



MOUSSA Issalak

Thème : Surveillance et suivi environnemental, comme outils de gestion durable des ressources naturelles renouvelables :

Expérience d'Hydro-Québec : Perspectives d'application au barrage hydroagricole de Kassama dans la région de Zinder au Niger.

Mémoire présenté et soutenu le 26 avril 2007

à l'Université internationale de langue française au service du développement africain.

Université Senghor

pour l'obtention du Diplôme de Master en Développement.

Département Environnement

(SPÉCIALITÉ : GESTION DE L'ENVIRONNEMENT).

Sous la direction de Monsieur Jean HÉBERT :

Chargé de projets Environnement, Affaires internationales, Division Equipement/Hydro-Québec (Québec-Canada).

Membres du Jury

- Dr Caroline GALLEZ (Université Senghor d'Alexandrie, Egypte).
- Pr. Jean-Pierre REVÉRET (UQAM, Québec-Canada).
- Dr Joseph WÉTHÉ (Groupe ÉIER-ETSHER Ouagadougou, Burkina Faso).

Alexandrie

Egypte

2007

Résumé

À l'heure actuelle, l'étude d'impact est devenue un outil incontournable pour la réalisation des projets de développement. En effet, elle contribue à concilier le maintien de la qualité de l'environnement et le développement socio-économique. Le présent travail sur la surveillance et le suivi environnemental qui sont des éléments indissociables de l'étude d'impact, nous a permis de faire une analyse critique du plan de gestion environnementale et sociale (PGES) proposé dans le rapport d'étude d'impact du projet de barrage hydroagricole de Kassama (Zinder/Niger), et de formuler des propositions d'amélioration. Pour ce faire, l'analyse critique a été menée sur la base de 9 critères que nous avons préalablement déterminé à partir d'un état de l'art des méthodes préconisées par les experts en la matière (André et al, Leduc et Raymond, etc.), mais également grâce à une expérience de terrain acquise auprès d'Hydro-Québec, notamment dans le cadre de la mise en œuvre du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs.

De l'analyse du PGES du projet de Kassama, il ressort néanmoins une absence totale d'objectifs et de démarche scientifique nécessaires à la mise en œuvre des actions environnementales. Une autre insuffisance du document du projet de Kassama, est due au fait que les critères sur lesquels s'appuie le suivi environnemental n'ont pas été définis. En outre, pour la mise en œuvre du PGES du projet de barrage de Kassama, on remarque une fragmentation des responsabilités entre les multiples secteurs administratifs. Aussi, le cadre réglementaire en matière des études d'impact au Niger ne traite pas spécifiquement, l'obligation de réaliser des activités de surveillance et de suivi environnemental pour des projets de construction des barrages. Au égard de tout ce qui précède, il a été proposé dans ce document de:

- Définir une approche méthodologique appropriée de mise en œuvre des programmes de surveillance et de suivi, avec préalablement des objectifs et des critères bien établis ;
- Organiser périodiquement des sessions de formation à l'intention des travailleurs de chantier pour permettre une meilleure exécution du plan de surveillance ;
- Produire annuellement des rapports des activités et résultats du suivi, et les diffuser et distribuer largement à tous les acteurs concernés, pour améliorer le processus d'ÉIE de futurs projets, et d'apprendre des erreurs du passé.

Mots clés : Surveillance et suivi environnemental, Étude d'impact, Kassama, Zinder, Niger, Hydro-Québec, Chute-Allard, Rapides-des-Cœurs, barrage hydroagricole, aménagements hydroélectriques et Plan de gestion environnementale et sociale (PGES).

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	II
LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES.....	V
LISTE DES CARTES.....	V
LISTE DES ANNEXES.....	VI
LISTE DES PHOTOS.....	VI
SIGLES & ABRÉVIATIONS.....	VII
AVANT PROPOS.....	X
DÉDICACE.....	XI
REMERCIEMENTS	XII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU THÈME DE L'ÉTUDE.....	5
1.1. PROBLÉMATIQUE DE LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES RENOUVELABLES AU NIGER.....	5
1.2. IMPORTANCE DU THÈME DE L'ÉTUDE.....	9
1.3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	12
CHAPITRE II : ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES DE L'ÉTUDE.....	13
2.1. REVUE DOCUMENTAIRE.....	14
2.2. ACTIVITÉS DE TERRAIN.....	15
2.2.1. <i>Surveillance environnementale et suivi du milieu naturel</i>	15
2.2.1.1. Surveillance des travaux des chantiers.....	15
2.2.1.2. Suivi des eaux usées du campement.....	15
2.2.1.3. Suivi de la qualité des eaux au campement.....	16
2.2.2. <i>Enquête pour le suivi du milieu humain</i>	16
CHAPITRE III : CADRE CONCEPTUEL DE L'ÉTUDE ET APPROCHE ENVIRONNEMENTALE D'HYDRO-QUÉBEC.....	18
3.1. DÉFINITION DES CONCEPTS DE BASE.....	18
3.1.1. <i>Évaluation Environnementale (ÉE)</i>	18
3.1.2. <i>Étude d'Impact sur l'Environnement (ÉIE)</i>	19
3.1.3. <i>Surveillance Environnementale</i>	20
3.1.4. <i>Suivi Environnemental</i>	21
3.2. PRÉSENTATION SOMMAIRE D'HYDRO-QUÉBEC.....	23
3.3. POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE D'HYDRO-QUÉBEC.....	24
3.4. HYDRO-QUÉBEC ET ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (ÉIE).....	26
3.5. HYDRO-QUÉBEC ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	28
3.6. HYDRO-QUÉBEC ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	29
3.7. SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL : CAS DU PROJET D'AMÉNAGEMENTS HYDROÉLECTRIQUES DE LA CHUTE-ALLARD ET DES RAPIDES-DES-CŒURS (HYDRO-QUÉBEC).....	29
3.7.1. <i>Justification et objectifs du projet</i>	30
3.7.2. <i>Chronogramme et description des travaux</i>	30
3.7.3. <i>Coût global du projet</i>	32
3.7.4. <i>Analyse de l'environnement de la zone d'influence du projet d'Hydro-Québec</i>	32
3.7.4.1. Milieu physique.....	32
3.7.4.1.1. Géologie/Topographie.....	32
3.7.4.1.2. Hydrologie/Hydrogéologie.....	33
3.7.4.1.3. Conditions climatiques.....	33
3.7.4.2. Milieu biologique.....	34
3.7.4.2.1. La flore.....	34

