la mini-retenu e d'eau	25
Chapitre 9 : Incidences environnementales	26
1. Le sol, la qualité des eaux et la vie piscicole	26
2. Le paysage	26
3. La faune et la flore	27
Chapitre 10 : Incidences sur la vie économique et sociale	28
1. Généralités	28
2. Abreuvement du bétail	29
3. Augmentation des surfaces cultivées	29
4. Amélioration quantitative et qualitative des productions	29
5. Impacts collatéraux au niveau social et économique	30
Liste des annexes	31

Liste des annexes

Annexe I : Lettre de mission du Maire de Dougué.

Annexe II : Photos des villageois participant au débroussaillage et à l'essai de perméabilité.

Annexe III : Données des points topographiques de l'oued (nov.2016).

Annexe IV : Lettre d'information des projets à la DREEC.

Annexe V : Esquisse de l'oued sur plan au 1/500.

Chapitre 1 : Opportunité du projet

1. Contexte socio-économique

COMMUNE DE DOUGUE, EN QUELQUES MOTS

- o Elle fait partie du département de Goudiry et de la région de Tambacounda.
- o 7500 habitants sur 16 villages, Soutouta est le plus grand village avec 1470 habitants.
- o 3 ethnies différentes (donc 3 langues) : Peulhs, Soninkés et Diakhankés.
- o Principales activités : agriculture et élevage.
- o Education : 8 écoles élémentaires sans eau ni électricité, et un collège de 300 élèves sans électricité, avec des enseignants qui viennent d'autres régions et ne parlent donc pas la même langue. Certaines classes n'ont pas d'enseignants et elles accueillent plus de 50 élèves. Taux de scolarisation faible. Il existe des écoles coraniques, certains enfants fréquentent les 2 types d'école.
- o Le Français, langue officielle, est peu pratiqué.
- o Religion musulmane, mosquées pour les lieux de culte et daras pour les écoles.
- o 2 postes de santé avec 2 infirmiers et 3 cases de santé avec des auxiliaires.
- o Communication : à 600kms de Dakar, beaucoup de pistes qui se dégradent souvent à la saison des pluies (juin à septembre= hivernage). Internet à Goudiry, seulement téléphones portables mais avec des problèmes de réseau.
- o La commune de Dougué n'est pas connectée au réseau électrique, mais a une production électrique avec 2 groupes électrogènes fonctionnant au fuel. Projets d'électrification par champs de panneaux solaires avec sociétés privées: projets prévus pour 2017 à Dougué, Soutouta et Talibadji.
- o Alimentation en eau par des puits traditionnels sauf dans le village de Dougué où il y a un forage avec réseau d'adduction desservant plusieurs fontaines dans le village. Construction en cours (2016) d'un château d'eau sur un forage à Soutouta pour adduction d'eau sur tout le village.

VILLAGES DE SINTIOU FOULBE ET SANGADJI

Dépendants de la Commune de Dougué, ces 2 villages séparés par un oued dont les crues de l'hivernage coupent la communication, sont très liés malgré les différentes ethnies.

Chacun dispose d'un Groupement d'Intérêt Economique pour le développement des activités agricoles, maraîchère et élevage. Les villageois se sont engagés massivement pour débroussailler le terrain environnant le passage à gué et mini retenue. La population attend beaucoup de ce projet où elle est prête à s'impliquer.

2. Coop ration Diois jumelage Dougu

“Nous ne coalisons pas des Etats, nous unissons des hommes” - Jean Monnet, politicien et économiste français (1888-1979).

QU'EST-CE QU'UN JUMELAGE ?

Un jumelage, c'est la rencontre de deux communes qui entendent proclamer qu'elles s'associent pour agir dans une perspective européenne ou universelle, confronter leurs problèmes, développer entre elles des liens d'amitié de plus en plus étroits. C'est aussi la rencontre entre les habitants eux-mêmes, réunis dans cette perspective commune.

QU'EST-CE QU'UN PARTENARIAT ?

Le partenariat se définit comme une association active de différents intervenants qui, tout en maintenant leur autonomie, acceptent de mettre en commun leurs efforts en vue de réaliser un objectif commun relié à un problème ou à un besoin clairement identifié dans lequel, en vertu de leur mission respective, ils ont un intérêt, une responsabilité, une motivation, voire une obligation.

HISTORIQUE DIOIS JUMELAGE-DOUGUE

Le premier contact a été établi en 1992. **Partenariat Nord-Sud, doublé d'un partenariat éducatif agréé par les Ministères de l'Education Nationale et de la Coopération.**

❖ En 1992, la Fédération des Pays de Rhône-Alpes (FPRA) propose au Syndicat d'aménagement du Diois (S.A.D.) présidé par Marcel Bonniot, un partenariat avec une communauté rurale du département de Bakel au Sénégal oriental. Après avoir-reçu le délégué de la FPRA et le président de la cellule de coordination des communautés rurales du département de Bakel, le SAD accorde une aide à la communauté rurale de Dougué pour la création d'un jardin potager féminin et la mise en place d'un projet d'embouche bovine par les jeunes.

Le SAD confie très vite à Diois Jumelages le suivi des échanges et une correspondance s'établit entre l'unique classe de Dougué et une classe de Die. Une mission d'étude est effectuée au Sénégal, elle est composée d'un élu, d'un médecin et d'un enseignant.

❖ Les premiers contacts avec la terre d'Afrique sont rudes à cause du climat et des problèmes de transport, mais enrichissants et chaleureux. Les diois découvrent une région aride, sans eau, sans électricité, sans téléphone, sans moyen de locomotion, si ce n'est la charrette à âne, sans route, sans infra-structure, ni administrative, ni de santé, ni scolaire (une seule classe dans un état déplorable pour les 38 villages). Les paysages y sont grandioses, sableux, dorés par la sécheresse, plats à l'infini, hérissés d'énormes baobabs, les villages extraordinaires dans la simple beauté de leurs cases rondes au toit de paille. Les gens y sont accueillants, heureux de partager le peu qu'ils ont, en avouant se sentir oubliés.

❖ Depuis 1995 plusieurs actions ont été conduites dans le cadre du partenariat : « 7 mobs pour le Sénégal » livrées en 1996 pour permettre aux instituteurs de la Communauté

Rurale de se rencontrer, échanges avec des classes du Diois, amélioration du quotidien des écoles avec l'envoi de fournitures scolaires, échange et aide dans le domaine de la santé.

Après la maternité de Dougué en février 2002 (construction d'un centre d'accueil post natal par un groupe de jeunes diois), la clôture de l'école de Koussan en juillet 2002 avec la Fédération des Œuvres Laïques, c'est un groupe de 9 résidents du Centre d'Aide par le Travail de Recoubeau (en France) qui est parti en février 2006 afin de réaliser la peinture de la maison communautaire. **En 2010, la fourniture d'une clôture permet à l'Association des femmes de Soutouta de limiter et protéger un jardin collectif pour environ 250 femmes.**

❖ Enfin en 2015, suite à une mission technique d'une équipe de Diois Jumelage, l'installation d'une pompe solaire sur le puits de ce jardin collectif, permet enfin un maraîchage beaucoup plus efficace et moins pénible pour les femmes de ce village de 1470 habitants, ainsi que l'abreuvement automatique du bétail en période sèche.



Remplissage du bassin à partir du puits



Les femmes dans leur jardin (décembre 2016)

3. Genèse des projets hydro-agricole

A l'occasion de cette mission, Monsieur Le Maire de Dougué, Baba Ndiaye a soumis aux participants de Diois Jumelage une série de micro-projets qu'il souhaite réaliser au niveau des postes de santé, des bâtiments scolaires et des aménagements hydrauliques ; projet de mécanisation de l'agriculture pour travailler de plus grandes surfaces en vue de l'autosuffisance alimentaire et motiver les jeunes pour éviter l'émigration ; sans compter de gros travaux d'infrastructures pour l'électrification, les adductions d'eau, l'assainissement et les voies de communication.

Parmi ces projets, deux ont retenu l'attention, du fait de leur intérêt pour les populations, de petite envergure mais qui nécessitaient des études de faisabilité trop onéreuses pour un cabinet d'étude. L'opportunité de pouvoir bénéficier des compétences d'une conseillère en hydraulique agricole en France, volontaire pour faire l'étude technique, a déterminé le choix de cette mission.

❖ Il s'agit du **barrage d'un oued sur le territoire de Soutouta**. Les fonctions de cette retenue: abreuver les animaux et agrandir les surfaces cultivables. Un ouvrage existant, réalisé par les villageois il y a 9 ans, a été détruit rapidement lors de l'hivernage, en raison de défauts techniques.

