



DIRECTION DES ETUDES ET DES SERVICES ACADEMIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES D'INGENIEUR DE L'EQUIPEMENT RURAL

Présenté par :

ADAM Issifou

Thème :

**Construction et aménagement d'un barrage à
vocation agro-pastorale à Nioughin dans la province
de Kouritenga : Etude d'impact préliminaire**

MEMBRES DU JURY:

1. Samuel YONKEU : Président
2. Corentin SOME : Membre
3. Samy LEBELLE : Membre
4. Michel YAMEOGO : Membre

UTER : SMDD

juin, 2006

DEDICACE

*A mon regretté père ADAM Souleymane ;
A ma mère YAKOUBOU Mariam ;
A ma famille au Nigeria, au Ghana et au Togo ;
A tous mes bien aimés.*

REMERCIEMENTS

A l'issue de cette étude, nous tenons à remercier particulièrement :

- Le Dieu Tout Puissant qui m'a accordé la santé et la force nécessaire.
- Dr. Samuel YONKEU pour sa disponibilité, son encadrement. Son expérience personnelle en matière d'étude d'impact nous a été d'une utilité capitale.
- Mr. Samy Stéphane LEBELLE qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite totale des travaux du présent mémoire.
- Le corps enseignant du Groupe EIER-ETSHER pour la qualité de l'enseignement dont nous avons bénéficié au cours de notre formation.
- A mon ami et frère KPELI Mawuko pour son appui matériel.

Enfin, nous remercions tous nos collègues de la 35^{ème} promotion et tous ceux qui de près ou de loin ont contribué d'une manière ou d'une autre à notre formation et à la réalisation de ce document.

SOMMAIRE

DEDICACE	2
REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	4
LISTE DES TABLEAUX	6
LISTES DES FIGURES	7
LISTES DES PHOTOS	7
LISTES DES ABREVIATIONS	8
RESUME	9
PREMIERE PARTIE : GENERALITES	10
INTRODUCTION	11
1.1-CONTEXTE GENERALE DE L'ETUDE ET SON MILIEU D'ACCUEIL	12
1.1.1-Contexte de l'étude	12
1.1.2-Contexte législatif et réglementaire de l'étude d'impact sur l'environnement au Burkina Faso.....	12
1.1.2.1- La réorganisation agraire et foncière	12
1.1.2.2- Le code de l'environnement	12
1.1.2.3- Le code forestier.....	13
1.1.2.4- Le décret N°2001-342/PRES/PM/MEE	13
1.1.4-Raison d'être du projet.....	14
1.2-PROBLEMATIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE	15
1.2.1 Problématique de l'étude	15
1.2.2- Méthodologie	15
1.2.3-Objectifs et grille méthodologique	17
DEUXIEME PARTIE : ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	19
2.1-DESCRIPTION DU PROJET ET DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE	20
2.1.1-Situation du projet.....	20
2.1.2- La justification environnementale du projet.....	21
2.1.3-Description du projet.....	22
2.1.3.1-Variante 1	22
2.1.3.2-Variante 2	23
2.1.3.3-Choix de la variante.....	24
2.1.4-Définition de la zone d'étude.....	24
2.1.5-Zone d'étude retenue.....	25
2.2-ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	26
2.2.1- Milieu physique et biologique	26
2.2.1.1-Contexte climatique.....	26
2.2.1.2-Relief et hydrographie	28
2.2.1.3-Contexte géologique et hydrogéologique	28
2.2.1.4- Sols	28
2.2.1.5-Végétation	29
2.2.1.6-Faune	30
2.2.1.7-Contraintes et potentialités physiques.....	30
2.2.2-Milieu humain.....	30
2.2.2.1 Historique	30
2.2.2.2- Population	31
2.2.2.3-Activités socio – économiques	31
2.2.2.4-L'émigration.....	32
2.2.2.5- Les atouts.....	33
2.2.2.6- La Santé.....	33

TROISIEME PARTIE : METHODE D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS	35
3.1-IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS	36
3.1.1-Méthode d'identification des sources et récepteurs des impacts	36
3.1.2-Méthode d'évaluation des impacts.....	39
3.1.3-Evaluation des impacts potentiels dus au projet	43
3.1.3.1-Phase de construction	43
3.1.3.1.1-Milieu physique et biologique.....	43
3.1.3.1.2-Milieu humain.....	48
3.1.3.2-Phase d'exploitation	51
3.1.3.2.1-Milieu physique et biologique.....	51
3.1.3.2.2-Milieu humain.....	55
3.1.3.3-Matrice synthétique d'identification des impacts.....	61
QUATRIEME PARTIE : PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET COUTS ENVIRONNEMENTAUX.....	62
4.1-PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE.....	63
4.1.1-Mesures d'atténuation, d'optimisation et de compensation.....	63
4.1.1.1- Milieu physique et biologique	63
4.1.1.2- Milieu humain	65
4.1.2-Bilan des impacts et mesures d'atténuation du projet de construction de barrage.....	67
4.1.3-Programme de surveillance environnementale	72
4.1.4-Programme de suivi environnemental.....	73
4.1.2- EVALUATION DES COUTS ENVIRONNEMENTAUX	76
CONCLUSION.....	78
ANNEXES	79
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Températures maxi et mini moyennes mensuelles.....	27
Tableau 2: ETP moyennes mensuelles	27
Tableau 3: Evaporations moyennes mensuelles au bac	28
Tableau 4 : Répartition de cheptel.....	32
Tableau 5: Evolution des maladies hydriques	34
Tableau 6: Sources et récepteurs d'impacts.....	37
Tableau 7 : Impacts du projet sur les composantes de l'environnement	38
Tableau 8: Qualification des critères	39
Tableau 9 : Valeurs des composantes environnementales touchées par le projet ...	41
Tableau 10: Grille de détermination de l'importance de l'impact	42
Tableau 11 : Evaluation de l'impact du projet sur l'air pendant les travaux	43
Tableau 12 : Evaluation de l'impact du projet sur le bruit pendant les travaux	44
Tableau 13: Evaluation de l'impact du projet sur les sols pendant les travaux.....	45
Tableau 14: Evaluation de l'impact du projet sur la végétation pendant les travaux.	46
Tableau 15 : Evaluation de l'impact du projet sur la faune pendant les travaux	46
Tableau 16 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant les travaux.....	47
Tableau 17 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant les travaux.....	48
Tableau 18 : Evaluation de l'impact du projet sur la santé pendant les travaux	49
Tableau 19: Evaluation de l'impact du projet sur l'emploi pendant les travaux.....	49
Tableau 20: Evaluation de l'impact du projet sur les conditions de vie des femmes	50
Tableau 21 : Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de vie des femmes.....	50
Tableau 22 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant l'exploitation.....	52
Tableau 23 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux souterraines pendant l'exploitation.....	53
Tableau 24 : Evaluation de l'impact du projet sur le transport sédimentaire pendant l'exploitation.....	54
Tableau 25: Evaluation de l'impact du projet sur le climat pendant l'exploitation	55
Tableau 26 : Evaluation de l'impact du projet sur la santé pendant l'exploitation	56
Tableau 27 : Evaluation de l'impact du projet sur le maraîchage pendant l'exploitation	58
Tableau 28 : Evaluation de l'impact du projet sur l'élevage pendant l'exploitation ...	59
Tableau 29 : Evaluation de l'impact du projet sur la pêche pendant l'exploitation	59
Tableau 30 : Evaluation de l'impact du projet sur le maraîchage pendant l'exploitation	60
Tableau 31 : Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de vie pendant l'exploitation.....	60
Tableau 32: Bilan des impacts et mesures d'atténuation	68
Tableau 33 : Programme de suivi des impacts de projet de construction et aménagement de barrage à Nioughin	74

LISTES DES FIGURES

Figure 1: Situation de Nioughin sur la carte du Burkina Faso	20
Figure 2: Situation de Nioughin par rapport aux Départements	21
Figure 3: Plan d'eau de la variante 1	23
Figure 4: Plan d'eau de la variante 2	24
Figure 5: Zone d'étude pour les aspects humains	26
Figure 6: Pluviométries annuelles de 1974 à 2004	27
Figure 7 : Situation du bassin versant	53
Figure 8: Courbe hauteur-volume de la retenue	57

LISTES DES PHOTOS

Photo 1 : Puisard réalisé pour abreuver le cheptel dans le bas fond	79
Photo 1 : Abreuvoir au pied du puisard	79
Photo 3 : Lit mineur du cours d'eau	79
Photo 4 : Emplacement de la digue	79
Photo 5 : Végétation dans la retenue	80
Photo 6 : Champ dans la retenue	80
Photo 7 : Bas fond érodé et inexploité	80
Photo 8 : Cours d'eau asséché	80

LISTES DES ABREVIATIONS

AGR : Activités Génératrices de Revenus

BAD : Banque Africaine pour le Développement

CIEH : Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques

CINCAT : Compagnie pour l'Ingénierie, la Coordination et l'Assistance Technique

CSPS : Centre de Santé et de Promotion Sociale

DGPE : Direction Générale de la Préservation de l'Environnement

DPPA : Direction de la Prévention de la Pollution et de l'Assainissement

EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement

EIER : Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural

IGB : Institut Géographique du Burkina

INSD : Institut National de Statistique et de Démographie

IST : Infections Sexuellement Transmissibles

GEF : Global Environment Facility

GPS : Global Position system

NIE : Notice d'Impact sur l'Environnement

OCADES : Organisation Catholique d'Aide au Développement et à la Solidarité

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ORSTOM : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en
Coopération

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

SP/CONAGESE : Secrétariat Permanent du Conseil National pour la Gestion de
l'Environnement

CONED : Conseils National pour l'Environnement et le Développement durable

AUTEUR : ADAM Issifou

Professeur encadreur : Dr. Samuel YONKEU

Promoteur : Samy LEBELLE

THEME

Construction et aménagement d'un barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin dans la province de Kouritenga:Etude d'impact préliminaire.

RESUME

Le barrage de Nioughin en projet aura pour objectif de favoriser l'introduction de culture maraîchère et de soutenir le développement des activités socio-économiques comme l'élevage dans le village.

Les effets positifs liés à la présence de ce barrage sont certes évidents, mais ceux-ci ne doivent pas masquer d'autres conséquences négatives qui peuvent en découler.

L'objectif de notre étude est d'analyser la faisabilité environnementale du projet de construction et d'aménagement du barrage à Nioughin.

Après avoir défini la zone d'étude et situé le contexte législatif et réglementaire de l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) au Burkina Faso, nous avons dressé l'état de référence de l'environnement ; identifié et évalué les impacts négatifs et positifs du projet de barrage ; proposé un plan de gestion environnementale contenant le programme de surveillance et de suivi environnemental du projet.

Abordant les impacts potentiels du projet, nous avons noté que pendant les travaux, les impacts négatifs identifiés portent sur les problèmes de santé et de nuisances diverses, liés à la pollution de l'air par l'envol de la poussière et les fumées des engins de terrassement et les véhicules de servitude des chantiers ; les déchets liquides et solides des chantiers entraînant un risque (faible) de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines ; cette intrusion dans le milieu naturel (contamination, pollution) a également des conséquences négatives sur les conditions de vie des populations (nuisances, maladies) ; la destruction des espèces ligneuses situées dans les emprises du barrage et des zones d'emprunt.

Au titre des impacts positifs pendant la phase d'exploitation, l'essentiel se résume à la création d'emplois pendant les travaux et à l'entretien du barrage; la recharge de la nappe souterraine; l'augmentation et intensification de la production maraîchère et au développement de l'élevage et activités commerciales.

Enfin, malgré les problèmes de santé et de nuisances pendant les travaux et l'exploitation de la retenue, on comptabilisera également un impact positif mais d'importance moyenne sur la qualité de vie et le bien être qui seront rehaussés compte tenu des retombées économiques du projet.

Le plan de gestion environnementale du projet de travaux de construction et d'aménagement d'un barrage à Nioughin contient les mesures d'atténuation formulées pour éviter ou diminuer les impacts négatifs et renforcer les impacts positifs ; le programme de surveillance et de suivi environnemental et les coûts des mesures d'atténuation.

Au nombre des mesures d'atténuation proposées, on peut citer les clauses environnementales à insérer dans le cahier des charges des entreprises, telles l'arrosage des chantiers pendant les travaux, la remise en état ou la valorisation des zones d'emprunt, la collecte et l'élimination des déchets solides et liquides des chantiers, le balisage et la mise en place de panneaux de signalisation, la mise en place de bosquets villageois, l'information et la sensibilisation sur les IST et le SIDA des populations. Les mesures de renforcement des impacts positifs portent sur l'embauche de la main d'œuvre locale pendant les travaux et l'entretien courant du barrage pour soutenir de façon durable toutes les actions positives évoquées ci-dessus.

Mots clés: Barrage, Environnement, Impacts, Atténuation, Surveillance, Suivi, Nioughin.

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

INTRODUCTION

Le barrage est une infrastructure nécessaire pour le soutien de bon nombre d'activités de développement socio-économique.

La construction et l'aménagement des barrages au Burkina Faso, pays sahélien et enclavé, était apparu au fil des années comme une nécessité impérieuse.

En effet, la mise à disposition de ressource en eau à des collectivités rurales a pour buts de répondre à des besoins diversifiés correspondant à des objectifs de production animale ou végétale, mais aussi pour des raisons d'amélioration des conditions de vie.

L'inexistence d'ouvrage de maîtrise des eaux de surface à Nioughin pénalise beaucoup les activités pastorales et ne permet pas la pratique de la culture de contre-saison.

Cette étude qui s'inscrit dans le cadre de l'amélioration des conditions de vie, se propose d'évaluer les impacts préliminaires de construction et d'aménagement d'un barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin dans la province de Kouritenga au Burkina Faso.

L'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) est une étude à caractère analytique et prospectif aux fins de l'identification et de l'évaluation des incidences d'un projet sur l'environnement (Loi n°005/97/ADP portant code de l'environnement au Burkina Faso, article 5, alinéa 4).

Les résultats obtenus de cette étude et la démarche proposée sont donnés dans ce mémoire qui s'articule en quatre parties :

- La première partie traite de généralités,
- Etat actuel de l'environnement,
- Méthode d'identification et d'évaluation de l'environnement,
- Plan de gestion environnementale et coûts environnementaux.

1.1-CONTEXTE GENERALE DE L'ETUDE ET SON MILIEU D'ACCUEIL

1.1.1-Contexte de l'étude

Dans le cadre du projet de construction d'un barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin, l'avant projet sommaire fait l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement qui met en évidence les principaux impacts au niveau biophysique et humain. La présente étude concernera l'impact préliminaire du barrage sur l'environnement.

1.1.2-Contexte législatif et réglementaire de l'étude d'impact sur l'environnement au Burkina Faso

Le contexte législatif et réglementaire de l'EIE au Burkina Faso peut être appréhendé de façon élargie à travers les textes portant réorganisation agraire et foncière (RAF), code de l'environnement, code forestier et le décret N°2001-342/PRES/PM/MEE portant champ d'application, contenu et procédure de l'EIE et de la NIE d'autre part.

1.1.2.1- La réorganisation agraire et foncière

La loi n°014/96/ADP du 23 mai 1996 portant réorganisation agraire et foncière et le décret n°97-057/PRES/PM/MEF du 06 février 1997 portant conditions et modalités de son application contiennent les dispositions suivantes :

- l'article 6 relève le droit pour l'État de procéder à des expropriations pour cause d'utilité publique, les articles 7 et 9 définissent la politique et les instruments d'aménagement du territoire ;
- les articles 28 et 31 font obligation aux ministères concernés par les aménagements urbains ou ruraux de procéder à une ÉIE préalable ;
- l'article 323 mentionne que tout ouvrage de construction à l'intérieur ou à proximité d'une aire faunique, est soumise à l'autorisation préalable du ministère chargé de la faune.

1.1.2.2- Le code de l'environnement

L'article 17 de la Loi n°005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant code de l'environnement stipule que les activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement sont soumis à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement. Cet avis est donné suite à la réalisation d'une ÉIE de l'activité projetée et dont le rapport est

déposé pour examen au niveau des services techniques compétents du ministère chargé de l'environnement.

1.1.2.3- Le code forestier

La loi n°006/97/ADP du 31 janvier 1997 est l'un des supports juridiques qui encadre la conduite des EIE au Burkina Faso. Elle a été promulguée le 17 mars 1997 avec l'adoption du décret n°111/PRES/PM/MEE. Les dispositions relatives aux EIE sont :

L'article 50 mentionne que toute réalisation de grands travaux entraînant un défrichement, est soumise à une autorisation préalable sur la base d'une EIE ;

- l'article 51 stipule que quel que soit le régime des forêts en cause, le ministre chargé des forêts peut, par arrêté, déterminer des zones soustraites à tout défrichement en considération de leur importance particulière pour le maintien de l'équilibre écologique ;
- enfin, l'article 103 définit les espèces de faune intégralement protégées et les espèces de faune partiellement protégées.

1.1.2.4- Le décret N°2001-342/PRES/PM/MEE

Le décret n°2001-342/PRES/PM/MME du 17 juillet 2001 réglementant l'étude et la notice d'impact a été pris en application des articles y faisant référence. Ce décret établit la liste des travaux, ouvrages, aménagements et les activités, ainsi que le document de planification qui sont assujettis à l'EIE ou à la NIE.

Cette liste vise trois catégories d'activités susceptibles d'avoir des impacts sur l'environnement dont les projets sont classés en tenant compte des secteurs d'activités définis par la loi n°010/98/AN du 21 avril 1998 portant sur les modalités d'intervention de l'Etat et la répartition de compétence entre l'Etat et les acteurs de développement.

La catégorie A concerne les activités soumises à une EIE,

La catégorie B pour celles soumises à une NIE

La catégorie C pour les activités qui ne sont soumises ni à une EIE ni à une NIE

Dans le cas du projet de barrage à Nioughin, nous sommes dans la catégorie A ; il est donc soumis obligatoirement à une étude d'impact environnemental

1.1.2.5- Les dispositions réglementaires et institutionnelles relatives aux EIE

Au niveau institutionnel, le Gouvernement du Burkina Faso a pris un certain nombre de dispositions qui constituent les grands axes de l'option politique du pays dans le domaine

des EIE. Les textes réglementaires de mise en place des institutions pour la conduite et la promotion des EIE en sont les principales illustrations :

- ✓ le décret n°98-337/PRES/PM/MEE portant organisation, attributions et fonctionnement du Conseil National pour la Gestion de l'Environnement (CONAGESE) et le décret transformant le CONAGESE en CONED (Conseil National pour l'Environnement et le Développement durable) ;
- ✓ le décret n°2000-143/PRES/PM/MEE portant organisation du Ministère de l'Environnement et de l'Eau.

Avec le second texte, notamment en ses articles 23 et 27, c'est à la Direction Générale de la Préservation de l'Environnement (DGPE) que revient le rôle de promouvoir les EIE et les notices d'impacts environnementaux (NIE) en concertation avec les autres structures impliquées.