3.7.4.2.2. La faune.....	34
3.7.4.2.3. Ressources halieutiques.....	35
3.7.4.3. Milieu humain.....	36
3.7.5. <i>Analyse des résultats du projet d'Hydro-Québec</i>	37
3.7.5.1. Activités de surveillance environnementale.....	37
3.7.5.2. Activités de suivi des éléments du milieu naturel.....	38
3.7.5.3. Activités de suivi du milieu humain.....	40
3.7.6. <i>Analyse critique de l'expérience du projet d'Hydro-Québec</i>	44
3.7.7. <i>Enseignements tirés de l'expérience du projet d'Hydro-Québec</i>	45
CHAPITRE IV : CADRE CONTEXTUEL DU NIGER.....	46
4.1. APERÇU GÉNÉRAL SUR LE NIGER.....	46
4.2. PORTRAIT SOMMAIRE DE LA RÉGION DE ZINDER.....	49
4.3. JUSTIFICATION ET DESCRIPTION DU PROJET DE BARRAGE HYDROAGRICOLE DE KASSAMA.....	51
4.4. CHRONOGRAMME ET COÛT DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	54
4.5. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET DE KASSAMA.....	54
4.5.1. <i>Environnement naturel</i>	54
4.5.1.1. Milieu physique.....	54
4.5.1.1.1. Topographie.....	54
4.5.1.1.2. Géologie/Pédologie.....	55
4.5.1.1.3. Hydrologie/Hydrogéologie.....	56
4.5.1.1.4. Conditions climatiques.....	56
4.5.1.1.5. Érosion.....	58
4.5.1.2. Milieu biologique.....	58
4.5.1.2.1. La flore.....	58
4.5.1.2.2. La faune.....	59
4.5.1.2.3. Les ressources halieutiques.....	60
4.5.2. <i>Milieu humain et socio-économique</i>	60
4.5.2.1. Aspects démographiques.....	60
4.5.2.2. Flux migratoire.....	60
4.5.2.3. Activités socio-économiques.....	61
4.5.2.3.1. Agriculture.....	61
4.5.2.3.2. Élevage.....	62
4.5.2.3.3. Activité commerciale.....	64
4.6. ANALYSE DU CADRE RÉGLEMENTAIRE DES ÉIE AU NIGER.....	64
4.7. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	67
4.8. PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	68
4.8.1. <i>Programme de suivi du projet de barrage de Kassama</i>	68
4.8.2. <i>Procédures d'exécution et de contrôle de mises en œuvre du PAE</i>	69
4.9. ANALYSE CRITIQUE DU RAPPORT DE L'ÉTUDE D'IMPACT DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	69
CHAPITRE V : PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION ET LIMITES D'APPLICATION.....	72
5.1. PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION.....	72
5.2. LIMITES D'APPLICATION DE L'APPROCHE D'HYDRO-QUÉBEC AU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	74
CONCLUSION & RECOMMANDATIONS.....	76
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	79
ANNEXES.....	84
GLOSSAIRE.....	95

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE LA CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DE CHUTE-ALLARD (HQ)	31
TABLEAU 2 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE LA CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DES RAPIDES-DES-COEURS (HQ).....	32
TABLEAU 3 : NOMBRE DE GROUPES ENQUÊTÉS EN FONCTION DES PÉRIODES DE SORTIE (HQ).....	40
TABLEAU 4 : EFFORT ET SUCCÈS DE PÊCHE EN FONCTION DES GROUPES ENQUÊTÉS (HQ).....	42
TABLEAU 5 : CARACTÉRISTIQUES DU BARRAGE DE KASSAMA DANS LA RÉGION DE ZINDER AU NIGER.....	52
TABLEAU 6 : RÉPARTITION DES COÛTS DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	54
TABLEAU 7 : TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES EN °C (ZONE D'INFLUENCE DU PROJET DE KASSAMA)..	57
TABLEAU 8 : RÉPARTITION DE LA PLUVIOMÉTRIE ANNUELLE (ZONE D'INFLUENCE DU PROJET DE KASSAMA).....	57
TABLEAU 9 : VILLAGES DIRECTEMENT TOUCHÉS PAR LE PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	60
TABLEAU 10 : RÉSULTATS COMPARATIFS DE LA CAMPAGNE AGRICOLE SUR 10 ANS DANS LA ZONE DU PROJET	61
TABLEAU 11 : BILAN CÉRÉALIER PRÉVISIONNEL DE L'ANNÉE 2003, DANS LA ZONE DU PROJET DE KASSAMA.....	62
TABLEAU 12 : OCCUPATION ACTUELLE DU SOL DANS LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	62
TABLEAU 13 : RÉCAPITULATIF DES IMPACTS DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	67
TABLEAU 14 : ACTIONS, INDICATEURS ET FRÉQUENCE DE SUIVI DU RÉIE DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	68
TABLEAU 15 : PROCÉDURES D'EXÉCUTION ET DE CONTRÔLE DE MISE EN OEUVRE DU PAE.....	69

Liste des figures

FIGURE 1 : PRINCIPALES ÉTAPES D'UNE ÉIE.....	20
FIGURE 2 : ORGANIGRAMME DE LA FONCTION ENVIRONNEMENT D'HYDRO-QUÉBEC.....	23
FIGURE 3 : NOMBRE D'EMBARCATIONS ENQUÊTÉES EN FONCTION DES CAMPAGNES DE SORTIE (HQ).....	41
FIGURE 4 : PRISE DES POISSONS EN FONCTION DES ESPÈCES ET DES CAMPAGNES DE SORTIE (HQ).....	43

Liste des cartes

CARTE 1: LOCALISATION DES SITES DU PROJET DE LA CHUTE-ALLARD ET DES RAPIDES-DES-COEURS (HQ).....	36
CARTE 2 : LOCALISATION DU NIGER EN AFRIQUE.....	46
CARTE 3 : ZONAGE BIOCLIMATIQUE DE L'AFRIQUE.....	47
CARTE 4 : ZONAGE AGRO-ÉCOLOGIQUE DU NIGER.....	48
CARTE 5 : DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF DU NIGER.....	48
CARTE 6 : DÉCOUPAGE ADMINISTRATIF DE LA POPULATION DANS LA RÉGION DE ZINDER AU NIGER.....	49
CARTE 7 : HYDROLOGIE DE LA RÉGION DE ZINDER.....	50
CARTE 8 : EMBLEMMENT DU BARRAGE DE KASSAMA DANS LA RÉGION DE ZINDER AU NIGER.....	52

Liste des annexes

ANNEXE 1 : GRILLE D'ANALYSE DU PGES PRÉVU DANS LE CADRE DU PROJET DE BARRAGE DE KASSAMA.....	84
ANNEXE 2 : FICHE DE PLANIFICATION DES ACTIVITÉS DE STAGE.....	85
ANNEXE 3 : FICHE DU PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE (PROJET HQ).....	85
ANNEXE 4 : SCHÉMA DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES AU CAMPEMENT FLAMAND (HQ).....	87
ANNEXE 5 : FICHE DE SUIVI DE LA NAPPE PHRÉATIQUE AU NIVEAU DU CHAMP D'ÉPURATION (HQ).....	88
ANNEXE 6 : FICHE DE SUIVI DES BOUES AUX FOSSES SEPTIQUES (HQ).....	88
ANNEXE 7 : FICHE DE SUIVI DE NETTOYAGE DES FILTRES AUX FOSSES SEPTIQUES DU CAMPEMENT (HQ).....	88
ANNEXE 8 : FICHE D'INTERCEPTION DES PÊCHEURS AUX RAPIDES-DES-COEURS (HQ).....	89