❖ Le second projet concerne la construction d'un **passage à gué combinant une mini-retenue d'eau sur un oued, pour l'extension du domaine cultivable**. En période de pluies, les villages de Sangadji et Sintiou Foulbé sont complètement isolés pendant plusieurs semaines. Ces localités ont mis en place une bonne dynamique concernant l'agriculture, cette coupure durant l'hivernage vient alors perturber leur organisation, l'acheminement et l'export de marchandises. **Le présent rapport fait état de ce projet.**

Sur la demande officielle de la Mairie de Dougué, Diois Jumelage représentant la Mairie de Die décide d'envoyer une mission d'étude, prévue fin 2016. Le financement de cette mission est assuré par une participation collective : Diois Jumelage assume les frais de mission et frais de déplacement au Sénégal des participants. L'Association des émigrés et la Commune de Dougué fourniront transport, logement et nourriture à Tambacounda, Dougué et Soutouta, pour 3 personnes.

Pour le groupe « Sénégal » de Diois Jumelage, le développement reste un objectif prioritaire et l'aide, toute aussi directe qu'elle soit, ne vient que soutenir un effort et un projet local. Il ne s'agit pas d'une politique de «cadeaux », mais d'une politique amplificatrice d'initiatives de développement local.

Une lettre d'information et demande d'autorisation concernant ces projets sera envoyée à Monsieur Salif BALL, Directeur Régional de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) (annexe 4).

4. Les rencontres possibles

Nous adressons nos remerciements à tous les professionnels qui ont bien voulu nous aider à réaliser ces études et donner de leur temps pour orienter nos recherches, guider nos démarches.

❖ Monsieur Djemo SQUARE, Député de Goudiry, Président du Conseil départemental de Goudiry

❖ Monsieur Boubacar DIOP, Directeur Général de l'Agence de Promotion du Réseau Hydraulique National (APRHN)

❖ Monsieur Mohamed THIAM, Directeur technique de l'APRHN

❖ Monsieur Dame NDIAYE, responsable PSeau Sénégal, Coordinateur du PEPAM (programme d'eau potable et d'assainissement du millénaire)

❖ Madame Sylvette MILIN, Responsable PSeau France

- ❖ Monsieur le Directeur du Service de cartographie du Sénégal, Dakar
- ❖ Monsieur le Directeur du service des cadastres de la région de Tambacounda
- ❖ Monsieur Lethy FAYE, responsable du PADAER (Programme d'Appui au Développement Agricole et à l'Entreprenariat Rural), Spécialiste des infrastructures rurales.
- ❖ Monsieur Sedar NGOM, responsable du PAPIL (Projet d'Appui à la Petite Irrigation Locale)
- ❖ Monsieur Saidou BA, chef de district du SDDR (service départemental du développement rural) de Goudiry, Agrométéorologue.
- ❖ Monsieur Lamine DIALLO, Coordinateur du Groupement d'Action pour le Développement Communautaire (GADEC), Spécialiste en hydraulique et mini barrages dans la région de Tambacounda.
- ❖ Monsieur Alassane GUISSÉ, Secrétaire exécutif du GADEC.

Chapitre 2 : Etat de l'environnement du site

1. Présentation de la zone de l'étude

L'oued se situe sur la commune de Dougué, entre les villages de Sangadji et de Sintiou Foulbé, appartenant au département de Goudiri, de la Région de Tambacounda. C'est un affluent du Goundoré, se jetant dans le Niériko, lui-même affluent du fleuve Gambie.

Le site présente un pont en bois très sommaire et dangereux, construits par les villageois permettant de faire passer les motos. Le village de Sintiou Foulbé se trouve complètement isolé durant plus d'un mois en saison des pluies. Ce phénomène cause des problèmes d'approvisionnement et rompt la dynamique créée avec Sangadji notamment sur les travaux agricoles.

Le tronçon à aménager se situe à l'Ouest de Dougué, à 2 km à l'Ouest de Sangadji, et à 1,2 km de Sintiou Foulbé. La vallée n'est pas clairement dessinée, la pente est de moins de 2%. L'oued très étroit serpente dans un espace semi-boisé, d'une largeur entre 8 et 10 mètres, et d'une hauteur entre 1,3 et 2,5 mètres. Son chevelu hydraulique est d'environ 2,6 km. Le bassin versant du projet est d'une capacité de 1,9 ha, semi-boisé. Aucun autre ouvrage n'est existant sur cet oued.

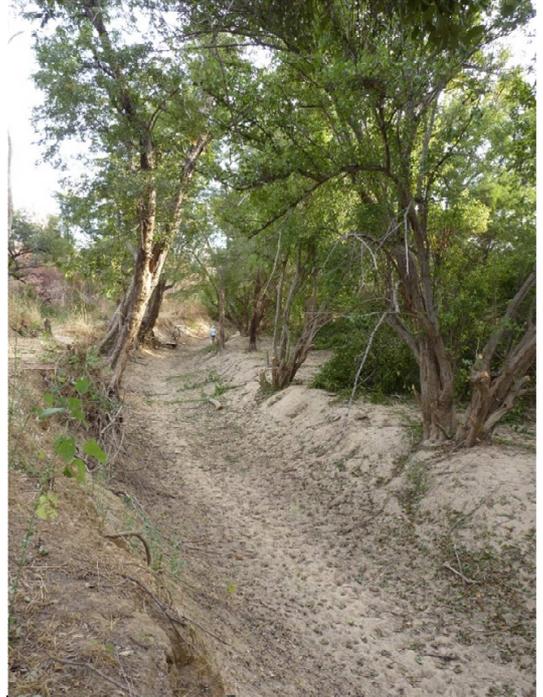
C'est un ruisseau naturellement calibré. Il évacue les crues sans débordements notables et sa dynamique est marquée par une succession de mouilles au niveau des méandres et de seuils (parties hautes d'une trentaine de centimètres constituées de dépôts de sable). De petites artères partent de l'oued de part et d'autre afin d'absorber la crue et la contenir dans le lit.

Les sols à l'intérieur du talweg sont argileux et riches ; par contre les sols du plateau sont de type Dior sablonneux très pauvres.

Les femmes de Sangadji et de Sintiou Foulbé cultivent les oignons, haricots, courges, maniocs, et autres légumes en tous genres. Sur le plateau, dominant le mil, le sorgho, le maïs et l'arachide.



Pont en bois existant (novembre 2016)



Oued du projet (novembre 2016)



2. Caractéristiques climatiques de la zone d'étude

LA TEMPERATURE

Le climat de la zone est de type soudano-sahélien marqué par l'alternance de deux saisons :

- une saison sèche de huit mois, allant de la mi-octobre à la mi-juin, avec une période fraîche de novembre à janvier ;
- une saison des pluies de quatre mois, allant de la mi-juin à la mi-octobre.

Deux grandes périodes de régime thermique ne correspondant pas à la distinction entre saison des pluies et saison sèche : la première va de Juillet à Février avec des températures plus basses et des maxima compris entre 31 et 36°C et une moyenne générale située entre 25 et 28°C. La seconde correspond à celle qui est la plus chaude avec des maxima compris entre 39 et 40°C, des minima entre 21 et 26° et une moyenne de 29 à 33°.

LE VENT

Les principaux types de vents qui balaient la zone du projet sont : les alizés continentaux de direction Nord-Est, l'harmattan de secteur Est avec l'air chaud et sec, la mousson. Ces vents apparaissent pendant la saison sèche alors que la mousson se signale en saison des pluies, à partir du mois de Mai.

L'HUMIDITE

A partir du mois de Février jusqu'en Avril, la zone du projet est balayée par l'harmattan se traduisant par une notable élévation de la température et un état hygrométrique de l'air très faible. Durant cette période l'évapotranspiration potentielle est élevée. Quant à la nébulosité, elle est maximale pendant l'hivernage et minimale en mars-avril. S'agissant de l'humidité relative, elle atteint le maximum en hivernage durant la période d'août en octobre avec 97%. En saison sèche notamment de janvier en avril, l'humidité baisse pour atteindre le minimum 10 à 13%.

3. Pluviométrie de la zone

Les données pluviométriques proviennent de la station de Goudiri à 23 km de Sangadji à vol d'oiseau, gérée par le SRDR (Service Départemental du Développement Rural. La station étant relativement récente, les données sont collectées depuis 2010 (cf. figure 1). La pluviométrie se caractérise par une grande variabilité annuelle, interannuelle et mensuelle, particulièrement au début et en fin de saison. Les mois d'Août et de Septembre, reçoivent plus de 50 % de la quantité annuelle d'eau enregistrée. La pluviométrie moyenne sur ces 6 années est de 650 mm.