Enfin, il est à indiquer que la contribution des populations locales dans le processus de réalisation des EIE est requise et obtenue à travers les enquêtes publiques.

D'autres dispositions réglementaires sont en chantier et leur adoption prochaine par le Gouvernement viendrait compléter et renforcer la pratique des EIE au Burkina et permettre ainsi leur développement tant du point de vue de la faisabilité technique que de l'acceptabilité sociale.

Il s'agit d'une part des normes de rejet dans l'air, les sols et les eaux et le projet d'arrêté portant création, attributions et fonctionnement d'un Comité Technique Spécialisé des Evaluations Environnementales d'une part.

1.1.4-Raison d'être du projet

L'ouvrage à construire a triples objectifs :

- ✓ Objectifs agricole : Il devra permettre le développement des cultures maraîchères sur d'immenses plaines qui se situent aussi bien en amont qu'en aval du barrage,
- ✓ Objectifs pastoraux : La retenue d'eau constituera un point d'eau pour l'abreuvement du cheptel de la région ou en transhumance, d'où le développement de l'élevage dans la région qui était compromis par manque d'eau,
- ✓ Objectifs hydrogéologique : La retenue d'eau favorisera la recharge permanente de la nappe phréatique et permettra ainsi l'approvisionnement des puits et puisards qui seront réalisés tout autour de celle-ci pour des besoins en eau aussi bien domestique que maraîchers .

1.2-PROBLEMATIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

1.2.1 Problématique de l'étude

« Les aménagements hydrauliques sont ils sources de bienfaits ou causes de dégradation pour la santé des populations concernées ?

Après "l'or noir " qui a servi de qualificatif au pétrole, on a parlé de "l'or bleu des barrages" pour miroiter la richesse apportée par l'eau retenue par les barrages » (Nicole Horeau, Rapport du colloque international de Ouagadougou 2000 : Eau et santé, impacts sanitaires et nutritionnels des hydro aménagements en Afrique).

Dans de nombreux pays, et notamment dans ceux de l'Afrique sahélienne, les aménagements hydrauliques ont été créés pour développer l'irrigation et assurer la sécurité alimentaire.

Le Burkina Faso est un pays sahélien et enclavé qui connaît des sécheresses persistantes. Le déficit pluviométrique a fini par montrer combien il est difficile et aléatoire de s'appuyer sur les cultures pluviales pour assurer l'autosuffisance alimentaire.

Pour faire face à ce problème, l'Etat du Burkina Faso a construit plus de 2000 barrages de retenue d'eau toutes tailles confondues (KARAMBIRI, 1998). Ces barrages, qui contribuent au développement de l'agriculture, l'élevage et à la recharge de la nappe, ont également pour finalité l'alimentation en eau potable ,la création et la protection des écosystèmes aquatiques et la production d'électricité .

Cependant, la construction, la mise en eau et l'exploitation de ces ouvrages ne sont pas sans conséquences sur l'environnement physique et socio-économique des milieux qui les accueillent.

Nioughin, village situé dans la province de Kouritenga, veut se voir doter d'un barrage dans son bas fond pour résoudre ses problèmes liés au manque d'eau pendant la saison sèche.

Il s'avère donc important de pouvoir cerner les impacts qu'induirait un tel ouvrage dans cette localité.

Pour ce faire la présente étude se donne pour objectifs de cerner les modifications qui seront opérées au sein du milieu naturel et humain par cet ouvrage durant sa réalisation, sa mise en eau et son exploitation.

1.2.2- Méthodologie

Trois étapes complémentaires ont marqué la présente étude d'impact de projet de construction de barrage sur l'environnement biophysique et socio – économique à Nioughin. Ces étapes sont :

□ *La recherche documentaire* : Cette première étape a été consacrée à l'exploitation des documents disponibles que sont les textes législatifs et réglementaires, les études et les rapports similaires ; elle a aussi consisté à la collecte des données climatiques , pédologiques , hydrogéologique et la végétation . Cette étape nous a aussi permis de circonscrire le sujet et d'affiner nos outils méthodologiques.

□ *La phase d'investigation de terrain* : La collecte sur le terrain des données aussi bien que qualitative que quantitative a constitué la seconde étape dont l'objectif était de compléter et /ou de corriger les impressions issues de la revue documentaire. Ces données sont d'ordre physique autant que socio – économiques.

Les données biophysiques ont concerné le contexte climatique de la zone d'étude, la qualité et la quantité des ressources naturelles (sol, eau, végétation...) susceptible d'être affectées par le barrage. La technique utilisée pour la collecte de ces données est l'observation. Elle nous a permis de nous familiariser avec le terrain, mais aussi de nous intégrer au milieu pour mieux le connaître.

Les données socio – économiques ont été recueillies quant à elles à l'aide des outils comme les entretiens (voir annexe 3) avec les populations, les chefs de quartiers, le chef de village et les responsables de services tels que l'infirmier major du CSPS et le directeur de l'école primaire de Nioughin. Les entretiens ont été très ouverts. Chacun des participants donnait son point de vue sur les grands enjeux du barrage tant attendu. Des entretiens individuels approfondis, au niveau de certains ménages, nous ont permis de vérifier et de recouper certaines informations.

□ *La phase de traitement, d'analyse de données et de rédaction de rapport* : Enfin cette troisième étape a été consacrée au traitement, à l'analyse des données collectées puis à la rédaction du mémoire.

1.2.3-Objectifs et grille méthodologique

Objectifs spécifiques	Actions à mener	Méthodes	Outils
Mettre en contexte le projet	- Donner la raison d'être du projet - Définir les aspects juridiques, réglementaires et institutionnels d'un tel aménagement	Recherche documentaire et géographique ; Enquêtes ; Visite de terrain ; Recherche documentaire ;	Données documentaires ; Fiches d'enquêtes ; Entretien ; Relevés de terrain Données documentaires ;
Décrire le projet de construction de barrage	- Présenter le projet et ses objectifs - Décrire les travaux d'aménagements	Recherche documentaire ; Approche par entretien Recherche documentaire	Données documentaires ; Guide d'entretien Données documentaires
Décrire le milieu récepteur avant les aménagements	- Décrire le contexte, - Définir la zone d'étude - Décrire l'existant	Recherche documentaire; Visite de terrain ; observation directe Recherche documentaire; Visite de terrain ; observation directe Analyse des données	Données documentaires ; Relevés de terrain Données documentaires ; Relevés de terrain Observation et données documentaires

Objectifs spécifiques	Actions à mener	Méthodes	Outils
Décrire les enjeux et parties concernées par les impacts	• Identifier les grandes questions que soulève le projet	Recherche documentaire ; Visite de terrain ;	Données documentaires ; Relevés de terrain ; Guide d'entretien et fiches d'enquêtes.
	• Identifier les acteurs concernés par le projet	Recherche documentaire ; Visite de terrain ; Observation directe Enquête	Données documentaires ; Relevés de terrain ; Guide d'entretien et fiches d'enquêtes.
Identifier et évaluer les impacts environnementaux	• Identifier les récepteurs et les sources d'impact	Entretien ; Visite de terrain ; Observation directe	Guide d'entretien ; Fiches d'enquêtes
	• Identifier les impacts	Recherche documentaire ; Observation directe ; Analyse de données	Données documentaires ; Relevés de terrain ;
Analyser les impacts pendant les Aménagements, la mise en eau et l'exploitation	• Evaluer l'importance des impacts	Recherche documentaire ; Observation directe ; Enquête	Données documentaires ; Relevés de terrain ; Fiches d'enquête
	• Identifier les solutions possibles aux différents problèmes posés	Recherche documentaire ; Synthèse de données	Données documentaires ; Visite de terrain

DEUXIEME PARTIE : ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1-DESCRIPTION DU PROJET ET DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1.1-Situation du projet

Le projet est situé dans la province de Kouritenga, département de Gounghin, village de Nioughin au Burkina Faso. Les coordonnées géographiques du site déterminées au GPS dans la cours du chef sont les suivantes:

- Latitude: 12°16' Nord ;
- Longitude: 00°07' Ouest.

De Ouagadougou, l'accès au site se fait par la RN 4 jusqu'au village de Baskouré. De Baskouré une bifurcation au Nord permet d'emprunter la route Baskouré – Banogo. De Banogo le site se situe à 4 Km environ. La distance Ouagadougou – Nioughin est de 171 Km environ. Les cartes suivantes donnent la situation du village.

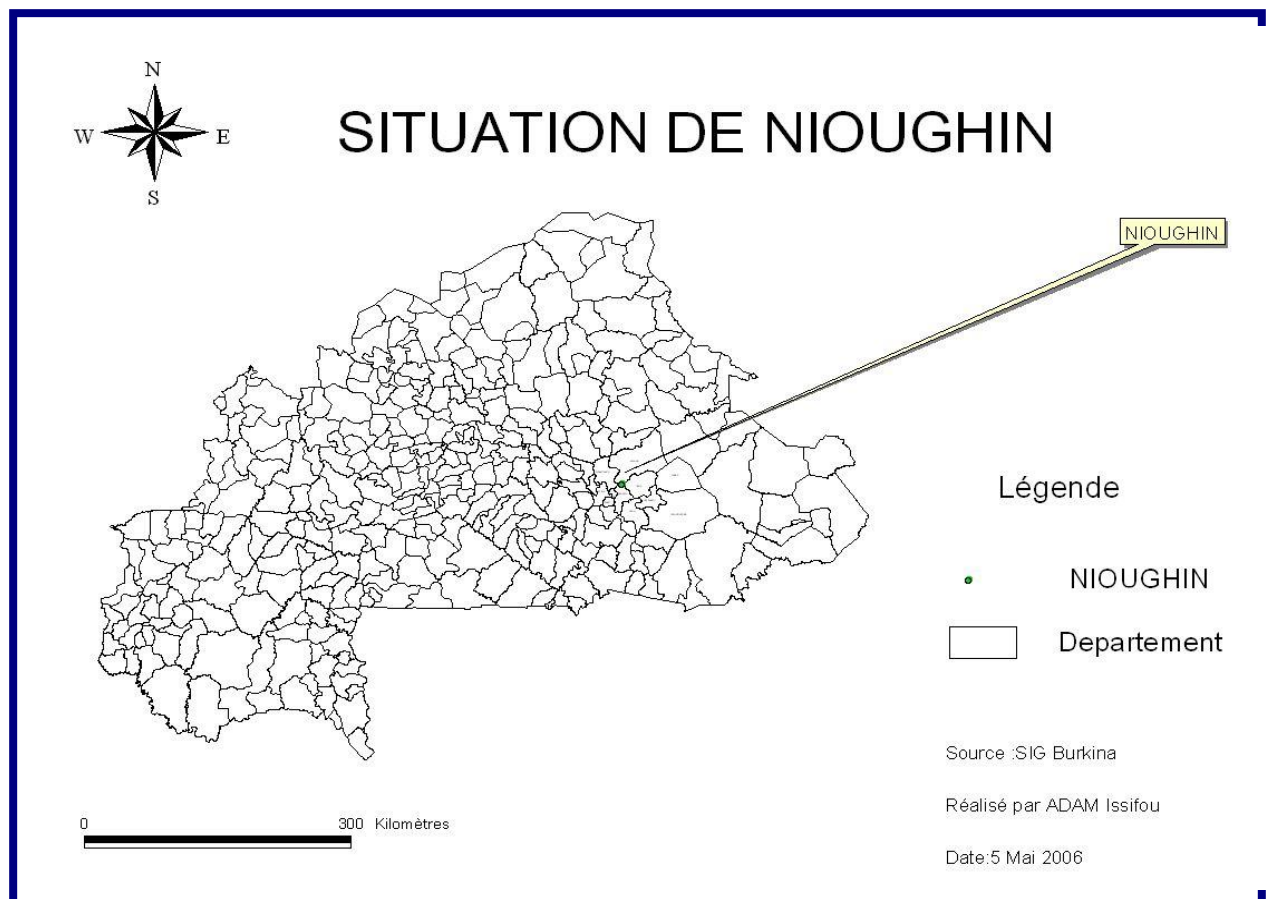


Figure 1:Situation de Nioughin sur la carte du Burkina Faso

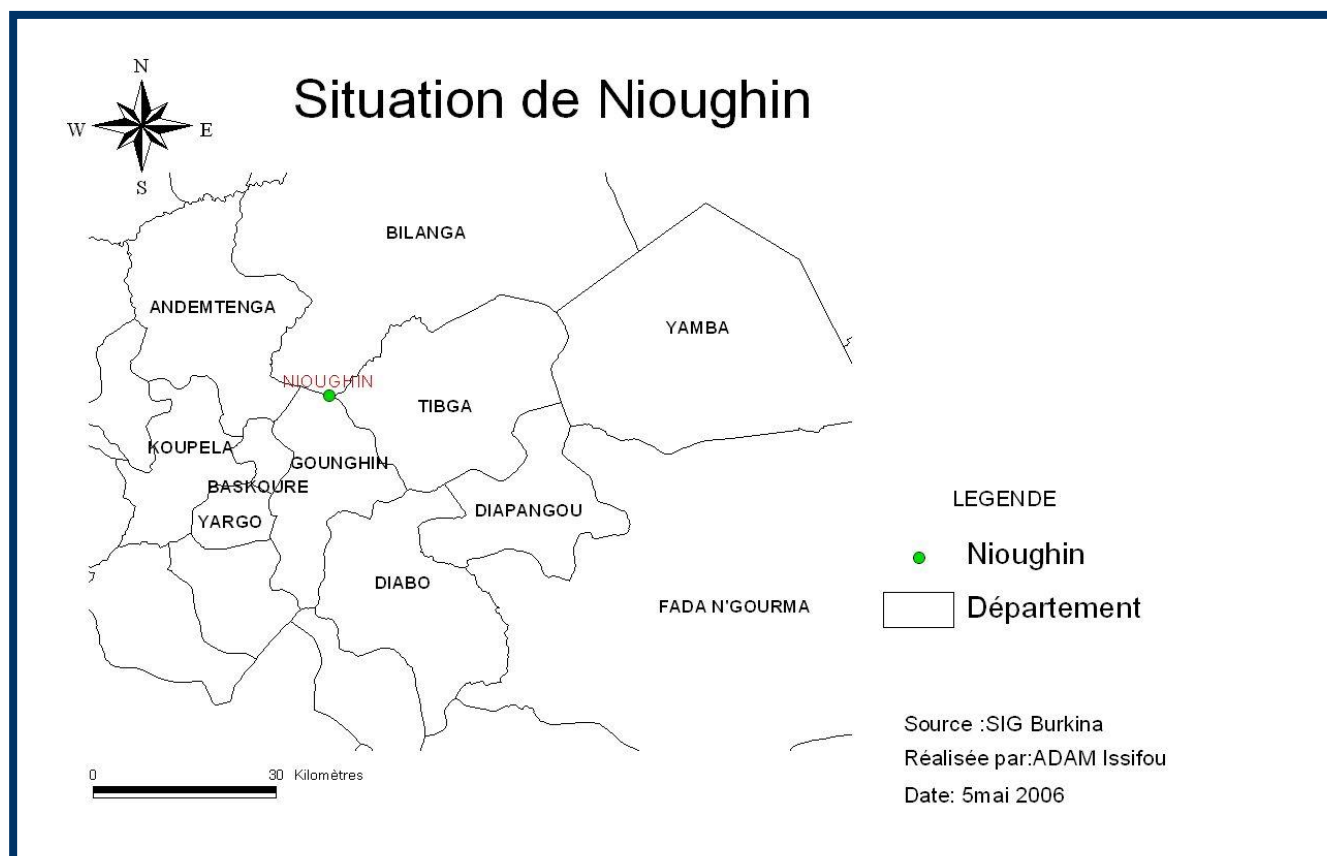


Figure 2: Situation de Nioughin par rapport aux Départements

2.1.2- La justification environnementale du projet

La disponibilité en eau, facteur ou condition de production est en fait ressentie par la population comme le facteur d'indépendance à obtenir avant toute chose.

Aux difficultés habituelles de s'approvisionner en eau pour usage domestique dans les villages, s'ajoute l'impossibilité de pratiquer certaines activités pendant la saison sèche comme:

- le maraîchage,
- l'abreuvement de bétail.

La prolongation d'un débit suffisant de la nappe phréatique jusqu'en Avril est aussi un souhait affiché par les villageois. Selon eux, le barrage tant attendu dans le bas fond serait l'outil d'indépendance idéal. Cela permettra de pratiquer la culture de contre saison et d'abreuver les animaux.

Les enquêtés, dans leur majorité, pensent que le projet permettra :

- ✓ de résoudre le problème d'eau pour les animaux ;
- ✓ l'introduction de nouvelles spéculations (maraîchage);
- ✓ la fixation des jeunes ;

- ✓ l'atténuation de la famine et pauvreté ;
- ✓ la résolution des ruptures des condiments ;
- ✓ la recharge de la nappe phréatique.

Enfin nous pouvons dire que toutes les personnes enquêtées émettent une opinion favorable sur la construction et l'aménagement du barrage.

Cette opinion générale favorable au projet s'est faite sans une réflexion de la part des enquêtés sur les effets négatifs que le projet pourra induire.

2.1.3-Description du projet

2.1.3.1-Variante 1

Les ouvrages particuliers faisant l'objet du présent projet de construction de barrage sont :

- une digue en terre homogène de 651 m de long,
- un déversoir semi – latéral en rive gauche en béton cyclopéen de 90 m de long et de capacité suffisante pour évacuer la crue centennale de 90 m³/s,
- une zone d'évacuation à l'aval du déversoir.

Les travaux consisteront :

- Au débroussaillage et décapage de l'emprise du barrage,
- Au déblai aux engins de la tranchée d'ancrage,
- Au remblai compacté aux engins de la tranchée d'ancrage et de la digue,
- Au revêtement latéritique de la crête et des talus amont et aval de la digue
- A la construction du mur de crête sur la digue,
- A la réalisation du filtre sous digue,
- A la construction du déversoir en béton cyclopéen et du chenal d'évacuation,
- A la construction du mur bajoyer en béton armé,
- A l'enrochement rangé à la main en aval du déversoir,
- A la pose de gabion dans le bassin de dissipation,

La hauteur maximale de la digue est d'environ 5 m et la capacité de la retenue pour le plan d'eau normal est de 250.000 m³ environ. Ceci correspond à une surface submergée de 21 hectares.

Ce projet de moyenne envergure s'articulera autour de trois actions principales qui sont:

- ❖ Installation du chantier qui consiste en l'ouverture des pistes de desserte, la construction d'infrastructure de stockage de matériel, le recrutement et l'hébergement des ouvriers et manoeuvres,
- ❖ La construction du barrage et des ouvrages annexes qui exigera la mise place d'une ou de plusieurs carrières, des travaux de bétonnage,
- ❖ La mise en eau et l'exploitation de la retenue.

Le coût actualisé des travaux est estimé à 120.000.000 Frs CFA

La figure ci-dessous illustre l'ouvrage et la retenue d'eau de la variante 1.