Liste des photos

PHOTO 1 : ENQUÊTE SUR LES PRATIQUES DE PÊCHE AU PIED D'UN CHANTIER (SUIVI ENVIRONNEMENTAL, HQ)..	91
PHOTO 2 : MESURE AU NIVEAU DU PIÉZOMÈTRE DANS LE CHAMP D'ÉPURATION (HQ).....	92
PHOTO 3 : MESURE DE LA LONGUEUR DES BOUES AU FOND D'UNE FOSSE SEPTIQUE (HQ).....	92
PHOTO 4 : NETTOYAGE DES FILTRES D'UNE FOSSE SEPTIQUE (HQ).....	92
PHOTO 5 : RELEVÉ DU PH AU NIVEAU DE LA STATION DE POTABILISATION (SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX, HQ)	93
PHOTO 6 : CONTRÔLE DES OPÉRATIONS DE DÉBOISEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE BOIS MARCHAND (HQ).....	93
PHOTO 7 : SURVEILLANCE DES TRAVAUX AU NIVEAU DU CHANTIER (HQ).....	94
PHOTO 8 : VÉRIFICATION AU NIVEAU D'UN BASSIN DE RÉCUPÉRATION DES EAUX USÉES DU CHANTIER (HQ).....	94
PHOTO 9 : CONTRÔLE AU NIVEAU D'UN DÉPÔT EN TRANCHÉ (HQ).....	94

Sigles & Abréviations

ABN :	Autorité du bassin du Niger
ACDI :	Agence canadienne pour le développement international
ACÉE :	Agence canadienne pour les évaluations environnementales
AFD :	Agence française de développement
ASS :	Afrique subsaharienne
BAfD :	Banque africaine pour le développement
BAPE :	Bureau d'audience publique sur l'environnement
BÉEÉI :	Bureau d'évaluation environnementale et des études d'impact
BM :	Banque mondiale
BRÉEÉI :	Bureau régional d'évaluation environnementale et des études d'impact
BV :	Bassin versant
CAI :	Centre d'accès à l'information
CCSN :	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CES/DRS :	Conservation des eaux et des sols, défense et restauration des sols
CGES :	Cadre de gestion environnementale et sociale
CNEDD :	Conseil national de l'environnement pour un développement durable
COFO :	Commission foncière
COFOB :	Commission foncière de base
COMEX :	Comité d'examen (Provincial)
DBO5 :	Demande biologique en oxygène au cinquième jour
DCO :	Demande en chimie organique
DÉE :	Direction des évaluations environnementales
DRE :	Direction régionale de l'environnement
DRH :	Direction régionale de l'hydraulique
DRS :	Direction régionale de la santé
DSRP :	Document stratégique de réduction de la pauvreté
ÉE :	Évaluation environnementale
ÉES :	Évaluation environnementale stratégique

ÉIE :	Étude d'impact sur l'environnement
ÉIER :	École inter-États d'ingénieurs de l'équipement rural
EM :	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
FAD :	Fonds africain de développement
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation
FCFA :	Franc de la communauté française d'Afrique
FEM :	Fonds pour l'environnement mondial
FIT :	Front intertropical
GEIGER :	Groupe d'étude interdisciplinaire en géographie et en environnement régional
GRN :	Gestion des ressources naturelles
GWH :	Giga watt heure
HQ :	Hydro-Québec
IDH :	Indice de développement humain
IÉC :	Information éducation et communication
IEPF :	Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie
IGNN :	Institut géographique national du Niger
ISO :	Organisation internationale de normalisation
LCD :	Lutte contre la désertification
LCÉE :	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LCP :	Lutte contre la pauvreté
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement du Québec
MDR :	Ministère du développement rural
MENV :	Ministère de l'environnement du Québec
MES :	Matière en suspension
MH/E/LCD :	Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et de la lutte contre la désertification
MW :	Mega watt
NEPA :	National Environmental Policy Act
NEPAD :	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
OMD :	Objectifs du millénaire pour le développement

ONG :	Organisation non gouvernementale
PADAZ :	Projet d'appui au développement agricole dans la région de Zinder
PAE :	Plan d'action environnementale
PGE :	Programme de gestion environnementale
pH :	Potentiel d'hydrogène
PIB :	Produit intérieur brut
PMA :	Pays les moins avancés
PNEDD :	Plan national de l'environnement pour un développement durable
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE :	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PPTTE :	Pays pauvres très endettés
PRN/ME/LCD :	Président de la République du Niger/Ministère de l'environnement et de la lutte contre de la désertification
PSE :	Programme de surveillance de l'environnement
PSSE :	Programmes de surveillance et de suivi environnemental
RÉIE :	Rapport d'étude d'impact sur l'environnement
RGP/H :	Recensement général de la population par habitant
SCDR :	Sous comité de développement rural
SDDS/R :	Schéma directeur de développement sous régional
SDR :	Stratégie de développement rural
SE/CNEDD :	Secrétaire exécutif du conseil national de l'environnement pour un développement durable
SGE :	Système de gestion environnementale
SIFÉE :	Secrétariat international francophone pour l'évaluation environnementale
SIG :	Système d'information géographique
SRP :	Stratégie de réduction de la pauvreté
ST :	Services techniques
STI :	STUDI international
UE :	Union Européenne
UQÀM :	Université de Québec à Montréal
USAID :	Agence des États-Unis pour le développement international

Avant propos

Il est de coutume pour l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte (Université internationale de langue française au service du développement africain et Opérateur direct de la Francophonie), d'organiser des stages de mise en situation professionnelle, à l'intention de chaque promotion d'étudiants, auprès des différentes institutions nationales et internationales des pays membres de la Francophonie. Le stage fait partie intégrante du cycle de formation et permet d'appréhender un sujet ultérieurement développé dans le cadre d'un mémoire de fin d'études pour l'obtention du Master en Développement. Il vise le renforcement des capacités, le développement des savoir-faire et savoir-être et la préparation des étudiants aux nouvelles responsabilités professionnelles. Il permet ainsi aux étudiants que nous sommes, l'acquisition des connaissances et expériences d'autres institutions, notamment celles des pays développés, qui pourraient éventuellement être adaptées aux réalités de nos pays d'origine.

C'est dans ce contexte que notre stage a été réalisé à Hydro-Québec/Équipement (Unité environnement) et a porté particulièrement sur les actions environnementales du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-Cœurs. En effet, pendant le stage, nos activités se sont essentiellement focalisées sur la mise en œuvre du programme de surveillance et de suivi environnemental prévu dans le rapport d'étude d'impact de l'avant projet. Pour ce faire, une étude sectorielle sur les pratiques de pêche dans le secteur des Rapides-des-Cœurs, a été ainsi réalisée dans le cadre du suivi du milieu humain. En effet, la qualité de la pêche a été retenue comme un enjeu environnemental majeur, lors des études d'impact de l'avant-projet. D'autres actions environnementales relatives à la surveillance environnementale et au suivi du milieu naturel ont été aussi menées au campement Flamand et au niveau des chantiers de construction des ouvrages.

