

Mémoire de fin d'étude : Master Spécialisé Hydraulique et Système Irrigue (2008-2009)



Thème : Avant Projet
Detaille Du Périmètre
De Teguelequel
Au NIGER



Présenté par :
SEYNI Hassane

Encadreurs
Mr AMADOU Keita
Mr Younoussa IDRISSA

DEDICACE

A mon défunt père Feu SEYNI ISSA

A ma mère Dabo ZAKARI qui en a tant souffert pour
m'éduquer.

A toute la famille SEINI Moussa

A ma femme Nafissatou Abdoullaye

Trouvez en ce mémoire le fruit de tous vos efforts
consentis lors de ma formation

REMERCIEMENT

Au terme des trois mois de stage effectués à la Direction Générale du Génie Rural, je rends grâce dans un premier temps au Seigneur d'avoir permis en dépit des nombreuses difficultés que ce travail puisse aller jusqu'à son terme.

Je voudrais adresser mes sincères reconnaissances au Directeur de la Mobilisation des Eaux et de l'Irrigation (Moussa AMADOU) de m'avoir accepté dans sa structure.

Mes remerciements vont également à l'endroit du Directeur des travaux (Younoussa IDRISSE) pour son implication effective dans ma formation, sa compréhension en toute situation, pour son dévouement et sa disponibilité pour le travail bien fait.

Je ne saurai oublier M Dan Larba Ingénieur du Génie Rural, pour sa disponibilité et les conseils. Avec lui, je voudrais associer l'assistante Mr ABDOU Moussa pour sa sympathie et ces conseils et tout le personnel de la Direction Générale qui à divers niveau m'a donné des informations utiles pour la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements sont également adressés à Monsieur Keita AMADOU Professeur au 2iE de Ouagadougou pour sa disponibilité ses conseils et l'enseignement qu'il m'a dispensé riche en qualité.

Mes remerciements font aussi à Monsieur Hama YACOUBA Chef UTER et tous les enseignants du 2iE pour le savoir qu'ils m'ont dispensé durant ma formation.

Je tiens aussi à renouveler mes remerciements à ma famille, en particulier à mon Père Moussa SEÏNI pour ses conseils ; son encouragement ; ses soutiens.

Ma mère Dabo ZAKARI, ma femme Nafissatou ABDOULAYE et mon ami Aboubacar KARIMOU pour leurs prières et conseil.

Je ne saurai terminer sans penser à remercier tous mes camarades des différentes nationalités de la promotion HSI 2008-2009 pour leur sympathie et leur aide durant toute la formation. Le temps passé avec eux, ils m'ont appris à divers niveaux le partage, l'ouverture, le don de soi et le vrai sens du mot amitié.

Que le Seigneur, le tout puissant veille sur toutes ces personnes qui de loin ou de près qui m'ont aidé dans l'accomplissement de ce travail

Amen

Sommaire

INTRODUCTION	1
Problematique et Objectif.....	2
I Generalite- - - - -	-3
1Presentation du site-	-3
1-1Localisation du site-	-3
1-1-1Situation géographique du site-	-3
1-1-2 Situation du site-	-3
1-1-3 Les cultures actuelles de la plaine-	-4
1-2 Regime climatique de la zone du projet-	-5
1-2-1 Climats - - - - -	-5
1-2-2 Pluviometrie- - - - -	-5
1-2-3 Pluviometrie et analyse statistique-	-5
1-2-4 Evaporation- - - - -	-6
1-2-5 Vents- - - - -	-6
1-3 Adhesion des beneficiaires aux objectifs du projet-	-6
1-4 La population, structures sociales et organisations-	-7
1-4-1Ethnie langues et religion- - - - -	-7
1-4-2 Mouvements migratoires- - - - -	-7
1-4-3 Disponibilite en main migratoire-	-7
1-5 Gestion fonciere- - - - -	-8
1-6 Infrastructures socio- economiques-	-9
1-4-7 Deservoire de regulation- - - - -	-9
1-7-a Coefficient d'ecoulement dans les vallees-	-9
1-7-b Le bassin versant Tegueleguel-	-9
1-8 Les materiaux d'emprunt- - - - -	-10
1-9 Les potentialites en eau d'irrigation-	-10
2-1 Rencontre administrative- - - - -	-12

2-2 Visite de reconnaissance du site-	-	-	-	-	-	-	-	-12
2-3 Recherche documentaire-	-	-	-	-	-	-	-	-12
2-3-1 La pedagogie du site-	-	-	-	-	-	-	-	-13
2-3-2 L'exploitation des donnees des resultats des etudes topographiques-	-	-	-	-	-	-	-	-13
2-3-4 Autres resultats de la recherche documentaire-	-	-	-	-	-	-	-	-13
2-4 Le reseau routier -	-	-	-	-	-	-	-	-14
2-4-1 Les digues-	-	-	-	-	-	-	-	-14
2-4-2 Calage de la ligne d'eau-	-	-	-	-	-	-	-	-14
2-5 Calage au niveau des canaux-	-	-	-	-	-	-	-	-14
2-6 Les ouvrages d'art-	-	-	-	-	-	-	-	-15
2-7 Les ouvrages d'alimentation de reseau-	-	-	-	-	-	-	-	-15
2-8 Ouvrage de prise sur le canal principal-	-	-	-	-	-	-	-	-15
2-9 Deservoire de securite-	-	-	-	-	-	-	-	-16
III) RESULTAT ET DISCUSION								
3-1 Resultats de la pedologie du sol de la zone du perimetre-	-	-	-	-	-	-	-	-18
3-1-1 Description des unites de sols-	-	-	-	-	-	-	-	-18
3-2 Resultats de la reconnaissance de la zone-	-	-	-	-	-	-	-	-21
3-2-1 Choix des cultures-	-	-	-	-	-	-	-	-.....21
3-3 Resultats de la recherche documentaire-	-	-	-	-	-	-	-	-23
3-4 Resultat de l'assolement et speculation-	-	-	-	-	-	-	-	-24
3-5 Besoin en eau des cultures-	-	-	-	-	-	-	-	-25
3-5-1 Le besoin Net-	-	-	-	-	-	-	-	-25
3-5-2 Le besoin brut-	-	-	-	-	-	-	-	-25
3-5-3 Les besoins de pointe-	-	-	-	-	-	-	-	-25
3-5-4 Facteur Kc-	-	-	-	-	-	-	-	-25
3-6 Les resultats des besoins parr culture-	-	-	-	-	-	-	-	-26
3-6-1 Besoin en eau brut-	-	-	-	-	-	-	-	-26
3-7 Affectation de la ressource en eau-	-	-	-	-	-	-	-	-27

3-7-1 Resultats des simulations-	-	-	-	-	-	-	-	-27
3-8 Le reseau d'irrigation-	-	-	-	-	-	-	-	-28
3-8-1 Les ouvrages lineaires-	-	-	-	-	-	-	-	-29
3-8-1-1 Les canaux-	-	-	-	-	-	-	-	-29
3-8-2 Dimensionnement des canaux-	-	-	-	-	-	-	-	-29
3-8-3 Utilisation de l'abaque de la formule de Manning :dimensionnement canaux trapezoidaux-	-	-	-	-	-	-	-	-31
3-8-4 Dimensionnement de l'ouvrage de tete-	-	-	-	-	-	-	-	-31
3-8-5 Dimensionnement du canal principal-	-	-	-	-	-	-	-	-32
3-8- 6 Dimension des canaux secondaires-	-	-	-	-	-	-	-	-32
3-8-7 Dimensionnement des canaux tertiaires-	-	-	-	-	-	-	-	-33
3-9 Calage des canaux-	-	-	-	-	-	-	-	-33
3-9-1 Les resultats des calages-	-	-	-	-	-	-	-	-35
3-9-2 Dimensionnement des pertuis de fond-	-	-	-	-	-	-	-	-36
3-9-3-a Dimensionnement Drains-	-	-	-	-	-	-	-	-37
3-9-3-b Drainage interne-	-	-	-	-	-	-	-	-38
3-9-3-c Drain principal-	-	-	-	-	-	-	-	-39
3-10 Dimensionnement-	-	-	-	-	-	-	-	-39
3-10-1 Dimensionnement, calage et implantions des ouvrages de regulation-	-	-	-	-	-	-	-	-39
3-10-1 Dimensionnement des ouvrages des prises-	-	-	-	-	-	-	-	-39
3-10-3 Dimensionnement des chutes-	-	-	-	-	-	-	-	-40
3-10-4 Dimensionnement du bassin de dissipation	-	-	-	-	-	-	-	-41
3-11 La connexion au perimetre d'IBOHAMANE-	-	-	-	-	-	-	-	-42
3-12 Evaluation de l'impact Environnemental-	-	-	-	-	-	-	-	-44
3-12-1 Impacts negatifs potentiels en phase de construction de l'amenagement sur la composante biophysique-	-	-	-	-	-	-	-	-44
3-12-1-1 Impacts sur les ressources en eau-	-	-	-	-	-	-	-	-44
3-12-1-2 Impacts sur la qualite de l'air-	-	-	-	-	-	-	-	-44

3-12-1-3 Impacts sur la vegetation-	-	-	-	-	-	-	-	-45
3-12-1-4 Impacts sur la faune-	-	-	-	-	-	-	-	-45
3-12-1-5 Sur la composante humaine-	-	-	-	-	-	-	-	-45
3-12-1-5-a Impacts sur le paysage-	-	-	-	-	-	-	-	-45
3-12-1-5-b Sante, securite des travailleurs et nuisances sonores-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-1-6 Pertes de terres agricoles-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-2 Impacts negatifs potentiels en phase exploitation du perimetre-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-2-1 Sur la composante biophysique-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-2-1-a Impacts sur les sols-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-2-1-b Impacts sur les eaux-	-	-	-	-	-	-	-	-46
3-12-2-2 Sur la composante humaine-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-2-a Impact sur le paysage-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-2-2-b Impacts sur la sante et la securite des populations-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-2-2-c Impact sur la cohesion social-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-3 Impacts negatifs lies au developpement de l'irrigation-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-3-1 Sur la composante biophysique-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-3-1-a Sur le sol-	-	-	-	-	-	-	-	-47
3-12-3-1-b sur les eaux-	-	-	-	-	-	-	-	-48
3-12-3-1-c Sur la composante humaine-	-	-	-	-	-	-	-	-48
3-13 Les Impacts positifs-	-	-	-	-	-	-	-	-48
3-13-1 Sur la composante biophysique-	-	-	-	-	-	-	-	-49
3-13-2 Sur la composante humaine-	-	-	-	-	-	-	-	-49
3-14 Mesures d'attenuation des impacts negatifs et de bonification des impacts positifs--	-	-	-	-	-	-	-	-50
3-14-1 Mesures pendant la phase des travaux-	-	-	-	-	-	-	-	-50
3-14-1-a Mesures d'attenuation de la pollution atmospherique-	-	-	-	-	-	-	-	-50
3-14-1-b Mesures d'attenuation des impacts sur la vegetation-	-	-	-	-	-	-	-	-51
3-14-1-c Mesures de preservation de la qualite chimique de l'eau-	-	-	-	-	-	-	-	-51
3-14-2 Mesures d'attenuation des nuisances sonores et protection des travailleurs-	-	-	-	-	-	-	-	-51
3-15 Mesures a la phase d'exploitation-	-	-	-	-	-	-	-	-51

Avant Projet Detaille Du Périmètre de Tegueleguel

3-15-a Protection des ligneux-	-	-	-	-	-	-	-	-51
3-15-b Preservation de la qualite chimique de l'eau-				-	-	-	-	-51
3-15-c Mesures d'attenuation des conflits sociaux-	-			-	-	-	-	-51
3-15-d Sante des populations-	-	-	-	-	-	-	-	-51
3-15-e Production agro-pastorale-	-	-	-	-	-	-	-	-52
3-16 Cout de realisation du perimetre-	-	-	-	-	-	-	-	-53
Conclusion	-----							55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Statistiques des pluies annuelles-	-	-	-	-	-	-3
Tableau 2: Valeurs moyennes mensuelles de l'Evaporation Bac "A" à la station de Keïta (Source : DMN)-	-	-	-	-	-	-3
Tableau 3 : POPULATION ACTUELLE (estimée en2007)--	-	-	-	-	-	-4
Tableau 4 : infrastructure socio-economique-	-	-	-	-	-	-6
Tableau 5: Unités pédologiques de la plaine-	-	-	-	-	-	-16
Tableau 6: Répartition de la superficie en fonction des unités pédologiques (Donné Sogetha 1966)-	-	-	-	-	-	-16
Tableau 7 : HIVERNAGE-	-	-	-	-	-	-21
Tableau 8 : Contre saison-	-	-	-	-	-	-21
Tableau 9 : Cumule mensuel des besoins en eau (contre saison)--	-	-	-	-	-	-24
Tableau 10 : Simulation des cultures de l'assolement-	-	-	-	-	-	-(annexes)
Tableau 11 : Dimension du canal principal-	-	-	-	-	-	-29
Tableau 12 : Superficie desservie et debit par canal-	-	-	-	-	-	-29
Tableau 13: Dimension des Canaux secondaires-	-	-	-	-	-	-30
Tableau 14 : Calage de la cote des radiers--	-	-	-	-	-	-32
Tableau 15 : Calage du Plan d'eau a l'amont-	-	-	-	-	-	-33
Tableau 16 : Calage de la ligne d'eau des canaux-	-	-	-	-	-	-33
Tableau 17 : Caracteristiques geometriques des colatures secondaires-	-	-	-	-	-	-35
Tableau 18 : Choix des modules a masque-	-	-	-	-	-	-36
Tableau 19 : Caracteristique des chutes-	-	-	-	-	-	-38
Tableau 20 : Devis estimatif--	-	-	-	-	-	-50



INTRODUCTION

La baisse tendancielle de la pluviométrie (sécheresses successives) observée à partir des années 1970 dans la plupart des pays sahéliens ainsi que la forte pression démographique et la dégradation des ressources naturelles (baisse de fertilité des sols), ont eu pour conséquences de diminuer les productions agricoles. Ces facteurs ont fortement milité en faveur de l'adoption de l'irrigation comme stratégie prioritaire en matière de développement agricole.

En effet, seulement 15% des terres cultivées à l'échelle mondiale sont irriguées, mais celle-ci produisent plus de 40% des récoltes au plan mondial.