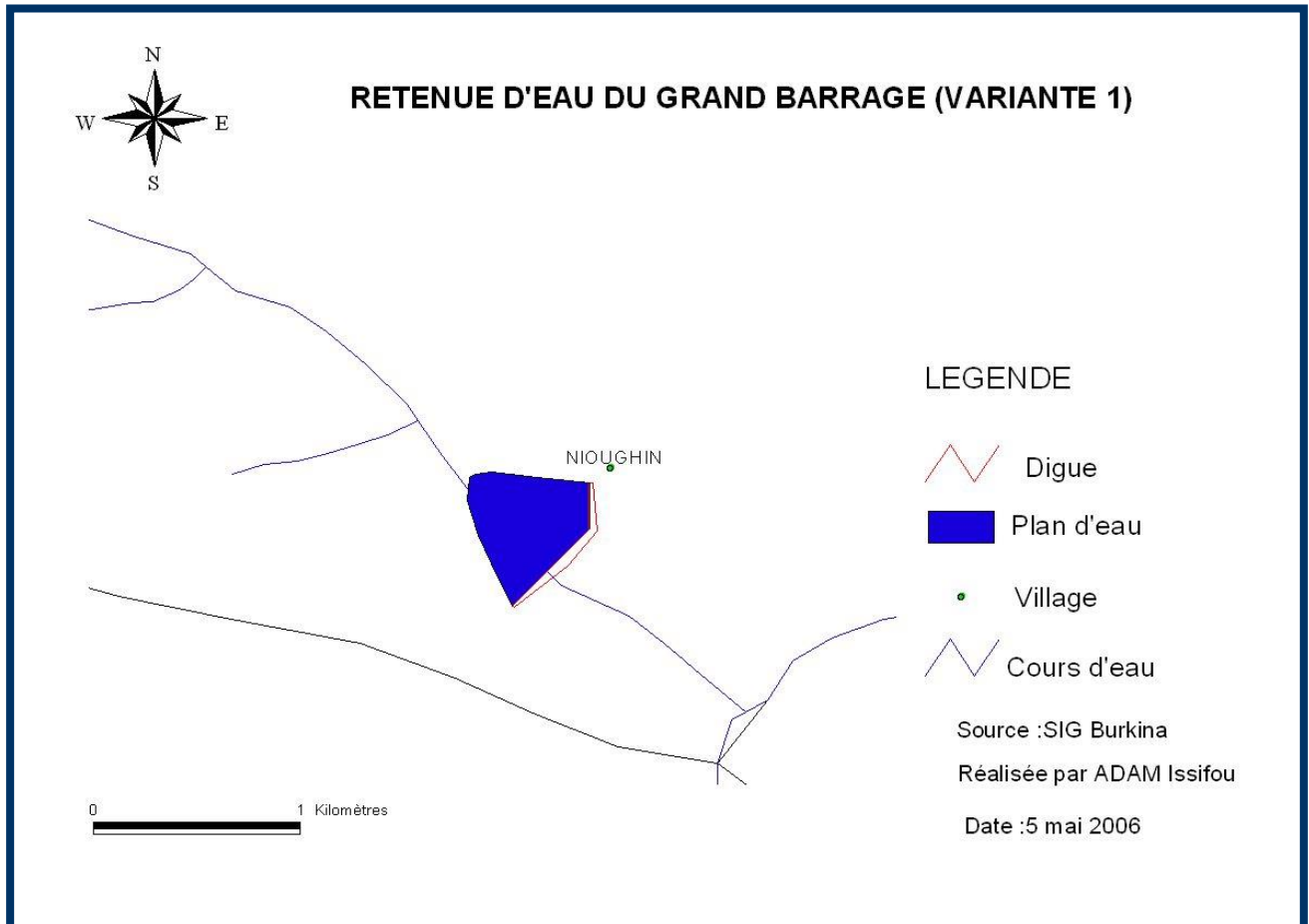


Figure 3: Plan d'eau de la variante 1

2.1.3.2-Variante 2

Durant notre séjour à Nioughin nous avons constaté l'implantation d'un seuil de 1,20 m de haut et 12 m de long dans le lit mineur du cours d'eau illustré par la figure ci-dessus. Cet ouvrage est situé dans la cuvette du grand barrage (variante1) et est à environ 500 m de la digue. Il ne contrôlera le plan d'eau en son amont que sur une longueur de 20 m et dans la section du lit mineur. La quantité d'eau qu'on pourra mobiliser avec ce seuil est d'environ 200 m³.

Les travaux consisteront :

- A la construction du seuil en moellon de 12 m de long et 1.20 m de haut,
- A la mise en place de gabion pour la protection du seuil,

Pour la réalisation de cet ouvrage les villageois contribuent en matériaux (moellons) et donnent aussi un montant de 100.000 Frs CFA.

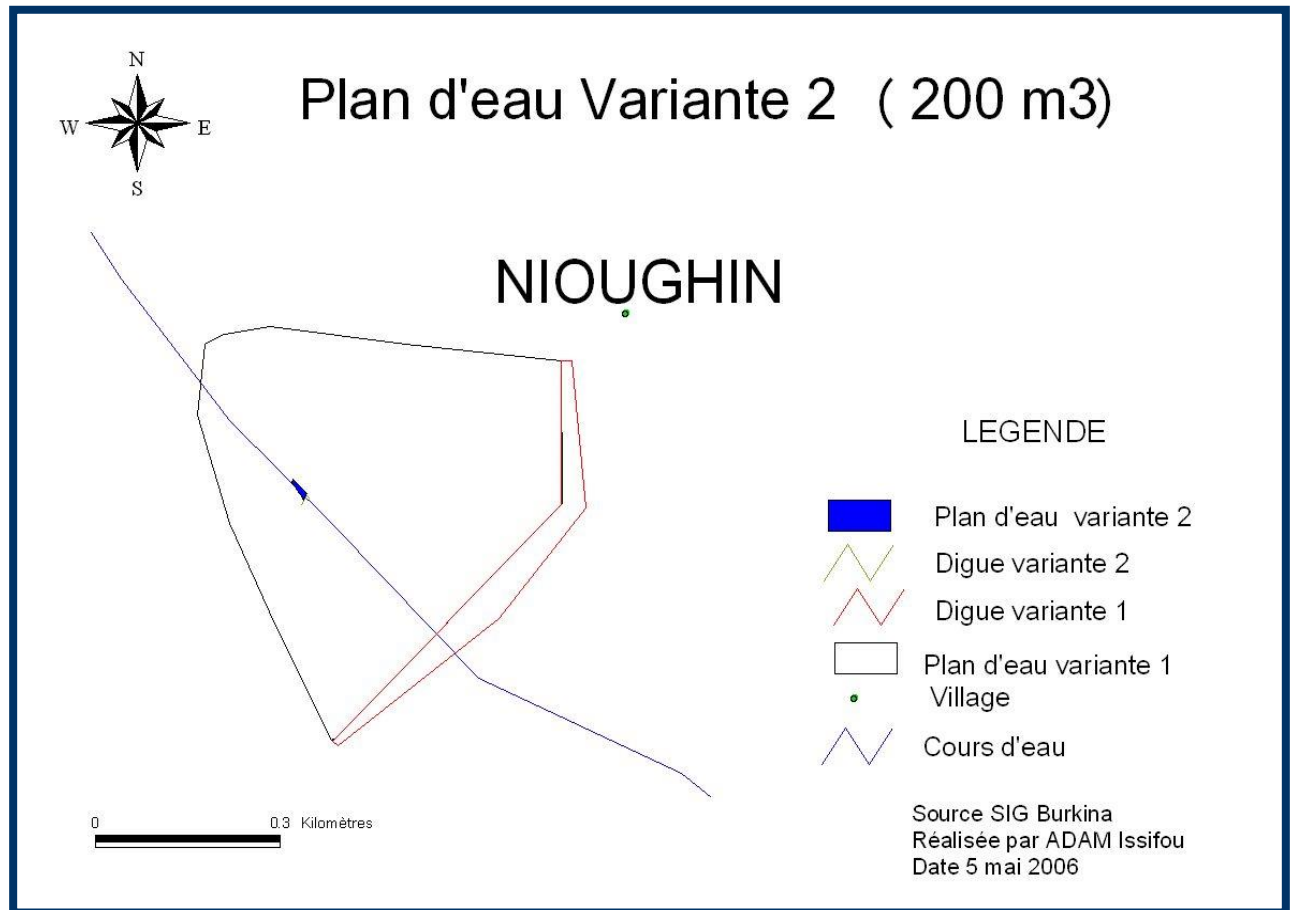


Figure 4:Plan d'eau de la variante 2

2.1.3.3-Choix de la variante

Au regard de ce qui précède la réalisation de la variante 1 atténuera plus le problème d'eau dans le village. Nous portons notre choix sur cette variante.

La variante 2 a une capacité très faible par rapport à la variante 2.

Réaliser la variante 2 sera un investissement inutile car à l'avenir lorsque la variante 1 sera réalisée, elle submergera celle-ci.

2.1.4-Définition de la zone d'étude

La zone d'étude du projet comprise comme zone d'influence environnementale est divisée en deux parties:

- ✓ Une zone d'étude pour les aspects biophysiques,
- ✓ une zone d'influence diffuse pour les aspects humains.

La zone d'étude pour les aspects biophysiques est définie comme la zone des impacts environnementaux directs liés à la construction du barrage.

Elle couvre une superficie théorique d'environ 40 hectares. Ce choix correspond à la superficie où les ressources naturelles pourraient être perturbées: défrichement du couvert ligneux et herbacé, servitude des engins de terrassement, emprise de la digue et du déversoir...

Cette zone d'étude couvre également les superficies des zones d'emprunt, de dépôt et les carrières et leurs pourtours immédiats.

Cependant, il existe une zone d'influence diffuse (le village concerné par le barrage et les villages limitrophes...) couvrant les aspects socio-économiques.

La zone d'influence peut donc, dans le cas d'espèce, être étendue aux villages de l'aire sanitaire du CSPS de Nioughin car Tous ces villages unissent leurs efforts en vue de la réalisation du barrage.

À côté de cette zone physique locale, les provinces de Kouritenga et de Gagna sont aussi une zone d'influence du projet. En effet, les départements de Gounghin et de Bilinga qui recevront le projet seront partiellement soulagés pour l'abreuvement des animaux et la qualité de vie des populations sera améliorée avec la réalisation du projet de construction de barrage et les retombées socio-économiques directes et indirectes iront au profit de toutes les provinces concernées et partant de tout le pays.

2.1.5-Zone d'étude retenue

Au regard du développement qui précède, nous retiendrons comme zone d'étude pour les aspects physiques, une superficie d'environ 40 hectares, englobant largement l'emprise de l'ouvrage et les zones d'emprunt.

Pour les aspects humains, la zone retenue concerne les villages suivants : Nioughin, Sampongho, Kindi, Nabinkinsma, Pindi et Tampousghin. A ceux-ci on pourra ajouter le quartier de Kolog'bana qui dépend du village de Moaka qui lui dépend du département de Bilinga, donc de la province de Gnagna, car la rive gauche de l'ouvrage se trouve dans ce quartier. La figure ci-dessous illustre la zone d'étude pour les aspects humains qui est en même temps l'aire sanitaire du CSPS de Nioughin.

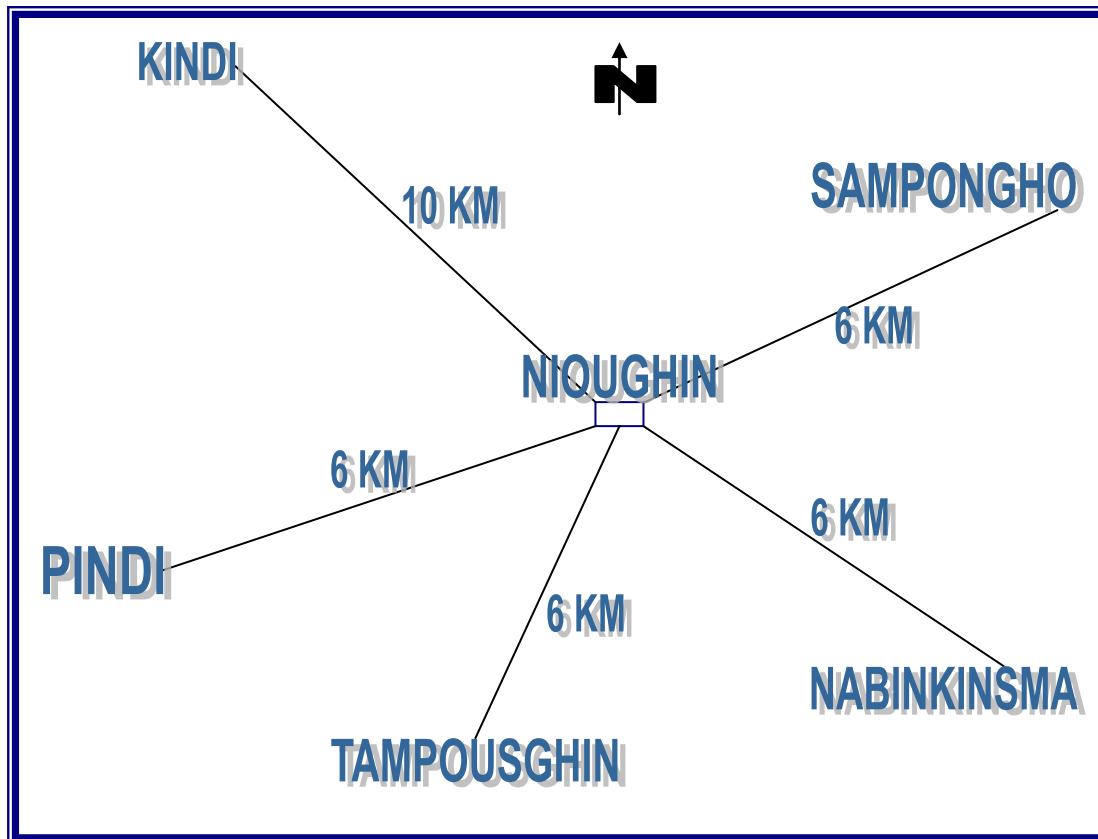


Figure 5: Zone d'étude pour les aspects humains

Source : CSPA de Nioughin

2.2-ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

2.2.1- Milieu physique et biologique

2.2.1.1-Contexte climatique

La zone d'étude proprement dite est caractérisée par un climat intertropical très ensoleillé. Ce climat, de type soudano sahélien, est caractérisé par l'alternance d'une courte saison des pluies et d'une longue saison sèche.

La zone du projet est affectée par le mouvement de deux masses d'air, lui-même conditionné par le déplacement du Front Intertropical (FIT). Pendant la saison sèche, elle est soumise à l'influence de l'harmattan alors qu'elle reste sous l'influence de la mousson en saison pluvieuse.

La saison des pluies, pour la zone soudano-sahélienne commence au mois de mai et dure cinq mois.

La saison sèche est caractérisée par deux périodes :

- une courte période fraîche et sèche de fin octobre à janvier,
- une période chaude et sèche de février à avril-mai.

La pluviométrie annuelle moyenne de la zone du projet est 748 mm et l'averse journalière décennale tourne autour de 100 mm. Le graphique ci-dessus illustre les pluviométries annuelles sur 31 ans (1974 – 2004) relevées à la station synoptique de Koupela.

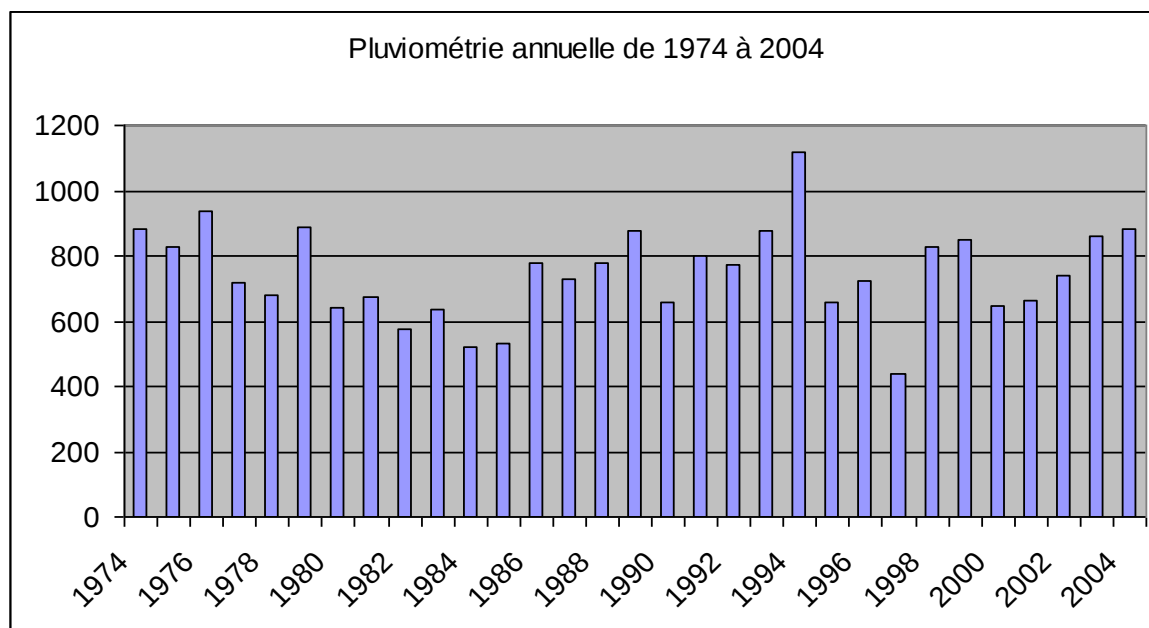


Figure 6: Pluviométries annuelles de 1974 à 2004

La température de la zone du projet variant avec la saison. La moyenne des maxima ($T^{\circ}\text{max}$) du mois le plus chaud est de 39.7° tandis que la moyenne des minima ($T^{\circ}\text{mini}$) entre décembre et janvier est de 17.5° . Le tableau suivant présente les température maxi et mini moyennes mensuelles relevées à la station synoptique de Fada N'gourma

Tableau 1: Températures maxi et mini moyennes mensuelles

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc.
$T^{\circ}\text{max}$	33.5	36.3	38.9	39.7	37.4	34.1	31.6	30.6	31.9	35.5	36.3	34.1
$T^{\circ}\text{mini}$	17.4	19.9	23.8	26.2	25.8	23.7	22.5	22.0	21.9	21.9	19.1	17.5

Source : Direction Nationale de la Météorologie

La valeur moyenne annuelle sur 30 ans (1974 – 2003) de l'évapotranspiration (ETP PENMAN) calculée à partir de la station synoptique de Fada N'gourma est de 1948.7 mm. La valeur maximum est de 2126.5mm et la valeur minimum est de 1405mm. Le tableau suivant présente les valeurs moyennes de l'ETP pour chaque mois de l'année, pour la période allant de 1974 à 2003 :

Tableau 2: ETP moyennes mensuelles

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc.
ETP	179.9	181.0	192.8	185	179.2	145.3	130.8	123.5	130.6	158.7	161.2	172.6

Source : Direction Nationale de la Météorologie

L'évaporation moyenne annuelle mesurée au bac à la même station est de 2906 mm. Les moyennes mensuelles pour la période de 1974 à 2004 sont répertoriées dans le tableau suivant :

Tableau 3: Evaporations moyennes mensuelles au bac

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc.
Evapo	275.9	294.8	353.4	323.7	284.7	212.4	165.9	132.5	133.5	183.4	230.3	255.0

Source : Direction Nationale de la Météorologie

2.2.1.2-Relief et hydrographie

Dans l'ensemble, le relief est relativement plat dans la zone. Elle présente cependant, un relief assez accidenté avec quelques affleurements granitiques.