Figure 1 : Pluviométrie du poste de Goudiri 2010 - 2016 (source SRDR de Goudiri)

Années	Cumul en mm	Nombre de jours de pluie
2010	642,9	53
2011	465,5	45
2012	912,5	62
2013	562,2	53
2014	583	48
2015	709,1	56
2016	675,3	40
MOYENNE	650	59,5

La pluviométrie journalière la plus importante enregistrée à Goudiri était le 20 juillet 2015 avec 120 mm.

4. Ressources en eau

Sur le plan hydrogéologique, on note la présence de deux systèmes aquifères :

- L'aquifère détritique du continental terminal avec une nappe phréatique d'une profondeur variable de 20 à 40 mètres et un potentiel en eau très important et de bonne qualité.
- L'aquifère des sables et grés du maestrichtien d'une profondeur de 100 à 500 mètres renferme un potentiel en eau important exploitable par les forages.

Le potentiel en eau de surface est mal connu. Pendant l'hivernage, le réseau hydrographique draine d'énormes quantités d'eau qui, faute d'être maîtrisées, sont presque totalement perdues.

Certains bas-fonds restent en eau ou sont humides durant une bonne partie de la saison sèche. Ces bas-fonds, en général inondés en hivernage, peuvent être aménagés pour permettre le contrôle du plan d'eau en hivernage.

Chapitre 3 : Etude pédologique et géotechnique

Les participants à l'étude sont en photos en annexe 2.

1. Sol du bas-fond

CARACTERISATION

Le sol du bas-fond de l'oued est essentiellement un sable argileux de couleur marron jaunâtre sur les 45 premiers centimètres avec des traces d'oxydation. En-dessous, le sol se montre plus argileux, de couleur marron foncé avec des veines bleues. La figure 2 illustre ces commentaires. Ces matériaux sont favorables à l'implantation du futur ouvrage par sa clé d'ancrage. Ils sont en quantité suffisante.



Veine « gris-bleue » argileuse



Trace d'oxydation (couleur rouille)

Figure 2 : Photos du sol du bas fond (nov.2016).

ESSAI DE PERMEABILITE

L'essai a été réalisé au droit des futures fondations de l'ouvrage en projet.

Les villageois ont participé activement à cette opération par le creusement du sondage à la pelle et à la pioche, d'une profondeur de 150 cm. 100 L d'eau ont été versés dans le trou. Le tableau 2 fait état de cet essai.

Tableau 2 : Essai de perméabilité sur la zone de l'oued du site de Sangadji.

<i>Temps écoulé</i>	<i>Hauteur d'eau</i>
<i>T = 0</i>	<i>15 cm</i>
<i>T = 30 min</i>	<i>11 cm</i>
<i>T = 1h</i>	<i>9 cm</i>

En 30 minutes la hauteur d'eau a baissé de 4 cm ; en 1h de 6 cm par rapport à la hauteur initiale, puis le sol s'est montré saturé et donc imperméable. Les matériaux se présente donc favorables pour assurer l'étanchéité et le maintien de la clé d'ancrage.



Creusement du sondage par les villageois de Sintiou Foulbé et de Sangadji (nov. 2016)

2. Sol du plateau

CARACTERISATION

Le sol du plateau est au contraire sablonneux, fin, pauvre et légèrement argileux au touché, absence d'horizon (cf. Photo en figure 3). Il est de couleur ocre jaune.

Ces matériaux ne seront pas utilisés pour les fondations.



Matériaux sableux-argileux issus du sondage sur le plateau (nov. 2016).

Figure 3 : Photo du sol du plateau de la zone d'étude (nov. 2016)

ESSAI DE PERMEABILITE

Aucun essai n'a été réalisé sur le plateau étant donné que les matériaux ne serviront pas à la construction de l'ouvrage. On laisse penser que ses matériaux sont filtrant et peu argileux.

Chapitre 4 : Etude topographique

Le travail a commencé par la délimitation du bassin versant sur la carte de Dalafi (ND-28-XII) au 1/200 000 édité par la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques du Sénégal. Malheureusement, c'est l'échelle la plus précise qui existe de ce territoire. L'observation sur Google earth ne donne rien étant donné que le terrain a une pente de moins de 2% et que la photo est de très mauvaise qualité.

Après avoir délimité avec les villageois la partie du site à déboiser, un levé avec un théodolite a été effectué de l'oued, sur une centaine de mètres allant du pont existant en allant sur l'amont. La restitution se fait sur Exel. Le traitement des données a permis de produire une carte de l'oued, permettant d'appréhender ses caractéristiques et

d'implanter le futur ouvrage. La fiche des données des points topographiques est en annexe 3.

Les références sont fictives, elles ne sont pas rattachées au nivellement IGN.



Réalisation du levé topographique avec théodolite (nov.2016)

Le croquis ci-dessous représente la zone d'étude.

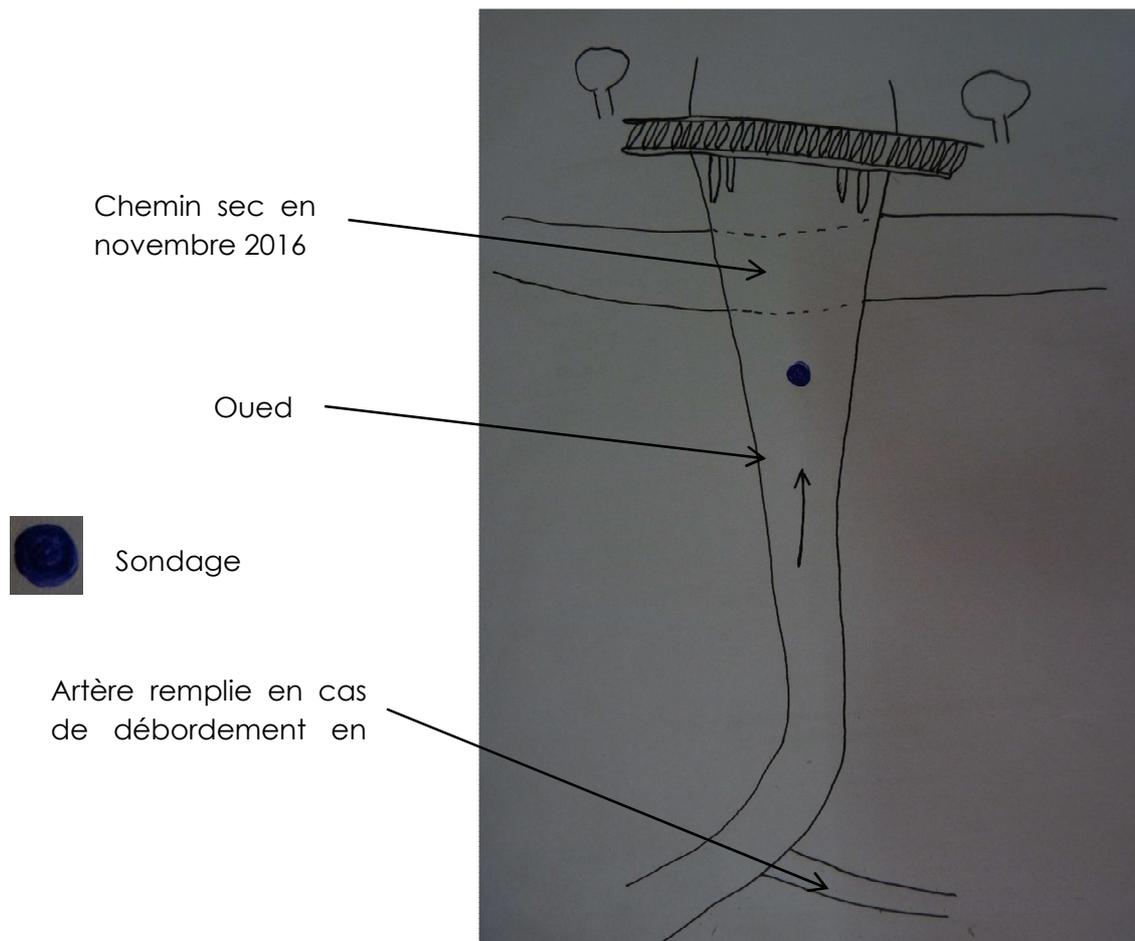


Figure 4 : Croquis de la zone d'étude (nov. 2016).