Au regard du potentiel de terres irrigables au Niger, à savoir environ 270 000 ha, le

Développement de l'irrigation est considéré comme un facteur clé pour améliorer la situation alimentaire du pays, et augmenter les revenus agricoles. Bien que le pays soit au trois-quarts désertique, il dispose en effet d'importantes réserves inexploitées en eaux souterraines et de surfaces (fleuve, mares, nappes peu profondes, etc.) utilisables à des fins agricoles.

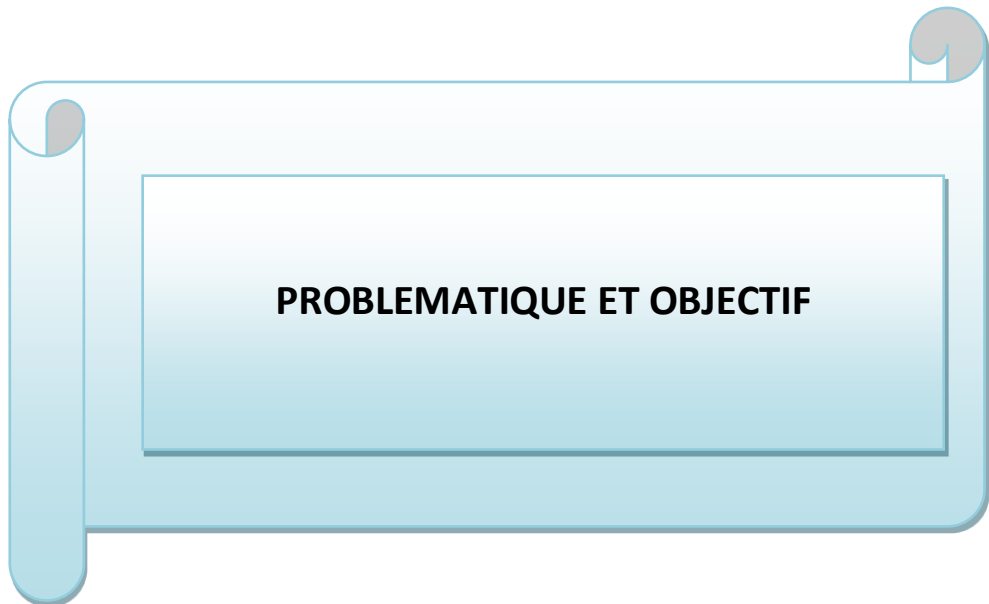
Dans cette logique et suite aux effets de la sécheresse de 1968-1973 et qui persiste encore de nos jours, le Gouvernement nigérien élaborait et finançait, avec l'aide de bailleurs de fonds, un programme de développement rural mettant l'accent sur « la réduction du déficit alimentaire » et « l'autosuffisance alimentaire ».

Le combat de l'Etat était de mettre en place de grands périmètres irrigués (aménagements hydro-agricoles), et aussi de développer la petite irrigation afin de pouvoir mobiliser les eaux pour faire face aux déficits des besoins des cultures tend en période hivernale qu'en saison sèche.

La Direction Générale du Génie rural service étatique s'est vue confiée la lourde tâche de conception et de contrôle des ouvrages sur tous les sites favorables du pays. C'est dans ce cadre que cette étude d'avant projet détaillé du périmètre de Tegueleguel objet de ce mémoire a été réalisée.

Il est à noter que bien avant cette intervention de la Direction du Génie Rural plusieurs études ont été faites par Sogetha en janvier 1966 sur la plaine de Ibohamane à la demande du ministère de l'économie Rural de l'époque et une autre fut diligentée par l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture en 1988. Et aussi le projet Keita sous financement des Italiens a réalisé plusieurs ouvrages dans le cadre du développement de l'Irrigation.

Toutes ces études ont fait cas de la réalisation du barrage de Teguelleguel et aussi une possibilité de réalimentation d'une partie du périmètre d'Ibohamane à travers ce barrage.



PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

A)Problématique

Le Niger pays sahélien complètement enclavé, désertique s'étend sur une superficie de 1267000 km². Le climat est caractérisé par une saison sèche longue de huit à neuf mois allant de septembre à mai ; une courte saison des pluies qui dure rarement quatre mois de juin à septembre.

Les pluies sont inégalement réparties sur l'ensemble du territoire, elle varie de 100 mm au nord à 700-800 mm au sud et le temps séparant deux pluies peut attendre des fois trois semaines.

Parfois des fortes pluies sont enregistrées au cours du mois d'août. Ces fortes précipitations engendrent d'importants ruissellements, accentuent l'érosion et le phénomène de lessivage des terres fertiles.

Sur plus de $\frac{3}{4}$ du pays dans de rares cas les besoins des cultures pluviales sont satisfaites d'où la nécessité de faire recours aux ouvrages de mobilisation des eaux.

Cette situation d'aléas climatique défavorable engendre continuellement d'insécurité alimentaire dans la majorité des foyers car quatre-vingt dix pourcent de la population du pays dépendent du secteur de l'agriculture qui est caractérisé par de faible rendement.

Le village de Tegueleguel n'y est pas épargné par cette situation de famine car ne disposant pas d'aménagement, ni de réseau d'irrigation permettant d'apporter un complément d'eau aux cultures pluviales et aussi de parvenir à réaliser des cultures de contre saison.

B)Objectif de l'étude

B1) Objectif Global :

Fournir un rapport d'Avant Projet Détailé du Périmètre hydro agricole de Tegueleguel avec une solution d'alimenter Ibohamane

B2) Objectifs Spécifiques

-Evaluer les superficies irrigables disponibles à Tegueleguel

- Etudier la possibilité d'alimentation en eau d'une partie du périmètre d'Ibohamane à partir de la retenue de Tégueleguel.
- Concevoir, Dimensionner et caler les réseaux d'irrigation, de drainage et de circulation ainsi que tous les ouvrages nécessaires ;
- Evaluer l'impact environnemental
- Evaluer le cout des travaux à l'entreprise

PREMIERE PARTIE
GENERALITE ET PRESENTATION DE
LA ZONE D'ETUDE

I- GENERALITE

Le Niger pays pauvre, a une économie dominée par l'agriculture et l'élevage est largement tributaire des aléas climatiques.

Depuis les années 1970 le pays est soumis à des baisses de pluviométrie et la dégradation des ressources naturelles (baisse de fertilité des sols), ont eu pour conséquences de diminuer les productions agricoles. Ces facteurs ont fortement milité en faveur de l'adoption de l'irrigation comme stratégie prioritaire en matière de développement agricole. En effet, seulement 15% des terres cultivées à l'échelle mondiale sont irriguées, mais celles-ci produisent plus de 40% des récoltes au plan mondial.

Au regard du potentiel de terres irrigables au Niger, à savoir environ 270 000 ha, le développement de l'irrigation est considéré comme un facteur clé pour améliorer la situation alimentaire du pays, et augmenter les revenus agricoles. Bien que le pays soit au trois-quarts désertique, il dispose en effet d'importantes réserves inexploitées en eaux souterraines et de surfaces (fleuve, mares, nappes peu profondes, etc.) utilisables à des fins agricoles (Beck & Girardet : 2003)

Dans cette logique et suite aux effets de la sécheresse de 1968-73, le Gouvernement nigérien élaboré et finança, avec l'aide de bailleurs de fonds, un programme de développement rural mettant l'accent sur « la réduction du déficit alimentaire » et « l'autosuffisance alimentaire ». L'objectif de l'Etat était de mettre en place de grands périmètre et des fournir des intrants agricoles aux populations de toute les régions du pays

1-Présentation du site

1-1-Localisation du site

1-1-1 Situation géographique du site

Le site de Téguélégué est situé dans la Commune rurale de Ibohamane, Département de Keita et Région de Tahoua.

Le site du barrage est accessible à partir d'Ibohamane d'où on emprunte une piste carrossable Jusqu'au village de Téguélégué. Le site est à environ 1000 m du village de Téguélégué. Les coordonnées Géographiques relevés au GPS sont : longitude : 05°56'43,7" E, latitude : 14°46'46,5" N et Altitude moyenne: 418m.

1-1-2 SITUATION DU SITE:

Le périmètre de Tegueleguel se positionne entre les deux branches du Khoré Alanbanya jusqu'à leur confluence. La majeure partie est située en rive droite au sud.

Le site du perimetre de Tegueleguel s'étend sur une band de terre d'environ 1 Km de large sur une longueur équivalente estime à 7 Km.

La superficie brute du périmètre est d'environ 254 ha avec une superficie nette irrigable de 210 ha

1-1-3 Les cultures actuelles de la plaine :

La plaine est constituée par la confluence de deux vallées de Tegueleguel (Kori Alanbanya) et de Tinkaram(Kori de Aboutoul).

La plaine est cultivée en Sorgho, Mil, du niébé et du Maïs.

Les superficies ainsi cultivent est de l'ordre de 160 ha en rive gauche et équivaux à 100 ha en rive droite.

Le problème rencontre pour la réalisation de ces cultures sont :

Il faut compter sur les pluies pour le pré humidification du terrain. Cette situation peut compromettre le développement des plants et parfois entraine leur destruction.

Il y'a aussi des fortes crues qui dévastent et submergent le terrain

On constate des trous de pluviométrie durant des longues périodes pouvant entrainer la destruction des semences ou avoir des effets néfastes sur le rendement.

Dans toute la zone alluviale de Tegueleguel culture du Sorgho occupe une place très importante et aussi la culture du Manioc est en développement remarquable

Ces villages, installée sur le pour tour de la plaine en retirent la majorité de leur production de cette plaine qui constitué jusqu'à présent, un grenier à sorgho très important pour la région et pour la zone de nomade voisine.

Dans certaine partie de la plaine ou la nappe affleure, les agriculteurs pratiquent des cultures de contre saison qui leur procurent des légumes de la patate douce , du manioc. Ces dernières années le Maïs y est aussi cultivé en contre saison.

Tous les villages intéressés par l'aménagement Hydro agricole sont dans le département de Keita au sein de la commune rural d'Ibohamane

1-2 - Régime climatique de la zone du projet

1-2-1 climats

Le climat de la région de Tegueleguel est un climat de type de transition entre le climat sahélo-soudanais et le climat sahélien. Il est caractérisé par une saison des pluies s'étendant de juin à septembre, soit ne duré de 4 mois, à la quelle succède une saison sèche d'une durée de 8 mois.

1-2-2 Pluviométrie

1-2-3. Pluviométrie et analyse statistique

L'analyse pluviométrique sur le site de l'aménagement sera faite à partir des données de la station de Keïta.

Tableau1 : Statistiques des pluies annuelles

Années	Pluies	Années	Pluies	Années	Pluies
1975	420,6	1985	383	1995	405,9
1976	*	1986	400,4	1996	406,2
1977	374,9	1987	344	1997	381,1
1978	721,3	1988	537,7	1998	590,8
1979	*	1989	430,6	1999	520,1
1980	250,4	1990	320,7	2000	446
1981	339,1	1991	569,9	2001	575,3
1982	406,1	1992	428,9	2002	467,3
1983	252,4	1993	273,6	2003	451,9
1984	144,9	1994	644,7	2004	437,4

Le tableau 1 présente les données pluviométriques annuelles pour 30 ans de 1975 à 2004 de la station de Keita. Ces données sont incomplètes notamment pour les années 1976 et 1979.

On constate que le moyen annuel des pluies de la région de Tahoua est de 400 mm par ans

Nous admettrons par années sèche de fréquence 20% et pour années humide de fréquence de 80% des pluviométries respectives de 330 mm et de 500 mm.

Nous garderons la même répartition des pluviométries mois par mois que celle de TAHOUA

Les pluviométries correspondant aux Hypothèses formulées ci-dessus, sont indiquées dans le tableau suivant

1-2-4. Evaporation

L'évaporation est extrêmement élevée. Sur le Bac class « A », elle est de 40631 mm par an à Keita. Les moyennes mensuelles sont présentées dans le tableau II.

Mois	janv	fevr	mars	avril	mai	juin	juil	Aout	Sept	octo	nov	dec
moy	377.9	396.5	461.6	447.3	423	341.5	287.1	191.8	202.1	288.3	314.8	331.2

Tableau 2: Valeurs moyennes mensuelles de l'Evaporation Bac "A" à la station de Keita (Source : DMN)

On constate que les pertes par évaporation sont importantes durant les mois qui suivent la saison des pluies.

1-2-5. Vents

La vitesse moyenne inter – annuelle du vent à Tahoua pour cette période est estimée à 3,5 m/s (tableau III).

1-3-Adhésion des bénéficiaires aux objectifs du projet

L'adhésion des populations aux objectifs du projet est un impératif pour son succès. Elle permet de s'assurer de leur collaboration effective tout long de la mise en œuvre du projet afin qu'elles s'approprient les futurs ouvrages et les exploitent de façon pérenne.

Il apparaît clairement dans les études que les populations adhèrent majoritairement à l'idée de la réalisation d'un barrage sur le site de Tégueléguel. En effet, 88% de la population ont porté leur choix prioritairement sur l'exécution de retenue d'eau et l'aménagement de la plaine.

La plaine intéressera en priorité l'agriculture dont la place est prépondérante dans la zone. Les spéculations projetées porteront sur le Maïs Oignon Tomate en saison sèche. Durant la saison des pluies sera pratiquée la culture du Sorgho Mil et du Maïs et en culture de décrue la possibilité de mettre de la Tomate, Dolique et patate douce, Niébé.

1-4-La population, Structures sociales et organisations

En plus de Tégueléguel, plusieurs villages peuvent être concernés par l'aménagement.

VILLAGE POPULATION RESIDENTE (en 2001)

Tableau3 : POPULATION ACTUELLE (estimée en2007)

	Village	Population Residente en 2001	Population Estime en 2007
1	Ibohamane	3.954	7281
	Jeji Samae	815	1500
2	Jeji Kouzourou	918	1691
3	Guidan-Badou	283	521
4	Tchague	398	733
5	Keda	663	1221
6	Alambaya	206	379
7	Barzanga	1.009	1858
8	Barzanga Ggorgorum	540	994
9	Tagroum	338	622
10	Tagroum-Tajae	234	431
11	Ibohamane-Tajae	168	309
12	Ibohamane Tiguichin	141	260
13	Teguelel	1.601	2948
14	Teguef	335	617
15	Guidan Sourout	762	1403
	TOTAL	12 365	22 768

La population est particulièrement jeune. Il apparaît dans recensement effectué par la sous préfecture de Keita en 1984, la répartition de la population, pour tout l'arrondissement la population active est estimée à environ 53% (39% d'adultes et 14% de jeunes).