Aucun cours d'eau pérenne ne traverse Nioughin. On note seulement la zone d'écoulement dans le bas fond où sera construit le barrage; c'est un cours d'eau classé tertiaire. Nioughin appartient au grand bassin de Nakambé.

2.2.1.3-Contexte géologique et hydrogéologique

La zone du projet appartient aux formations précambriennes ou antébirrimiennes constituées essentiellement de granites à biotites, migmatites et granites indifférenciés.

L'épaisseur d'altérations dans la zone varie de 10 à 30 mètres et celle d'altération saturée varie de 0 à 10 mètre. Les forages présentent un débit qui varie entre 1 et 5 m³/h. D'une façon générale l'infiltration dans la zone est bonne (Carte hydrogéologique, feuille de Ouagadougou, CDI Groupe EIER-ETSHER).

De ce contexte hydrogéologique on trouve sur l'ensemble de la zone du projet le système d'aquifère de la zone de socle.

2.2.1.4- Sols

On y rencontre des sols ferrugineux tropicaux. C'est une classe de sols à sesquioxydes de fer et de manganèse (SIG Burkina). Cette classe se compose de :

- Les sols ferrugineux tropicaux peu évolués hydromorphes sur matériaux gravillonnaire
- Les sols ferrugineux tropicaux à pseudogley structuré sur matériau argileux d'origine diverse
- Les sols ferrugineux tropicaux sur matériau argilo-sableux parfois gravillonnaire et parfois calcaires en profondeur,
- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions.

Dans le bas fond et le long de la rivière on retrouve les sols hydromorphes peu humifères à pseudogley sur matériau limono-argileux. Ce sont des sols dont l'évolution est dominée dans le profil par l'excès d'eau. Ce sont donc des sols à valeur agronomique et particulièrement favorable à la riziculture et au maraîchage (Cours irrigation gravitaire ETSHER, P Lampérière)

2.2.1.5-Végétation

La zone du projet appartient au climat soudano sahélien, les groupements végétaux rencontrés sont très diversifiés dans un contexte d'écosystèmes sensibles et très fragiles. Cette diversité est liée d'abord au contexte climatique, puis aux contextes édaphiques, aux particularités géomorphologiques, à la présence ou non de l'eau et à l'influence anthropique. Dans le cadre de la présente étude, la description de la végétation située dans l'environnement du barrage sera faite selon le rapport d'étude d'impact sur l'environnement du projet des travaux de construction et réhabilitation de 915 Km de pistes cotonnières au Burkina Faso.

Selon ce rapport, la végétation dominante rencontrée dans la zone soudano sahélienne varie de la savane arborée à arbustive à *Anogeisus leiocarpus*, dégradée par les feux de brousse et les pressions anthropiques (front de cultures, prélèvements pour le bois de chauffe ou le bois d'œuvre) au glakis dénudé en passant par les fourrées à *Saba senegalensis* (liane goïne) en formations éparées.

On rencontre également des formations végétales de plateau dégradé à *Piliostigma reticulatum*, *Guiera senegalensis* et *Combretum micranthum*.

Nous avons pu constaté qu'entre ces formations végétales s'étendent les zones agricoles, des jachères et des zones agroforestières. Dans les zones agroforestières, on trouve les *Butyrospermum parkii* (karité), *Lannea microcarpa* (résinier). On rencontre également dans ces zones les espèces végétales suivantes:

- ✓ *Andropogon pseudapricus*
- ✓ des rares pieds de *Adansonia digitata*, de *Tamarindus indica*.....

Dans les villages, le parc végétal ligneux est composé de:

- ✓ des neems (*Azadirachta Indica*),
- ✓ des *Eucalyptus Camaldulensis*,
- ✓ *Manguifera indica*

D'une façon générale dans cette zone soudanienne, au titre des pressions anthropiques décelées, on note l'installation des champs de cultures céréalières (mil sorgho, maïs.....), d'arachide et de niébé.

2.2.1.6-Faune

L'avifaune est la plus importante dans la zone du projet et dans les espaces agricoles. On dénombre en particulier les tourterelles, les perdrix.....

La faune aquatique est inexistante du fait de l'absence de cours d'eau permanent et de retenue d'eau dans la zone.

Parmi les autres éléments de la faune sauvage on peut citer:

- ✓ Les reptiles : les serpents, les varans...;
- ✓ Les lièvres;
- ✓ Les rongeurs.

La microfaune est présente et en nombre important dans toute la zone d'étude.

2.2.1.7-Contraintes et potentialités physiques

La zone d'étude se caractérise par des contraintes aussi bien naturelles que physiques ainsi que de grandes potentialités.

Au rang des contraintes naturelles physiques du milieu on peut citer :

- ✓ l'insuffisance des précipitations parfois (inférieures à 600 mm) qui rend les récoltes des produits vivriers aléatoires,
- ✓ la nappe phréatique profonde et difficile à atteindre en saison sèche (15 m environ),
- ✓ le ravinement au niveau de bas fond
- ✓ la dégradation des sols et l'appauvrissement de l'écosystème dus à la pratique des feux de brousse et à la coupe abusive du bois de chauffe (voir photo en annexe 1).

Néanmoins la zone, particulièrement Nioughin, présente de potentialités dues essentiellement à :

- ✓ la proximité de la capitale provinciale Koupéla qui est située à 27 Km,
- ✓ la proximité du marché de Banogo situé à 4 Km qui attire beaucoup de monde dans la région,
- ✓ l'existence de réseau hydrographique même si aucun cours d'eau permanent ne traverse la zone.

2.2.2-Milieu humain

2.2.2.1 Historique

Le nom de Nioughin signifie cours d'eau tarie.

Le village de Nioughin est situé au Burkina Faso. Nioughin relève du département du Gounghin. Il est situé à environ 27 Km du chef lieu de la province qui est Koupéla.

Jadis, sous l'autorité du village de Nakamba, il fut rapidement envahi par des populations venues des villages voisins et lointains pour y mener les activités de production agricole. C'est alors que le chef de Nakamba décida d'en faire un village en y nommant un chef pour le représenter.

2.2.2.2- Population

L'aire sanitaire de Nioughin compte 4771 habitants [CSPS Nioughin, 2006]. Les populations sont dans leurs majorité mossi et se répartissent comme suit:

- Village de Nioughin: 939 habitants,
- Village de Sampongho : 1512 habitants,
- Village de Kindi : 949 habitants,
- Village de Nabinkinsma : 645 habitants,
- Village de Pindi : 320 habitants,
- Village de Tampousghin: 406 habitants.

Le catholicisme est la religion dominante de la zone, suit l'animisme et enfin l'islam.

2.2.2.3-Activités socio – économiques

La zone d'étude, à l'instar de l'ensemble du pays, a une forte population agricole. Les principales activités de la zone sont dans l'ordre l'agriculture et l'élevage.

L'agriculture

L'agriculture, essentiellement pluviale reste traditionnelle. Les principales cultures sont le sorgho, le maïs, le petit mil, l'arachide, et le niébé. Quant à ces productions aucun chiffre les quantifiant n'est disponible.

Toutes ces productions sont destinées à l'auto-consommation. Le maraîchage est inexistant pour manque d'eau dans la zone. Selon les villageois, l'autosuffisance dans la zone est loin d'être atteinte car la pluviométrie irrégulière et la dégradation des sols rendent les récoltes aléatoires. Les périodes de soudure s'observent généralement à partir de juin chez certains et août chez d'autres.

L'élevage

L'élevage qui est la seconde activité est traditionnel et extensif. Le manque d'eau de surface pendant la saison sèche dans cette zone est un coup dur pour cette activité, d'où l'urgence de doter Nioughin d'un barrage. Selon nos enquêtes le cheptel dans cette zone se répartit par village comme suit :

Tableau 4 : Répartition de cheptel

N°	VILLAGE	BOVINS	ASINS	CAPRINS ET OVINS
1	NIOUGHIN	910	290	2810
2	NABINKINSMA	690	100	1600
3	KINDI	1000	150	2300
4	PINDI	340	50	800
5	SAMPONGHO	1700	200	4000
6	TAMPOUSGHIN	450	60	1300
7	KOLOG'BANA	600	100	1000
	Total	5690	950	13810

Source : Enquête socio-économique

L'abreuvement des animaux se fait autour des forages dans les villages et à partir des puits et puisards creusés dans les environs du bas fond. La nappe phréatique est profonde, elle est au delà de 10 mètres durant les mois de Mars et Avril.

Le commerce

Cette activité n'est pas développée à Nioughin. Nioughin dispose d'un petit marché d'environ 250 mètres carrés qui s'anime tous les trois jours et à partir de 17 heures.

Les produits qu'on y trouve sont : le dolo (la bière locale) ; les beignets ; la moutarde ; la noix de cola.

Les populations s'approvisionnent principalement pour leur produit au marché de Banogo situé à 4 Km de Nioughin

L'artisanat

Durant notre séjour, nous avons constaté que l'artisanat utilitaire et de service est très vivant dans la zone d'étude. Il est et reste une activité essentiellement pratiquée par les hommes.

L'artisanat transforme et commercialise les sous produits de la cueillette et de l'agriculture.

Comme on le sait, le développement de cette activité est tributaire de la matière première.

Du fait de l'existence de la paille en abondance (*andropogonacae*) et des feuilles de *Borassus aethiopium* (rônier), la vannerie demeure l'une des principales activités artisanales.

A côté la forge, la fonderie offrent à l'artisanat de la zone, des produits comme les houes, les dabas et les haches.

2.2.2.4-L'émigration

Le phénomène de l'émigration est surtout observé au niveau de la tranche jeune de la population. Le phénomène est surtout accentué par le manque d'eau dans la zone en saison sèche et d'activité de contre saison comme le maraîchage.

Selon les enquêtés, les destinations de ces candidats à l'émigration dans leur majorité sont:

- les périmètres de Bagré,
- les périmètres de Kompienga,
- les zones agricoles de la Côte d'Ivoire,
- les périmètres de Fada N'gourma,
- les plaines de Mogteto.

Tous ces jeunes travaillent dans ces localités précitées comme ouvriers agricoles.

Ce phénomène se remarque bien au niveau des villages de Nioughin et de Kindi. Au recensement de 1996, ces deux villages comptaient respectivement 1334 habitants et 1179 habitants [INSD ,1996]; mais aujourd'hui on dénombre 939 habitants à Nioughin et 949 habitants à Kindi [CSPS Nioughin, 2006].

Selon les habitants de la zone, ce phénomène risquerait de s'accroître si rien n'est fait pour occuper les jeunes pendant la saison sèche.

2.2.2.5- Les atouts

L'existence d'infrastructures socio-économiques constitue des atouts pour le village.

On y trouve:

- Une école primaire
- Deux banques de céréales
- Une maison des jeunes
- Une église catholique
- Deux moulins
- Quatre forages
- Un CSPS

Une Association dénommée Songtaaba milite en faveur du développement de Nioughin. L'association Songtaaba met ainsi tout en œuvre pour que des Français correspondent avec des habitants de Nioughin, se rendent sur place pour découvrir des savoir-faire et participer à des actions de développement ou encore contribuent au financement du barrage, première solution préconisée par les collectivités locales burkinabé pour le développement du village. L'OCADES soutient les villages à travers les paroisses. Ils ont des formations, de l'alphabétisation, un appui pour les vivres.

2.2.2.6- La Santé

Le Centre de Santé et de Promotion Sociale a pour l'aire sanitaire les villages de la zone d'étude. Le CSPS se compose de :

- une maternité,
- un dépôt pharmaceutique,
- un dispensaire.

La situation épidémiologique de cette aire sanitaire par rapport aux maladies hydriques de l'année 2002 à 2005 se présente comme suit:

Tableau 5: Evolution des maladies hydriques

Maladies	2002		2003		2004		2005	
	Cas	Fréq.	Cas	Fréq.	Cas	Fréq.	Cas	Fréq.
Diarrhée	114	7.50%	77	3.82%	63	3.37%	80	4.61%
Parasitoses intestinales	45	2.80%	53	2.62%	41	2.19%	93	5.36%
Paludisme	535	33.12 %	738	36.69 %	536	28.71 %	441	25.43 %
Bilharziose	rare		rare		rare		rare	rare

Source : CSPS de Nioughin

Il est à signaler qu'en janvier 2006, trois cas de bilharziose ont été signalés dans la zone. Aucun cas de SIDA et de IST n'est signalé dans les localités.

TROISIEME PARTIE : METHODE D'IDENTIFICATION ET D'EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS

3.1-IDENTIFICATION ET EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS

3.1.1-Méthode d'identification des sources et récepteurs des impacts

La présente partie porte sur la synthèse des répercussions potentielles sur l'environnement du projet de travaux de construction et d'aménagement de barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin.

L'identification des impacts est faite en mettant en relation les sources d'impacts, tant en phase de construction qu'en phase de mise en eau et d'exploitation, avec les composantes du milieu récepteur (SADAR Husain, 1996, Evaluation des Impacts Environnementaux).

Cette mise en relation prend la forme d'une grille où chaque interrelation identifiée représente un impact probable d'un élément du projet (source d'impact) sur une ou plusieurs composantes du milieu.

Les sources d'impacts se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des périodes de construction, de repli du chantier, de mise en eau, d'exploitation et d'entretien courant/périodique du barrage constituant le projet.

En période de construction, ces sources d'impacts sont :

- l'installation de chantier et de base-vie,
- le nettoyage et les travaux de déblais,
- l'exploitation des carrières et des sites d'emprunt,
- le transport et la circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, de la machinerie et des matériaux de construction,
- l'exécution de remblai,
- la maçonnerie et le bétonnage des ouvrages,
- la présence de la main d'œuvre,
- le repli du matériel.

En période de mise en eau, d'exploitation et d'entretien, les activités sources d'impacts sont liées à :

- la présence du barrage,
- le plan d'eau
- les travaux d'entretien courants et périodiques

Les composantes du milieu (ou récepteurs d'impacts) susceptibles d'être affectées par le projet, correspondent quant à elles, aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire à ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) liées au projet comme :

- les milieux physiques et biologiques (climat, végétation, nappe, habitats fauniques...);
- les milieux humains tels les activités économiques, la santé publique, l'emploi, la production maraîchère, les conditions de vie des femmes, la qualité de vie des populations.

Le tableau suivant résume les sources et récepteurs d'impacts probables.

Tableau 6: Sources et récepteurs d'impacts

Sources d'impacts	Récepteurs d'impacts
<u>Phase de construction</u>	
Installation de chantier et de base vie	Sol, air, végétation, faune, ressources naturelles, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie
Nettoyage et travaux de déblai	Sol, air, végétation, faune, ressources naturelles, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie
Carrières et sites d'emprunt	Sol, air, végétation, faune, ressources naturelles, eaux de surface, eaux souterraines, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie
Transport et circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, de la machinerie et des matériaux	Air, sol, faune, santé, sécurité, mœurs, végétation, faune,...
Exécution de remblai	Sol, air, végétation, faune, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie
Maçonnerie et bétonnage des ouvrages	Sol, air, végétation, faune, eaux de surface, eaux souterraines, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie
Main d'œuvre	Mœurs, santé, faune, végétation...
<u>Exploitation</u>	
Présence du barrage	Sédiment, eaux de surface
Mise en eau	Eaux de surface, eaux souterraines, maraîchage, élevage, climat, santé, qualité de vie
Travaux d'entretien	Sol, air, végétation, faune, ressources naturelles, santé, emploi, condition de vie des femmes, qualité de vie

Les effets de ces activités du projet sur les composantes de l'environnement sont donnés dans le tableau qui suit :

Tableau 7 : Impacts du projet sur les composantes de l'environnement

Sources d'impacts	Impacts positifs	Impacts négatifs
Pendant les travaux	-Création d'emploi, -Développement du petit commerce local, -Augmentation des revenus des populations, -Amélioration des conditions de vie des femmes, -Amélioration de la qualité de vie,	-Dégradation de la qualité de l'air, -Pollution sonore, -Destruction de la végétation, -Perturbation de la faune, -Destruction des sols et champs, -Destruction des ressources naturelles, -Influence des ouvriers et autre personnel étranger sur les mœurs, -Risques de contamination des IST/SIDA -Risque d'accident de travail -Inflation, -Conflits au niveau des ressources en eau
Pendant l'exploitation	-Introduction de maraîchage, -Développement de l'élevage, -Modification de microclimat, -Création d'une pêche de lac, -Recharge de la nappe souterraine, -Création d'emploi	-Inondation des champs et pâturages, -Multiplication des vecteurs de maladies hydriques -Destruction des sols et arbres, -Pollution des eaux -Ensablement de la retenue, -Conflits entre exploitants, -Destruction des ressources naturelles,

3.1.2-Méthode d'évaluation des impacts

La méthode retenue est d'évaluer l'importance de l'impact anticipé. Elle s'inspire largement des méthodes proposées par Hydro-Quebec et utiliser par CINCAT International dans l'étude d'impact sur l'environnement du « Projet des travaux de construction et de réhabilitation de 915 Km environ de pistes cotonnières au Burkina Faso ».

Cette importance repose sur l'utilisation des cinq critères ci-dessous :

- ✓ Nature de l'impact,
- ✓ Durée de l'impact,
- ✓ Étendue de l'impact,
- ✓ Intensité de la perturbation,
- ✓ Valeur de la composante touchée.

Le tableau ci-après récapitule la qualification de ces critères.

Tableau 8: Qualification des critères

NATURE	VALEUR	INTENSITÉ	ÉTENDUE	DURÉE
Positif	Forte	Forte	Régionale	Permanente
Négatif	Moyenne	Moyenne	Locale	Temporaire
Indéterminé	Faible	Faible	Ponctuelle	

La section suivante décrit succinctement quelques uns de ces critères.

NATURE DE L'IMPACT

Conformément au tableau ci-dessus, un impact peut être positif, négatif ou indéterminé.

Un impact positif engendre une amélioration de la composante du milieu touchée par le projet, tandis qu'un impact négatif contribue à sa détérioration. Un impact indéterminé est un impact qui ne peut être classé comme positif ou négatif ou encore qui présente à la fois des aspects positifs ou négatifs.