Chapitre 5 : Etude hydrologique

Le bas-fond et le bassin versant se caractérisent ainsi :

- Bassin tropical et tropical de transition
- Surface bassin versant : 1,9 ha

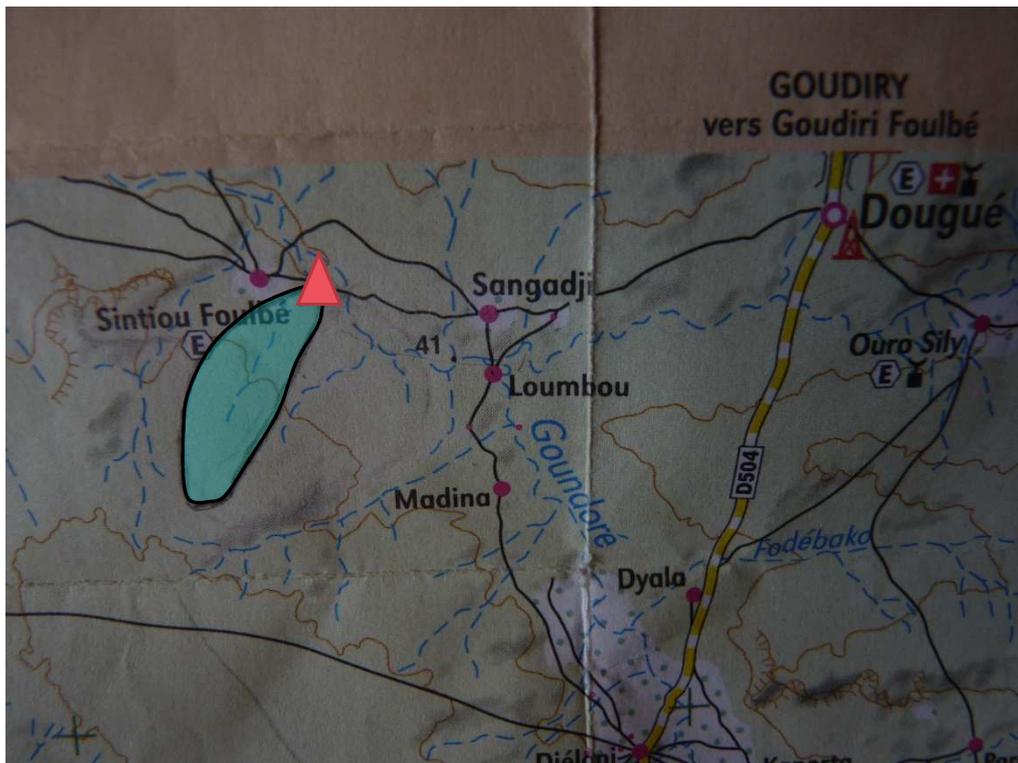


Figure 5 : Bassin versant de la zone d'étude sur carte au 1/200 000.

- Pluviométrie moyenne annuelle : 650 mm
- Pluviométrie estimé décennal (à partir des données de Goudiri) : 120 mm en 24h
- Pluviométrie sèche annuelle (entre 2010 et 2016) : 465 mm
- Cheminement hydraulique : 2,6 km
- Sol hydromorphe argileux en fond de talweg
- Sol perméable, sablonneux sur plateau
- Pente faible : 2% maximum
- Volume ruisselé (30%) en année moyenne : 3 700 m³
- Volume ruisselé (30%) en année décennale sèche : 2650 m³
- Débit de crue décennal estimé (méthode ORSTOM) : $Q_{\max 10} = m^*_{\infty 10} * A * P_{10} * Kr_{10} * S \Pi_b$

Avec :

- $Q_{\max 10}$: le débit de crue décennale (m^3/s)
 m : 1,5. Le coefficient de majoration d'écoulement prenant en compte le débit d'écoulement retardé, estimé d'après la perméabilité des bassins dans la zone où la méthode est appliquée ; ce coefficient prend en compte l'état d'humectation du sol.
 A : 0,72. Le coefficient d'abattement
 ∞_{10} : 2,6. Le coefficient de pointe
 P_{10} : 129 mm. La précipitation décennale ponctuelle (24 h) en mm
 Kr_{10} : 0,45 en zone sahélienne. Le coefficient de ruissellement décennal
 S : 0,019 km^2 . La superficie du bassin versant en km^2
 T_b : 218,37 secondes. Le temps de base en secondes.

Q10 du projet = 0,024 m^3/s

Chapitre 6 : Conception de l'ouvrage

1. Type d'aménagement

L'ouvrage en projet est un passage à gué, avec encrage en argile et enrochement bétonnée.

L'encrage permettra la stabilité de l'ouvrage et également de retenir l'eau en amont afin de constituer une petite réserve qui sera cultivé.

Ce projet correspond aux attentes des 2 villages par le maintien de la voie de communication durant la saison des pluies, et de développer un endroit pour cultiver entre les deux.

Le schéma du projet se présente comme ci-dessous :

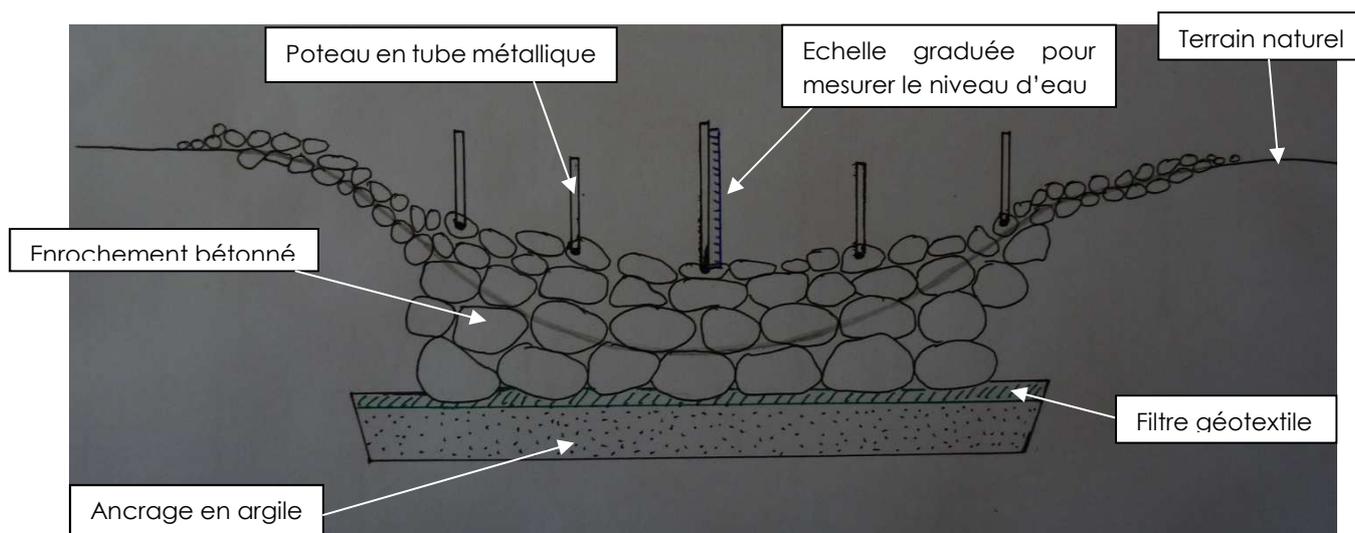


Figure 6 : Schéma de principe du passage à gué et mini-retenu d'eau.

L'esquisse de l'oued sur plan au 1/500 est en annexe 5.

2. Étapes de la construction et mise en œuvre des matériaux

Attention : il convient de réaliser les travaux en période sèche où l'oued n'est plus du tout en eau, ni ne montre de trace d'humidité. La période la plus propice est entre décembre et avril.

Le bord aval du passage à gué est prévu à 4 mètres en amont du pont du pont. Le passage sera une largeur de 2,1 mètres sur 35 mètres de long. Cette longueur d'enrochement permettra que l'eau ne creuse pas la jonction entre l'oued et le terrain naturel.

MISE AU PROPRE DU TERRAIN

Retirer tous arbres et buissons pouvant gêner le chantier, notamment 2-3 mètres en amont du pont existant et les arbres de chaque côté de l'oued sur une trentaine de mètres en amont du pont.

Détruire le pont existant et retirer les débris.

LE REMBLAI ET L'ANCRAGE

Le remblai est exécuté avec les engins de terrassement. Les matériaux sont pris à l'intérieur de l'oued en creusant une tranchée dans la largeur de l'oued et qui vient aussi sur les bords de l'oued : La profondeur de cette tranchée sera de 1,10 mètres et sur toute la largeur de largeur de l'oued soit 11 mètres. L'ancrage se fera également sur les bords de l'oued d'environ 1 mètre de chaque côté. Ceci est la tranchée d'ancrage. Elle assurera l'étanchéité et la stabilité de l'ouvrage. Sa longueur pourra être d'une quinzaine de mètres.

Il convient de trier les matériaux les plus argileux (présent dans le fond de l'oued), les séparer d'éventuelles pierres ou tout autres éléments grossiers. Le comblement de la tranchée est fait avec les matériaux argileux (pris dans l'oued), de façon homogène.

Les matériaux seront déposés en couches successives de 20 à 30 cm puis dument compactés à l'aide d'engins spécifiques.

Une zone de plateau de la berge en rive gauche sera décaissée afin d'élargir la zone de fond de l'oued. Ceci permettra d'avoir une zone de plantation du riz correcte par la suite.