Avec un taux d'accroissement moyen de 2,7%, la population prévisionnelle en 2037 est de 50 634 habitants. On pourra retenir une moyenne théorique de 34 925 habitants comme base de calcul.

Elle sera composée de 5000 ménages environ dont la taille moyenne est 6,5 personnes.

1-4-1. Ethnies, langues et religions

L'analyse de la composition ethnique des villages montre que les ethnies présentes sont les Aderawas, les Touaregs, les Haoussas, les Bouzous et les Lissawans.

Les Aderwas forment la plus grande partie de la population ; suivent dans l'ordre les Touaregs et les autres groupes ethniques.

Les langues parlées par les populations sont :

- Le Tamachèque (groupes Touaregs et Bouzous) ;
- Le haoussa (population appartenant à nombreuses ethnies) ;
- Le fulfulde (nomades et semi-nomades).

Les Aderawas constituent deux groupes du point de vue linguistique ; un groupe parle le Tamachèque et l'autre l'haoussa.

1-4-2 Mouvements migratoires

Les mouvements migratoires sont limités à l'exode rural qui est très développé à Keita. Dans chaque ménage existe au moins un membre pratiquant l'exode. Dans les familles élargies, l'exode se pratique de manière rotative (aussitôt qu'un membre rentre un autre part.

1-4-3 Disponibilité en main d'œuvre

Les résultats des études démographiques montrent à travers la structure de la population que la tranche active de la population constitue 53 % de la population ce qui constitue un atout important quant à la mise en valeur. Elle intervient dans l'ensemble des travaux de mise en place, d'entretien et de récolte des différentes cultures.

1-5- Gestion foncière

Les principaux modes d'accès à la terre sont par ordre d'importance : l'héritage, la location, l'achat et le prêt qui est très peu pratiqué. La donation et le gage ont presque disparus des modes de transaction foncière.

La COFODEP est la principale institution chargée de la gestion du foncier rural. La commune a bénéficié de la mise en place de la COFOCOM, ainsi que de la COFOB (Tegueleguel). Ainsi, beaucoup reste à faire pour la COFODEP, car la quasi-totalité des villages ont réclamés la mise en place de COFOB, au vu des différends liés au foncier entre les différents acteurs ruraux.

Les principaux types de conflits liés au foncier dans la commune sont :

- liés aux dégâts des animaux, opposant agriculteurs et éleveurs particulièrement les transhumants ;
- liés à l'héritage, opposant les membres d'une même famille ;
- liés aux limites des champs, opposant les agriculteurs ;
- liés à l'usage des pistes pendant la saison hivernale, opposant les agriculteurs aux usagés.

Les principaux modes de gestions des conflits sont :

- La conciliation : elle est faite au niveau village, sous la conduite du chef de village et les sages du village en présence des parties en conflit. Au cas échéant, l'affaire est portée à la cours du chef de Canton.

- Les jugements : à l'échec de la conciliation, les parties en conflit font soit recours au sermon

Coranique chez le juge religieux (le kadi) ou à la justice de section de Keita.

Ainsi, les principaux acteurs impliqués dans la gestion des conflits sont : les parties en conflit, les autorités coutumières et sages des villages, les kadis et les juges. Au cas extrême, la gendarmerie intervient pour éviter ou stoppée les affrontements. Cependant, l'avènement de la COFODEP, avec la mise en place progressive des commissions foncières de base commence à apporter ses fruits en rapport avec la prévention des conflits avec la délivrance des actes des transactions foncières et un regard attentif sur la gestion des ressources d'appropriation commune.

1-6- Infrastructures socio – économiques

Les infrastructures socioéconomiques inventoriées sont indiquées dans le tableau XXV

Tableau 4 : Infrastructure Socio-économique

Village	Point d'Eau	Ecole	Formation Sanitaire	Marche
Teguelequel	4 Puits	1	1 Case de Sante	-
Ibohamane	1 Mini AEP	2	1 CSI	1
Alambanya	2 forages	1		-

Les formations sanitaires en place représentent un outil fondamental sur lequel le projet pourra s'appuyer pour atténuer ses effets négatifs. Il s'agit surtout des maladies hydriques qui peuvent être provoquées par la réalisation du barrage et du périmètre irrigué.

Le marché d'Ibohamane assure, d'importants échanges commerciaux entre ses habitants et ceux des autres Villes et Villages de la région et même du Nigeria voisin

1-7- ASPECT HYDROLOGIE

1-7-1 Coefficient d'écoulement dans les vallées

Dans la zone sub-sahélienne à laquelle appartient la région de Teguelequel les coefficients d'écoulement varient rapidement en fonction de la superficie des bassins versant en raison de la dégradation progressive du réseau hydrographique.

La morphologie du bassin versant indique en partie leur hydrologie.

1-7-2- Le Bassin Versant de Teguelequel

Le bassin versant est caractérisé par :

- Un bon coefficient de forme
- Une dénivellation importante entre la crête qui forme sa limite et le lit du Kori principal
- La très faible proportion de plateau
- L'imperméabilité de la majorité des sols qui le composent
- Un réseau hydrographique bien tracé

1-8- Les matériaux d'emprunt

Les caractéristiques des matériaux d'emprunt dans la zone sont :

- Le sable fin : existe en abondance dans les lits mineurs des Kori et aussi sur les bourrèls des rives gauche des vallées
- Le Gravier : Seront principalement fournis par ramassage sur les buttes crétacées. Toutefois, on relève des bancs parfois importants de gravier latéritique roulé dans les coudes des Vallées.
- Les moellons : pour perré existe sur les buttes témoins du crétacé en rive gauche
- Les pierres pour maçonnerie existent également et proviennent des éboulis de grès ferrugineux.

1-9- Les potentialités en eau d'irrigation

La courbe Hauteur-Volume

La courbe hauteur-volume de la retenue a permis d'estimer le volume de la retenue du barrage. L'étude de cette courbe nous a permis d'estimer le volume de la retenue du barrage au début de la période d'irrigation à six millions de mètres cubes (600000 m^3)

Cette eau sera utilisée en plus de l'irrigation à d'autres fins comme pastorales et domestiques.

DEUXIEME PARTIE
METHODOLOGIE

Pour la réalisation de ce mémoire, la méthodologie à consister à la réalisation des travaux s'enchainant de la manière suivante :

2-1-Rencontre administrative

-Une rencontre avec les responsables du de la Direction Génie Rural au cours de laquelle une proposition du programme de travail à été débattu et l'intérêt de ce travail de mémoire à demontre.

2-2- Visite de reconnaissance du site

- La découverte du potentiel en terre irrigable : les terres doivent être aptes à l'irrigation et la mise en valeur non couteux
- Une rencontre avec la population bénéficière ainsi que le directeur du périmètre d'Ibohaman -Se rendre compte des pratiques culturelles de la zone
- Faire le choix des cultures qui seront pratiquées sur le périmètre en se basant sur les différents critères qui doivent satisfaire les exigences des futures bénéficiaires.
- Au cours de cette visite des aspects comme la
 - cohésion sociale entre les bénéficiaires de l'ouvrage surtout en ce qui concerne la répartition des futurs parcelles sur le périmètre (les terre sont détenues par une frange de cette population et que la réalisation du périmètre va entrainer sa distribution à plusieurs personnes
 - Le degré de motivation qui se traduit par leur volontarisme affiche et surtout leur activisme réel.
 - L'existence des producteurs réellement engagés pour la mise en valeur des sites : cet aspect peut être apprécié par les activités agricoles traditionnelles menées dans le village ou sur le site s'il est en exploitation ;

2-3-La recherche documentaire

Elle a consisté à l'étude des documents concernant la réalisation du périmètre de Tegueleguel et d'Ibohamane voisin.

De cette recherche les aspects suivants de la zone ont été retenus :

2-3-1-La pédologie du site

Pour mieux s'assurer des fertilités des sols et de leur aptitude culturales une étude pédologique est nécessaire.

Dans le cadre de ce travail, l'étude pédologique de Sogetha de 1966 et celle réalisée par la FAO en 1988 qui présentent les mêmes résultats ont été reconduites.

2-3-3-L'exploitation des données des résultats des études topographiques

La consultation de ces documents ont permis de pouvoir réaliser les parcelles et aussi d'avoir la courbe hauteur-volume.

Cette courbe a été utilisée pour la détermination de la superficie pouvant être exploitée sur le périmètre en fonction des capacités de la retenue.

Ce travail de détermination des superficies à mettre en valeur a été rendu possible grâce aux calculs des besoins en eau des cultures qui ont été adoptés sur le périmètre.

2-3-4-Autres résultats de la recherche documentaire :

L'estimation des besoins en eau des cultures est basée sur des paramètres variés notamment l'ETP, la pluie et les coefficients culturaux. Les deux premiers ont été obtenus des anciens dossiers récents de la Direction Générale du Génie Rural (DGGR) et les Kc sont extraits des bulletins FAO

Ont été calculés :

- le besoin en eau brut par culture
- le besoin en eau net
- le débit fictif DFC des cultures
- le débit de pointe des cultures
- la main d'eau
- la superficie du quartier hydraulique

- le tour d'eau

Pour la détermination des tous ces paramètres des formules standards des calculs de ces besoins existent et ont été utilisées.

Quant aux simulations la méthode a consisté à utiliser les valeurs de la culture la plus défavorise en besoin en eau au cours du cycle.

Les besoin en eau à des fins domestique et pastorale ont été estimés ainsi que les pertes par infiltration et par évaporation ont été évalués

Dans le cadre de dimensionnement des canaux la chart de Manning Strike est utilisée

Le dimensionnement a concerné le canal principal, des canaux secondaires et des tertiaires et aussi des drains secondaires et tertiaires.

Comme colature principale c'est la rive du kori qui est utilisée, un traitement en gabion sera fait pour sa protection.

2-4-Le réseau Routier

Pour mieux faciliter l'accès aux parcelles et permettre une bonne exploitation du périmètre il est important de prévoir des pistes de desserte.

Les pistes seront constituées par des :

_ Pistes d'exploitation parallèles aux canaux arroseurs

_ Piste de desserte parallèle aux canaux secondaires et au canal principal avec une emprise plus large que celle des pistes d'exploitations.

_ Un grand axe permettant la liaison entre le village d'Ibohamane et de Toudou situé à la limite sud du périmètre.

2-4-1-Les digues

Une digue de protection contre les crues sera réalisée pour la protection contre la crue du Kori. Cette digue longera la limite sud du périmètre et est parallèle au chenal de l'évacuateur du barrage

Le pied de la digue est à une distance de 25 m de la bordure du chenal ; pour question d'économie le remblai sera fait avec les matériaux du déblai du chenal.

2-4-2-CALAGE DE LA LIGNE D'EAU :

2-5-Calage au niveau des Canaux

Le calage au niveau des canaux s'effectue de l'aval vers l'amont. L'opération de calage s'effectue par ordre croissant (des arroseurs aux principales)

Pour le calage de la ligne d'eau du faite que nous sommes en face d'étude et ne disposant pas des données du terrain nivelé et des valeurs de la cote de la ligne d'eau en tête des arroseurs car les caractéristiques des arroseurs ne sont pas connues, nous procéderons de la manière suivante :

La cote du terrain naturel du point le plus défavorable servira de point de départ pour le calage puis progressivement on remonte vers le point de prise du canal tout en cherchant à se conformer à une pente définie et aussi en ajoutant 0,50 m à la cote du point le plus défavorable.

Pour les autres points à la cote en aval connu successivement sera ajouté le produit de la pente choisie et de la distance menant à ce point ainsi de suite jusqu'à la prise au niveau du canal d'ordre suivant.

En additionnant la hauteur de l'eau calculée au fond nous obtiendrons la ligne d'eau sur ce canal.

Dans le cas de cette étude nous nous contenterons de caler la ligne pour les secondaires et les principales au niveau du périmètre de Tegueleguel.

2-6- Les ouvrages d'Art

Pour une bonne distribution des eaux, il est indispensable de prévoir une série de structure de : prise, régulation, distribution, sécurité, et de franchissement.

2-7 Les ouvrages d'alimentation du Réseau

L'alimentation du réseau se fait en première position par un bassin d'amortissement en béton qui est alimenté par l'ouvrage de prise du barrage. Un mur de dissipation sera construite pour dissiper l'eau à l'entre.

Il y a aussi un second bassin en maçonnerie d'où partent le canal principal P1

Le débit du canal principal est réglé par un module à masque comme étant important (500l/s) pour les autres canaux nous utiliserons des déversoirs de régulations et des vannettes ainsi que des pertuis.

La structure est dotée d'un déversoir de sécurité qui, en cas de fausse manœuvre dans les canaux, évacue l'eau excédentaire dans la vallée existante.

2-8-Ouvrage de prise sur le canal principal

Les ouvrages de prise sur le **canal principal** sont constitués par des éléments en maçonnerie pour dériver l'eau au niveau des canaux secondaires.

Sur le canal principal l'ouvrage de prise est doté de module à masque pour la régulation du débit.

Les module à masque ne sont plus disponible sur le marche mais peuvent être confectionné localement car le brevet est devenu publique.

1-4-7 Déversoir de régulation

Dans la conception de cette étude pour la régulation le niveau d'eau même avec des débits réduits aux prises le long du canal, des structure en maçonnerie seront situées le long du canal principal, en aval de chaque ouvrage de prise des canaux secondaire.

2-9- Déversoir de sécurité

Les déversoirs de sécurité sont prévus le long du canal principal en amont des déversoirs de régulation et des ouvrages de prise. Le débit déversé s'écoule à travers un dalot.

TROISIEME PARTIE
RESULTATS ET DISCUSSION

3-1-RESULTATS DE LA PEDOLOGIE DU SOL DE LA ZONE DU PERIMETRE :

3-1-1-Description des unités de sols

Les pentes montrent des sols minéraux bruts : éboulis des grés ferrugineux des plateaux des marno-calcaires éocènes des versants.

Les grés fins et argiles du Crétacé apparaissent en bas des pentes principalement à l'Est.