DUREE DE L'IMPACT

Un impact peut être qualifié de temporaire ou de permanent. Un impact temporaire peut s'échelonner sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Par contre, un impact permanent a un caractère d'irréversibilité et est observé de manière définitive ou à très long terme.

ETENDUE DE L'IMPACT

L'étendue de l'impact fait référence au rayon d'action ou à la portée, c'est-à-dire, à la distribution spatiale de la répercussion. Ainsi, un impact peut être d'étendue ponctuelle, lorsque ses effets sont très localisés dans l'espace, soit qu'ils se limitent à une zone bien circonscrite et de superficie restreinte comme par exemples la surface d'un hameau de culture, quelques mètres carrés en cas de pollution par déversement accidentel d'hydrocarbures pendant les travaux.

Un impact ayant une étendue locale touchera une zone ou une population plus étendue.

À titre d'exemple dans le cadre d'un barrage, les répercussions qui se feraient sentir sur

l'ensemble d'un lot d'agglomérations seront considérées comme ayant une étendue locale. Finalement, un impact d'étendue régionale se répercuterait dans l'ensemble de la zone d'étude et parfois au-delà sur le territoire national.

INTENSITE DE LA PERTURBATION

L'intensité de la perturbation est fonction de l'ampleur des modifications observées sur la composante du milieu touchée par une activité du projet ou encore des perturbations qui en découleront. Ainsi, une faible intensité est associée à un impact ne provoquant que de faibles modifications à la composante visée, ne remettant pas en cause son utilisation, ses caractéristiques ni sa qualité.

Un impact de moyenne intensité engendre des perturbations de la composante du milieu touchée qui modifient son utilisation, ses caractéristiques ou sa qualité. Enfin, une forte intensité est associée à un impact qui résulte en des modifications importantes de la composante du milieu, qui se traduisent par des différences également importantes au niveau de son utilisation, de ses caractéristiques ou de sa qualité.

VALEUR DE LA COMPOSANTE TOUCHEE PAR L'IMPACT

Chaque composante du milieu récepteur possède une valeur qui lui est propre. Il est possible de distinguer une valeur intrinsèque et une valeur extrinsèque à une composante, lesquelles contribuent à la valeur globale ou intégrée.

La valeur intrinsèque s'établit à partir des caractéristiques inhérentes de la composante du milieu, en faisant référence à sa rareté, son unicité, de même qu'à sa sensibilité. La valeur extrinsèque d'une composante du milieu est plutôt évaluée à partir de la perception ou de la valorisation attribuée par la population ou la société en général. L'analyse devra justifier la valeur attribuée à la composante, si possible.

Le tableau ci-dessous présente la valeur attribuée à chaque composante du milieu.

Tableau 9 : Valeurs des composantes environnementales touchées par le projet

Composante du milieu	Valorisation proposée
Air	Moyenne
Eaux de surface	Forte
Eaux souterraines	Forte
Sédiments	Faible
Sols	Moyenne
Végétation	Forte
Faune	Faible
Santé	Forte
Bruit	Faible
Ressources naturelles	Forte
Emploi	Forte
Maraîchage	Forte
Elevage	Forte
Pêche	Moyenne
Mœurs	Forte
Climat	Moyenne
Condition de vie des femmes	Forte
Qualité de vie	Forte

(Voir en annexe la procédure de détermination de la valeur)

IMPORTANCE DE L'IMPACT

L'importance d'un impact, qu'il soit de nature positive ou négative, est déterminée d'après l'évaluation faite à partir des critères énoncés précédemment. Ainsi, l'importance de l'impact est fonction de sa durée, de son étendue, de son intensité, mais également de la valeur accordée à la composante touchée. L'importance est en fait proportionnelle à ces quatre critères spécifiques et sera qualifiée de faible, de moyenne ou de forte. Il peut arriver qu'il soit impossible de déterminer l'importance de l'impact, soit par manque de connaissances précises par exemple ou parce que l'impact peut à la fois être positif ou négatif.

Le tableau ci-dessous présente la grille permettant d'évaluer l'importance de l'impact.

Tableau 10: Grille de détermination de l'importance de l'impact

Valeur de la composante	Intensité de la perturbation	Étendue de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire	X		
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire		X	
	Moyenne	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Faible	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
Moyenne	Forte	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire	X		
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire		X	
	Moyenne	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire		X	
	Faible	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Forte	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Moyenne	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire		X	
		Ponctuelle	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Faible	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire			X
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Ponctuelle	Permanente			X
			Temporaire			X

Source : Hydro-Quebec, 1995

3.1.3-Evaluation des impacts potentiels dus au projet

La présente section décrit les impacts pour chaque composante du milieu susceptible d'être affecté.

L'importance des différents impacts est présentée dans les différents tableaux ci-dessous.

La matrice en annexe 2 récapitule l'importance des impacts sur les milieux physique, biologique et humain pendant la construction et pendant l'exploitation.

3.1.3.1-Phase de construction

3.1.3.1.1-Milieu physique et biologique

L'air

Pendant la durée des travaux, la qualité de l'air sera localement affectée par :

- Le soulèvement de poussières générées par les déplacements répétés des engins et véhicules de chantier,
- Les dégagements gazeux provenant de tuyaux d'échappement des véhicules précités (oxyde de carbone, oxyde de soufre, du plomb, des vapeurs d'hydrocarbures).

Conformément au tableau d'évaluation ci-dessous, globalement l'impact sur la qualité de l'air pendant les travaux de construction et d'aménagement du barrage sera négatif, direct et de moyenne importance.

Tableau 11 : Evaluation de l'impact du projet sur l'air pendant les travaux

Milieu	Elément environnemental	Impact	Critère	Evaluation
Air	Emanation de la poussière et des fumées dans l'atmosphère	Dégradation de la qualité de l'air	Nature	Négative
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Forte
			Etendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Moyenne

Le bruit

Pendant les travaux, les engins et véhicules de chantier pourront provoquer une pollution sonore. Ces bruits ne perturberont pas trop les habitants du fait de leur éloignement des habitations. Malgré cette situation l'impact des travaux sera négatif, direct et de faible importance.

Tableau 12 : Evaluation de l'impact du projet sur le bruit pendant les travaux

Milieu	Elément environnemental	Impact	Critère	Evaluation
Bruit	Ambiance sonore	Pollution ou nuisance sonore	Nature	Négative
			Valeur composante	Faible
			Intensité	Faible
			Etendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance de l'impact	Faible

Les sols

Pendant les travaux, le passage des engins et véhicules de chantier provoquera un tassement des sols. Ce tassement sera marginal.

En phase des travaux les sols seront détruits en profondeur, du fait de l'ouverture des emprunts et carrières, des défrichements, des déboisements, des travaux de déblai et remblai.

Les sols seront damés et perdront certaines de leurs caractéristiques pédologiques.

Les sols pourront être souillés par le rejet direct de déchets liquides, notamment les huiles de vidanges usagées, huiles de suintements et de déversements accidentels, les eaux usées et les déchets solides (gravats, emballages, déchets divers, etc.) provenant des chantiers. Le stockage de certains matériaux du chantier tels que les ciments et les hydrocarbures servant au fonctionnement des engins pourra constituer aussi une source de pollution pour les sols.

Dans l'ensemble, l'impact sur les sols pendant la construction du barrage sera direct, négatif et de moyenne importance car dans la zone le problème de la rareté des terres ne se pose pas.

Tableau 13: Evaluation de l'impact du projet sur les sols pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Sols	Structure des sols	Dégradation par le tassement	Nature	Négative
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Permanente
			Importance impact	Moyenne
	Pollution	Dégradation de la qualité	Nature	Négative
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Permanente
			Importance impact	Moyenne
	Remaniement du profil dans les zones d'emprunt	Perturbation du profil initial	Nature	Négative
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Permanente
			Importance impact	Moyenne

La végétation

L'installation de chantier, l'ouverture des pistes d'accès, les travaux de déblai (2100 m³ environs) et l'ouverture des emprunts et carrières (17000 m³ environs) nécessiteront la destruction de la végétation naturelle, constituée d'arbres, d'arbustes et d'herbes, par le déboisement et le désherbage total des zones concernées. La végétation herbacée sera particulièrement touchée par les travaux de nettoyage de l'emprise du barrage.

Dans l'ensemble, toutes ces actions auront un effet dommageable, fort et permanent sur la végétation.

Tableau 14: Evaluation de l'impact du projet sur la végétation pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Végétation	Flore ligneuse	Destruction ligneuse	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Permanente
			Importance impact	Forte
	Herbacée	Destruction ligneuse	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire à Permanente
			Importance impact	Moyenne à forte

La faune

Les travaux n'auront pas d'impact significatif sur la faune terrestre. Ils entraîneront certainement la destruction de gîtes de certains reptiles, batraciens et autres lézards et insectes au travers du défrichement et destruction de la végétation.

Pendant les travaux, les bruits des machines perturberont la quiétude des oiseaux.

Les déversements d'hydrocarbures (accidentels ou non) pourront détruire la faune aquatique de certain plan d'eau.

Les ouvriers prélèveront la faune pour leur alimentation.

Globalement, l'impact sur la faune sera négatif, négligeable et temporaire.

Tableau 15 : Evaluation de l'impact du projet sur la faune pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Faune	Reptiles et rongeurs	Destruction	Nature	Négative
			Valeur composante	Faible
			Intensité	faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	faible
	Avifaune	Perturbation	Nature	Négative
			Valeur composante	Faible
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Faible à négligeable

Eaux de surface

Les travaux vont entraîner des prélèvements d'eau dans les plans d'eau de surface de la zone du projet. En effet les travaux de bétonnage de l'évacuateur de crue et de compactage de la tranchée d'ancrage et de la digue auront un effet négatif du fait de ces prélèvements.

De plus les transports solides (déchets de chantier, gravats ...) et liquides par les eaux de ruissellement pourrait souiller les eaux de surface.

Enfin, dans cette zone où la pénurie d'eau existe, on pourra assister à des conflits entre entreprise et populations.

On retiendra que globalement, l'impact du projet pendant les travaux est négatif d'importance moyenne.

Tableau 16 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation	Commentaires
Eaux de surface	Quantité de la ressource	Diminution de la quantité et risque de conflits	Nature	Négative	
			Valeur composante	Forte	
			Intensité	Forte	
			Étendue	Ponctuelle	
			Durée	Temporaire	
			Importance impact	Moyenne	
	Pollution	Risque de dégradation de la qualité	Nature	Négative	Dégradation de la qualité des eaux de surface par les eaux de ruissellement souillées par les déchets solides et liquides des chantiers, par les chuintements d'huile et de gas-oil des motopompes aux points de prélèvements pour les travaux et enfin par déversements accidentels
			Valeur composante	Forte	
			Intensité	Faible	
			Étendue	Ponctuelle	
			Durée	Temporaire à permanente	
			Importance impact	Faible à moyenne	

Eaux souterraines

L'alimentation en eau potable des populations de la zone se fait à partir des forages équipés de pompes manuelles. La consommation d'eau souterraine du chantier sera dit-on faible. Elle se limiterait aux besoins des ouvriers et autres personnels du chantier. Le risque de conflit entre utilisateurs de ces points d'eau (ouvriers et population) sera marginal.

Les eaux de surface polluées par le suintement des huiles et hydrocarbures des véhicules et motopompes aux points de prélèvements pourraient également souiller les eaux souterraines par infiltration. Cet impact est négligeable.

Dans l'ensemble l'impact sur les eaux souterraines pendant les travaux est négatif et de faible importance.

Tableau 17 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Eaux souterraines	Quantité de la ressource	Diminution de la quantité et risque de conflits	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Faible
	Pollution	Risque de dégradation de la qualité des eaux souterraines par infiltration	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Faible

3.1.3.1.2-Milieu humain

L'effet de chaque source d'impact sur chaque récepteur d'impacts identifié sera présenté en détail dans la matrice (tableau n° 33).

Dans cette partie, chaque impact sera résumé par récepteur d'impacts pendant les travaux.

La santé et la sécurité

Le chantier va générer des fumées et de la poussière. Cette situation pourrait être la cause des nuisances diverses et des maladies respiratoires ou pulmonaires.

De même, les ouvriers et autre personnel étranger à la zone pourraient être la cause de la transmission du SIDA et autres IST aux populations et d'importation de mauvaises mœurs ou comportements.

Le transport et la circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, de la machinerie et des matériaux de construction pourraient être source d'accident.

En résumé, l'impact des travaux sur la santé négatif et de forte importance.

Tableau 18 : Evaluation de l'impact du projet sur la santé pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Santé	Santé publique	Dégradation air pendant travaux et risques d'accident	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne
		Risques de contamination par IST et SIDA et affectation des moeurs	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale
			Durée	Permanente
			Importance impact	Forte

L'emploi

Une retombée économique importante à considérer pour tout projet est la création d'emploi. Ainsi, pendant les travaux, l'entreprise (s) adjudicataire (s) des travaux va (vont) offrir des emplois. En effet, pour le temps que durent les travaux, elle (s) embauchera (embaucheront) un personnel qualifié et des ouvriers. Ce type d'emploi est temporaire, mais il a des retombées économiques certaines sur les ménages.

Tableau 19: Evaluation de l'impact du projet sur l'emploi pendant les travaux

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Emploi	Populations des villages	Embauche d'ouvriers	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

Dans l'ensemble, l'impact sur l'emploi est direct, positif et d'importance moyenne pendant les travaux.

Conditions de vie des femmes

Les femmes de la zone du projet s'investissent beaucoup dans les AGR. Beaucoup d'activités socio-économiques sont l'apanage des femmes. On les retrouve en effet, individuellement et/ou en associations dans la restauration, dans la vente des produits de cueillette, dans la vente et la transformation de boisson...

Malgré l'exclusion dont elles sont victimes dans certaines activités et dans la propriété foncière, elles constituent donc un pilier important dans la vie socio-économique de la zone

du projet. C'est donc leur rendre justice que d'évoquer ici, l'impact du projet sur leurs conditions de vie.

Pendant la phase des travaux, les restauratrices et les commerçantes verront leur revenu s'accroître significativement.

Au total, l'augmentation des revenus des femmes améliorera leurs conditions de vie et facilitera leur participation financière au développement local.

L'impact est positif, indirect, permanent et d'importance moyenne pendant les travaux.

Tableau 20: Evaluation de l'impact du projet sur les conditions de vie des femmes

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Conditions de vie des femmes	Conditions de vie des femmes	Amélioration des conditions de vie des femmes	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

La qualité de vie

Le projet aura pour effet d'améliorer la qualité de vie des populations du village.

Au titre des nuisances, il faut aussi indiquer que pendant les travaux, les nuisances dues aux bruits des engins de terrassement, à la poussière et à la fumée. L'impact est direct, local, négatif, faible et temporaire.

A l'inverse, avec les retombées économiques pendant la construction, les conditions de vie des populations vont s'améliorer sensiblement.

Dans l'ensemble au regard de ce qui précède on peut considérer l'impact sur ce milieu comme positif et de moyenne importance.

Tableau 21 : Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de vie des femmes

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Qualité de vie	Conditions de vie	Amélioration des conditions de vie grâce aux retombées économiques du barrage	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

3.1.3.2-Phase d'exploitation

3.1.3.2.1-Milieu physique et biologique

Sols, végétation et faune

Le lac de la retenue sera allongé le long du cours d'eau et ses affluents. Il attendra près de 1 kilomètre aux plus hautes eaux. Les plus hautes eaux (PHE) submergeront une superficie d'environ 31 hectares et le plan d'eau normal (PEN) submergera 21 hectares.

Le marnage entre les plus hautes eaux et le plan d'eau normal est de 0.70 mètre pour 10 hectares.

L'analyse de l'état de l'occupation des terres dans la cuvette s'est faite par observation sur le terrain et l'exploitation du plan de la retenue. On peut donc distinguer :

- ✓ Les champs,
- ✓ Les arbres, arbustes et herbes,
- ✓ La microfaune.

Le barrage surélèvera, en amont, le niveau d'eau par rapport à l'état naturel. Cette surélévation s'atténuera lorsqu'on remonte vers l'amont pour retrouver l'écoulement d'avant barrage.

En crue, l'élévation de la ligne d'eau favorisera :

- L'inondation de zones de plaine,
- L'inondation des pâturages,
- La destruction des arbres,
- La destruction de la microfaune,
- La création ou la restauration des zones humides dans la retenue.

L'impact du barrage sur ces ressources naturelles sera d'importance forte.

Les Eaux de surface

Le déficit hydrique de ces dernières années montre de plus en plus l'importance de la réalisation des barrages. La résolution du problème d'eau est donc nécessairement le bout par lequel il faut attraper afin de pouvoir poser les bases d'un développement dans le village de Nioughin.

La réalisation du barrage de Nioughin aura un effet positif sur les eaux de surface dans cette localité. Le barrage favorisera la mobilisation d'environ 250.000 m³ par an.

L'impact du barrage sur la mobilisation des eaux de surface sera positif et d'importance moyenne.

On assistera par contre, en aval du barrage, à une réalimentation insuffisante des milieux humides de la plaine inondable. Compte tenu de l'importance des apports (622.000 m³) en

année moyenne, l'impact du barrage sur la réalimentation des milieux humides en aval est négative et de moyenne importance.

Tableau 22 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux de surface pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Eaux de surface	Quantité de la ressource	Augmentation de la ressource en eaux de surface dans la retenue	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne
		Réalimentation des milieux humides en aval de la retenue	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Faible
			Etendue	Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne



Eaux souterraines

Le barrage aura une influence sur les écoulements souterrains car il induira un ralentissement des vitesses des courants dans la rivière et la création d'une zone de stagnation (retenue) qui favorisera l'infiltration. La présence du barrage élèvera donc localement la piézométrie de la nappe d'accompagnement de la rivière, ce qui sera un facteur de remontée d'eau dans les puits, puisards pour les utilisations diverses de la population, et augmentation de l'humidité des sols favorables aux cultures et à la croissance de la végétation.

Pour mobiliser ces eaux souterraines on pourra, selon Sylvain BERTON dans son ouvrage intitulé « La maîtrise des crues dans les bas-fonds, Petits et micro barrages en Afrique de l'ouest, février 1988 », ainsi réaliser :

- En amont du barrage des puits ou puisards exploitant la nappe d'inféro-flux rechargée,
- En aval du barrage des puits dans la nappe perchée ou d'écoulement.

Les résultats de la simulation sur l'utilisation de l'eau de la retenue ont permis d'estimer la quantité d'eau infiltrée à environ 90.000 m³ par an. Ceci correspond à environ 35% de la quantité d'eau de surface qu'on pourra mobiliser.

L'impact du barrage sur les eaux souterraines est positif, temporaire et de moyenne importance.

Tableau 23 : Evaluation de l'impact du projet sur les eaux souterraines pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Eaux souterraines	Quantité de la ressource	Augmentation de la ressource	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

Le transport sédimentaire

Le bassin versant du barrage a une superficie de 10 km². La figure ci-dessous présente le bassin versant.