LE FILTRE

Avant de poser l'enrochement, il est nécessaire de poser un filtre de type géotextile qui permet la jonction des différents matériaux telles que la terre argileuse et les rochers bétonnés. Ainsi l'ouvrage ne s'abimera pas avec les infiltrations d'eau de l'amont.

L'ENROCHEMENT

Des cailloux d'un diamètre défini par l'entrepreneur seront posés sur cette tranchée et compacté. La jointure entre les rochers se fera par bétonnage. Et ainsi de suite jusqu'à atteindre une hauteur de 1,10 mètres par rapport au fond de l'oued.

Cette cote a été déterminé de la façon suivante : Les villageois ont observé que l'eau ne débord jamais, on suppose que sa côte maximale en période de crue est de 1,70 mètres. Le pont n'est en effet jamais submergé, racontent les villageois. En laissant un déversement de l'eau d'une hauteur de 0,60 mètre, les véhicules pourront passer en période d'hivernage, sauf lors de crue exceptionnelle ou durant quelques jours dans l'année. Les autochtones sont satisfaits de cette proposition.

LES REPERES

Afin d'assurer une certaine sécurité lorsqu'un véhicule passe sur le passage lors de hautes eaux, des repères de type poteau en tube métallique, seront celées chimiquement tous les 2 mètres dans les rochers affleurant. Ils seront placées de chaque côté du passage.

Aussi, deux tubes métalliques seront placés sur les bords au point le plus bas du passage. Une règle de mesure de la hauteur de l'eau sera fixée dessus dans le but d'indiquer au chauffeur si son moteur sera hors d'eau. Les villageois pourront collecter les hauteurs d'eau des crues et des niveaux d'eau tous les 15 jours par exemple, durant l'hivernage. Ainsi ils auront des repères pour estimer lorsque le passage à gué est en eau.

Chapitre 7 : Etude d'exécution

L'**Entrepreneur** devra prévoir tous les travaux indispensables dans l'ordre et par analogie, étant bien entendu qu'il doit assurer le complet et parfait achèvement des travaux prévu.

L'**Ingénieur** est le **Maître d'Œuvre** qui s'assurera de la bonne exécution des travaux.

Description des travaux à exécuter

L'entreprise doit entreprendre les travaux suivants :

1. Génie civil

Il n'y a pas de travaux de génie civil. Seules les fouilles de l'assise de l'ouvrage seront réalisées.

2. Terrassement

- o Remblais pour la construction ;
- o Protection en enrochement d'une partie des talus.

3. Plans et dessins d'exécution

L'Entrepreneur a l'obligation de signaler à l'Ingénieur, avant toute exécution d'un ouvrage ou d'un corps d'ouvrage, les erreurs, omissions ou contradictions que pourraient comporter les plans et dessins de conception.

4. Normalisation

La conception et le calcul des ouvrages en béton armé, en terre et des ouvrages métalliques seront conformes aux réglementations techniques françaises en vigueur et applicables au Sénégal, notamment :

- o le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés des travaux,
- o les Documents Techniques Unifiés (DTU) Français,
- o le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés Publics,
- o le Béton Armé à l'Etat Limite (B.A.E.L),
- o les Normes Françaises (AFNOR et UTE).

Les plus récentes prévalent, dans chacune des catégories, sur les plus anciennes.

Pour toutes les dispositions non prévues au cahier des clauses techniques particulières, les règles de l'art sont à observer.

Ces normes, règles ou règlements sont considérés comme des pièces contractuelles.

Pour la fourniture des matériaux et l'exécution des ouvrages, il sera fait référence aux normes et règlements locaux et/ou français.

5. Implantation topographique

Avant tout commencement des travaux, l'Ingénieur procédera contradictoirement avec l'Entrepreneur aux implantations sur le site. Les piquets de signalisation doivent être numérotés et conservés jusqu'à la réception provisoire.

Les tolérances d'implantation sont :

x et y : Tolérances comptées dans un plan horizontal, selon l'axe de tracé, et dans le sens perpendiculaire.

z : Tolérance en altitude

Sommet des barrages : **y = +/- 40 mm** et **z = +/- 30 mm**

Ouvrage :

- o en planimétrie : **x = +/- 50 mm**
- o en nivellement : **z = +/- 20 mm**

Sur la base de document de levé agréé par l'Ingénieur, un projet de métré sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Ce projet, après approbation, aura un caractère contractuel et constituera la base des paiements à effectuer.

Les volumes excavés seront évalués d'après le profil en long levé sur le terrain, et à partir des surfaces intérieures aux limites obtenues en appliquant, les profils en travers.

Les volumes compactés sont évalués à partir des sections ou des limites définies par les limites des profils théoriques des plans d'exécution.

Il ne sera pas tenu compte de la pente transversale du terrain naturel. Les longueurs d'application des profils seront sur l'axe des remblais. Le volume compacté sur l'épaisseur du décapage préalable sera ajouté au volume compacté au-dessus du terrain naturel : l'évaluation de ce volume s'effectuera en fonction de la surface d'emprise du remblai au niveau du terrain naturel avant décapage et les épaisseurs de décapage fixées à 10 cm.

Les remblais seront payés une fois le compactage terminé et les talus extérieurs régaliés. Le métré sera effectué en prenant pour base les profils en travers théoriques obtenus à partir du levé du profil en long et en adoptant l'interpolation linéaire entre les profils.

On ne tiendra pas compte, aux fins de paiement des travaux, de la présence ou non d'eau tant en surface qu'en profondeur.

6. Installations de chantier de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur prévoira en temps utile pour ne pas retarder la bonne marche des travaux les différentes installations de chantier. Ces installations comprennent :

- o tous les aménagements de terrain, notamment ceux nécessaires au stockage des matériaux, des matériels et engins et ceux nécessaires à la réalisation des travaux (aménagement des accès en plaine...);
- o les magasins de stockage ;
- o la mise en place d'un panneau de signalisation du chantier ;
- o l'acheminement sur le chantier du matériel, de l'outillage et des engins nécessaires.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur les lieux d'implantation des installations.

7. Laboratoire de chantier

L'Entrepreneur devra faire réaliser les études géotechniques et effectuer les essais courants suivants :

- o les limites d'Atterberg,
- o les analyses granulométriques,
- o la densité apparente ;
- o la perméabilité.

Le matériel présent sur le chantier sera tenu à jour par l'Entrepreneur et fourni à l'Ingénieur hebdomadairement. Cet état mentionnera par jour le nombre d'heures de marche, d'attente et de panne, ainsi que les affectations de chaque engin par ouvrage.

Le matériel, approvisionné sur le chantier, sera considéré comme destiné exclusivement aux travaux. L'Entrepreneur n'aura pas le droit de le retirer (à l'exception de déplacements intérieurs au chantier) sans le consentement écrit de l'Ingénieur.

8. Transport des matériels, matériaux et fournitures

L'Entrepreneur devra se conformer à la législation nationale tant en ce qui concerne les moyens d'acheminement sur le site que son utilisation sur les voies publiques d'accès au chantier.

9. Zones d'emprunt et de dépôt

Les lieux d'emprunts de matériaux pour la réalisation des remblais devront être précisés par l'Entrepreneur. L'Entrepreneur aura à sa charge tous les frais afférents à l'utilisation des zones d'emprunt pour les différents matériaux (matériaux pour le remblai de la digue et latérite) et des dépôts.

L'Entrepreneur devra s'assurer que les zones d'emprunts qu'il reconnaîtra, lui permettront d'extraire les volumes de matériaux nécessaires à la réalisation des remblais, l'ensemble de ces reconnaissances étant à sa charge.

Les lieux de dépôts provisoires et définitifs nécessaires à la réalisation des travaux seront définis par l'Entrepreneur dans un plan de mouvement des terres et soumis à l'agrément de l'Ingénieur. Les lieux de dépôts provisoires devront nécessairement se trouver à proximité des zones de réemploi.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'à l'intérieur des limites d'exploitation précisées par l'Ingénieur, il pourra rencontrer certaines zones de matériaux dont l'utilisation serait impropre. L'Entrepreneur ne pourra pas se prévaloir d'une autorisation de l'Ingénieur pour exploiter ces zones impropres.

En tout état de cause, l'Entrepreneur gardera l'entière responsabilité après extraction, transport, mise en place et compactage, de la conformité des matériaux provenant d'une carrière autorisée par l'Ingénieur.

L'Ingénieur pourra retirer l'agrément d'un emprunt ou d'une carrière s'il estime que le gisement ne donne plus de matériaux répondant aux spécifications.

Il est précisé que l'Entrepreneur ne pourra modifier les provenances et les lieux d'extraction des matériaux sans l'autorisation de l'Ingénieur.