Les thalwegs offrent deux aspects principaux :

- En tête des vallées au contact des éboulis les sols sont évolués et forment des sols tropicaux brun rouge sur les alluvions anciennes.
- Dans les vallées principales les sols sont en général moins évolués. Ils sont plus ou moins bien drainés et présentent une prédominance calcaire ou argileuse selon l'origine des alluvions.

Les zones de débordements sont recouvertes d'alluvions récentes déposées par les crues.

D'après" l'étude agro-pédologique" Sogetha 1966, les catégories de sols reconnues dans la plaine sont :

- Classe des sols minéraux bruts
- Classe des sols peu évolués
- Classe des sols calco-magnésimorphes
- Classe des vertisols
- Classe des sols steppiques

Les unités pédologiques ont été regroupées en classes de la même qualité agronomique sur la base du potentiel de fertilité qui est lié, d'une part, aux facteurs qui définissent le mode et l'intensité de l'évolution pédologique dans un type de matériau parental, et, d'autre part, aux caractéristiques morphologiques et chimiques des différents horizons qui interviennent dans l'alimentation minérales des plantes. Les différentes unités selon ce classement sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5: Unités pédologiques de la plaine

Fertilité potentielle	Mode d'irrigation	Aptitude culturale	Facteurs limitants	Symbole
I Terre de valeur agricole	A irriguer normalement	coton irrigue Blé - Maïs sorgho	-	I
			Erosion ravines	Ie
FF 19 19 19199III Terres de valeur agricole	A irriguer normalement	coton irrigue Blé - Maïs Tabac sorgho	-	III
			Erosion en ravine	IIIe
			Réserves en eau utile limitées	IIIr
V Terre de valeur agricole moyenne	A irriguer avec	coton irrigue Blé - Maïs	Réserves en eau utile limitées	Vr
	Non irrigable	mil	Réserves en eau utile limites	Vs
VI Terres de valeur agricole moyenne a médiocre	A irriguer normalement	Légumes piment	Faible réserve en eau	VIr
	Non irrigable	Mil	Faible réserve en eau	VIs
			A restaurer et a protéger contre	VIse
XI Terres			Collines - koris	XI

sans valeur agricole			Boisement Murets dans les ravines	XIb
----------------------	--	--	-----------------------------------	-----

Tableau 6: Répartition de la superficie en fonction des unités pédologiques (Donné Sogetha 1966)

Classe pédologique	Superficie brute (ha)	Superficie nette (ha)
I-Ie	220	192
III-IIIe	141	125
IIIr	67	58
Vr	14	12
VIr	19	17
XI	14	0
TOTAL	475	402

Aptitudes des sols

Classe I : Terres à valeur agricole élevée

Ces sols sont bien pourvus en matière organique répartie jusqu'à la profondeur de 40 -50 cm et bien minéralisée. Ils sont riches en P_2O_5 , le taux de saturation en base du complexe est voisin de 100%.

Du point de vue hydrodynamique, les réserves en eau utile sont élevées. La perméabilité de ces terres est moyenne, rarement inférieur à 3cm/h.

Ces terres conviennent a la culture du coton irrigue et d'autres cultures telles que le blé et le maïs.

Le seul facteur à prendre en considération lors de l'aménagement est l'érosion en ravines car ces sols sont susceptibles à l'érosion.

Classe II : Terres à valeur agricole bonne

Ces terres sont caractérisées par un bon potentiel lie a des réserves minérales encore importantes qui sont susceptibles de diminuer rapidement ou qui présentent une hétérogénéité due à la nature des matériaux parentaux qui la composent.

Cette classe comprend des sols peu évolués sur limon d'épandage récent. Ces sols sont moyennement pourvus en matières organique et assez riche en phosphore. La capacité totale d'échange assez élevée. Les réserves en eau utiles sont moins importantes et parfois limitées dans certains cas.

Ces terres sont perméables mais il est important de noter que la présence de couches de texture variable introduit un facteur de déséquilibre dans la percolation de l'eau à travers les horizons du profil.

Ces terres peuvent convenir à la culture du coton irrigué et à d'autres spéculations telles : le blé, le maïs et le tabac.

Les facteurs limitant sont d'une part l'érosion qui se manifeste sous forme de griffes ou en tête de ravines dans les zones d'épandage et d'autre part les faibles réserves en eau dans certains sols.

Classe III : Terres à valeur agricole moyenne

Ces sols sont faiblement pourvus en matière organique, les teneurs en P₂O₅ total sont bonnes. Les réserves en eau utile sont faibles et la perméabilité est moyenne à élevée suivant la nature et la structure des couches.

L'aptitude culturale de ces terrains limite le choix des cultures à haut rendement.

La vocation de ces sols est plutôt maraîchères (piment, légumes).

Classe IV : Terres à valeur agricole moyenne à médiocre

Ces terrains sont constitués de dépôts limoneux – sableux reposant à faible profondeur sur un matériau stratifié à dominance sableuse souvent en mélange à des cailloutis. Leurs réserves en eau sont très faibles et la perméabilité élevée.

Ces terrains pourraient être irrigués en petites parcelles pour faire du maraîchage. Leur mise en valeur pour les cultures vivrières nécessite une restauration et une protection efficace contre l'érosion.

Classe V : Terres sans valeur agricole actuelle

Dans cette classe sont groupés :

- Les sols de bas-fonds dont l'aménagement est sans intérêt et les sols minéraux bruts de sur cuirasse ferrugineuse coiffant les buttes pour lesquels une tentative de reboisement est assez aléatoire.
- Les sols de versant et les sols sur buttes arasées des grès fins du crétacé pour lesquels on pourrait envisager de freiner le ruissellement en construisant des murets dans les ravines ; cette technique anti – érosive associée à du reboisement contribuerait à améliorer, à terme à la restauration, ces terres inutilisables actuellement.

3-2 Résultats de la Reconnaissance de la Zone

Le début des travaux de réalisation de cet avant projet détaille de la réalisation du périmètre de Tegueleguel a été une visite de reconnaissance de la zone. Cette visite sur le site a permis de se rendre compte des réalités du terrain.

Au cours de la rencontre avec la population bénéficiaire il a été arrêté les différents types de cultures qui seront réalisées sur le périmètre :

3-2-1 Choix des cultures

Des discussions il en sort l'exigence des populations, d'irriguer les cultures céréalières de la saison d'hivernage, et les conséquences d'une telle exigence.

Cette exigence est prioritaire mais naturellement non exclusive, vu que subsiste dans chaque famille rurale, la nécessité de s'assurer non seulement les aliments de base mais aussi l'argent comptant pour satisfaire des besoins ultérieurs.

Un certain nombre des agriculteurs des zones à irriguer y pourvoient avec les revenus provenant de la culture du maïs qui est génératrice de revenu et cette situation va faire affecter une grande superficie à cette culture.

Les agriculteurs ne sont pas habitués à la culture de maïs, mais vu qu'elle est porteuse de revenu sa vulgarisation se fera sans problème et présentera des résultats économiques satisfaisants.

A travers l'interview on constate que la culture de l'oignon est développée dans cette zone tandis que le Maïs est cultivé sur une faible portion de terre.

Compte tenu du cycle de maturation des cultures et en particulier des périodes optimales de semis ; la rotation qu'on peut facilement réaliser est la suivante :

Mil _ Maïs

Sorgho_ Oignon et Tomate

La période optimale des semis d'hivernage, dans l'arrondissement de Keita dont Tegueleguel fait parti, se place dans la troisième décennie de juin, profitant des premières pluies utiles tombant justement avec une fréquence plus élevée dans la dite décennie.

En ce qui concerne le sorgho d'après l'expérience de la population de Ibohamane il convient d'adopter une variété avec un cycle de maturité de 90 jours, puisque celles qui ont un cycle plus court fournissent des rendements unitaires moins élevés dans le milieu irrigué et résultent plus aptes à l'agriculture de type pluvial.

La variété de sorgho locale à cause de leurs caractéristiques organoleptiques, sont préférées par les agriculteurs et résultent plus diffuses que celles améliorées et recommandées par l'INRAN.

Parmi les variétés locales, on signale la JANJARE (rouge) et parmi les recommandées la L30 et la ½ MSB ; la première à un cycle de maturités de 85-90 jours et les deux autres de 90-100 jours.

- En Culture Hivernale
 - 1- Mil
 - 2- Sorgho
 - 3- Maïs
- En culture de contre saison
 - 1- Oignon
 - 2- Maïs
 - 3- Tomate
- En culture de décrue

La tomate

La Dolique

Le Niébé

Le Maïs et la Dolique sont des cultures tardivement introduites et qui se développer considérable car générateur de revenue et aussi faisant désormais partir de la ration alimentaire de cette population.

Cette situation explique la pratique de la culture de Maïs durant les deux saisons et la pratique en décrue sur une forte superficie de la culture de Dolique en décrue.

Il en sort aussi de cette visite que vue l'état accidenté du terrain, situation entraînant un coup très élevé à l'hectare, la partie rive gauche du koris Alambanya ne sera pas mise en valeur.

La superficie correspondante à cette partie sera affectée au périmètre d'Ibohamane.

Cette option permettra d'accroître la capacité exploitable de la retenue et en conséquence de renforcer la lutte contre l'autosuffisance alimentaire.

Au cours de cette visite il a été retenu le type d'irrigation ; qui sera du gravitaire.

Vu qu'un nombre important des bénéficiaires du périmètre a l'habitude de travail au niveau du périmètre d'Ibohamane le choix a porté sur l'irrigation gravitaire similaire à la pratique du site voisin.

Cette visite à été mise en profit pour vérifier l'existence de la main d'œuvre Locale. Il en découle que la région dispose d'une main d'œuvre importante constitué d'une population à majorité jeune, motivé et familiarise au pratique de la petite l'irrigation.

Les habitants des villages qui sont au alentour du site vive en symbiose et dans l'harmonie. De ce faite les risques de conflits seront réduits.

Pour la conception de l'avant projet d'étude détaille plusieurs calculs sont nécessaire au niveau de chaque partie de l'ouvrage à conception er. Ce chapitre fait cas des résultats obtenus au niveau des études et les discussions qui en découlent.

3-3 RESULTATS DE La recherche Documentaire

Ce travail a concerné l'exploitation des documents archivés à la Direction du Génie Rural cadrant avec la réalisation du Barrage et périmètre d'Ibohamane, des dossiers de la réalisation du barrages de Tegueleguel dont la retenue servira à l'alimentation du périmètre objet de cette étude et aussi des dossiers d'étude de la FAO dans le cadre de la réalisation de ouvrages de mobilisation dans le département de Keita.

Les résultats des recherches documentaires ont permis d'avoir :

- L'étude pédologique de la région et aussi de parvenir à la classification des sols du site.

Ces résultats sont énumérés si dessous au niveau de la description de l'assolement.

- De se rendre compte de la disponibilité des matériaux d'emprunt et de la position des carrières par rapport au site.

- La situation climatique des régions et principalement du site.

Les résultats obtenus à ce niveau montrent que l'hydrologie de la zone permet un bon remplissage de la retenue du barrage situation favorisant la bonne pratique de l'irrigation.

- Les données météorologique ; l'exploitation des documents météorologique archivés ont favorisé l'estimation des quantités eaux nécessaire pour l'irrigation de complément des périodes hivernales critiques et de parvenir à un bon dimensionnement des canaux d'irrigations.

3-4-Résultat de l'assolement et spéculation :

L'étude pédologique montre que les sols de la région à irrigué sont propice pour la réalisation des cultures irriguées.

L'entretien avec la population nous a conduits à choisir les cultures suivant :

En hivernage : le mil-sorgho-Maïs

En contre Saison : oignon-tomate-Maïs

Les assolements de ces spéculations sont résumé dans les tableaux ci-dessous par période

Tableau 7 : HIVERNAGE

sorgho	60%
Mil	20%
Maïs	20%
total/ha	100%

Tableau 8 : Contre saison

tomate	10%
oignon	40%
maïs	50%
total/ha	100%

Ce choix des cultures est conditionné par les besoins des populations bénéficiaires de l'ouvrage et aussi fonction des classifications en tenant compte des aliments de base dans la ratio alimentaire.

Il est à noter aussi que l'objectif de la réalisation du périmètre est de lutter contre l'insécurité alimentaire, un fléau qui déstabilise la région.

Tous ces facteurs nous ont conduits à choisir une superficie importante pour le Sorgho qui est le principal aliment de base en saison hivernale soit 60%, 20% pour le Mil et 20% pour le Maïs. En culture de contre saison le choix a porté sur le Maïs à 50%, l'oignon à 40% et la tomate sur une superficie de 10%.

La pratique de la culture du Maïs en saison hivernale et en contre saison est motivée par le fait que ce céréale est devenue un aliment de base dans la nutrition des foyers.

3-5 : Besoin en eau des cultures

Les formules utilisées pour les calculs sont les suivantes

3-5-1 Le Besoin Net

C'est la quantité d'eau qu'il faut apporter sur la parcelle pour mettre à la disposition de la plante.

Il est noté BN.

On a : **$BN = ETP * Kc - Pe - Ri$**

3-5-2-Le besoin brut

Le Besoin Brut noté BB, est la quantité d'eau qu'il faut réellement mobiliser pour satisfaire aux besoins nets et qui tient donc compte des pertes dans le transport de l'eau depuis la source jusqu'à la plante.

Ces pertes dépendent du système d'irrigation, de la qualité du réseau et de l'expérience de l'irriguant. Chaque système est caractérisé par son efficience ; l'on a alors :

$$BB = \frac{Kc \times ETP - Pe - Ri}{e}$$

e

Où **e** est l'efficience (transport et parcelle) ; **Pe** la pluie efficace et **Ri** : Réserve en eau initiale du sol

3-5-3-Les besoins de pointe :

Ces sont les besoins qui correspondent au mois où les besoins en eau sont les plus élevés (ou à la décade ou à toute période choisie)

3-5-4-Facteur Kc :

Pour la détermination des Kc nous avons considère les valeurs liées aux besoins des cultures dans les divers stades de développement végétatifs en utilisant des bulletin de FAO et le logiciel CropWat.