C'est dans la continuité de ce stage de 4 mois consécutifs que le présent mémoire a été rédigé, en vue d'explorer les possibilités de transfert des connaissances et méthodes dans le contexte du Niger, plus précisément dans le cadre du projet de barrage hydroagricole de Kassama dans la région de Zinder. En tant que contribution modeste, les informations contenues dans ce document sont loin d'être exhaustives, mais elles peuvent à notre avis constituer une base de renseignements par rapport aux activités environnementales des projets exécutés par Hydro-Québec (HQ) et de leur transposabilité dans d'autres pays avec un accent mis sur les pays en voie de développement. Ce document pourrait aussi servir de piste de réflexion, en matière de surveillance et de suivi de

l'environnement pour des structures qui se veulent professionnelles et viables sur le plan environnemental.

Dédicace

Je dédie ce noble travail :

- ☞ Á mon père, Moussa HALLIL militaire retraité à Bonkoukou (Filingué/Niger) qui a bien voulu m'inscrire à l'école ainsi que pour ses conseils inestimables et son soutien moral. Puisse ce travail vous honorer ;
- ☞ Á ma mère, Rakia MAMANE qui m'a tant couvert de tendresse. Que ce travail soit un témoignage de notre affection ;
- ☞ Á mes frères et sœurs qui ont chacun(e) consenti des efforts pour le bon déroulement de ma formation, je vous en suis profondément reconnaissant ;
- ☞ Et à ma fiancée Ibeida TSEMOGO (Projet Aide-Action, Zinder/Niger) pour sa profonde affection à mon égard et pour le soutien moral qu'elle n'a cessé de m'apporter durant toute la durée de ma formation à l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte.

« Que Dieu, le Tout Puissant, le Très Miséricordieux nous protège, nous gratifie de sa bénédiction et nous guide sur le bon chemin ».

Amen !

Remerciements

Au terme de ce travail, dont je souhaiterais vivement qu'il soit le point de départ d'autres réflexions dans le domaine des évaluations environnementales au Niger et même dans la sous région ouest africaine, il nous est agréable d'exprimer toute notre reconnaissance et gratitude aux personnes qui ont cru et contribué à son aboutissement. Nous tenons à remercier chaleureusement :

- ✓ Le Professeur FERNAND Texier (Recteur de l'Université Senghor d'Alexandrie), qui n'a ménagé aucun effort pour la réussite de notre formation ainsi que pour le rayonnement de notre chère Université ;
- ✓ Madame GALLEZ Caroline (Directrice du département environnement de l'Université Senghor) qui s'est donnée corps et âme pour nous trouver un stage qui répond parfaitement à nos attentes ainsi que pour ses orientations et ses précieuses recommandations qui ont contribué à enrichir ce présent document et assurer la pertinence de notre formation.

Nous désirons également exprimer notre reconnaissance à :

- ✓ Monsieur HÉBERT Jean (Chargé de projets Environnement, affaires internationales, Division Équipement/Hydro-Québec et Professeur associé au département environnement de l'Université Senghor) pour avoir bien voulu encadrer ce mémoire, en dépit de ses multiples occupations et surtout pour avoir mis à notre disposition lors du stage, ses éminentes qualités professionnelles et humaines pour la réussite de ce travail ;
- ✓ Monsieur TESSIER Claude (Chargé de projets Environnement, Division Équipement Hydro-Québec) responsable de stage, pour nous avoir guider tout au long du stage et pour ses compétences scientifiques et techniques qu'il nous a offert, ainsi que pour le soutien très précieux qu'il nous a toujours apporté ;
- ✓ Madame THIBODEAU Francine (Conseillère-coopération internationale et communication environnementale/Hydro-Québec) pour avoir bien voulu signer la convention avec l'Université Senghor d'Alexandrie, nous permettant d'effectuer un stage de 4 mois à la

Division Équipement, Unité Environnement (Hydro-Québec) ainsi que pour le soutien indéfectible et les encouragements qu'elle nous a toujours apporté ;

- ✓ Monsieur LUSSIER Robert (Chargé de projet/Alliance Environnement) pour nous avoir permis de joindre son équipe et de réaliser dans les meilleures conditions nos enquêtes sur le terrain. Nous tenons aussi à remercier toute l'équipe d'Alliance Environnement pour leur dynamisme, et aussi du fait qu'ils ont mis à contribution leurs compétences et leurs expériences pendant nos enquêtes sur le terrain, et dont les échanges d'idée ont aidé à orienter nos activités de terrain ;
- ✓ Nous tenons ici à exprimer toute notre admiration à l'équipe environnement du campement Flamand (Hydro-Québec), plus particulièrement Mr RODRIGUE Murray (Coordonnateur de l'équipe environnement) et Mr YVON Gagnon pour leur compétence et dynamisme ainsi que pour les précieuses informations qu'ils ont bien voulu partager avec nous lors des entretiens, mais aussi pour leur constante disponibilité et franche collaboration pendant les visites au niveau des chantiers ;
- ✓ J'aimerais exprimer ma reconnaissance à tous les travailleurs des chantiers des Rapides-des-Cœurs et de la Chute Allard (Hydro-Québec/Équipement) qui ont fait preuve d'hospitalité tout au long de notre séjour au campement Flamand ;
- ✓ Je voudrais également exprimer ma profonde gratitude à tous les membres d'Hydro-Québec/Équipement (Unité environnement) qui ont fait preuve d'esprit de collaboration tout au long de la durée de notre stage. Tout particulièrement BELZILE Céline (Chef gestion de mandats en environnement), GRIMARD Marie Josée (Conseillère en environnement) et JOYAL Lyne (Commis support administration) pour leur constante disponibilité. Grâce à leur concours, nous avons atteint nos objectifs ;
- ✓ Une attention particulière à Monsieur BOUBACAR Djibo (Ph.D en Sciences de l'Environnement, agent de recherche au GEIGER à l'Institut des sciences de l'environnement de l'UQÁM et ancien Auditeur de l'Université Senghor), Professeur YONKEU Samuel (Groupe ÉIER-ETSHER Ouagadougou, Burkina Faso), Monsieur SAMOURA Karim (Directeur général du SIFÉE et ancien Auditeur de l'Université Senghor) et Madame LANGLAIS Lara (Coordonnatrice ONG Mieux vivre en Afrique, Abidjan Côte d'Ivoire), pour avoir bien voulu apporter leurs observations sur ce

document, ainsi que pour leur sympathie et leur serviabilité pendant notre séjour à Montréal (Québec-Canada) ;