En fin de chantier et avant réception des travaux, les zones de travaux définitifs devront être nettoyées.

10. Maîtrise des eaux

Rappelons que les travaux seront réalisés en période sèche, afin de se prémunir de toutes venues d'eau sur le chantier et de minimiser les risques d'intempéries.

Sous réserve de stipulations autres dans le Marché, toutes les sujétions dues à la présence ou aux risques de l'eau, tous les hors profils éventuels qui pourraient s'avérer nécessaires de ce fait, tous les dommages causés par l'eau, tous les pompages, tous les ouvrages non mentionnés dans le présent Marché que l'Entrepreneur pourrait être amené à construire pour la maîtrise des eaux ne seront pas à la charge de l'Entrepreneur, et devront faire l'objet d'une approbation de l'Ingénieur (maître d'œuvre).

L'Entrepreneur sera responsable de tout dommage causé aux travaux et occasionné par les eaux de nappe ou de ruissellement ou par la rupture des ouvrages réalisés **par lui ; les réparations éventuelles seront à sa charge.**

L'Entrepreneur prévoira, installera, maintiendra et fera fonctionner tout matériel de pompage et autres pour mettre à sec les zones du chantier où cela sera nécessaire et aussi longtemps qu'il s'avèrera nécessaire pour la réalisation des travaux.

Le dispositif de mise hors d'eau est à la charge de l'Entrepreneur et devra être tel qu'il évitera la perte de matériaux fins et assurera la stabilité des excavations.

11. Sujétions de chantier

L'Entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour les sujétions de chantier résultant de la présence de monuments funéraires ou de lieux sacrés. En particulier, les frais occasionnés par le développement de ces monuments ainsi que les indemnités éventuelles des familles concernées seront à la charge de l'Entrepreneur qui est censé en avoir tenu compte dans ses prix.

12. Dossier de recollement

Un dossier de recollement des travaux doit être établi et remis au Maître d'Ouvrage par l'Entrepreneur à la fin du chantier, 15 jours au plus tard avant la réception provisoire.

Ce dossier comprendra tous les plans du génie civil et des équipements tels qu'ils ont été exécutés. L'Entrepreneur fournira ce dossier en trois exemplaires dont des plans reproductibles avant la réception provisoire des travaux.

13. Réception provisoire

Les opérations préalables à la réception provisoire comportent entre autres :

- o la reconnaissance des ouvrages ;
- o les épreuves prévues par le cahier des clauses techniques particulières ;
- o la constatation de la remise en état des lieux ;
- o les constatations relatives à l'achèvement des travaux ;
- o la vérification de tous les détails d'exécution et d'installation ;
- o la remise du dossier de recollement.

14. Objets de valeur

Tout objet d'intérêt géologique ou archéologique tels que fossiles, monnaies, articles de valeur ou autres vestiges seront considérés comme propriété absolue de l'Etat. L'Entrepreneur devra, immédiatement après la découverte, prévenir l'Ingénieur et se conformer à ses instructions et prendre toute précaution pour éviter vols et dégradations.

15. Remise en état des lieux

En fin de chantier, tous les terrains ayant été mis à la disposition de l'Entrepreneur seront remis en état de propreté au Maître d'Ouvrage. Aucun matériel même inutilisable ne devra y subsister.

16. Cas de force majeure

Dans le cas de force majeure, les dégâts causés aux ouvrages, aux installations de chantier, aux matériels ne sont pas imputables à l'Entrepreneur. Celui-ci doit assurer les réparations et recevoir pour cela une rémunération calculée par application du prix du bordereau et éventuellement des prix de travaux en régie, déduction faite des pourcentages pour bénéfices, imprévus et divers. Les matériels détruits sans faute de l'entrepreneur lui sont remboursés sur présentation de pièces justificatives (facture d'achat) mais avec abattement pour vétusté si les matériels ne sont pas neufs.

17. Intempéries

Il pourra être pris en compte, dans les délais partiels et globaux, à la demande de l'Entrepreneur, les arrêts de chantier dus aux conditions météorologiques rendant certaines activités de chantier impossibles. L'Entrepreneur fera alors constater à l'Ingénieur l'impossibilité dans laquelle il est de poursuivre ses activités de façon à prendre en compte dans les délais contractuels la durée exacte de l'interruption reconnue.

Chapitre 8 : Gestion du passage à gué et de la mini-retendue d'eau

1. Entretien et sécurité de l'ouvrage : généralités

La pérennisation des ouvrages est une préoccupation majeure des projets hydroagricoles. En effet, on constate que des ouvrages ont été détruits dans d'autres zones de la Région de Tambacounda. Les sources de détériorations généralement constatées peuvent se

résumer : aux intempéries, à la circulation, à la mise en œuvre, à la conception ou à la gestion. Les détériorations se manifestent par : des ruptures de digues, des affaissements, des érosions de talus, etc.

Les types de dégradations et problèmes, leurs sources et les solutions sont résumés dans le tableau 3. Les villageois en prendront connaissance dans le but de se les approprier et ainsi voir ce qu'ils peuvent faire dans ces cas sur le terrain. C'est de la responsabilité des villageois.

Tableau 3 : Les types de dégradations et problèmes, leurs sources et les solutions (source PADAER)

Type de dégradation	Sources	Solutions
Bouchages du seuil déversant par les branchages et débris entraînant des risques de débordements de l'oued.	Apport par les eaux de ruissellement des premières pluies.	Nettoyer les débris aussitôt avant l'arrivée de nouvelles crues.
Affaissement du passage	Mauvais compactage lors de la construction. Manque de protection du talus amont. Matériau sablonneux. Manque d'entretien. Passage des véhicules et des charrettes.	Réaliser un bon compactage. Mettre en place un programme d'entretien notamment par la mobilisation des producteurs concernés pour réaliser les travaux nécessaires. Réglementer la circulation notamment après les pluies.
Erosion / affaissement des talus	Idem Batillage de l'eau (vague)	Idem + Empierrer et végétaliser les bords de l'oued pour maintien des berges. Instaurer une réglementation sur la circulation des véhicules.
Rupture du passage	Mauvais compactage. Mauvais matériaux. Dimensionnement non approprié. Des racines d'arbres. Des trous des crabes ou autres animaux	Améliorer le compactage. Choisir de bons matériaux. Bien concevoir l'ouvrage. Empêcher le développement des arbres à racines traçantes sur le talus amont et sur les côté du passage. Traiter les trous.

Creusement du passage au niveau du terrain naturel	Sous dimensionnement.	Prolonger le passage à gué de chaque côté sur la piste avec des pierres et bétonner.
Fissures	Poussée de la terre, mauvaise mise en œuvre du béton, vieillesse, manque d'entretien.	Respecter les règles d'art et entretenir régulièrement le passage et l'oued en amont.

La gestion de l'ouvrage repose aussi sur quatre principaux piliers cités:

- o La mise en place d'un **Comité de gestion du barrage** : le dynamisme de ce comité est une condition nécessaire et indispensable de réussite en matière de valorisation du bas fond. Ce comité devra être formé de manière pratique sur son rôle. Il pourra être accompagné par une structure maîtrisant les enjeux des aménagements et le dynamisme des bas-fonds.
- o L'élaboration et l'application effective d'un **ensemble de règles** définies de manière consensuelle par les villageois (Comité de gestion), afin d'exploiter de manière durable les ressources du bas fond ; à savoir équitable, pacifique, rentable et écologiquement rationnelle ;
- o La mise en place d'une **caisse d'entretien et de maintenance du passage à gué – retenue d'eau** qui sera alimentée à partir des cotisations annuelles qui seront instaurées, des sanctions et éventuellement de la récolte d'un champ collectif ;
- o Les interventions seront concertées et planifiées par les villageois, avec si besoin l'appui d'une structure maîtrisant le sujet.

2. Fonctionnement de l'agriculture liée la mini-retendue d'eau

En hivernage, le passage arrêtera les eaux, le trop plein passera sur le seuil pour se déverser à l'aval.

A l'amont dans l'oued humide, les femmes pourront semer le riz. L'argile de l'oued et ses limons seront favorables à la pousse. L'eau sera à proximité si elles souhaitent apporter des arrosages en complément à l'humidité du sol.

Le niveau d'eau baissera au fur et à mesure que les pluies cessent. Le milieu humide se rapprochera du barrage. Au fil des semaines, les femmes pourront cultiver comme elles le souhaitent dans l'oued, où le terrain sera plus large grâce au décaissement. Il est conseillé de planter du riz et divers légumes de saisons. Aucun arbuste ne sera planté. Il gênerait le passage de l'eau et entrainerait une surverse.