Pour le dimensionnement des canaux le débit fictif cumule(DFC) est calculé ainsi que le débit maximum de pointe (DMP).

$$DFC = \frac{BB \times 1000}{Nj \times 24 \times 3600}$$

$$Nj \times 24 \times 3600$$

$$DMP = \frac{BB \times 1000}{Nj \times Nh \times 24 \times 3600}$$

$$Nj \times Nh \times 24 \times 3600$$

Les calculs des besoins sont indiqués dans les tableaux joints en annexe.

3-6-Les résultats des Besoins par culture :

3-6-1-Besoin en Eau Brut :

Culture de contre Saison

Oignon : 1235 mm = 12350 m³/ha

Tomate : 1083 mm = 10830 m³/ha

Maïs : 1015 mm= 10150 m³/ha

Culture Hivernale

Mil: 290 mm= 2900 m³/ha

Sorgho: 420 mm= 4200 m³/ha

Maïs : 560 mm =5600 m³

Le calcul des différent besoin en eau des cultures a permis d'avoir les besoins brut par hectare et par phase.(voir tableau 9-14 annexes)

Une cumulation des besoins mensuels a été faite et a donné le résultat suivant

Tableau 9: Cumule mensuel des besoins en eau des cultures de contre saison

Besoin/Mois	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Total (mm)
Oignon	236,2537634	354,6524731	393,461286	262,7389935	1247,106516
Maïs	202,6804301	355,2868571	378,122734	87,87445161	1023,964473
Tomate	185,6870251	309,235617	378,05617	158,8116645	1031,790476

La plus grande besoin en eau des cultures se manifeste au cours du mois de janvier au niveau de l'oignon avec un cumule mensuel de 394 m³.

En période de contre saison les resultats suivants:

Le débit fictif cumulé DFC est de 1,5

Le DPM débit de pointe maximum est de 3,5 l/s.

Les simulations ont consisté à retranscrire au niveau de la retenue le volume correspondant au besoin des cultures, les besoins domestiques et pastoraux et aussi les pertes par évaporations et par infiltration par intervalle d'un mois.

Le choix des cultures de cycle court (octobre à février) est dû à la perte énorme par évaporation et infiltration que connaît les retenues en Afrique sub-saharienne.

3-7-Affectation de la ressource en eau

Le volume d'eau retenu pour le barrage de Teguelelel servira pour la satisfaction des besoins en eau d'irrigation et des besoins du cheptel. Les données de base pour la régulation de la retenue sont comme suit :

- Le volume de la retenue normale;
- La consommation totale à savoir : les besoins en eau d'irrigation, du cheptel et socio – économiques ;
- L'envasement moyen à l'échéance du projet (an 2037) ;
- Les pertes d'eau par évaporation sur la retenue et par infiltration dans la cuvette;
- Les données topographiques de la retenue : courbe hauteur – surface et courbe hauteur – volume.

Ces valeurs nous ont permis de faire des simulations

3-7-1-Résultats des simulations

La simulation est réalisée avec les hypothèses suivantes :

- Capacité maximale de la retenue normale : 6.000.000 m³ (évacuateur calé à 421,50 m) ;
- Tranche d'eau morte située en dessous de la côte de la prise calée à 417,00 m estimée à environ 300.000 m³ (voir courbe hauteur/volume de la retenue);
- Besoins en eau de des cultures de l'assolement, des dates de semis donnés, ainsi que des besoins pastoraux et a usage domestique.
- Pertes en eau par évaporation mensuelle sont indique dans le tableau 3 Si dessus et par infiltration évalués à 2mm par jour.

La courbe hauteur/volume, permet avec ces données d'établir la courbe d'utilisation de la retenue.

Les résultats des simulations permettent de confirmer que 150 ha (voir tableau 15 si dessous) peuvent être exploités en culture de contre saison avec un assolement de 10% de tomate ; 50% Mais et 40% d'oignon.

Tableau 15 : Résultat

Calcul avec courbe						
Superficie	150 ha		BE/P	50 ha	m3/J	BE/A
Mois	Oct	NOV	DEC	JAN	FEV	MARS
Volume initial	6 250 000,00	5 187 500,00	4 125 000,00	2 812 500,00	1 062 500,0000	437 500,00
plan d'eau initial	421,5000	421,1940	420,7240	420,0930	418,6310	417,7720
BE net (mm)	158,35	2380,35	3796,13	4187,14	1911,88	
BE/cultures (m3)	23752,24	357053,18	569418,83	628071,68	286781,74	0,00
BE/Past	1500	1550	1550	1550	1450	1550
BE/annexes	1590	1643	1643	1643	1537	1643
Consommation	26 842,24	360 246,18	572 611,83	631 264,68	289 768,74	3 193,00
Volume après consommations	6 223 157,76	4 827 253,83	3 552 388,18	2 181 235,33	772 731,26	434 307,00
PE après consommations	421,4500	421,0000	420,3800	418,9500	418,1000	418,5500
Infiltration(mm)	60	62	62	62	58	62
Evaporation(mm)	196	214	225	257	270	314
Pertes	256	276	287	319	328	376
Plan d'eau après pertes	421,1940	420,7240	420,0930	418,6310	417,7720	—
Volume final	5 187 500,000	4 125 000,0000	2 812 500,0000	1 062 500,0000	437 500,0000	—

Il est à note que pour l'irrigation hivernale les résultats des études hydrologique sont rassurant et permettent d'affirmer qu'une superficie de 500 ha peuvent bénéficier de l'irrigation de complément en hivernage sans pour autant influencer sur le volume de 6000000 m³ correspondant à la capacité de la retenue durant la période de début des activités de l'irrigation.

Au 150 hectare de culture de contre saison s'ajoute une superficie de 100 ha exploitable en culture de décrue au fur et à mesure que la retenue se retire.

Concernant la superficie exploitable sur le périmètre, la partie rive droite d'une superficie de 110 hectare dont 90 ha irrigable ne sera pas exploitée à cause du coût élevé que pourra entraîner le traitement des Koris (valle) surtout au lieu d'évacuateur des crues du déversoir.

Comme option il est retenu d'augmenter la superficie pouvant être mise en valeur au niveau du périmètre d'Ibohamane.

Une superficie de 300 hectares sera mise en valeur au niveau de ce périmètre d'Ibohamane en culture hivernale.

Cette option permettra de venir au secours au périmètre d'Ibohamane qui risque d'être or usage à cause du phénomène croissant d'ensablement que connaît le barrage d'Ibohamane. Ce choix réduira le coût des travaux et donne un résultat satisfaisant dans le cadre de l'atteinte de l'auto suffisance alimentaire au niveau des deux villages voisins qui sont Ibohamane et Teguelequel.

3-8- Le Réseau d'irrigation

Dans le cas de l'élaboration de notre avant projet détaillé nous avons adopté l'irrigation gravitaire.

Le réseau est constitué par des ouvrages linéaires et des ouvrages ponctuels.

3-8-1-Les ouvrages linéaires

3-8-1-1-Les canaux

Les types de canaux constituant le réseau sont :

- Un canal principal longeant le périmètre en rive droite
- des canaux secondaires
- Les canaux Tertiaire servant d'arroseurs

Le canal principal et les secondaires seront en béton dose à 300 Kg/m³.

Le débit de pointe maximum a été calculée et le résultat obtenu est égal à 3.5 kg

Ce débit de pointe maximum calculé servira de base pour le dimensionnement des canaux d'irrigation.

Une main d'eau de 20l/s est utilisée.

Le choix de cette main d'eau est sans conséquence car la population est habituée à l'usage de l'eau dans le cadre de l'irrigation.

On constate que les bénéficiaires du périmètre de Tegueleguel sont soit des propriétaires de parcelles ou constitue une main d'œuvre au niveau du périmètre d'Ibouhamane voisin.

3-8-2-Dimensionnement des canaux

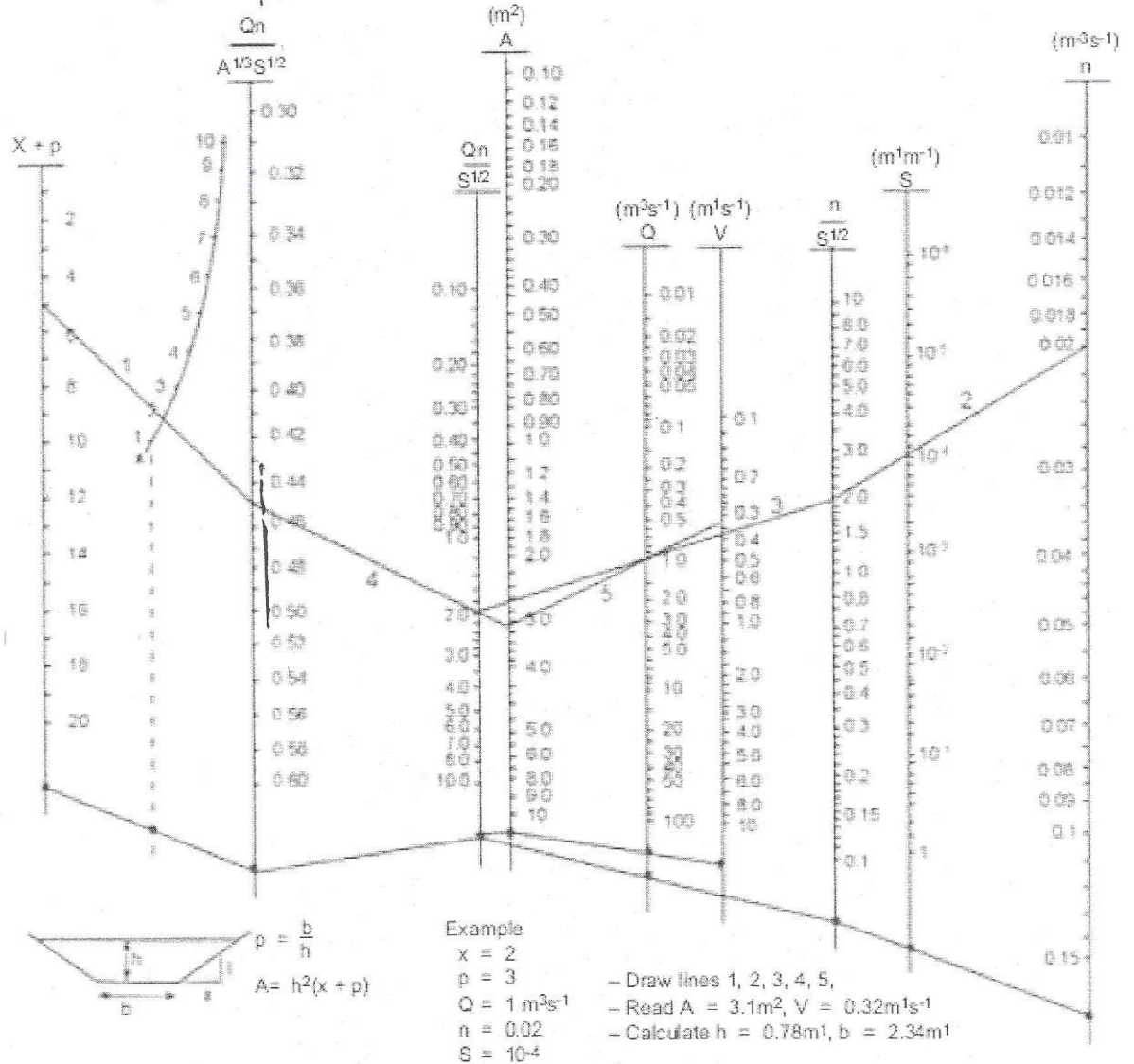
La charte de Manning Strickler est utilisée pour effectuer le dimensionnement des canaux.

La pente du terrain est choisie dans le tableau de pente en fonction de la nature du sol ainsi que les valeurs de K_s et de n . (**voir cours Keita 2009 technique d'irrigation gravitaire**)

Graphe :Copie de la chart de Manning

Dimensionnement des canaux

Chart of Manning formula for trapezoidal canal cross-sections



3-8-3-Utilisation de l'abaque de la formule de Manning pour le design les canaux trapézoïdaux (Source cour Keita AMADOU 2009)

1. Recueillir la valeur de la Capacité Q (m^3/s) du périmètre

2. **Choisir** les valeurs de : la rugosité n et de la pente longitudinale S
3. **Fixer** valeurs de : x, p
4. **Tracer** la ligne passant par $x+p$ et x (courbe) jusqu'à couper axe $Qn/A^{(1/3)} \cdot S^{(1/2)}$. C'est le **segment 1**
5. **Tracer** la ligne joignant n et S à droite et la prolonger jusqu'à intersection avec la verticale $n/S^{(1/2)}$. C'est le **segment 2**
6. **Tracer** la ligne partant du bout du **segment 2** jusqu'à intersection avec la verticale de Q . On prolonge cette ligne jusqu'à intersection avec la verticale de $Qn/S^{(1/2)}$. C'est le **segment 3**.
7. On **relie** cette extrémité du segment 3 avec celle sur la verticale $Qn/(A^{(1/3)}S^{(1/2)})$. On obtient le **segment 4**.
8. On **prolonge** le bout du segment 4 jusqu'à intersection avec la verticale A . Cela donne la valeur réelle de A .
9. On fait **passer** une ligne de la valeur de A par le point d'intersection du segment 3 avec Q , en prolongeant jusqu'à la verticale de v . On a le **segment 5**, et par là la vraie valeur de v .
10. On **déduit** h de la formule $A = h^2(x+p)$
11. On **déduit** b de l'expression $p = b/h$

NB : La charte de Manning est jugée utile pour le dimensionnement parce qu'elle donne des résultats qui sont plus concrets et faciles à obtenir par rapport aux itérations.

Les résultats des dimensionnements sont consignés dans le tableau ci-dessous

3-8-4-Dimensionnement de l'ouvrage de tête

La tête morte est constituée d'un canal dont le débit est le débit en tête du réseau. Dans le cas de notre étude ce débit est égal à 500 l/s

Les dimensions de la tête morte sont

- Débit : 500 l/s
- Pente : fond plat
- Forme : trapézoïdale ($m = 3/2$), et revêtu en béton
- Longueur : 160 m
- Largeur au plafond : 0.95m
- Tirant d'eau : 0.65m

NB : $ks = 70$. $l = 2 \cdot 10^{-4}$

3-8-5-Dimensionnement du canal principal

Vue la longueur du canal principal le dimensionnement varie par section en fonction des prises. Nous considérons qu'à chaque prise d'un débit de 80 l/s soit quatre mais d'eau sera effectué un redimensionnement mais tout en évitant les changements brusque de section surtout en ce qui concerne la base.