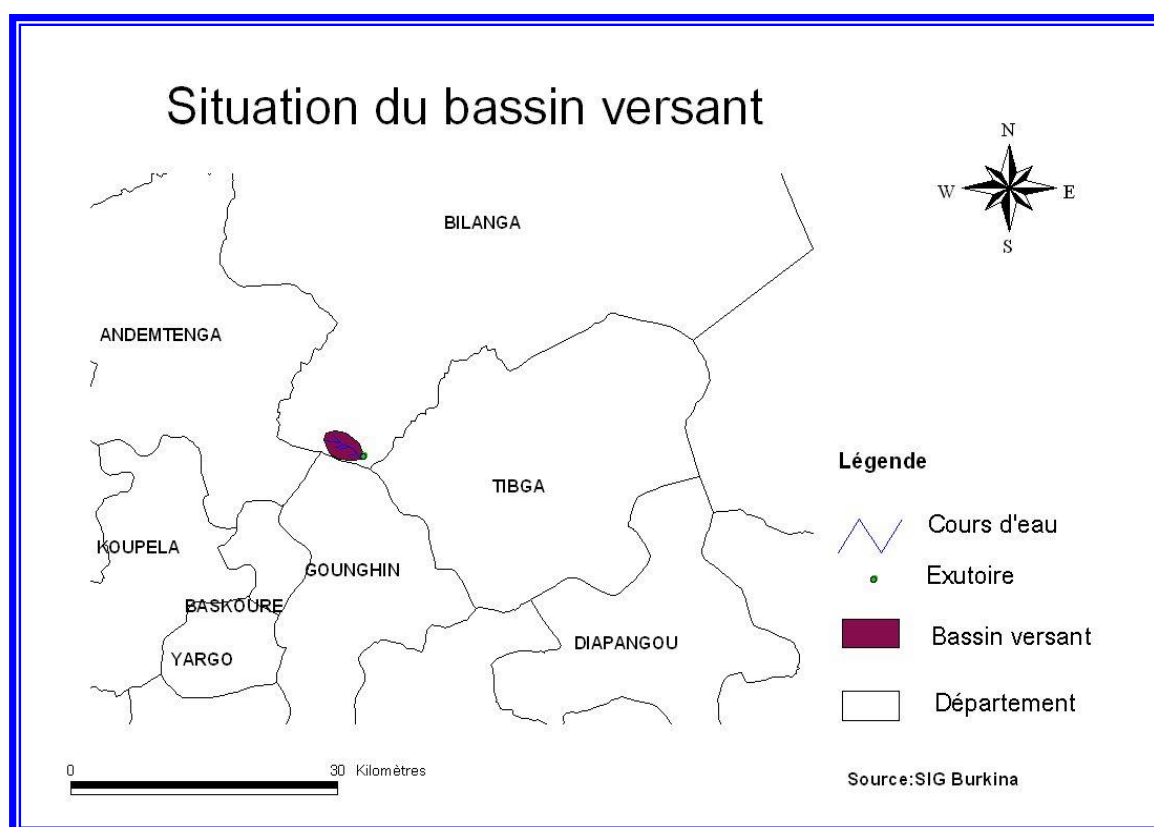


Figure 7 : Situation du bassin versant

Selon la classification de l'ORSTOM, c'est un bassin versant de catégorie R3P2. Il est imperméable avec quelques zones perméables de faibles étendues. Il a une pente moyenne modérée, ce qui correspond à un terrain intermédiaire entre la plaine et les zones à ondulation de terrain.

L'eau qui va ruisseler sur ce bassin versant pendant les grosses pluies sera plus ou moins chargée de matériaux solides :

- Débris organiques,
- Sables – limons – argiles.

Ces matériaux seront arrachés sur le bassin versant et déposés dans la retenue où la vitesse de l'eau est presque nulle. La conséquence directe de ce phénomène est l'ensablement de la cuvette.

L'accumulation de sédiments dans la retenue aura deux effets principaux :

- ❖ Le comblement de la retenue, premier élément environnemental qui réduirait la capacité voire la durée de vie du barrage,
- ❖ Les sédiments déposés vont piéger et fixer un grand nombre de composés qui pourront, lorsqu'ils sont concentrés, être à l'origine de l'eutrophisation.

Les apports solides seront calculés par les formules de GOTTSCHALK et EIER-CIEH.

Formule de GOTTSCHALK

$$D = 260 * S^{-0.1} \quad . \quad \text{Avec :}$$

- D (m³/km²/an) : dégradation spécifique annuelle,
- S (km²) surface de bassin versant

Formule de EIER-CIEH

$$D = 700 * \left(\frac{P}{500} \right)^{-2.2} * S^{-0.1} \quad . \quad \text{Avec :}$$

- D (m³/km²/an) : dégradation spécifique annuelle,
- P (mm) : pluviométrie moyenne annuelle moyenne,
- S (km²) surface de bassin versant.

La moyenne des apports solides à long terme dans le futur réservoir est estimée à 2180 m³ par an. Cette valeur est considérée comme relativement basse et ne fait pas craindre de la perte de capacité de la retenue par sédimentation.

En effet la perte du volume de la retenue est estimée à 8.83% après 10 ans et 17.65% après 20 ans.

La durée de vie du barrage de Nioughin sera alors de plus de 20 ans.

L'impact du barrage dans la retenue sur le transport sédimentaire sera négatif, direct et de faible importance.

Tableau 24 : Evaluation de l'impact du projet sur le transport sédimentaire pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Sédiment	Quantité de sédiment dans la retenue	Comblement de la retenue	Nature	Négative
			Valeur composante	Faible
			Intensité	Faible
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Permanent
			Importance impact	Faible

Climat

La présence de l'eau dans la retenue peut influencer le microclimat en augmentant l'humidité relative et en abaissant la température moyenne dans les environs de la retenue. Cette situation contribuerait à modifier positivement le microclimat.

L'impact du barrage sur le microclimat sera positif, temporaire de moyenne importance.

Tableau 25: Evaluation de l'impact du projet sur le climat pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Climat	microclimat	Modification de microclimat	Nature	Positive
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Ponctuelle
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

3.1.3.2.2-Milieu humain

Santé

Selon B.PHILIPON et J.MOUCHET (Colloque international :L'eau et les activités agricoles,Paris,mars 1976), sur le plan écologique, la mise en place des barrages entraîne de manière quasi-constante, des modifications hydrologiques, géodynamiques et écosystémiques favorisant la transmission des maladies hydriques et la prolifération de certains vecteurs de maladies transmissibles.

Le barrage de Nioughin peut donc affecter la santé de la population par :

- ✓ La modification de réceptivité de l'environnement,
- ✓ La modification de la densité des vecteurs de maladies.

Les modifications de l'environnement consécutives à l'aménagement du barrage, seront susceptibles de favoriser l'apparition et / ou l'extension des parasitoses humaines liées, directement ou indirectement, au milieu hydrique.

La mise en eau du barrage de Nioughin s'accompagnera d'un accroissement de l'hygrométrie qui aura pour corollaire l'augmentation de la survie des vecteurs et le prolongement des saisons de transmission de certaines affections.

Les bords de la retenue se couvriront de végétation, alors qu'à l'étiage s'y formeront des mares résiduelles. Les Anophèles funestus peupleront les premiers biotopes et les Anophèles gambiae les seconds. L'épidémiologie du paludisme tient à l'écologie de ces deux vecteurs principaux.

La transformation des écosystèmes par la mise en eau créera des biotopes favorables au développement de mollusques hôtes intermédiaires de bilharziose, notamment les conditions physico-chimiques et l'abondance de matières organiques suite à la submersion des zones boisées et une prolifération de planctons.

En résumé, la mise en eau du barrage de Nioughin occasionnera la prolifération et / ou la recrudescence des vecteurs de maladies comme le paludisme, la bilharziose et les parasitoses intestinales...

L'eau de la retenue de Nioughin pourra donc constituer un recevoir de pathologies.

Elle pourra jouer donc trois rôles particuliers dans la transmission des maladies par :

- ❖ Son ingestion,
- ❖ Son contact,
- ❖ Et sa proximité.

L'impact du projet pendant l'exploitation et la mise en eau sur la santé de la population sera négatif, local et de moyenne importance.

Tableau 26 : Evaluation de l'impact du projet sur la santé pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Santé	Santé publique	Prolifération et / ou recrudescence de maladies hydriques	Nature	Négative
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

Le maraîchage

Les conditions topographiques ont permis de caler la cote maximale à 100.50 m, ce qui correspond à une quantité d'eau stockée d'environ 247000 m³. La figure ci-dessus illustre la courbe hauteur-volume de la retenue.

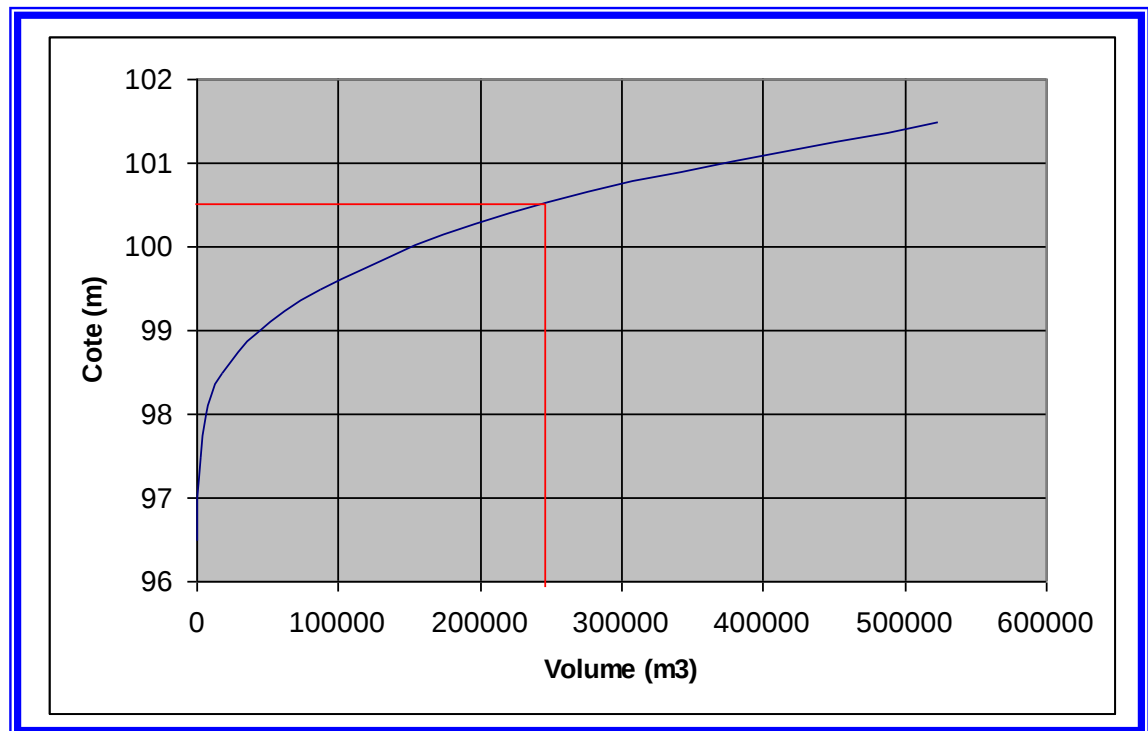


Figure 8: Courbe hauteur-volume de la retenue

La population concernée par le projet pratique seulement la culture céréalière. Le facteur qui limite les activités de contre saison est le manque d'eau.

Avec le barrage, les populations s'initieront à la culture irriguée. Leur choix pour la culture irriguée est totalement orienté vers le maraîchage.

Le volume d'eau de la future retenue destinée à l'irrigation sera l'excédent sur les évaporations, infiltrations et les besoins pastoraux.

Au résultat de la résolution de l'équation "capacité de la retenue d'eau-satisfaction des besoins " nous aboutissons à l'optimum de 10 hectares de cultures maraîchères de cycle d'environ 110 jours. Ainsi le résultat des simulations (octobre-janvier) situe le niveau des basses eaux à la cote de 97.90 ; ceci correspond à un volume d'eau d'environ 7500 m³.

Avec l'aménagement et la construction du barrage de Nioughin, on s'attendra à :

- L'aménagement d'un potentiel de 10 hectares de cultures maraîchères,
- L'atténuation de contraintes liées à la disponibilité en eau (garantie de 2 campagnes par an),

- Une amélioration de la production basée sur l'agro-diversité et une agriculture raisonnée,
- La contribution à l'autosuffisance alimentaire.

Dans la zone de marnage de la cuvette de retenue du barrage, il y aura une modification du régime hydrique des sols. Ceci pourra induire donc des conditions favorables à la création de nouvelles ressources :

- possibilité de cultures de décrue,
- possibilité de pâturage de décrue particulièrement précieux en saison sèche.

En conclusion, nous pourrions dire que la construction et l'aménagement d'un barrage à Nioughin auront pour corollaire l'augmentation et l'intensification de la production agricole (maraîchage) dans le bas fond.

L'impact du projet pendant l'exploitation sur le maraîchage sera positif, temporaire, du fait de l'épuisement de la ressource en eau déjà en janvier, et de d'importance moyenne.

Tableau 27 : Evaluation de l'impact du projet sur le maraîchage pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Maraîchage	Production maraîchère	Augmentation et intensification de la production maraîchère	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Forte
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

L'élevage

L'activité secondaire au niveau de la zone du projet est l'élevage. Aussi le barrage constituera un réservoir (eaux de surface et eaux souterraines) pour l'alimentation en eau du bétail et réduira le nomadisme chronique des éleveurs à la recherche d'un point d'eau. L'eau réduira la peine des animaux et leur mortalité. Aussi le barrage permettra de soulager la pression de bétail qui affecte l'environnement autour des forages existants.

Sur la base de l'hypothèse de prélèvement d'eau dans la retenue de :

- ✓ 20 l / j / UBT à l'arrêt des pluies et début saison sèche (octobre à novembre),
- ✓ 40 l / j / UBT pendant la saison sèche de décembre à janvier,

on pourra abreuver donc d'octobre à janvier :

- Bovins : 5690
- Anes : 950
- Caprins et ovins : 13810

La construction du barrage devra se traduire par :

- une amélioration de l'abreuvement du bétail qui est pour sa part une condition préalable au développement de l'élevage,
- une disponibilité et amélioration des ressources fourragères (pâturage de décrue).

Tous ces avantages contribueront à une augmentation des effectifs du cheptel et la production animale, notamment la production du lait.

L'impact du projet pendant l'exploitation sur l'élevage sera positif et d'importance moyenne.

Tableau 28 : Evaluation de l'impact du projet sur l'élevage pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Elevage	Production pastorale	Augmentation et amélioration de la production pastorale	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Permanent
			Importance impact	Moyenne

La pêche

Sur le plan halieutique, il est attendu que les conditions de pêche seront favorables au niveau du futur réservoir. Ainsi, des opportunités d'emploi seront créées.

Le développement de la pêche pourrait contribuer à réduire le déficit en protéine.

L'impact du barrage sur la pêche sera positif et de moyenne importance.

Tableau 29 : Evaluation de l'impact du projet sur la pêche pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Pêche	Production de poisson	Condition de pêche favorable au niveau de la retenue	Nature	Positive
			Valeur composante	Moyenne
			Intensité	Faible
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

Les conditions de vie des femmes

Beaucoup d'activités socio-économiques sont l'apanage des femmes. Les femmes de la zone d'étude s'investissent beaucoup dans les activités génératrices de revenus (AGR).

Avec la production maraîchère et de poisson que le barrage va favoriser, les femmes s'investiront dans l'achat et vente de ces produits. L'augmentation des revenus des femmes améliorera leurs conditions de vie et facilitera leur participation financière au développement local.

L'impact est positif, indirect, temporaire et d'importance moyenne.

Tableau 30 : Evaluation de l'impact du projet sur le maraîchage pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Conditions de vie des femmes	Conditions de vie des femmes	Améliorations des conditions de vie des femmes	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	moyenne
			Étendue	Régionale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

Autres impacts indirects

La réalisation du barrage de Nioughin s'accompagnera d'un certains nombre d'impacts indirects, à savoir :

- La contribution à la réduction de l'exode rural,
- Les opportunités d'emploi à l'occasion de nouvelles activités,
- La contribution à la lutte contre la désertification.

Qualité de vie

Pendant la mise en eau et l'exploitation du barrage, les nuisances inhérentes à la prolifération des vecteurs de maladies affecteront la qualité de vie et le bien être des populations locales.

A l'inverse, avec le développement de l'élevage, la production maraîchère et la production de poisson on pourra attendre une meilleure alimentation et plus diversifiée de la population. On pourra aussi espérer une augmentation du revenu des familles permettant un plus grand accès à la nourriture, aux médicaments et aussi à l'amélioration de l'hygiène et de l'habitat. Ainsi, une réduction de la période soudure pourra être observée.

Avec les retombées économiques des activités que va favoriser la construction du barrage, les conditions de vie des populations vont s'améliorer sensiblement.

Dans l'ensemble, au regard de ce qui précède, on peut considérer l'impact sur ce milieu comme positif et de moyenne importance.

Tableau 31 : Evaluation de l'impact du projet sur la qualité de vie pendant l'exploitation

Milieu	Élément environnemental	Impact	Critères	Évaluation
Qualité de vie	Conditions de vie	Améliorations des conditions de vie grâce aux retombées économiques des activités	Nature	Positive
			Valeur composante	Forte
			Intensité	Moyenne
			Étendue	Locale
			Durée	Temporaire
			Importance impact	Moyenne

3.1.3.3-Matrice synthétique d'identification des impacts

La matrice en annexe 2 récapitule la nature et l'importance des impacts sur les milieux physique, biologique et humain pendant la construction et l'exploitation de l'ouvrage. L'évaluation partielle des impacts est faite à partir des facteurs de qualification suivants :

Nature de l'impact

- Positive : P
- Négative : N
- Indéterminée : I

Importance de l'impact

- Forte : F
- Moyenne : M
- Faible : f

Cette matrice mettra en relation les sources d'impacts avec les composantes du milieu récepteur.

QUATRIEME PARTIE : PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET COUTS ENVIRONNEMENTAUX

4.1-PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Le plan de gestion des impacts du projet comporte un programme de surveillance durant la période de réalisation du projet et un programme de suivi à caractère scientifique servant à mesurer les impacts réels de la réalisation du projet.

4.1.1-Mesures d'atténuation, d'optimisation et de compensation

Les mesures d'atténuation, d'optimisation et de compensation seront données en fonction des composantes des différents milieux physique, biologique et humain.

Il est important de rappeler que les mesures d'atténuation sont des actions qui visent à prévenir ou à diminuer l'importance d'un impact négatif appréhendé sur l'environnement.

Les mesures de compensation selon Pierre ANDRÉ, 1999, ont quant à elles comme objectif d'augmenter les effets positifs d'un impact ou compenser l'effet d'un impact qui ne peut être atténué.