Des journées de mobilisation de tous les usagers doivent être organisées en début d'hivernage pour le nettoyage des branchages et débris amenés par les eaux de ruissellement et qui ont tendance à boucher les artères faisant tampon des crues, et entraîneraient des risques de submersion et de rupture de la digue.

Chapitre 9 : Incidences environnementales

1. Le sol, la qualité des eaux et la vie piscicole

Pendant le chantier, il y a risque d'entraînement des sables et des argiles par les ruissellements ; ce risque est limité aux cas de fortes intempéries. Le chantier devant se dérouler en saison sèche, **il n'y a pas de risque de perturbation de la vie piscicole de l'affluent du Goundoré.**

Pendant le chantier, il y a risque d'épandage d'hydrocarbures sur le sol puis lessivage par les eaux. Ce risque sera limité aux volumes des réservoirs des engins et des véhicules présents sur le site (crevaisin d'un réservoir). **Ce risque est faible** car la durée du chantier est courte.

En conditions ordinaires d'utilisation de la retenue, il n'a pas été fait de mesures ou d'analyses permettant de caractériser la qualité des eaux alimentant cette retenue. A priori, en conditions ordinaires d'utilisation de la retenue, l'impact sur la qualité de l'eau sera très réduit, l'eau s'écoulant par le déversoir étant de l'eau de surface où aucun rejet de type industriel n'est effectué. Seuls les véhicules passant sur le passage à gué peuvent apporter des fines lorsque le passage sera submergé.

Un risque de déversement d'hydrocarbures n'est pas à proscrire par le passage des véhicules.

2. Le paysage

La détérioration du paysage est due à une accumulation de poussières dans le temps surtout au cours de la phase d'installation et de construction. Les zones d'habitations n'étant pas importantes et éloignées de la zone du projet, les effets sur le paysage immédiat de Sangadji et de Sintiou Foubé sont très faibles.

Cependant, l'arrosage des pistes et les abords des chantiers pourra être envisagé.

3. La faune et la flore

VEGETATION DU PLATEAU

Un espace de moins d'un hectare tout proche a été préparé par les villageois en vue de le cultiver car l'oued est tout proche, tout comme le futur passage à gué/mini-retenu d'eau.

Le terrain de l'oued étant de très faible pente, l'eau remontera dans l'oued sur plus de 300 mètres. Ainsi sur ce plateau et dans le bas fond, les femmes pourront cultiver. Cette opération va occasionner des défrichements et des déboisements qui auront des conséquences sur la faune et la flore. La zone du projet étant plutôt réduite, l'incidence sur les habitats sera moindre. Le déboisement sera limité au secteur concerné, il ne sera pas abusif.

Les pertes de végétation suspectées lors des défrichements devront dans la mesure du possible être compensées par la « remise de végétation » du site pendant la phase d'exploitation et systématiquement à la fin du projet pour une réhabilitation du milieu faunique.

Il conviendra de limiter les risques de feux par un suivi strict des fuites possibles de carburant en mettant en place un plan de gestion du chantier capable de minimiser les risques de souillures et les départ de feux.

VEGETATION AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE

La création d'une retenue d'eau suite à la construction de l'ouvrage favorise le développement des plantes aquatiques. L'expérience dans la Région de Tambacounda a montré que les effets des ouvrages de retenue sont immédiatement observables et se font sentir dès la première année. En conséquence, cette catégorie d'intervention représente une modification favorable de longue durée et d'intensité forte sur la qualité de la végétation aquatique et semi-aquatique dans les milieux concernés. Elle est classée comme **impact positif majeur**.

FAUNE TERRESTRE

La construction et la gestion de la digue de retenue va permettre une bonne régénération des espèces herbacées, arborescentes et ligneuses ainsi qu'un développement de la végétation suite à l'amélioration des conditions hydriques. Ces espèces constituent un lieu d'habitat, de refuge, de nutrition et de reproduction pour la faune terrestre. En conséquence, le projet de barrage représente une modification favorable de longue durée, et d'intensité forte sur la qualité des habitats pour la faune terrestre dans les milieux concernés. Elle est classée comme **impact positif majeur**.

FAUNE AQUATIQUE ET SEMI-AQUATIQUE

Le stockage d'une quantité d'eau douce, la régénération de la végétation aquatique et semi-aquatique suite à la construction du passage à gué/mini retenue d'eau va permettre le retour et l'accroissement de la faune aquatique et semi-aquatique. L'expérience antérieure indique une arrivée et le développement dans les retenues créées par les endiguements, de reptiles et de varans ainsi que de l'avifaune d'eau douce. Certains oiseaux migrateurs pourront faire une halte sur la zone pour pêcher. En effet, il est bon de

signaler une entrée d'alevins dans la future retenue. Ces zones transforment ainsi en zone de frayère, de nutrition et de développement pour les poissons notamment les tylapias. En conséquence, cette intervention représente une modification favorable de longue durée et d'intensité forte sur la qualité de la faune aquatique et semi-aquatique dans les milieux concernés. Elle est classée comme **impact positif majeur**.

Chapitre 10 : Incidences sur la vie économique et sociale

1. Généralités

Le projet de passage à gué / mini-retenue d'eau de Sangadji s'inscrit dans un programme général de développement du Sénégal oriental : la réhabilitation et la valorisation des vallées par la construction de micro-barrages de retenues d'eaux pluviales en vue de promouvoir la sécurité alimentaire et la génération de revenus.

Ce projet a été élaboré à partir des besoins exprimés par les populations, des potentialités et des contraintes de ce territoire, et des expériences de projets du même type.

Pendant l'hivernage, le réseau hydrographique draine d'énormes quantités d'eau qui, faute d'être maîtrisées, sont presque totalement perdues. Certains bas-fonds restent en eau ou sont humides durant une bonne partie de la saison sèche. Aménagés, ils permettraient le contrôle du plan d'eau en hivernage.

Le projet de Sangadji permettra de :

- ❖ Maîtriser l'eau pour la satisfaction des besoins des populations et du bétail ;
- ❖ Augmenter les productions par une exploitation rationnelle des ressources locales en vue de la sécurité alimentaire ;
- ❖ Faciliter le travail et diminuer la peine des paysans, en particulier des femmes et des enfants ;
- ❖ Permettre la réhabilitation de l'environnement par la lutte contre le ruissellement sauvage, le ravinement des versants ;
- ❖ Améliorer la qualité et la diversité de l'alimentation des populations ;
- ❖ Participer à une dynamique de développement local durable et de maintien de la population sur le territoire ;

❖ Désenclaver les villages de Sintiou Foulbé et Sangadji, en maintenant les communications entre les 2 villages même en saison des pluies.

2. Abreuvement du bétail

Les mares représentent l'essentiel des eaux de surface, mais leur durée de rétention est très limitée car elles tarissent très tôt dès le mois de novembre. Une petite infrastructure telle que prévue, aurait une grande utilité pour les populations et les animaux en augmentant la durée de rétention de ces mares de 3 à 6 mois. La disponibilité en eau renforce la présence des troupeaux. Il conviendra de prévenir les conflits entre éleveurs et agriculteurs. Un plan de répartition et d'aménagement des terres, négocié et défini au sein des Comités de gestion des villageois, doit permettre de définir les couloirs de passage, les points d'abreuvement et les aires de pacage.

3. Augmentation des surfaces cultivées

L'aménagement de l'oued et de la vallée de Sangadji permettront le développement des cultures d'hivernage tel que le riz, et de contre-saison comme le maraîchage. D'abord une augmentation des productions agricoles en augmentant la surface cultivable par une récupération des terres limoneuses, voire humides.

Moyennant une formation et une analyse des pratiques culturales, on peut envisager une relance de la riziculture des bas-fonds par une bonne connaissance des variétés locales, une amélioration des méthodes culturales.

Les productions des villages, très faibles, sont destinées à la consommation domestique et le surplus est revendu au village ou donné à un membre de la famille. Avec la valorisation de la vallée, on envisage d'intégrer dans le calendrier culturel le maraîchage d'hivernage pour profiter de l'humidité et de la disponibilité de l'eau de pluie qui dispense de l'arrosage.

4. Amélioration quantitative et qualitative des productions

Ces améliorations portent notamment sur les productions de riz, de maraîchage et aussi l'arboriculture fruitière, des domaines où les femmes sont fortement majoritaires. Le choix d'une sole maraîchère permettra à l'exploitant de disposer de revenus et de légumes qui améliorent la qualité de la nourriture pendant la période de soudure. Dans la diversification alimentaire, on notera la présence de poissons dans les mares et donc la possibilité d'augmenter les quantités de ces poissons par le maintien des mares.

Si les productions peuvent dépasser la consommation des ménages, les quantités vendues permettront des revenus réinvestis dans les ménages par l'achat de nourriture, de savon et des soins de santé divers.