Quant au canal principal CP1 dont le débit est le cumule des débits des secondaires est équivalente à 500l/s les dimensions de b et de h sont respectivement sont indiquées dans le tableau ci-dessous

Tableau 10 : Dimension du canal principal

Ks= 70, I= 0.03%

Dimension du canal principal			
Q	b	h	Distance(m)
500	0.95	0.60	0-610
400	0.95	0.50	610-1380
300	0.95	0.45	1380-1590
100	45	0.40	1590 - 2050
200	55	50	connexion

3-8-6-Dimension des Canaux secondaires

Comme le canal principal, les canaux secondaires sont aussi dimensionnés par la Chart de Manning Sticker.

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous

Tableau 11: Superficie desservie et débit par Canal

Canaux	Surface (ha)	Debit Q
CS1	7	40
CS2	7	40
CS3	10	40
CS4	11	40
CS5	11,5	40
CS6	13,5	60
CS7	15	60
CS8	18	80
CS9	15	60
CS10	9	40
CP1	117	500

Tableau 12: Dimension des Canaux Secondaires

canal	débit	pente	b(m)	h(m)	r(m)
CS1	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CS2	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CS3	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CS4	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CS5	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CS6	60	3.10^4	0.4	0.4	0.38
CS7	60	3.10^4	0.4	0.4	0.38
CS8	80	3.10^4	0.4	0.4	0.4
CS9	60	3.10^4	0.4	0.4	0.38
CS10	40	3.10^4	0.3	0.3	0.22
CP1	500	-	-	-	-

La revanche est calculée par la formule de LACEY

$$r=0.20+0.15Q^{1/3}$$

Ou Q est le débit du canal en m^3/s

3-8-7-Dimensionnement des Canaux tertiaires

Les canaux tertiaires sont en terre et correspondent aux les arroseurs.

Le débit véhiculé par chaque tertiaire est égal à une main d'eau (20l/s).

Le résultat du dimensionnement :

b= 0.3 m et h= 0.25 m

3-9-Calage des canaux

Pour mieux permettre la distribution de l'eau à travers les canaux, il calage doit s'effectuer de l'aval vers l'amont

Le calage des canaux s'effectue de l'aval vers l'amont.

Théoriquement, à partir des côtes moyennes des casiers, on retient que la ligne d'eau du canal arroseur (tertiaire) doit être au moins à la même côte que la ligne d'eau dans les casiers majorée de 5 cm pour tenir compte des pertes de charge dans la prise. La côte de la ligne d'eau d'un casier est égale à la côte moyenne du terrain naturel ajoutée de la lame d'eau

La côte du radier au départ du tertiaire est donnée par l'expression :

$$Z_{rT} = Z_{rC} + Le + \Delta h - y_{nT}$$

Avec : Z_{rT} = Côte radier du tertiaire

Z_{rC} = Côte de la parcelle

Le = Lame d'eau maximale

Δh = Pertes de charge au niveau de l'ouvrage de prise (5 cm)

y_{nT} = Tirant d'eau normale du canal tertiaire

Ensuite la côte du radier du secondaire est telle que :

$$Z_{rS} = Z_{rT} + y_{nT} + \Delta h - y_{nS}$$

Avec : Z_{rS} = Côte radier du secondaire

Z_{rT} = Côte radier du tertiaire

y_{nT} et y_{nS} = Tirants d'eau respectifs du tertiaire et du secondaire

Δh = Pertes de charge dans l'ouvrage de prise estimées à 10 cm.

Pour les canaux primaires, nous avons le cas de la rive droite (P1) et celui de la rive gauche (P2).

Pour P1 : $Z_{rCP} = Z_{rCS} + y_{nCS} + \Delta h - y_{nCP}$

Avec : Z_{rCP} = Côte radier du primaire

Z_{rCS} = Côte radier du secondaire

y_{nCP} et y_{nCS} = Tirants d'eau respectifs du primaire et du secondaire

Δh = Pertes de charge dans l'ouvrage de prise estimées à 10 cm.

3-9-1-Les résultats des calages

Les résultats sont résumés dans les Tableaux

Tableau 13: Calage de la cote des radiers

canaux	COTE POINT B	COTE FOND CS	COTE LIGNE D'EAU
Cs1	417.96	418.00	418.30
Cs2	417.44	417.47	417.77
Cs3	416.70	416.75	417.05
Cs4	416.70	416.75	417.05
Cs5	415.93	416.00	416.3
Cs6	415.77	415.78	416.08
Cs7	414.89	414.96	415.36
Cs8	413.34	413.43	413.86
Cs9	413.075	413.32	413.72
Cs10	411.83	411.95	412.25
CP1	411.41	411.81	412.11

Le point B est le point le plus défavorisé sur la superficie

Tableau 14 : Calage du plan d'eau a l'amont

Prises des secondaires	Côte radié principal	Cote radié secondaire	Dénivelé	Côte PE amont
CS1	417,57	418.00	0.002	418.30
CS2	417,04	417.47	0. 002	417.77
CS3	416,32	416.75	0. 002	417.05
CS4	416,32	416.75	0. 002	417.05
CS5		416.00	0. 002	416.3
CS6	415,35	415.78	0.003	416.08
CS7	414,63	414.96	0.003	415.36
CS8	413,1	413.43	0.003	413.86

CS9	412,99	413.32	0.003	413.72
CS10	411,82	411.95	0.003	412.25
CS11	411,68	411.81	0.003	412.11

Tableau 15: Calage de la ligne de l'eau au niveau des Canaux (Secondaires+Principal)

CANAUX	Zrcs	Yncs	Δh	Yncp	Zrcp	cote mini ligne d'eau
Cs1	418	0,3	0,1	0,83	417,57	418,4
Cs2	417,47	0,3	0,1	0,83	417,04	417,87
Cs3	416,75	0,3	0,1	0,83	416,32	417,15
Cs4	416,75	0,3	0,1	0,83	416,32	417,15
Cs5	416	0,3	0,1	83	333,4	416,4
Cs6	415,78	0,3	0,1	0,83	415,35	416,18
Cs7	414,96	0,4	0,1	0,83	414,63	415,46
Cs8	413,43	0,4	0,1	0,83	413,1	413,93
Cs9	413,32	0,4	0,1	0,83	412,99	413,82
Cs10	411,95	0,6	0,1	0,83	411,82	412,65
Cs11	411,81	0,6	0,1	0,83	411,68	412,51
CP1					417,57	418,4

3-9-2Dimensionnement des puits de fond

L'alimentation des tertiaires se fait au moyen de puits de fond (ouverture circulaire opérée sur la paroi des secondaires dont la base inférieure repose sur leurs radiers)

Le débit qui s'écoule à travers ce pertuis est exprimé par :

$$q = CS \sqrt{2g} h^{0,5}$$

Avec C : coefficient = 0,62

S : section du pertuis. $S = \frac{\pi D^2}{4}$

h : différence de charge entre l'amont et l'aval provoquant l'écoulement

h vaut :

Dans le cas où le pertuis est dénoyé ; c'est à dire quand le niveau d'eau dans le secondaire est inférieur ou égale à la côte supérieure du pertuis.

$$h = y - \frac{D}{2}$$

y : tirant d'eau dans les canaux primaires

D : diamètre du pertuis,

Dans le cas où le pertuis est noyé, c'est à dire quand le niveau d'eau dans le tertiaire est supérieur à la côte supérieure du pertuis.

$$h = Z_{LEP} - Z_{LES}$$

Z_{LEP} : Côte du plan d'eau du canal secondaire

Z_{LET} : Côte du plan d'eau du canal tertiaire

3-9-3-a Dimensionnement Drains

Le réseau de drainage est formé par :

- Le drain principal
- Des drains secondaires
- Des drains tertiaires

Le rôle du drain principal est de collecter les eaux des drains secondaires et tertiaires qui sont réalisés pour assurer le drainage interne du périmètre.

Dans le cas de cette étude le réseau de drainage est dimensionné pour évacuer une pluie decennale exceptionnelle de 48 heures.

Le debit specifique est donné par l'expression :

$$q = \frac{P_{10} \times 10000}{T} ;$$

La valeur de P_{10} calculée lors du dimensionnement des ouvrages du barrage est egale à 95.9 mm.

Cette même valeur est reconduite pour le calcul de q.

$$P_{10} = 95.9 \text{ mm}$$

$$q = 5.5 \text{ l/s/ha}$$

3-9-3-b-Drainage interne

Il sera assuré par les drains secondaires.

Les données de base des calculs sont :

- Pente I : 0.2‰
- Rugosité Ks : 50
- Surface « drainée » : Variable
- Formule de calcul : Chart de Manning Strickler

Le tableau suivant présente les caractéristiques des secondaires

Tableau16: Caractéristiques géométriques des colatures secondaires

Drain	surface	Q	b	h
ds1	7	35	0.3	0.3
ds2	8,5	42,5	0.3	0.4
ds3	10,5	52,5	0.3	0.4
ds4	11,25	56,25	0.3	0.4
ds5	12,25	61,25	0.3	0.4
ds6	14	70	0.35	0.4
ds7	16	80	0.4	0.4
ds8	16	80	0.4	0.4
ds9	12	60	0.3	0.4
ds10	10	50	0.3	0.4

3-9-3-c-Drain principal

Le drain principal sera constitué par le kori principal de la rive droite.

Il n'y'a pas de dimensionnement à faire mais un traitement en gabion des berges du kori et au niveau des point de chutes des eaux des drains secondaires.

3-10- Dimensionnement, calage et implantations des ouvrages de régulation :

3- 10 -1 Dimensionnement des ouvrages des prises

3-10-1-1Choix des ouvrages de prises

L'alimentation en eau des canaux secondaire s'effectuée a travers les ouvrages de prises installée sur le canal principal et de même les canaux tertiaires seront alimentés en eau grâce au prise sur les secondaires

Ils sont généralement calibrés pour les débits à dériver. Pour la prise des Canaux secondaire sur le CP nous proposerons des modules en masques et des partiteurs et des puits sur les canaux tertiaires.

Les modules à masque sont des appareils de prise utilisés pour effectuer, sur des écoulements d'eau à surface libre, des prélèvements selon des débits constants, ajustables à volonté.

Il est à note que le marché de fabrication des modules à masque est devenu publique.

La fabrication se fait localement au Niger avec de Ateliers qui se sont spécialisés dans ce domaine.

3 -10- 2-Modules en masques sur secondaire :

Compte tenu des débits qui traversent le canal, sa largeur au plafond nous avons choisi pour chaque secondaire un module à masque :

Tableau 17 : Choix des modules à masque

Canaux secondaires	CSx(40)	CSy(60)	CSz(80)
Type de module	XX ₂	L ₁	L ₁

Hauteur nominale (cm)	28	50	50
Hauteur nominale (cm)	28	50	50
Profondeur min du seuil	26	47	47
Marnage (à $\pm 10\%$)	28	21	21
Hauteur d'eau max vannette fermée	51	68	68
Encombrement (cm)	186	113	113

Le plan d'eau nominal du module est calé au niveau réel de l'eau dans le canal primaire en le centrant au mieux dans l'intervalle de variation du niveau amont.

3-10-3-Dimensionnement des chutes

Les hauteurs de chute varient de 20 à 60 cm.

Ces chutes sont conçues sur les canaux pour dissiper l'énergie (cinétique et potentielle) et permettre d'obtenir un écoulement calme et souvent un plan d'eau réglé à l'aval. Elles confèrent aux canaux des pentes qui garantissent des vitesses non érosives.

La formule suivante permet d'obtenir ce nombre :

$$n = \frac{(i - I)L}{\Delta z}$$

i : pente du terrain naturel ;

I : pente du canal ;

L : longueur du canal (m) ;

Δz : Hauteur de chute (m) ;

Tableau 18: Caractéristique des chutes

	Cs₁	Cs₂	Cs₃	Cs₄	Cs₅	Cs₆	Cs₇	Cs₈	Cs₉	Cs₁₀
i(‰)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l(‰)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
L	315	420	525	578	630	728	791	833	826	910
Δz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
n	1	2	3	3	3	4	4	4	4	5
PK1	150	150	150	150	150	160	165	170	170	180
PK2		300	300	300	300	320	330	340	340	360
PK3			450	450	450	480	485	510	510	540
PK4						640	650	680	680	720

3-10-4 Dimensionnement du bassin de dissipation

Dans le cas de notre étude nous considérons la hauteur de chute égale à 50 cm.

Le dimensionnement du bassin de réception se fait sur la base suivante :

- Volume du bassin :

$$V = \frac{Q \times Z}{150}$$

Avec : Q en l/s

Z hauteur de chute en m

En considérant Z= 1m

$$V = 10m^3$$

- Largueur du bassin : L = 1,5 x Z

$$L = 1.5m$$

- Section du bassin dans l'axe du canal : $S = (y + 0,10) \times L$
y : tirant d'eau normal dans le canal

$$S = 1,575 \text{ m}^2$$

Approfondissement du bassin $p = 0,10 \text{ m}$

- Longueur du bassin : $L = V/S$

$$L = 6,35 \text{ m}$$

3-10-5-Ouvrages de sécurité :

Ces ouvrages sont installés pour évacuer hors du réseau d'irrigation tout débit supplémentaire au débit maximum du canal pouvant être occasionné par un réglage défectueux de l'ouvrage de prise en tête du réseau, la fermeture inopinée de prises situées dans les divers tronçons du canal adducteur ou l'admission d'eaux sauvages (ruissellement de pluies dérivé dans le canal). Ils servent à protéger le canal contre les dégradations que pourraient entraîner ces eaux.

Ils seront situés en tête du canal principal (immédiatement à l'aval de l'ouvrage de prise).

Ce sont des ouvrages qui sont mis en place pour la sécurité de l'aménagement. Nous trouvons généralement des déversoirs latéraux mais aussi des chutes pour diminuer les phénomènes d'érosion.

Dans le cas de ce avant projet détaille nous utiliserons quatre déversoirs latéraux au niveau du canal primaire après chaque prise sur les canaux secondaires car la dénivelée est faible.