- ✓ Une mention spéciale à Monsieur SYLVAIN Roy (Conseiller en géomatique, Hydro-Québec/Équipement), pour nous avoir initié aux systèmes d'information géographique (SIG) et également pour nous avoir aidé à établir les cartes ;
- ✓ Un merci particulier, à l'ensemble des professeurs associés de l'Université Senghor d'Alexandrie, qui ont bien voulu nous transmettre leurs connaissances aux prix d'énormes sacrifices, en particulier Jean-Pierre REVÉRET (Ph.D, Professeur à OEI-UQAM et ancien directeur du département environnement de l'Université Senghor) et Dr. MARCEL Ayité Baglo (Université d'Abomey Calavi du Bénin), pour avoir généreusement mis la documentation à notre disposition ;
- ✓ Je veux également dire merci à Monsieur HASSANE Saley (SE/CNEDD/Niger) pour le généreux appui financier qui nous a permis d'effectuer le déplacement (Niger-Égypte) lors de notre admission à l'Université Senghor ainsi que pour les encouragements qu'il nous a toujours apporté ;
- ✓ Monsieur ADAMOU OUNTEINI Issaka (Expert en approches participatives au Programme de lutte contre l'ensablement dans le bassin du fleuve Niger, ABN-Niger) et Monsieur MAHAMADOU Maman Sani (Consultant indépendant), qui n'ont ménagé aucun effort pour la réussite de ma vie professionnelle ainsi que pour leurs soutiens et conseils inestimables ;
- ✓ À tous les étudiants de la X^{ème} promotion de l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte, qui ont fait preuve d'esprit de collaboration et de tolérance tout au long de notre formation, particulièrement ceux du département Environnement ;
- ✓ Enfin je voudrais rendre un hommage légitime aux Pères Fondateurs de l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte (Léopold SÉDAR SENGHOR, Boutros BOUTROS GHALI) qui furent à l'origine de l'idée de la création et qui ont si bien la développer. Grâce au résultat de leur réflexion et de leur déterminisme pour le développement du continent africain, nous avons pu renforcer nos capacités.

Toutes celles et tous ceux qui y ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce document, et dont nous n'avons pas pu citer les noms, nous disons merci du fond du cœur, que vous retrouvez tous ici le fruit d'un effort commun.

Introduction

Les activités et interventions humaines ont profondément et continuellement perturbé l'équilibre des écosystèmes naturels, en ce sens que la dégradation des ressources naturelles renouvelables (sols, eaux et ressources forestières) est considérée comme la contrainte la plus importante au développement durable de l'agriculture dans les pays africains en développement, particulièrement ceux de l'Afrique de l'Ouest (Eric et al, 2002). En effet, dans le Sahel où le climat est aride¹, la tendance générale est à la dégradation accélérée du milieu biophysique² qui se manifeste principalement par l'érosion des sols, la baisse des rendements agricoles, un couvert forestier très faible, l'ensablement et l'assèchement des plans d'eau, ...

Ces dernières décennies, la croissance démographique rapide et la pauvreté des populations, auxquelles s'ajoutent des rudes conditions climatiques, des pratiques agricoles intenses et des gestions inadaptées, ont remis en question la durabilité des ressources naturelles renouvelables et la préservation de l'équilibre écologique. Le Niger qui est la zone concernée par le présent thème d'étude, un des pays sahéliens fortement touchés par la désertification et la sécheresse, n'échappe pas à cette affirmation. En effet, la très forte occupation de l'espace et l'exploitation abusive des ressources naturelles renouvelables cantonnent les milieux naturels réellement intacts sur des superficies excessivement réduites (Abdellah, 2002). Or, les ressources naturelles renouvelables constituent une source substantielle de production alimentaire et de revenus pour les populations rurales en Afrique de l'Ouest, en particulier au Niger (Djiré, 2004). Mais, force est de constater, que les effets néfastes de la dégradation des écosystèmes naturels sont subis de manière disproportionnée par les pauvres. Ces éléments contribuent à l'aggravation d'une iniquité et de disparités croissantes entre les communautés, et constituent parfois le facteur principal de la pauvreté et des conflits sociaux (EM, 2005).

Cette crise écologique et sociale a réorienté l'action de nombreuses institutions de financement et des organismes de développement international, notamment la Banque

¹ Pluies irrégulières et peu abondantes, températures élevées

² Éléments naturels : Topographie, climat, qualité de l'air et de l'eau, sols, flore et faune.

mondiale (BM), la Banque africaine de développement (BAfD) et l'Agence canadienne de développement international (ACDI), vers une prise en compte de la problématique environnementale dans leurs stratégies de réduction de la pauvreté (SRP) en Afrique subsaharienne (ASS), plus précisément dans les pays les moins avancés (PMA). C'est pourquoi les évaluations environnementales (ÉE), particulièrement sous la forme des études d'impact sur l'environnement (ÉIE), ont été instituées comme préalable à toute activité de développement, dans le but de mesurer et d'analyser l'efficacité des interventions et de minimiser les effets négatifs sur l'environnement qui risqueraient de se produire lors de la mise en œuvre des futurs projets de développement; cela afin de mieux les contenir.

Ainsi, de plus en plus opérationnelles et pluridisciplinaires, les ÉIE ont le potentiel de devenir un instrument incontournable de planification des projets, de gestion améliorée des ressources naturelles reposant sur une approche intégrée, et de ce fait, un outil essentiel de réalisation du développement durable³ au 21^{ème} siècle (Mercier, 2003). En effet, au fil des expériences et des études, les ÉIE sont devenues efficaces et pertinentes en ciblant davantage les enjeux importants pour les parties prenantes (E7, 2003), pour inclure dans la conception des investissements, une analyse des alternatives de développement, des mécanismes compensatoires des impacts négatifs et de renforcement des effets positifs sur l'environnement.

Cet outil (ÉIE) dynamique et même flexible est né à partir de 1969 dans les pays industrialisés, suite à l'adoption aux États-Unis du National Environmental Policy Act (NEPA). Au fil du temps, il a été développé et valorisé, particulièrement dans la province de Québec au Canada. Selon Mercier (2003), l'ASS est la partie du continent africain où les évaluations environnementales se sont imposées avec le plus de retard, et sous l'impulsion de certaines institutions financières (BM⁴), compte à l'heure actuelle trente quatre (34) pays ayant légiférés en matière de mise en place des ÉIE.

Aussi, la mise en place de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement en 1983, la publication du rapport intitulé « Notre avenir à tous » de la « Commission Brundtland » en 1987, et tout récemment avec la mondialisation des

³ Principe 22 de la déclaration de Rio sur l'environnement et le développement (juin 1992).

⁴ Directive opérationnelle 4.01 de la Banque mondiale.

questions environnementales issues des grandes rencontres internationales⁵ et des rencontres sous régionales⁶, et enfin l'adoption et la ratification des conventions internationales (désertification en 1994, climat en 1992, biodiversité en 1992⁷) et protocole de Kyoto en 1997, ont favorisé l'éveil de la prise de conscience des préoccupations environnementales en Afrique.

C'est dans cette perspective de conscientisation accrue pour la protection de l'environnement et des conditions écologiques rigoureuses que le Niger a adopté de manière officielle l'ordonnance 97-001 du 10 janvier 1997 portant institutionnalisation des Études d'impact sur l'environnement et la loi cadre n° 98-56 du 29 décembre 1998 relative à la gestion de l'environnement. Le pays a également élaboré en 2000 son plan national de l'environnement pour un développement durable (PNEDD) et révisé son code forestier en 2004.