Dans bien des cas, la compensation peut être également des mesures d'accompagnement.

Le bilan des principaux impacts et les mesures d'atténuation correspondantes sont récapitulés dans le tableau 32 ci-après.

4.1.1.1- Milieu physique et biologique

Air

Pour atténuer les effets des poussières et de la fumée émanant des chantiers sur la qualité de l'air, les mesures suivantes sont proposées :

- incorporation de clauses techniques environnementales dans le cahier des charges des entreprises relatives à l'arrosage des sites (pistes d'accès et zones d'emprunt comprises) et au réglage de la combustion des moteurs des engins de terrassement.

Et des mesures de prévention comme :

- la limitation de vitesses sur les sites des chantiers et des carrières ;
- le contrôle et la visite technique des véhicules à moteur.

Sols

Le cahier de charges imposera aux entreprises les clauses techniques environnementales suivantes:

- Obliger les entreprises à remettre en état (ou aménager), après les travaux, les zones d'emprunts (voir encadré ci-dessous), les carrières et les bases vie;
- Protéger l'aval du déversoir par des dispositifs de lutte contre l'érosion (gabions, perré maçonné, diguettes en pierres).

Les mesures respectives suivantes concernant les sites d'emprunt devront être scrupuleusement respectées :

- Tout prélèvement de matériaux devra être subordonné à une autorisation du chef de village; aucun emprunt ne sera créé à l'intérieur d'une zone protégée ou ayant une importance coutumière, religieuse, ou reconnue d'utilité publique;

Les emprunts nouveaux ne pourraient pas être réalisés à proximité :

- ✓ Des zones habitées et des lieux publics (marché, lieu de culte) et partout où les excavations pourront constituer un danger pour les populations;
- ✓ De la future digue;
- ✓ Des zones d'intérêt écologiques, paysager ou culturel : bois sacré
- Avant tout prélèvement, la terre végétale devra être précautionneusement prélevée sur une épaisseur de 30 cm et mise en réserve pour une éventuelle remise en état.

Les zones d'emprunt pourraient être également valorisées en les conservant sous forme de retenues d'eau pour l'abreuvement des animaux. Ces zones doivent être éloigner des habitations pour minimiser les nuisances (odeurs, moustiques, maladies hydriques...); des plantations d'arbre de bordure devront être réalisées.

Eaux de surfaces

Pour prévenir la pollution de l'eau par les huiles usées de vidange des engins de terrassement, il faut imposer dans le cahier de charges, la collecte de ces huiles en vue de leur recyclage.

Une attention particulière sera accordée aux sites de prélèvement d'eau. En effet, les motopompes devront être en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de gas-oil et d'huile qui pourraient polluer les points d'eau affectés à la consommation humaine et animale.

Concernant les pressions sur les ressources en eau de surface et les éventuels conflits liés à leur utilisation, il est recommandé de n'envisager les travaux qu'à la fin de la saison des pluies.

Eaux souterraines

Les mesures préconisées sont identiques que celles du récepteur d'impacts " eaux de surface " ci-dessus. Elles ont trait à la récolte des huiles usées et des déchets.

Végétation

Les arbres abattus et détruits dans la retenue seront compensés par des plantations d'arbres d'alignement le long des rues sur les deux côtés et des plantations de bosquets villageois.

Faune

Les seules mesures de cette composante du milieu concernent l'interdiction à la main d'œuvre le prélèvement de la faune et la dynamisation des brigades anti-braconnage dans les services locaux chargés de la protection de la faune.

Ensablement de la retenue

Pour atténuer ce problème de comblement de la retenue les dispositions suivantes doivent être prises :

- ❖ Construction des diguettes filtrantes en amont de la retenue qui permettra de bloquer les solides ;
- ❖ Renforcement des mesures anti-érosives sur le bassin versant de la retenue.

4.1.1.2- Milieu humain

Santé et sécurité

En plus des mesures déjà préconisées dans le but d'atténuer l'altération de la qualité de l'air, on veillera à prendre les mesures suivantes concernant la sécurité :

- Signaler clairement l'existence des travaux aux endroits les plus sensibles ;
- Garantir l'hygiène sur les sites de travaux ;
- Doter la main d'œuvre d'équipements adéquats comme casques, chaussures de sécurité et veiller à leur utilisation ;
- Réduire le bruit par l'utilisation d'engins silencieux ;
- Présenter un planning permettant de définir et respecter la durée des travaux.

Il est recommandé enfin de réaliser des visites médicales des ouvriers et d'organiser une campagne de sensibilisation au sujet des IST et SIDA.

La préservation de la santé publique pendant l'exploitation nécessitera de mettre en place des programmes sanitaires : l'assainissement des implantations humaines de voisinage sera requis de façon à contrôler les rejets éventuels et à mettre en place des mesures d'hygiène préventives et curatives contre les maladies hydriques et pour le dépistage des endémies (paludisme, bilharziose urinaire ou intestinale, parasitoses intestinales...). Pour assainir on recommandera :

- Le curage des plans d'eau ;
- L'organisation d'élevages de canards en vue de détruire les mollusques ;
- La réalisation de la pisciculture des Tilapia en vue de détruire les œufs, larves et agents de propagation des maladies à transmission hydrique,
- Sensibilisation et éducation de la population aux mesures d'hygiène,
- Construction des abreuvoirs pour les bêtes.

Toutes ces mesures sont inspirées du rapport de PNUD-GEF-BAD sur l'étude de faisabilité environnementale et sociale, premier projet de renforcement des capacités en micro et mini hydroélectricité rurale.

En effet « un aménagement bien conçu et bien géré devrait être synonyme de l'élévation du niveau de vie et de meilleure santé » (Gioda, 1992)

Emploi

Pour renforcer cet impact positif, il faudrait effectuer en priorité l'embauche des travailleurs des agglomérations riveraines du barrage.

Climat social

Pour atténuer les conflits sociaux que l'exploitation de la retenue pourrait générer entre maraîchers et éleveurs, il sera donc indispensable de mettre sur pied un comité de gestion de ce point d'eau.

Maraîchage et élevage

Pour renforcer l'impact sur le maraîchage, il faudra dynamiser des structures de formation et d'encadrement des maraîchers.

Les éleveurs devraient être sensibilisés à l'utilisation des parcours collectifs dans les environs du plan d'eau pour minimiser les éventuels conflits entre maraîchers et éleveurs.

Les impacts positifs sur le maraîchage et l'élevage seront renforcés par l'entretien de l'ouvrage.

Conditions de vie des femmes

Pour renforcer cet impact, il faudra dynamiser les structures d'appui technique et d'encadrement des femmes dans les domaines du maraîchage, des transformations du poisson, du lait de vache et des produits du cru.

De plus, les associations de femmes pourraient être appuyées financièrement à travers les structures formelles et informelles de financement des AGR (ONG, Projets, Structures de microfinance).

Qualité de vie

Pendant la phase des travaux, on préconisera l'arrosage des sites et le réglage correctement des moteurs des engins à combustion à l'effet d'atténuer la qualité de l'air sur les chantiers.

On veillera à l'application correcte de toutes les mesures préconisées.

4.1.2-Bilan des impacts et mesures d'atténuation du projet de construction de barrage

Le bilan des principaux impacts et les mesures d'atténuation correspondantes sont récapitulés dans le tableau ci-après. On y trouve l'institution responsable de la surveillance. La surveillance des travaux devra être confiée à un bureau d'étude et de réalisation en matière d'environnement. Ce bureau veillera durant tous les travaux au respect par l'entreprise de construction et d'aménagement du barrage des mesures d'atténuation des impacts négatifs. Il sera appuyé dans cette tâche de suivi par les services techniques compétents de l'état.

Tableau 32: Bilan des impacts et mesures d'atténuation

Composante affectée	Période	Source d'impact	Description de l'impact	Mesures préconisées	Responsable de la surveillance
MILIEU PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE					
Air	Travaux	Activités de chantier et travaux d'entretien	Pollution de l'air par les poussières et les fumées des engins et véhicules de chantier.	-Arroser les sites et régler correctement les moteurs des engins -Port de masques anti-poussière pour les travailleurs obligatoire -Application stricte de la disposition de limitation de vitesse et contrôle strict des véhicules	Bureau de contrôle et de suivi Direction Générale de Transport Maritime et Routier Promoteur
Sons et bruit	Travaux	Activités de chantier et travaux d'entretien	Pollution sonore par les engins et véhicules de chantier.	-Bon réglage des engins et véhicules -Réduction des manœuvres inutiles des engins	Bureau de contrôle et de suivi Direction Générale de Transport Maritime et Routier
Sols	Travaux et exploitation	Activités de chantier, travaux en zones d'emprunt et érosion hydrique en aval du déversoir	Tassement localisé des sols par les engins et les véhicules de chantier. Pollution des sols par les déchets. Dégradation des sols dans les zones d'emprunts. Erosion des sols en aval.	-Consignes de respect des normes de conduite des véhicules et engins de chantier ; -Nettoyage des sites d'implantation et de stockage des matériaux ; -Obliger l'entreprise à restaurer ou valoriser les zones d'emprunt après les travaux ; -Protection contre l'érosion en aval du déversoir.	Bureau de contrôle et de suivi Promoteur

Eaux de surfaces	Travaux	Activités de chantier	Diminution de la ressource Risque de la pollution par les déchets solides et liquides de chantier	-Ne prélever la ressource pour les travaux que dans les points d'eau pérennes ; -Assainissement de chantier et sites de stockage ; -Utiliser pour le prélèvement d'eau des motopompes en bon état -Pour limiter les conflits des usagers de la ressource, situer la période des travaux juste à la fin de l'hivernage.	Bureau de contrôle et de suivi. Direction de la Prévention des Pollutions et de l'Assainissement (DPPA)
Eaux souterraines	Travaux	Activités de chantier	Faibles risques de pollution des eaux souterraines par infiltration	-Collecter et éliminer des déchets solides et liquides - Utiliser pour le prélèvement d'eau des motopompes en bon état	Bureau de contrôle et de suivi. DPPA
Végétation	Travaux et exploitation	Activité de chantier, exploitation des emprunts et carrières et mise en eau	Abattage et destruction d'arbres	-Plantation de bosquets villageois -Plantation des arbres d'alignement le long des rues -Utiliser le bois de défriche comme bois de chauffe	Bureau de contrôle et de suivi. Direction Générale de la Préservation de l'Environnement (DGPE)
Faune	Travaux et exploitation	Activité de chantier et mise en eau	Destruction des gîtes d'animaux et de niche d'oiseaux par le fait d'abattage des arbres Prélèvement clandestin de la faune par la main d'œuvre	-Interdiction à la main d'œuvre le prélèvement de la faune.	Bureau de contrôle et de suivi. DGPE

Transport sédimentaire	Exploitation	Présence du barrage	Comblement de la retenue par dépôt sédimentaire	-Construction des diguettes filtrantes en amont de la retenue, -Renforcement des mesures anti-érosives sur le bassin versant de la retenue	Bureau de contrôle et de suivi.
MILIEU HUMAIN					
Santé	Travaux et exploitation	Activités de chantier et plan d'eau	Maladies et nuisance liées à la poussière et fumée, Risques d'accidents pendant les travaux, Risques de noyade pendant l'exploitation -Recrudescence de maladies hydriques	-Mesures d'hygiène et d'assainissement, -Visite médicale des ouvriers et autre personnel - Campagne de sensibilisation, d'information, d'éducation à l'attention des ouvriers, autre personnel et population sur les IST et le SIDA, Renforcer le contrôle techniques des engins et véhicules, -Mise en place de panneaux et balises de sécurité, -Doter la mai d'œuvre d'équipements de sécurité nécessaires sur le chantier.	Bureau de contrôle et de suivi. Service de santé
Emploi	Travaux et exploitation	Activité de construction et d'entretien	Création d'emploi pour la population locale	-Obligation à l'entreprise d'embaucher la main d'œuvre locale	Bureau de contrôle et de suivi. Office National pour la Promotion de l'Emploi (ONPE)

Climat social	Exploitation	Plan d'eau	Conflits sociaux entre utilisateurs du point d'eau	-Sensibilisation de la population -Mise en place d'un comité de gestion du barrage.	Bureau de contrôle et de suivi. Autorités locales et coutumières
Agriculture et élevage	Exploitation	Plan d'eau	Production maraîchère. Augmentation de la production pastorale	-Renforcer l'impact par l'entretien de l'ouvrage -Dynamiser des structures de formation et d'encadrement des maraîchers	Bureau d'étude et de réalisation en environnement. Association locale Songtaaba
Condition de vie des femmes	Travaux et exploitation	Présence de la main d'œuvre et de l'ouvrage	Amélioration des conditions de vie des femmes	- Renforcer l'impact par l'entretien de l'ouvrage pour pérenniser l'acquis	Bureau de contrôle et de suivi.
Qualité de vie	Travaux et exploitation	Activités de chantier et exploitation de la retenue	Nuisances liées à la poussière, à la fumée et au bruit de chantier ; Désagréments liés au fonctionnement de chantier ; Retombées économiques vont être investies dans l'amélioration de la qualité de vie	-Arroser les sites et régler correctement les moteurs des engins ; -Veiller à l'application correcte de toutes les mesures préconisées ; -Renforcer le bien être par la formation et la sensibilisation et l'éducation environnementale des populations	Bureau de contrôle et de suivi des travaux.

4.1.3-Programme de surveillance environnementale

La surveillance vise à assurer que les mesures d'atténuation et de bonification proposées dans la section précédente seraient effectivement mises en œuvre durant chacune des phases successives du projet et que la réglementation applicable soit respectée.

La surveillance implique tout d'abord la participation d'un comité technique restreint comprenant l'expertise environnementale ou sociale chargée de vérifier l'exécution des mesures proposées et le respect de la réglementation.

De toute évidence, le comité technique doit avoir un pouvoir pour modifier l'échéancier ou les méthodes de travail afin d'atteindre les objectifs de protection des milieux naturel et humain.

Afin de réaliser ses tâches de contrôleur, conseiller et coordonnateur, le comité technique utilise comme outils le présent rapport d'étude d'impact sur l'environnement (REIE), des plans détaillés de la digue des ouvrages annexes à construire et la réglementation applicable.

Le comité technique fournit mensuellement un rapport faisant état de ses activités et la mise en œuvre des mesures d'atténuation et de renforcement.

Le rapport devra indiquer tout problème d'ordre environnemental survenu durant la période couvrant celui-ci.

4.1.4-Programme de suivi environnemental

Le suivi concerne l'évolution de certains récepteurs d'impacts (milieux naturel et humain) affectés par le projet de construction de barrage. Il vise également à suivre l'état de certaines composantes sensibles dont les impacts n'ont pu être cernés de façon exhaustive.

Le programme de suivi devra être appuyé par des indicateurs environnementaux qui permettront de suivre l'évolution de l'état des composantes des milieux. Un indicateur se définit comme une grandeur établie à partir de quantités observables ou calculables reflétant de diverses façons possibles l'impact sur l'environnement occasionné par une activité donnée(http://www.prorecyclage.com/concepts_generaux/ecomangement/indicateurs.html). Les indicateurs fournissent tout d'abord la mesure de l'état actuel des différents éléments de l'environnement. Ils permettent ensuite l'estimation des impacts induits par le projet dans les différents domaines environnementaux.

Les composantes environnementales les plus importantes qui devront faire l'objet de suivi dans le cadre du présent projet sont les suivantes :

- ✓ L'ensablement de la retenue,
- ✓ Les eaux de surfaces,
- ✓ La fluctuation de la profondeur de la nappe phréatique en amont et en aval de la digue,
- ✓ La végétation de compensation (bosquet villageois),
- ✓ Le suivi des zones d'emprunt et remise en état,
- ✓ L'érosion en aval du déversoir,
- ✓ L'entretien des ouvrages réalisés,
- ✓ La santé des populations,
- ✓ Augmentation et intensification de la production agricole dans le bas fond,
- ✓ La qualité de vie de la population.

Le tableau ci-dessus récapitule le programme de suivi des impacts du projet de construction et aménagement de barrage à Nioughin.

Tableau 33 : Programme de suivi des impacts de projet de construction et aménagement de barrage à Nioughin

Domaine de suivi	Indicateur technique	Indicateur pertinent	Responsables	Périodicités	Nature des activités de suivi
Sols	Erosion en aval du déversoir	Apparition de ravins	Structures locales chargées de l'environnement, des barrages et les populations	Après les travaux Après chaque saisons des pluies	- Observation de départ : après les travaux - Observation de suivi : Identification et marquage de sites d'observation fixes
Eaux de surface et eaux souterraines	Baisse de la quantité et de la qualité des eaux	Nombre de puits taris Nombre de marigots taris	Structures locales chargées de l'environnement, de la santé, de l'hydraulique des barrages et les populations.	Avant le début des travaux Saisons sèches et des pluies	- Observation de départ : Prélèvement d'échantillon d'eau avant les travaux dans les mares et rivières - Observation de suivi : Prélèvement et analyse d'échantillons en période d'exploitation (travaux)
Eaux souterraines	Recharge de la nappe phréatique	Puits et puisards	Structures locales chargées de l'hydraulique et les populations	Après les travaux : Après la mise en eau de la retenue en saison sèche	- Observation de départ : Après les travaux - Observation de suivi : Suivi du niveau des puits après la mise en eau
Sédimentation	Comblement de la retenue	Dépôt sédimentaire dans la retenue	Structures locales chargées de l'hydraulique et les populations	Après les travaux A la fin de la saison sèche	- Observation de départ : après les travaux - Observation de suivi : Identification et marquage de zones d'observation fixes
Végétation de compensation	Composition de la strate arborée ; Composition de la strate herbacée ; Evolution du recouvrement végétale	Nombre d'espèce d'arbres/ha ;	Structures locales chargées de l'environnement, des eaux et forêts et les populations	En fin de travaux : 2 fois par an	Suivi de la croissance de la végétation

Entretien de l'ouvrage	Erosion sur la digue ; Tassement de la digue ; Végétation sur la digue	Apparition de griffe d'érosion,	Structures locales chargées des barrages et les populations	Après les travaux : Après chaque saison des pluies	-Observation de départ : après les travaux -Observation de suivi : Observation de l'état de la digue
Zones d'emprunt	Evolution de recouvrement végétale	Taux de couverture du sol par la végétation	Structures locales chargées de l'environnement et les populations	En fin de travaux : Après chaque saison des pluies	-Observation de départ : après les travaux -Observation de suivi : Suivi de couvert végétal
Santé des populations	Nombre de consultation pour maladie respiratoire ; Nombre de consultation pour IST /SIDA ; Nombre de consultation pour maladies hydriques.	Quantité de poussière soulevée par le travail ; Quantité de fumée dégagée par les engins et véhicules ; Nombre de personnes malades ou soupçonnées malades	Structures locales chargées de l'environnement, de santé et les populations		-Observation de départ : analyse de registres de consultation de CSPS de Nioughin. -Observation de suivi : Répétition de cette analyse dans le même centre tous les ans
Augmentation et intensification de la production agricole dans le bas fond	Superficie cultivée	Rendement agricole	Structures locales chargées de l'agriculture, et les populations.	Après la mise en eau de la retenue en saison sèche.	-Observation de départ : avant le barrage, détermination de superficie cultivée dans le bas fond. -Observation de suivi : Répétition de cette opération tous les ans après la mise en eau du barrage.
Qualité de vie de la population	Condition de vie	Habitude alimentaire, Réduction ou élimination de la période de soudure ; Mode de vie de la population	Structures locales chargées de l'environnement, de santé et les populations.	Après la mise en eau de la retenue	-Observation de départ : analyse des habitudes alimentaires et mode de vie des villageois. -Observation de suivi : Répétition de cette analyse tous les ans

4.1.2- EVALUATION DES COUTS ENVIRONNEMENTAUX

Les coûts environnementaux concernent :

COUTS DES MESURES CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

Ils seront pris en compte dans le cahier des charges des entreprises, donc ils n'entraînent pas de surcoûts.