Au niveau des canaux secondaires et les canaux tertiaires, il ne nécessite pas l'implantation d'ouvrage de sécurité car y a pas risque de débordement dommageable, le tirant d'eau étant faible par rapport à la hauteur totale du fait de la revanche

3 -11-La connexion au périmètre d'IBOHAMANE

Dans cette étude nous allons considère que Ibohamane ne seras ravitaillé que en saison hivernage dans le cadre de l'irrigation de complément. La superficie concerne est de 210 ha.

La connexion se fera a à travers une prise sur le canal principal de Tegueleguel par un partiteur fixe.

La connexion de ce canal avec le canal principal B du périmètre d'Ibohamane par une chute suivi d'un bassin de dissipation au point de coordonnées Situé sur ce canal existant.

La connexion se fera au niveau du point marqué sur canal principal B de Ibohamane situé sur le canal principale B du périmètre d'Ibohamane a travers une chute suivi d'un bassin de dissipation.

Les dimensionnement de ces ouvrages sont le suivant :

Les dimensions du canal de ravitaillement du périmètre d'Ibohamne sont :

$$b= 0.65\text{m}$$

$$h= 0.50 \text{ m}$$

$$i= 3.10^{-4}$$

$$l= 700 \text{ m}$$

$$m= 3/4$$

La traversé de la colature et diguée du périmètre existant se fera par des dalots ainsi que la piste qui longe cette colature

Dimensionnement des Dalots

Les dalots sont de forme circulaire

Diamètre interne : 0.80 m

Diamètre externe : 1m

Longueur : 3m

Dosage du Béton : 350 kg /m^3

Schémas : Ils sont réalisés avec le logiciel AUTOCAD (voir Annexe)

3-12-Evaluation de l'Impact Environnemental

L'évaluation de l'impact environnemental concernera aussi bien des impacts négatifs que positifs.

3-12-1 Impacts négatifs potentiels en phase de construction de l'aménagement

Sur la composante biophysique :

3-12-1-1-Impacts sur les ressources en eau

Les ressources en eau souterraines et/ou de surface seront prélevées en quantités importantes pour les besoins des chantiers de construction aussi bien pour les retenues que pour les pistes de déserte. Les mares seront particulièrement sollicitées dans le cadre de ce projet. L'utilisation abusive des mares aura un effet direct sur leur régime, par diminution de leur potentiel en eau. Ce qui écourte leur durée de rétention des eaux, d'où une diminution de leur temps d'utilisation. Ceci sera préjudiciable à la pratique de l'élevage dans la zone.

La phase de construction des ouvrages de l'aménagement, va engendrer le dépôt d'un certain nombre de matières et d'outils usagés aux alentours du chantier. Ces matériaux peuvent représenter une source de pollution chimique

Impacts sur le sol

En phase de construction du périmètre, du fait de l'ouverture des emprises, des déviations, des emprunts et carrières, des travaux de terrassement des pistes, la structure du sol sera perturbée en profondeur. En outre, le passage des engins et véhicules de chantier pour le transport des emprunts provoquera une désorganisation de la structure du sol (tassement des sols) sur toute la longueur des pistes d'accès aux carrières et dans les zones d'emprunt

Le prélèvement des moellons, les travaux du chantier vont d'une part dénaturer les sols au niveau de l'emplacement des ouvrages et d'autre part induire une modification des reliefs suite à l'extraction des matériaux sur le site.

Aussi, pendant toute la période de la présence du chantier, les sols pourront être souillés par le rejet direct de déchets solides et/ou liquides.

3-12-1-2-Impacts sur la qualité de l'air

Les actions de terrassement, de débroussaillage, d'extraction des matériaux des carrières, le trafic véhicules de chantier transportant les matériaux de constructions, vont entraîner un soulèvement de poussière provoquant une augmentation significative de la concentration de la poussière dans l'atmosphère. Cette pollution de l'air aura pour conséquence non seulement une altération de l'air ambiant pour les personnes (ouvriers, populations) mais aussi une pollution des fourrages (aériens et herbacés) qui longent les routes et autour des chantiers, par sédimentation des

suspensions sur les feuilles. Ce qui les rend inesthétique par les animaux durant toute la durée des travaux et même au delà.

Toutefois cette concentration de l'air ne sera ressentie au niveau des populations que pendant la journée en période d'intense activité et sera vite dissipée par les courants d'air. Pour les plantes par contre cette pollution persistera si les travaux s'effectuent en saison sèche, jusqu'à l'arrivée des premières pluies, qui les débarrassent de ces dépôts de poussières.

3-12-1-3-Impacts sur la végétation

La composante floristique reste incontestablement la composante de l'environnement qui sera la plus impactée par les activités rentrant dans le cadre de ce projet.

Les travaux rentrant dans le cadre de la construction de l'ouvrage vont entraîner une destruction de la végétation, notamment les travaux terrassement des pistes, d'installation et de préparation des chantiers (débroussaillage des sites), de construction des ouvrages. Ils auront un effet direct très destructeur sur la végétation naturelle. En effet ils entraîneront en premier lieu l'abattage des arbres sur les emprises des ouvrages, dans les zones d'emprunts de carrières et sur les emprises des pistes de déserte. Les opérations de débroussaillage détruiront également une grande partie de la végétation herbacée, de buissons, d'arbustes et d'arbres autour du site.

3-12-1-4 Impacts sur la faune

La faune sera affectée par la perte de son habitat naturel (végétation). En effet, en phase de travaux, la coupe de végétation va entraîner la disparition de l'habitat de la petite faune (reptiles, rongeurs et autres petits oiseaux). Aussi, la circulation des engins et les émissions sonores pourra conduire à des nuisances temporelles et perturber la quiétude de la petite faune (oiseaux ; rongeurs et reptiles). Cet impact reste temporaire parce qu'il ne dure que la période des travaux et disparaît dès la fin des travaux. Il est également circonscrit au niveau du site du projet.

3-12-1-5-Sur la composante humaine

3-12-1-5-a Impacts sur le paysage

L'installation du chantier et les travaux auront un impact négatif sur le paysage. En effet, les aires de travail, les zones de passages des engins et les zones de dépôts des matériaux et engins de construction seront à l'origine d'une dégradation provisoire du paysage pendant la phase du chantier.

Les travaux entraîneront une modification locale et permanente du paysage. Dans un premier temps en effet, suite au déboisement, l'aspect des paysages va changer et sera remplacé par des paysages quasiment nus. Cet aspect de nudité du paysage sera également ressenti dans les poches d'emprunt où la végétation naturelle sera détruite par les excavations qui seront exécutées pour extraire la terre argileuse et/ou

les matériaux nécessaires aux travaux. Dans un deuxième temps, l'érection des pistes, des digues (barrages) et des autres ouvrages connexes entraînera aussi une modification locale du paysage.

3-12-1-5-b-Santé, sécurité des travailleurs et nuisances sonores

L'un des principaux effets négatifs sur le milieu social est la détérioration de la santé humaine liée aux émissions poussières et les fumées générées par la machinerie.

Il faut craindre aussi les risques d'accident de travail tel que les blessures lors des travaux de dessouchage ; de collecte (ramassage et d'empilage) des moellons et leur chargement et /ou d'exécution des fouilles pour les ouvrages. Il en est de même des risques d'accident liés à la circulation. Ainsi, les femmes et enfants qui fréquenteront les alentours du chantier du fait de leur curiosité peuvent être affectés par la présence du chantier.

La présence des ouvriers dans les villages laisse à craindre des contacts intimes pouvant entraîner la transmission de maladies sexuellement transmissibles (VIH/IST, SIDA), une bonne sensibilisation et continue du personnel réduirait ces effets négatifs.

3-12-1-6-Pertes de terres agricoles

Propriété foncière: L'emplacement de l'ouvrage va requérir l'occupation des terrains privés de quelques familles. Ces pertes de terres agricoles seront observées pour :

- sur la portion de terres agricoles occupée pour réaliser l'ouvrage
- sur l'espace pour l'installation du chantier et de la base vie ;
- sur toute la longueur des pistes qui donneront accès au chantier.

Conflit

Pendant la phase des travaux, des conflits pourraient surgir entre les populations résidentes et les ouvriers de chantiers en cas de non recrutement de la main d'œuvre locale.

3-12-2-Impacts négatifs potentiels en phase exploitation du périmètre

3-12-2-1-Sur la composante biophysique

3-12-2-1-a-Impacts sur les sols

Les arbres et autres branchages issus du débroussaillage (zones boisées), abandonnés dans le lit des koris peuvent entraîner une obstruction pour le passage des eaux d'écoulement, pouvant provoquer un détournement du cours d'eau et une dégradation des sols en ces lieux.

3-12-2-1-b-Impacts sur les eaux

En phase d'exploitation, le périmètre irrigué et les zones de décrue risque d'engendrer un accroissement des apports en agrochimiques susceptibles de modifier la qualité des eaux.

L'accumulation des sels non assimilés favorisera le développement intensif d'algues, qui entraînera des nuisances importantes (couleur, odeur, goût, déficit en oxygène, etc.) provoquant la dégradation de la qualité de l'eau à l'usage de l'agriculture et de l'abreuve

3-12-2-2-Sur la composante humaine

3-12-2-2-a- Impact sur le paysage

L'implantation des ouvrages du barrage va dénaturer le paysage naturel d'une manière permanente. Dans les sites des barrages, le panorama sera complètement modifié : le paysage naturel laissera la place à une étendue d'eau permanente. En effet, le remplissage des retenues des barrages au cours saisons de pluies va transformer les vallées périodiquement inondables suite aux grandes pluies en des plans d'eau ayant un aspect de lac souvent de grande superficie.

Cependant, après la réalisation des périmètres les jardins de maraîchage et d'arboriculture fruitière offriront aux zones des retenues une vue très agréable

3-12-2-2-b- Impacts sur la santé et la sécurité des populations

La plus part des villages étant situées à moins de un kilomètres des sites des barrages, la présence du plan d'eau pendant toute l'année et les périmètres en exploitation seront bien entendu propices au développement d'un grand nombre d'insectes vecteurs de maladies, parmi lesquels les moustiques anophèles vecteurs du paludisme.

Les risques sanitaires liés à la consommation directe de l'eau des canaux par les populations

3-12-2-2-cImpact sur la cohésion social

Pendant la phase des travaux, des conflits pourraient surgir entre les populations résidentes et ouvriers de chantiers en cas de non recrutement de la main d'œuvre locale. Ceci sera évité par le recrutement des ouvriers localement.

En phase d'exploitation, il est à craindre des risques de conflits entre producteurs maraîchers et éleveurs.

3-12-3-Impacts négatifs liés au développement de l'irrigation

3-12-3-1-Sur la composante biophysique

3-12-3-1-a-Sur le sol

La détérioration de la qualité des sols est de loin le plus grave problème généralement associé à l'irrigation. Cette détérioration peut prendre différentes formes. Elle se présentera souvent comme une association de plusieurs processus de dégradation interagissant i) la salinisation, ii) l'alcalinisation, iii) le lessivage et IV la dégradation morphologique du sol.

L'usage des pesticides peut aussi être source de pollution des sols. En effet bon nombre de pesticides éliminent les invertébrés souterrains, contribuant à lever les carences en nutriments du sol et stimulant l'activité respiratoire et minéralisatrice par apports de substrats variés et d'enzymes.

3-12-3-1-b-Sur les eaux :

L'une des préoccupations environnementales majeures dans le cadre du projet est le danger de surexploitation des nappes alluviales et des mares. S'ajoutaient à cela la baisse possible de la qualité des eaux et leur pollution par les engrais minéraux et les pesticides. En effet, l'utilisation incontrôlée et abusive des engrais organophosphorés et organoazotés dans l'agriculture provoque et accélère aussi le phénomène d'eutrophisation des mares où l'eau n'est pas constamment renouvelée ce qui entraîne un appauvrissement de la diversité de la faune aquatique exigeante en oxygène

3-12-3-1-c Sur la composante humaine

L'utilisation intense et non suffisamment encadrée d'intrants dans les périmètres irrigués n'est pas sans effet négatif sur l'homme et son environnement. Les impacts négatifs sur l'Homme proviennent le plus souvent des mauvaises manipulations lors des applications, des accidents qui surviennent à l'issue d'un mauvais entreposage ou l'utilisation des contenants vides pour des besoins domestiques.

Les dangers encourus sont d'autant plus grands que les pesticides peuvent se propager au-delà de l'endroit où ils sont appliqués et peuvent y séjourner durablement.

En outre, la forte rémanence de ces produits chimiques est d'autant plus préoccupante que certains pesticides, à forte concentration, peuvent remonter la chaîne alimentaire et se retrouver dans le bol alimentaire du consommateur. Cette situation doit retenir l'attention du maître d'ouvrage.

3-13-Les Impacts positifs

Au delà de tous ces impacts négatifs énumérés, il faut retenir que, la réalisation du périmètre, aura des impacts positifs forts et multiformes sur les populations locales et sur toutes les régions touchées en général. Ces impacts positifs se manifestent aussi bien à la phase de construction qu'à la phase d'exploitation des infrastructures. On peut citer entre autres impacts positifs :

3-13-1 Sur la composante biophysique

- La recharge de la nappe souterraine ;
- La mobilisation d'eau de surface ;
- Le développement de la végétation ;
- Le retour de la faune sauvage ;

3-13-2 Sur la composante humaine :

- La création d'emploi pour de la main d'œuvre locale sur les chantiers de construction (activité génératrice de revenus pour les populations locales), qui entraînera une amélioration de l'économie locale ;
- La facilitation de l'écoulement des produits agro-pastoraux et artisanaux (construction des pistes),
- La création d'emploi sur l'aménagement;
- L'augmentation de la production agricole ;
- L'amélioration de la production animale ;
- L'amélioration des conditions de vie des couches sociales vulnérables.