Depuis, au Niger, les études d'impact sont devenues un outil indispensable pour l'intégration des préoccupations environnementales dans le processus global de prise de décision⁸, particulièrement dans le contexte des projets des barrages hydroagricoles pour lesquels les impacts environnementaux sont très significatifs. Cependant, la surveillance et le suivi environnemental qui sont des étapes cruciales du processus de l'ÉIE, semblent bénéficier de peu d'attention au Niger à l'instar des autres pays de la sous région, et sont de ce fait le plus souvent inopérants. Or, la surveillance environnementale permet de s'assurer que tous les engagements et obligations en matière d'environnement incluant les mesures d'atténuation sont appliqués pendant les travaux de construction.

Quant au suivi environnemental, il permet de vérifier la justesse de l'évaluation des impacts faite au moment de l'avant projet et l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation mises en œuvre. Aussi, les enseignements issus du suivi environnemental permettent d'une

⁵ Le sommet de la Terre en 1992 à Rio et la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement durable à Johannesburg en 2002.

⁶ Rencontre de Yamoussoukro en Côte d'Ivoire en 1996 et celle de Ouagadougou au Burkina Faso en 2004.

⁷ Article 14.1 stipule que toute partie contractante, dans la mesure du possible et, selon ce qu'il conviendra, doit adopter des procédures permettant d'exiger les ÉIE des projets proposés, qui sont susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique.

⁸ Titre III, chapitre I, section 2, articles 31-36 de la loi cadre relative à la gestion de l'environnement au Niger.

part d'ajuster certaines mesures d'atténuation et d'autre part d'affiner l'évaluation des impacts pour les projets futurs.

Ainsi donc, le présent document est relatif à la surveillance et au suivi environnemental, pour les projets de construction et d'exploitation des ouvrages hydrauliques (barrages). Il s'agit à travers ce document de proposer des techniques appropriées de surveillance et de suivi de l'environnement qui pourraient être adaptées et opérationnelles au cas particulier du projet de réalisation du barrage hydroagricole de Kassama, et par conséquent servir de modèle aux autres projets des barrages hydroagricoles du Niger. De ce fait, ce document est organisé en cinq chapitres essentiels :

- ✓ le premier chapitre décrit succinctement le contexte général de l'étude, en mettant en évidence la problématique de gestion des ressources naturelles renouvelables au Niger ainsi que l'importance et les objectifs du thème de l'étude ;
- ✓ le deuxième chapitre développe la démarche méthodologique adoptée pour la réalisation de la présente étude, en détaillant clairement les principales activités menées, pendant notre stage au projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs (HQ/Équipement) ;
- ✓ le troisième chapitre traite brièvement du cadre conceptuel de l'étude, en illustrant la démarche d'Hydro-Québec en matière d'ÉIE, de surveillance et de suivi environnemental qui figure d'ailleurs dans la plupart des directives publiées par les organismes internationaux, ainsi qu'une analyse sur le cas concret de surveillance et de suivi environnemental du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs. Tous ces points ont été décrits sur la base des informations tirées des documents ou recueillies lors des discussions et entretiens avec les différentes personnes ressources et des données collectées sur le terrain ;
- ✓ le quatrième chapitre présente sommairement le Niger, la région de Zinder, ainsi que les éléments biophysiques et humains de la zone d'influence du projet de barrage de Kassama. Toutefois, ce chapitre fait ressortir le cadre institutionnel et juridique en

vigueur qui encadre la réalisation des études d'impact au Niger. Il présente aussi une synthèse du rapport d'ÉIE du projet de barrage de Kassama en incluant les mesures relatives à la surveillance et au suivi prévus ainsi qu'une analyse critique de ce rapport d'ÉIE, en insistant sur le programme de surveillance et de suivi environnemental proposé et les expériences tirées des cas analysés à Hydro-Québec ;

- ✓ le cinquième et dernier chapitre dresse quelques propositions d'amélioration et d'opérationnalité pour le projet de barrage hydroagricole de rétention des eaux de pluies de Kassama au Niger, en s'inspirant de l'approche méthodologique de surveillance et de suivi environnemental, mise au point et appliquée par Hydro-Québec pour la prise en compte effective de l'environnement, lors de la construction et de l'exploitation des ouvrages hydroélectriques.

Chapitre I : Contexte et Justification du thème de l'étude

1.1. Problématique de la gestion des ressources naturelles renouvelables au Niger

Couvrant une superficie de 1267000 km², la République du Niger est située dans une bande écologiquement aride. À l'instar des autres zones sahéliennes, le pays connaît une anomalie climatique très prononcée depuis plusieurs décennies (pluviométrie moyenne inférieure à 300 mm sur près des trois quarts de la superficie du pays). En année normale seulement 1% du territoire national bénéficie d'une pluviométrie égale à 600 mm et 10% d'une pluviométrie comprise entre 350 et 600 mm (FAO, 2000).

Les ressources en eau de surface sont essentiellement limitées d'une part au fleuve Niger, à l'Ouest du pays, lequel n'alimente qu'une petite partie du territoire national et, d'autre part, aux eaux de ruissellement qui représentent 30 milliards de m³ et dont 1% uniquement est récupéré en faveur de l'agriculture (Boubacar et al, 2004) ; le reste est non seulement perdu, mais constitue un facteur d'érosion et de dégradation intense pour les sols. Les effets néfastes des érosions hydriques se conjuguent ainsi au détriment de la fertilité des terres agricoles qui ne sont plus à même d'assurer une productivité soutenue. Par ailleurs, avec une texture très sablonneuse, cette agressivité hydrique expose davantage ces terres agricoles à des risques de remise en mouvement. Cette baisse de fertilité des terres agricoles due en partie à l'érosion hydrique que connaît le pays, pose aujourd'hui de graves problèmes de développement aussi bien sur le plan économique et social qu'en terme de satisfaction des besoins alimentaires des populations (PNUD, 2002). C'est ainsi que, depuis le début des années 1970, le Niger connaît une situation alimentaire globalement difficile caractérisée par des résultats de campagne agricole très hétérogène au cours d'une même année (SCDR, 1992). En effet, l'agriculture qui constitue la part la plus importante des disponibilités alimentaires au Niger ; pratiquée par 80% de la population et qui produit à elle seule près de 40% du PIB (DSRP, 2002), a difficilement tenu ces dernières années suite à la dégradation des ressources naturelles (sols et ressources végétales). Les rendements ont stagné, voire nettement diminué par endroit. Le déficit annuel, estimé par le bilan céréalier brut, varie globalement entre 20000 et 400000 tonnes, pour une production de 2 à 2,5 millions de tonnes (FAO, 2000).