COUTS DES MESURES CONCERNANT L'ALTERATION DES SOLS

Ces coûts concernent d'une part les mesures environnementales aux entreprises concernant l'élimination des déchets solides et liquides et d'autre part les mesures de lutte contre l'érosion en aval du déversoir et contre l'ensablement de la retenue, les mesures de remise en états des emprunts ou leur valorisation en point d'eau pour bétail.

La première catégorie de mesures incluses dans le cahier des charges, n'entraîne pas de surcoûts.

Pour la deuxième catégorie de mesures (lutte contre l'érosion et l'ensablement de la retenue), elle seront incluses dans les dispositions techniques et donc seront prises en compte dans l'évaluation financière de la partie technique.

COUTS DES MESURES CONCERNANT LA DESTRUCTION DES RESSOURCES VEGETALES ET LA MISE EN PLACE DES BOSQUETS VILLAGEOIS

COUTS DES MESURES CONCERNANT LA SANTE DES POPULATIONS

Le coût de la surveillance de la santé des ouvriers et des populations et le coût consacré aux actions de sensibilisation en matière de santé, IST et SIDA .

COUTS DES MESURES CONCERNANT L'ENTRETIEN COURANT DU BARRAGE

L'entretien courant du barrage est une condition nécessaire pour assurer sa durabilité.

Ce coût sera fonction de l'ampleur des dégradations observées. Au demeurant, il ne sera pas quantifié dans le cadre du présent mémoire.

COUTS MESURES CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI

Surveillance :

Pour la surveillance pendant les travaux, il s'agira de doter les structures impliquées en carburant et lubrifiant et honorer le paiement des perdiem des personnes commises à cette tâche.

Nous estimons donc les coûts environnementaux à 7% du coût des travaux ; ceci équivaut à 8.400.000 Frs CFA

CONCLUSION

Pour atténuer le problème d'eau pour les activités agricole et l'élevage nous proposons que la variante 1 (barrage de 250.000 m³) soit réalisée.

Les conclusions données en fin du présent document, portent sur les différents aspects, concernant l'environnement, abordés dans ce mémoire.

LE MILIEU NATUREL

Le projet de construction et d'aménagement de barrage comme celui de Nioughin ne se réalise jamais sans impacts négatifs sur le milieu physique.

Pour ce qui concerne la végétation et la faune, les impacts ne viendraient qu'en cumulation de ceux déjà induits par la sécheresse et l'homme lui-même. Ils contribueront à rompre des équilibres (équilibres entre les formations végétales et/ou la faune et leurs biotopes).

Cependant les différents impacts négatifs potentiels déjà ciblés, pourraient être circonscrits dans des limites raisonnables ou même être parfois compensés par des mesures correctives adéquates.

MILIEU HUMAIN

Concernant plus spécifiquement le récepteur d'impact "santé des populations et sécurité", les impacts négatifs portent sur les nuisances et les maladies respiratoires qui pourraient provenir de l'envol de la poussière et des fumées pendant les travaux et les maladies liées à l'eau en phase d'exploitation.

La présence d'un ouvrage de mobilisation des ressources en eau de surface (barrage) devrait stimuler l'accroissement de la production agricole (surtout maraîchère) et animale.

Les retombées économiques pourraient, si elles sont gérées, contribuer à améliorer la qualité de vie des populations concernées.

Les populations doivent être sensibilisées aux problèmes environnementaux en rapport avec leurs préoccupations immédiates, et formées aux méthodes de suivi.

Les évaluations faites dans cette étude permettent de chiffrer à 8.400.000 Frs CFA le montant du coût des mesures d'atténuation et compensation.

ANNEXES

- ANNEXE 1 : Planches photographiques
- ANNEXE 2 : Matrice d'identification et d'évaluation des impacts
- ANNEXE 3 : Guide d'entretien
- ANNEXE 4 : Utilisation de l'eau de la retenue
- ANNEXE 5 : Détermination de la valeur environnementale d'une composante touchée par
L'impact
- ANNEXE 6 : Liste des personnes rencontrées

ANNEXE 1

Planches photographiques



Photo 1 : Puisard réalisé pour abreuver le cheptel dans le bas fond



Photo 2 : Abreuvoir au pied du puisard



Photo 3 : Lit mineur du cours d'eau



Photo 4 : Emplacement de la digue



Photo 5 : Végétation dans la retenue



Photo 6 : Champ dans la retenue



Photo 7 : Bas fond érodé et inexploité



Photo 8 : Cours d'eau asséché

ANNEXE 2

Matrice d'identification et d'évaluation des impacts

			COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR							
			Milieu physique					Milieu biologique		
			Air	Sols	Eaux de surface	Eaux souterraines	Bruit	Végétation	Faune	
SOURCES D'IMPACTS	PHASE DE CONSTRUCTION	Installation de chantier/bases vies	N f	N f			N M	N f	N f	
		Nettoyage et travaux de déblai	N M	N f	N f		N M	N M	N f	
		Emprunts et carrières	N M	N M	N f	N f	N M	N F	N M	
		Transport et circulation	N M	N F	N f	N f	N M	N f		
		Travaux de remblai	N f	N F	N M		N M		N f	
		Maçonnerie et bétonnage	N f	N M	N M	N M	N M	N M		
		Présence main d'oeuvre				N f	N M		N f	
		Repli de matériel	N f	N f			N M			

			COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR										
			Milieu humain										
			Santé	Mœurs		Ressources naturelles	Emploi	Maraîchage	Elevage	Pêche	Conditions de vie des femmes	Qualité de vie	
SOURCES D'IMPACTS	PHASE DE CONSTRUCTION	Installation de chantier/bases vies	N f			N f							N f
		Nettoyage et travaux de déblai	N f				P M						P f
		Emprunts et carrières	N f				P M						N f
		Transport et circulation	N f	N f		N f							
		Travaux de remblai	N M			N M	P M						
		Maçonnerie et bétonnage	N / f				P / M						
		Présence main d'oeuvre	N F	N F								P M	
		Repli de matériel					P M						

			COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR							
			Milieu physique					Milieu biologique		
			Air	Sols	Eaux de surface	Eaux souterraines	Sédiments	Climat	Végétation	Faune
SOURCES D'IMPACTS	PHASE D'EXPLOITATION	Présence du barrage			P M	P M	N f			
		Plan d'eau		N M		P M		P M	N F	N F
		Travaux d'entretien	N M	N M	N f				N M	N f

		COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR										
		Milieu humain										
		Santé	Mœurs	Bruit	Ressources naturelles	Emploi	Maraîchage	Elevage	Pêche	Climat social	Conditions de vie des femmes	Qualité de vie
SOURCES D'IMPACTS	PHASE D'EXPLOITATION	Présence du barrage	N M							N M	P F	P M
		Plan d'eau	N M		I F	P M	P M	P M	P M	N M		
		Travaux d'entretien	N M			P M						P M

ANNEXE 3

Construction et aménagement d'un barrage à vocation agro-pastorale à Nioughin dans la province de Kouritenga : Etude d'impact préliminaire

Enquêtes socio-économiques

.....

Guide d'entretien

1-SITUATION DU VILLAGE

- Nom du village :
- Nom du département :

2-POPULATION / DEMOGRAPHIE

- Effectif :
- Mouvement migratoire (zones, périodes, catégories de personnes) :
- Religions :

3-ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

L'agriculture

- Espèces cultivées :
- Moyens de production :
- Contraintes liées à la production :
- Types de produits commercialisés :
- Contraintes liées à la commercialisation :

L'élevage

- Effectif du cheptel :
- Mode d'élevage :
- Potentialité de la zone en matière d'élevage :
- Problèmes sanitaire :

La pêche

- Lieu de pêche :
- Matériel de pêche :
- Type de pêche (hautes eaux, décrue) :
- Commercialisation :

L'artisanat

-Production (produits) :

-Commercialisation (types de produits, lieu d'écoulement) :

Le commerce

-Existence d'un marché :

-Les produits commercialisés :

4-IMPACTS DU PROJET

-Quels types de problèmes le projet pourra t-il résoudre dans le village ?

-Quels seront les impacts positifs du projet sur l'agriculture ?

-Quels seront les impacts négatifs du projet sur l'agriculture ?

-Quels seront les impacts positifs du projet sur l'élevage ?

-Quels seront les impacts négatifs du projet sur l'élevage ?

-Existera t-il de conflit entre les agriculteurs et éleveurs autour du point d'eau ?

-Y aura-t-il de conflit foncier par rapport à la mise en valeur du bas fond ?

-Quels seront les impacts du projet sur la santé ?

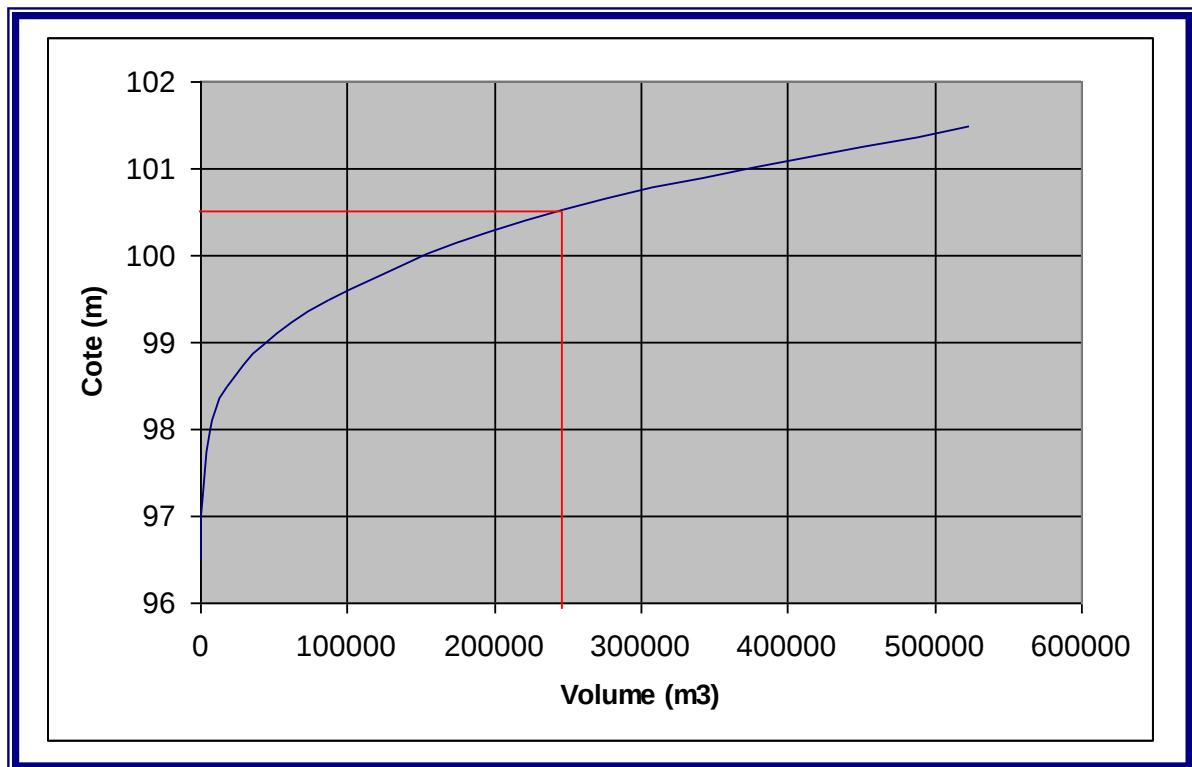
ANNEXE 4

Utilisation de l'eau de la retenue

(à partir de 1^{er} Octobre pour 10 hectares de maraîchage d'un cycle de 110 jours ,5690 bovins, 950 ânes et 13810 ovins et caprins)
1 bœuf = 1 UBT ; 1 UBT= 5 têtes de petits bétails.

PERIODE	MARAICHAGE (m ³)	BESOINS PASTORAUX (m ³)	EVAPORATION DE LA RESERVE (mm)	PERTE PAR INFILTRATION (mm)
Octobre	14300	5829	150.4	93
Novembre	18840	5641	170.3	90
Décembre	20360	11658	183.4	93
Janvier	10570	11658	192.0	93
Total	64070	34786	696 .1	369

Courbe hauteur volume de la retenue



ANNEXE 5

Détermination de la valeur environnementale d'une composante touchée par l'impact

* La valeur écosystémique (intrinsèque) : Elle exprime l'importance relative d'une composante en fonction de son intérêt pour l'écosystème où elle se trouve. Elle est quantifiée suivant le tableau suivant :

Quantification de la valeur écosystémique	Observations
Forte	Dans ce cas, la composante présente un intérêt majeur du point de vue du rôle dans l'écosystème ou de la diversité biologique.
Moyenne	Dans cette situation, il y a un intérêt relativement important reconnu, mais ne faisant pas l'unanimité.
Faible	Ici, la composante ne représente pas un intérêt pour l'écosystème et sa protection ne fait pas l'objet de préoccupations.

* La valeur sociale (extrinsèque) : Elle exprime l'importance relative accordée par le public, les autorités à une composante environnementale donnée. Elle intègre des aspects qualitatifs comme les notions d'éthique et d'équité qui peuvent se manifester à travers la loi et les règlements. La valeur sociale d'une composante se quantifie à partir du tableau suivant :

Quantification de la valeur sociale	Observations
Forte	Dans cette situation, la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires comme les Parcs nationaux, les réserves de faune, les forêts classées
Moyenne	La majorité de la population use de la composante sans qu'il y ait des dispositions légales particulières
Faible	La composante est peu ou pas valorisée (ni utilisée) par la population

Ces deux indicateurs (valeur écosystémique et valeur sociale) agrégés et intégrés permettent de définir (quantifier) la valeur environnementale de la composante.

Elle se quantifie à partir du tableau suivant :

Valeur sociale	Valeur écosystémique		
	Forte	Moyenne	Faible
Forte	Forte	Forte	Forte
Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne
Faible	Forte	Moyenne	Faible

ANNEXE 6

Liste des personnes rencontrées

- SANON Joseph** : Infirmier major de CSPS de Nioughin
- CONOMBO Anselme** : Responsable à l'OCADES de Koupéla
- NOBA Christophe** : Chef de village de Nioughin
- SANDWIDI Paul** : Directeur de l'école primaire de Nioughin
- Le Balloum Naba de Nakamba**
- SANDWIDI Christophe** : Chef de quartier Barigéogo
- KOUDOUGOU Yamdaogo** : Chef de quartier Sabin
- TOUGMA Mathieu** : Chef de quartier Gombilin
- NOBA Yiwawga** : Chef de quartier de Lag'bendin
- Chef de village de Kolog'bana** (Village dépendant du village de MOAKA, département de Bilinga, province de Gnagna)
- NOBA Joël** : Cultivateur à Nioughin
- NOBA Ousmane** : Cultivateur à Nioughin
- YOUGBARE Boukari** : Cultivateur à Nioughin
- KOUDOUGOU Isabelle** : Ménagère à Nioughin, quartier Lag'bendin
- OUANGO Jean** : Cultivateur à Nioughin
- OUANGO Alexis** : Cultivateur à Nioughin
- OUANGO Benoît** : Cultivateur à Nioughin
- NOBA Augustin** : Cultivateur à Nioughin
- NOBA Samuel** : Cultivateur à Nioughin
- NOBA Sébastien** : Cultivateur à Nioughin

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1°) **SADAR Husain**, 1996, Evaluation des Impacts Environnementaux, Carleton University Press, Deuxième édition, 158 p
- 2°) **Samuel YONKEU**, Note de cours sur étude d'impact sur l'environnement, Groupe EIER-ETSHER, 56 p
- 3°) **AGEOFORE**, Novembre 2002, Etude d'impact environnemental des travaux de renouvellement et d'amélioration sur la voie ferrée DAKAR-BAMAKO, Volume4 ; 63 p
- 4°) **CINCAT International**, Avril 2002, Projet des travaux de construction et de réhabilitation de 915 Km environ de pistes cotonnières au Burkina Faso : Etude d'impacts sur l'environnement, Version provisoire, 72 p
- 5°) **BDPA-SCETAGRI**, Octobre 1990, Guide de prise en compte des questions d'environnement dans les projets de développement rural, Version provisoire partielle, 227 p
- 6°) **M.L. COMPAORE**, Novembre 1996, Cours de barrages, EIER, Deuxième édition, 266 p
- 7°) **J.M.DURAND**, Janvier 1996, Petits barrages pour l'équipement rural en Afrique, EIER, Version provisoire, 266 p
- 8°) **SOGREAH Ingénieurs Conseils**, Janvier 1990, Projet Bagré : Etude d'environnement, 50 p
- 9°) **Agence d'Ingénieurs Conseils du Burkina**, Février 1995, Construction du barrage de Nioughin : Etude d'Avant Projet Sommaire
- 10°) **ZONGO Salomé Alida** : Juin 2005, Etude d'impact environnemental du projet d'aménagement de la Zone d'Activités Diverses (ZAD II) de Ouagadougou, Mémoire, EIER, 95 p
- 11°) **PNUD-GEF-BAD**, Etude de faisabilité environnementale et sociale, Premier projet de renforcement des capacités en micro et mini hydroélectricité rurale, 27 p
- 12°) **B.PHILIPON et J.MOUCHET**, Répercussion des aménagements hydrauliques à usage agricole sur l'épidémiologie des maladies à vecteurs en Afrique intertropicale, Colloque international : L'eau et les activités agricoles, Paris, mars 1976, 13 p
- 13°) **Pr. Samé Ekobo, Yannick Pradelles et Thomas Adeline**, Octobre 2005, Etude environnementale du barrage de Lom Pangar au Cameroun : Impact sur la santé, SOGREAH, 181 p
- 14°) **Sylvain BERTON**, La maîtrise des crues dans les bas-fonds, Petits et micro barrages en Afrique de l'Ouest, Février 1988, 474p
- 15°) **www.dams.org**
- 16°) **<http://documentation.ledamed.org>**
- 17°) **www.jcvictor-environnement.com**