5. Impacts collatéraux au niveau social et économique

Le regroupement des villageois sur l'aménagement de cet espace "oued-vallée" partagé, dynamise les comités de gestion pour la concertation, la communication et la transmission des savoirs et savoir-faire entre les villageois et les décisions.

La diversification des sources de revenus dans les foyers est une question de survie.

La facilitation du travail des agriculteurs et la diminution de la pénibilité, permettant aux enfants d'être plus facilement libérés des tâches quotidiennes au profit de la scolarisation, est essentielle pour motiver les jeunes à reprendre l'activité agricole et maintenir la population au pays.

Un ouvrage comme celui de Sangadji est une infrastructure à échelle humaine qui répond aux besoins d'une population locale. La maîtrise de l'eau contribuera fortement à améliorer leurs conditions de vie, en sécurisant et en intensifiant la production agricole et animale.

Cette catégorie d'interventions représente donc une modification favorable de longue durée, d'étendue locale et d'intensité très forte pour les populations concernées. Elle est classée comme impact positif majeur du programme.

Liste des annexes

Annexe I : Lettre de mission du Maire de Dougué.

Annexe II : Photo des villageois participant au débroussaillage et à l'essai de perméabilité.

Annexe III : Fiche des données des points topographiques (nov. 2016)

Annexe IV : Lettre d'information des projets à la DREEC

Annexe V : Esquisse de l'oued sur plan au 1/500

Annexe 1

Lettre de mission du Maire de Dougué.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
REGION DE TAMBACOUNDA
DEPARTEMENT DE GOUDIRY
COMMUNE DE DOUGUE

DOUGUE, le 25/08/2016

Le Maire

Au Groupe DIE jumelage et à la commune de DIE

Objet : Demande de soutien pour notre programme de retenue d'eau

Chers partenaires,

Par mon nom, la population de la commune de Dougué, vient solliciter votre appui pour la réalisation de deux (2) retenues d'eau à Soutouta et à Sangaji.

De façon explicite, la commune attend de DIE la prise en charge de l'étude de faisabilité et d'un appui financier pour la réalisation des deux ouvrages.

La commune de Dougué s'engage à loger et nourrir les missionnaires et même participer financièrement à la limite de ses possibilités.

En espérant une suite favorable à cette requête, veuillez mesdames et messieurs accepter nos meilleures salutations.



Maire de la commune de Dougué

Annexe 2

Photos des villageois participant au débroussaillage et à l'essai de perméabilité.





Annexe 3

Données des points topographiques de l'oued (nov.2016)

Titre Passage à gué et mini-retenu d'eau

Lieu Sangadji

Date 28.11.2016

Hauteur du
théodolite : 143 cm

Hauteur du prisme : 143 cm

numéro	x	y	z	COTE (100-z)	ANGLE VERTICAL	ANGLE HORIZONTAL	DISTANCE	Note
0	0	0	100	100	100	0	0	origine
1	12,8	17,7	-0,13	99,87	100,3	39,9	21,8	arbre peinture chemin
2	6,6	24,4	-0,1	99,9	100,2	16,8	23,2	arbre chemin
3	3	33,2	-0,5	99,5	100,9	5,7	33,3	bord pont
4	-6,3	37,8	-0,6	99,4	101,2	389,4	38,3	bord pont
5	-11,3	41,1	-0,39	99,61	100,8	382,8	42,6	bord chemin
6	-6,2	32,1	-2,2	97,8	104,3	387,7	32,8	bord lit bord chemin
7	-1,05	26,4	-2,1	97,9	105,2	397,4	26,5	bord lit bord chemin
8	8,7	15,8	-1,2	98,8	104,3	32,1	18	bas bord chemin
9	9,1	9,8	-0,2	99,8	101,2	47,7	13,4	haut bord chemin
10	2,5	16,7	-0,7	99,3	102,7	9,7	16,9	
11	-1,5	22,2	-2,1	97,9	105,9	395,6	22,3	bas bord chemin, bord lit
12	-5,5	27,2	-2,3	97,7	105,3	387,1	27,8	bas bord chemin, bord lit
13	-10,2	33,9	-1,7	98,3	103,1	381,3	35,4	bord chemin
14	-14,2	40,8	-0,6	99,4	100,8	378,7	43,2	haut bord chemin sous le pont bord lit
15	-3,5	35,6	-2,5	97,5	104,6	393,6	35,9	sous le pont bord lit
16	-0,06	34,7	-2,4	97,6	104,4	399,8	34,7	sous le pont bord lit
17	-1,4	8,9	-1,3	98,7	109,6	390,1	9,1	bord lit intérieur
18	-5,9	10,4	-2,6	97,4	113,6	366,8	12,2	milieu du lit
19	-10,2	11,2	-1,4	98,6	105,8	352,8	15,2	bord lit
20	-15,9	11,6	-0,4	99,6	101,2	340	19,6	terrain naturel
21	-14,7	1,6	-0,7	99,3	103,3	307	14,8	terrain naturel
22	-9,5	0,2	-1,7	98,3	111,3	301,8	9,7	bord lit
23	-4,6	0,2	-2,6	97,4	132,4	303,2	5,3	lit
24	-2,3	-16,8	-2,4	97,6	108,9	208,6	17,2	bord lit
25	-5,2	-16,7	-2,5	97,5	108,9	219,2	17,7	bord lit
26	-7,8	-16,9	-1,3	98,7	104,4	227,6	18,7	haut bord lit
27	-16,6	-25,5	-0,6	99,4	101,3	236,7	30,4	terrain naturel
28	-19,8	-39,1	-0,6	99,4	100,9	229,8	43,8	
29	-12,4	-41,9	-1,6	98,4	101,8	218,3	43,7	haut bord lit

30	-9,5	-43,3	-2,6	97,4	103,7	213,8	44,4	bord lit
31	-7,3	-44,2	-2,4	97,6	103,5	210,5	44,9	bord lit
32	-15	-62,1	-2,6	97,4	102,6	215,1	64	bord lit
33	-17,1	-61,1	-2,6	97,4	102,6	217,3	63,5	bord lit
34	-18,8	-58,1	-1,3	98,7	101,4	219,9	61,1	haut bord lit
35	-24,4	-56,7	-1,04	98,96	101	225,9	61,7	terrain naturel
36	-29,4	-64,6	-1	99	100,8	227,2	71	terrain naturel
37	-18,3	-67,1	-2,3	97,7	102,1	216,9	69,6	bord lit
38	-21,1	-73,2	-0,5	99,5	100,4	217,8	76,2	terrain naturel
39	-11,8	-63	-0,2	99,8	100,2	211,7	64,1	côté terrain naturel
40	-4,4	-49,7	-0,1	99,9	100,2	205,6	49,9	terrain naturel
41	-1,5	-27,3	0	100	100	203,6	27,3	arbre bord terrain naturel
42	0,2	-6,9	0	100	99,4	198	6,9	terrain naturel

Annexe 4

Lettre d'information des projets à la DREEC

COMMUNE DE DOUGUE
Département de GOUDIRY

Région TAMBACOUNDA
République du SENEGAL

MAIRIE DE DIE



Monsieur Salif BALL
Directeur régional de l'Environnement et des
Etablissements Classés
DREEC

Die, le 10 janvier 2017

Objet: Demande d'autorisation d'ouvrages:

- Une mini retenue d'eau au village de Soutouta, Commune de Dougué
- Un passage à gué-mini retenue d'eau, à Sangadji, Commune de Dougué

Affaire suivie par:

M. Baba NDIAYE, Maire de DOUGUE
Tel. 771777369 Mail: baba.ndiaye62@vahoo.fr
M. Alain GOURDOL, Délégué, Assistant technique
Tél. +33630980321 Mail: gourdola@wanadoo.fr

Copie à:

M. Boubacar DIOP, Directeur Général de l'APRHN, Dakar
M. le Directeur de la DGRPE, Dakar
M. Dame NDIAYE, Point focal pS-eau Sénégal,

Monsieur,

Suite à l'étude de faisabilité réalisée par Mme Céline GACHET, Conseillère en gestion de l'eau, missionnée par l'Association Diois Jumelage de la Commune de Die (26150 FRANCE), dans le cadre d'un partenariat intercommunal, nous sollicitons l'autorisation préalable pour la réalisation des ouvrages suivants dans la Commune de Dougué: une mini retenue d'eau au village de Soutouta, un passage à gué-mini retenue d'eau, à Sangadji.

Nous sommes à votre disposition pour toute information complémentaire concernant ces projets.

Veuillez agréer nos meilleures salutations.

M. Gilbert TREMOLET, MAIRE DE DIE

M. Baba NDIAYE,
Maire de DOUGUE

Mme Isabelle BIZOUARD, Pste Diois Jumelage

Annexe 5

Esquisse de l'oued sur plan au 1/500

Cf. PDF annexé en format A3