À ces contraintes écologiques s'ajoute une forte croissance démographique⁹, expliquant davantage l'accroissement des besoins alimentaires et énergétiques des populations. En effet, comme l'a déjà remarqué Torquebiau en 1990, les préoccupations majeures des

⁹ Le taux d'accroissement de la population est de l'ordre de 3,3% par an, l'un des plus élevés au monde.

populations au Niger se résument exclusivement à la lutte pour l'autosuffisance alimentaire et à la satisfaction des besoins en énergie combustible (bois de feu). De ce fait, pour satisfaire ses besoins alimentaires et énergétiques, les communautés rurales nigériennes n'ont d'autres recours que l'exploitation du sol et de son couvert végétal ligneux (Moussa, 1997). Aussi, il est unanimement admis au Niger que la performance de l'économie nationale est à l'heure actuelle étroitement liée à celle de l'économie rurale. En effet, la part des activités agricoles à la formation du PIB, a été évaluée à 41% et 44% des recettes d'exportation (SRP, 2002).

Par ailleurs, avec une population estimée déjà à 11972000 habitants selon les dernières statistiques (RGP/H, 2005), et dont la croissance du PIB du secteur industriel est négligeable, le Niger, pays fortement rural (90%), est confronté à une interférence des maux les plus préoccupants en matière de développement. Selon, le programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le Niger figure parmi les pays les plus pauvres du monde, avec un indice de développement humain (IDH) très faible¹⁰ et une progression insuffisante vers la réalisation des objectifs du millénaire pour le développement (OMD).

De surcroît, en plus du poids démographique, les effets pervers des aléas climatiques et la pratique des systèmes agropastoraux extensifs, les communautés rurales exercent une pression insoutenable sur les ressources naturelles renouvelables pour la satisfaction de leurs besoins vitaux. Du coup, il en résulte une réduction du capital productif, une diminution de la disponibilité alimentaire par habitant en milieu rural et une baisse des revenus qui se manifestent principalement par l'état de pauvreté très critique des populations rurales et l'exacerbation des conflits entre les exploitants des ressources. Par conséquent, les systèmes de production des populations rurales (agriculture, élevage et exploitation forestière) pratiqués de façon permanente pour la subsistance apparaissent comme quasi-bloqués.

Ainsi, pour pallier à cette rupture de l'équilibre écologique et social (pluviométrie réduite, dégradation intense du milieu biophysique et saturation foncière), le gouvernement nigérien, avec l'appui des partenaires au développement, (Banque mondiale, Banque Africaine de Développement, Fonds pour les Pays Pauvres Très Endettés ou PPTE et le Programme Alimentaire Mondial ou PAM), a entrepris la mise en œuvre d'une politique de

¹⁰ 60% de la population vit avec un revenu de moins d'un dollar par jour, taux de mortalité infantile de 123 pour mille, durée de vie de 46 ans, taux d'analphabétisme 83% et taux de scolarisation primaire 34,1%.

mobilisation et d'exploitation des eaux de ruissellement, par la construction des barrages hydroagricoles de rétention des eaux de pluie au niveau des bassins versants ou « koris ».

C'est dans cette optique et dans ce contexte à la fois d'élan irrésistible vers le développement et d'aspiration toute humaine vers la sécurité alimentaire que le projet de mobilisation des eaux de ruissellement dans la région de Tahoua et le programme spécial du Président de la République, ont vu le jour. Ces projets, par leur contribution en complémentarité et cohérence avec d'autres projets et programmes, ont constitué un pôle de développement privilégié, afin d'améliorer les conditions d'existence des populations rurales bénéficiaires. En effet, le projet de mobilisation des eaux de ruissellement de Tahoua et le programme spécial du Président de la République ont tous pour objectif fondamental de contribuer à l'allègement de la pauvreté en milieu rural à travers la collecte des eaux pluviales. Ces projets s'inscrivent parfaitement dans le cadre de la stratégie de réduction de la pauvreté (SRP), qui reste désormais le cadre unique de référence devant régir toute action de développement au Niger, ainsi que dans la démarche de la stratégie de développement rural (SDR) qui donne un contenu opérationnel à la SRP dans le domaine du développement rural.

Cependant au cours des dernières années, les formes de construction et d'exploitation des barrages hydroagricoles par ces projets détruisent la capacité des écosystèmes naturels et constituent par là même la plus grave menace pesant sur les ressources naturelles renouvelables. Ceci est probablement le fait d'un manque de surveillance et de suivi des impacts des barrages sur l'environnement biophysique, en vue d'une contribution efficace et durable à la lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

Si la mise au point des projets de construction et d'exploitation des barrages hydroagricoles, faisait effectivement partie intégrante des stratégies et politiques d'aménagements des terroirs villageois à des fins agropastorales et de lutte contre la pauvreté (LCP) en milieu rural, on devrait ainsi se poser un certain nombre de questions, dont entre autres :

- ✓ Quels sont les enjeux réels de la construction et de l'utilisation des barrages hydroagricoles sur les ressources naturelles renouvelables du milieu récepteur ?

- ✓ Est-ce possible à travers une surveillance et un suivi environnemental réguliers et cohérents, d'intégrer l'environnement naturel, et ce, de manière raisonnable, dans les activités de construction et d'exploitation des barrages hydroagricoles, tout en permettant la revégétalisation de la biomasse végétale, et en assurant ainsi la réactivation du processus de régénération naturelle de la fertilité des terres agricoles ?

C'est à ces deux questions que nous essayerons de répondre à travers la présente étude dont l'importance et les objectifs sont présentés dans les parties qui suivent.

1.2. Importance du thème de l'étude

De part son appartenance à la bande sub-sahélienne¹¹ du Niger, la région de Zinder dispose des maigres ressources naturelles renouvelables qui revêtent un intérêt socio-économique majeur pour les populations locales. En effet, la sécurisation de l'alimentation et des moyens d'existence des populations est inextricablement liée à l'exploitation de la base du potentiel naturel (sols, eaux et ressources forestières) dans la région de Zinder, où plus de 90% de la population vit dans les zones rurales et dépendent des petites exploitations agricoles. Aussi, les pratiques agropastorales participent pour près de 96% au PIB régional du secteur primaire, ensuite vient le secteur forestier avec 4,1%, en ce sens que la contribution de la région de Zinder au PIB national a été estimée à 20% (CNEDD, 2004).

Cependant, à l'instar du reste du pays, le poids démographique que connaît la région de Zinder (taux annuel de croissance 2,8%), avec pour corollaire des pratiques agricoles intenses et inadaptées, le surpâturage, la déforestation, l'assèchement précoce des plans d'eau, l'érosion et le déclin de la fertilité des sols, sont autant de facteurs qui font peser de sérieuses menaces sur la durabilité des ressources naturelles et sur la préservation de l'équilibre écologique. En effet, les interactions intervenant entre ces facteurs créent ou renforcent la pauvreté et la dégradation du milieu biophysique qui est irréversible à certains

¹¹ Aridité du climat, sécheresses successives, insuffisance et mauvaise répartition des pluies, ensablement et température très élevée.

endroits de la région (la zone de Tanout), et augmentent du coup la vulnérabilité d'une population dont les conditions de vie sont déjà très précaires.