3-14-Mesures d'atténuation des impacts négatifs et de bonification des impacts positifs

3-14-1-Mesures pendant la phase des travaux

3-14-1-a Mesures d'atténuation de la pollution atmosphérique

Les mesures suivantes sont à conduire:

- arrosage des pistes du chantier ;
- réglementation de la vitesse des camions de transport des matériaux entre la zone d'emprunt et l'aire de travail surtout par grand vent ;
- Vérification régulière du bon fonctionnement de tous les engins du chantier en vue d'éviter toute émissions intolérables de gaz et générant du bruit ;

Mesures d'atténuation des impacts sur les sols

Afin d'atténuer les impacts négatifs sur les sols, il est recommandé la mise en œuvre des mesures suivantes :

- veiller à l'utilisation d'engins en bon état de fonctionnement.
- Eviter les déversements des huiles de vidange et hydrocarbures sur les sites
- Remettre en état les sites d'emprunt à l'issue du chantier (remblai et compactage des zones touchées)
- Eviter les déviations sans objet dans les champs de cultures pluviales
- Veiller à la collecte de tous les dépôts et déchets solides et procéder à leur destruction
- Eviter le déversement des produits de vidange dans sur les sites des chantiers et veiller à leur collecte et leur acheminement vers des destinations où leur destruction est possible

- Réaliser des actions de récupération des terres dégradées et traitement de koris afin de limiter la vitesse des eaux charriées et diminuer les transports de matières solides pour ne pas avoir la même situation que à Ibohamane.
- Nettoyer tous les dépôts et matériels restants et excédentaires en fin de chantier et leur transport vers des lieux appropriés.

3-14-1-b- Mesures d'atténuation des impacts sur la végétation

Pour diminuer les incidences sur la végétation, on procédera à :

- la plantation d'arbres pour compenser ceux qui seront détruits dans les cuvettes des ouvrages, sur les emprises des ouvrages.
- La délimitation et la matérialisation biologique de la ceinture/auréole de protection de chaque plan d'eau.

3-14-1-c-Mesures de préservation de la qualité chimique de l'eau

Afin d'éviter tout risque d'épuisement des ressources exploitées par les Hommes et par les animaux, Il sera interdit tout prélèvement des eaux au niveau des points d'eau (mares forages puits) de grandes fréquentations, on évitera tout dépôt de déchet dans les cuvettes des ouvrages et dans le lit des koris alimentant les cuvettes des ouvrages.

3-14-2-Mesures d'atténuation des nuisances sonores et protection des travailleurs

- limitation de la durée du chantier par l'augmentation de l'effectif des travailleurs.
- Définir dans le cahier de prescriptions techniques les horaires de travail dans la journée et veiller au respect des horaires de travail
- limitation de vitesse des véhicules de transport des matériaux lors de la traversée des villages ;
- dotation et port des équipements adéquats de protection (casques, masques, etc.) par tous les travailleurs ;
- mise en place d'une boîte de pharmacie sur le chantier et sur les carrières des zones d'emprunts ;
- délimitation de l'aire du chantier pour limiter l'accès aux populations (les enfants particulièrement)

Mesures de compensation des terres perdues

Il est nécessaire de dédommager les exploitants à travers les mesures suivantes :

- Envisager des compensations aux exploitants qui vont perdre une partie de leur terre et/ou leurs jardins (voir détail dans le plan de réinstallation) ; en leur accordant la priorité lors de l'attribution des parcelles de périmètres irrigués ou dans la zone de décrue et en leur facilitant les conditions d'attribution de crédit auprès des mutuelles;

- Donner la priorité au recrutement de la main d'œuvre locale. Cette main d'œuvre devrait être recrutée aussi bien dans les villages bases des ouvrages et au besoin dans les autres villages environnants.

3-15-Mesures à la phase d'exploitation

3-15-a-Protection des ligneux

La promotion de la mise en place des haies vives sur les limites des parcelles de maraîchage et la préservation des arbres sur les sites de production se fera à travers une éducation environnementale des producteurs

3-15-b-Préservation de la qualité chimique de l'eau

- sur le bassin versant, toutes les futures activités et installations qui pourraient affecter la qualité des eaux du barrage devraient être interdites par les autorités locales ainsi que toute activité favorisant l'érosion des sols ;
- prévoir des enlèvements périodiques des dépôts organiques et minéraux qui s'accumulent au fond de la retenue et qui constituent une source de prolifération de parasites aquatiques ;
- sensibiliser les populations bénéficiaires du projet aux problèmes de pollution de l'eau et aux risques qu'elle engendre sur la santé humaine et animale

3-15-c-Mesures d'atténuation des conflits sociaux

Il s'agit de prévenir les situations conflictuelles qui risquent de se poser par l'aménagement des sites pour l'abreuvement des animaux avec des couloirs de passage balisés et leur inscription dans le dossier rural des Commissions Foncières en place (COFO) afin que leur intégrité soit respectée.

Aussi, le mécanisme approprié de gestion des conflits entre maraîchers et éleveurs passe par la mise en place des Commissions Foncières de Base (COFOB) dans tous les villages bases des ouvrages et la formation des membres.

3-15-d Santé des populations

La lutte contre la prolifération des maladies d'origine hydrique passe par :

Niveau populations des villages riverains les mesures à prévoir sont :

- Organisation des séances de sensibilisation des populations vis-à-vis des risques sanitaires et d'expliquer les causes des maladies et les moyens de s'en prémunir
- Organisation des séances de sensibilisation sur le VIH/SIDA, l'hygiène, l'assainissement et l'éducation environnementale qui seront organisées par le personnel de santé;
- Mise en place des brigades sanitaires villageoises sur lesquelles le personnel de santé pourra s'appuyer pour les actions de sensibilisation ;
- Organisation des séances de sensibilisation sur les bonnes pratiques favorables à la santé et à l'amélioration du cadre de vie : consommation

d'eau potable et d'aliments propres, construction et utilisation de latrines...etc.

Au niveau des formations sanitaires, il faudra:

- signer des conventions directes de partenariat avec les centres de santé des sites d'intervention
- Doter les formations sanitaires fréquentées par les populations cibles en stock de médicaments pour la prise en charge des cas de paludisme, diarrhées, parasitoses digestives, bilharzioses...
- mener des séances participatives de sensibilisation au sein de la communauté ;
- prendre en charge correctement les cas de maladies respiratoires et des maladies d'origine hydrique pendant la construction et pendant l'exploitation du barrage et des périmètres.
- Dans certains villages de la zone d'intervention du Projet, des forages ou puits modernes seront construits afin d'améliorer l'accès à l'eau potable et éviter le recours à l'eau des retenues.
- le contrôle qualitatif et quantitatif de l'eau de la retenue afin de prévenir son eutrophisation ;

s3-15-e-Production agro-pastorale

Pour une amélioration des productions agro-pastorales, il sera prévu :

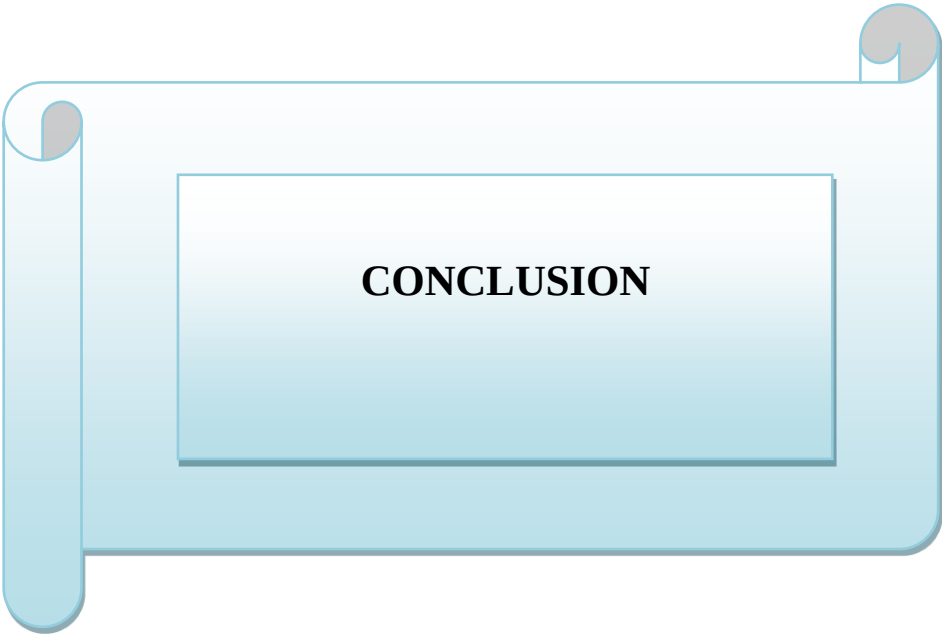
- un programme d'encadrement et de vulgarisation des techniques modernes de production
- la réalisation de banques d'aliments bétail et des puits pastoraux afin de limiter la descente des animaux sur les sites des retenus.
- l'amélioration des services vétérinaires pour lutter efficacement contre les pathologies animales avec la formation de para vétérinaires.
- formations techniques pour les pêcheurs (techniques de pêche, entretien et réparation du matériel, conservation...etc.).
- Cet aménagement hydro agricole, une fois mis en œuvre contribuera en point douter au développement socio-économique de la zone et du pays en général, mais ne reste pas sans effets négatifs majeurs sur l'environnement notamment sur la végétation et sur les populations. Ces impacts bien qu'étant importants seront maîtrisables et ne peuvent constituer une entrave à la réalisation de l'aménagement.

3- 16-Coût de réalisation du périmètre

Il est réalisé sur la base du devis quantitatif.

Devis Stimatif

N°	Désignation des prestations	Unité	Quantité	P.Unit	Montant
I	Installation et services				
1.1	Installation, amenée et repli chantier	U	1	4 000 000	400 000
1.2	Dossier d'exécution et plans de recollement	U	1	3 500 000	3 500 000
1.3	Implantation des ouvrages	U	1	400 000	400 000
1.4	Réalisation d'une piste d'accès au site	kms	2.5	2 000 000	5 000 000
	Sous total I				9 750 000
II	Terrassements et Génie civil				
2.1	Débroussaillage et décapage de l'emprise des canaux bétonnés, pistes adjacentes et drains	pf	pf	pf	2 000 000
2.2	Déblai des drains principaux	m3	6530	4 000	95 000 000
2.4	Remblais compacté pour les canaux d'irrigation(Tm,CP,CS)	m3	59681	4 000	12 000 000
2.5	Déblais des canaux(Tm,CP,CS)	m3	1237	4 000	40 000 000
2.6	Revêtement latéritique pour pistes d'accès (15cm)	m3	1863	5 000	9 315 000
2.7	Terrassement des canaux tertiaires	ml	1382	7 000	9 700 000
2.8	Terrassement des drains tertiaires	ml	11664	2 500	8 000 000
2.9	Labour, sou solage, surfacage et confection des diguettes	ha	270	750 000	15 000 000
2.10	Remblai compacté pour digue voie	m3	4000	4 000	4 000 000
2.11	Plantation de brise vent à raison d'un plant tous les 1,25 m, y compris piquet	ml	10000	500	2 000 000
2.12	Revêtement des canaux en béton ordinaire à 300kg de ciment	m3	250	110 000	58 000 000
2.13	Joint de dilatation (canaux)	ml	58	3 500	2 000 000
2.14	Joint de construction (canaux)	ml	19	2 500	1 500 000
	Sous total II				361371000
V	Ouvrages				
4.1	Ouvrages de Prise				
4.1.1	Génie civil pour pertuis de fond	U	2	350 000	700 000
4.1.2	Génie civil pour Déversoir de prise	U	10	30 000	300 000
4.1.3	Génie civil pour régulateur statique	U	9	75 000	450 000
4.1.4	Partiteur fixe	U	1	100 000	100 000
4.2	Ouvrages de sécurité				
4.2.1	Génie civil pour déversoir de sécurité	U	11	30 000	330 000
4.3	Ouvrages de franchissement				
4.3.1	Génie civil pour passage busé	U	58	250 000	14 500 000
4.3.2	Génie civil pour passage en dalot	U	6	400 000	2 400 000
	Sous/Total IV				18 680 000
	TOTAL				371 121 000



CONCLUSION

De nos jours le développement de l'irrigation pour faire face à l'épineux problème d'insécurité alimentaire est d'actualité.

C'est pourquoi le NIGER a l'instar des autres pays dites en voie de développement s'est inscrit un programme de développement dans le cadre de la lutte contre l'insécurité alimentaire par le développement de l'irrigation.

Ce dans ce cadre qu'il a été décidé de réaliser un aménagement hydro- agricole a Teguelel d'où la nécessité de ce avant projet détaillé.

Ainsi pour nous étudiant, étant à un pas du monde professionnel, ce projet vient renforcer nos connaissances autant théoriques que pratiques acquises durant notre formation au 2iE.

L'élaboration de cet avant projet Détaillé nous a permis de bien cerner les difficultés, les étapes et hypothèses à prendre en compte dans la détermination des assolements, la réalisation des simulations, la conception des canaux et l'estimation du coût de d'un périmètre.

A travers cette étude, nous avons essayé de proposer un système d'irrigation gravitaire avec un tour d'eau. L'irrigation sera principalement de complément pour palier aux déficits de la pluviométrie.

Notre souci durant l'étude était de proposer un projet réaliste, facilement réalisable, de moindre coût et d'entretien facile. Cet option nous a conduit à abandonner la mise en valeur de la rive gauche du Kori (valle) et de renforcer la superficie à modernisé à Ibohamane.

En fin nous dirons que cette étude a été l'occasion de nous initier à certains logiciels comme CROPWAT pour la détermination des besoins en eau mais surtout AUTOCAD et COVADIS qui nous a permis de dessiner le parcellaire, les profils en travers des canaux et les plans des ouvrages.

BIBLIOGRAPHIE

- Avant Projet Detaille du Barrage de Teguelegeul Rapport définitif. Direction Générale du Génie Rural. Aout 200.
- Cours d'Irrigation Gravitaire (2iE) Mr Amadou KEITA 2009
- Cours De Base de L'Irrigation (2iE) Mr Hamma YAKOUBA 2009
- Avant Projet Detaille du Barrage d'Ibohamane et de Teguelegeul. Rapport définitif de Sogetha, 1956
- Cours d'Equipement Interne du Réseau d'Irrigation 2iE. Mr K KOUAME.
- Les ouvrages d'un petit réseau d'irrigation. Sogetha 1969. 192 pages
- Conception des ouvrages d'un réseau d'irrigation gravitaire. TRAN MINH duc. Novembre 2005. 138 page
- Technique de construction des petit Barrage en Terre. EIER
- Document Bulletin FAO pour le détermination de KC. Cherche sur le Inter Net.
- Fiche Technique pour la production de la de la Tomate au Burkina Faso (Secrétariat Général) Direction du Développement de l'Irrigation(DDI)