Pour affronter ce problème de dégradation continue des ressources naturelles et d'insécurité alimentaire, et face aux impératifs de développement, le gouvernement du Niger avec l'appui financier des partenaires au développement (BM, BAfD, PPTE et PAM), a mis au point une politique de collecte et d'utilisation des eaux pluviales. Ceci permet de créer autour des sites de rétention des eaux, un environnement favorable aux activités agropastorales et à la protection des bassins versants (BV). En effet, la rétention des eaux pluviales dans les bassins versants par la construction des barrages hydroagricoles, permet la pratique de l'agriculture irriguée à travers la culture des céréales et des légumes. C'est dans ce contexte de lutte contre l'insécurité alimentaire que des projets¹² de mobilisation des eaux de ruissellement sont en train d'être exécutés. La région de Zinder¹³ qui est l'une des huit régions du Niger, a été concernée par le programme spécial du Président de la République grâce au financement des Fonds PPTE, et par la stratégie de réduction de la pauvreté de la BM à travers le financement du projet d'appui au développement agricole dans la région de Zinder (PADAZ). C'est dans le cadre de ce dernier que s'inscrit le projet de construction du barrage de Kassama en tant que projet de développement permettant d'atténuer la crise sociale et économique des populations concernées.

Pour mettre en œuvre les différents projets précités, des études d'impact ont été préalablement réalisées afin de prévenir les effets environnementaux potentiellement négatifs qui peuvent découler de l'exécution des projets, et de rehausser ainsi la qualité globale des projets. Bien que ces études aient fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts environnementaux et sociaux (Louis Berger International en 1992 pour le projet de mobilisation des eaux de Tahoua, les experts nationaux en 2000 pour le programme spécial du Président de la République et STUDI International en 2004 pour le PADAZ), force est de constater que la surveillance environnementale permettant le respect des normes légales

¹² Projet de mobilisation des eaux de ruissellement de Tahoua et le programme spécial du Président de la République.

¹³ Zone de la présente étude.

et environnementales lors de la construction des ouvrages et le suivi environnemental qui permet quant à lui, de vérifier la pertinence des mesures d'atténuation et de fournir des renseignements pour les projets futurs, souffrent souvent de nombreuses insuffisances, notamment par la faible application de la réglementation en vigueur lors de la phase de chantier et la non prise en compte de la problématique agro-environnementale locale.

Il faut également souligner que dans la plupart des cas, la surveillance environnementale sur le chantier et le suivi du milieu biologique et humain sont inefficaces, inadaptés aux réalités locales, et parfois même inexistantes. En effet, en l'absence de la surveillance et du suivi environnemental, on assiste ces derniers temps à un phénomène paradoxal. Outre les facteurs climatiques rigoureux, les formes de construction et d'exploitation des barrages constituent les principales causes de dégradation des terres agricoles et du potentiel forestier, accentuant par là même le processus de désertification. C'est ainsi que, ces dernières années, la construction et l'exploitation des barrages hydroagricoles contribuent de plus en plus à une exploitation anarchique des maigres ressources forestières, à la réduction de la biodiversité, et par conséquent à une dégradation des terres agricoles qui n'arrivent plus à satisfaire les besoins d'une population sans cesse croissante. L'exploitation des barrages provoque ainsi des conséquences à la mesure de sa taille et l'équilibre tant écologique qu'humain se trouve remis en cause. C'est là une des lacunes des études d'impact réalisées, quand on sait que la surveillance et le suivi environnemental représentent les étapes essentielles du processus global des études d'impact.

En effet, une surveillance effective et un suivi approprié et régulier en faveur de l'environnement, sont capables d'assurer la cohérence et l'harmonisation de l'ensemble des initiatives de développement dans le secteur de l'environnement naturel. Par conséquent, la surveillance et le suivi environnemental constituent des préalables indispensables de préservation et de gestion durable des ressources naturelles renouvelables pour une mise en œuvre conséquente d'un projet.

C'est pour donner une réponse à ces préalables que la présente étude a été menée sur le thème « *Surveillance et suivi environnemental, comme outils de gestion durable des*

ressources naturelles renouvelables » : Expérience d'Hydro-Québec : Perspectives d'application au barrage hydroagricole de Kassama dans la région de Zinder au Niger ».

L'étude devrait permettre de faire ressortir des approches cohérentes et opérationnelles de surveillance et de suivi environnemental, contribuant à minimiser les impacts potentiellement négatifs des projets de construction des infrastructures physiques et permettre dans le même temps d'orienter les politiques d'utilisation efficace et durable du barrage de Kassama en particulier en vue de la conservation et de la régénération des ressources naturelles renouvelables.

Cette étude devrait également permettre d'améliorer le plan d'action environnementale (PAE), issu du projet de barrage de Kassama, dont on peut s'inspirer pour mettre en œuvre continuellement des projets des barrages hydroagricoles qu'on voudrait rentables, tout en conciliant les besoins socio-économiques des populations rurales bénéficiaires et la pérennité des ressources naturelles renouvelables des sites des barrages.

1.3. Objectifs de l'étude

L'objectif général assigné à la présente étude est de contribuer à réduire les problèmes de gestion des ressources naturelles renouvelables liés à la réalisation des projets des barrages hydroagricoles de rétention des eaux de pluie au Niger, et de proposer sur la base de l'expérience de terrain des solutions, afin que la surveillance et le suivi environnemental constituent des outils efficaces de gestion des dits projets, après qu'ils aient été autorisés.

Au plan opérationnel il s'agit de :

- ✓ Collecter et capitaliser des informations sur l'approche opérationnelle de surveillance et de suivi environnemental mise au point par Hydro-Québec pour les aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs, à travers des activités de terrain ;
- ✓ Réaliser une analyse critique du programme de surveillance et de suivi environnemental contenu dans le rapport d'étude d'impact d'avant projet de barrage hydroagricole de Kassama ;

- ✓ Définir des propositions d'amélioration de gestion durable des ressources naturelles renouvelables à travers un programme de surveillance et de suivi environnemental pour des barrages hydroagricoles au Niger, particulièrement le barrage de Kassama.

Pour atteindre ces objectifs, cette problématique centrale nous a servi de base pour mieux cerner les contours de notre thème. « *La mobilisation des eaux de ruissellement par la construction des barrages hydroagricoles au niveau des bassins versants est l'une des stratégies de réduction de la pauvreté, en particulier dans les PMA de l'Afrique de l'ouest, alors la surveillance et le suivi environnemental peuvent contribuer à mettre en place un SGE pertinent et efficace pour des projets à venir, et à garantir ainsi une gestion raisonnée et durable des ressources naturelles renouvelables se trouvant aux abords immédiats des ouvrages* ».

Chapitre II : Aspects méthodologiques de l'étude

La démarche méthodologique utilisée pour réaliser la présente étude comprend trois phases essentielles, dont :

- ✓ Une phase de revue documentaire a permis de recueillir le maximum d'information sur la démarche d'ÉE d'HQ en particulier et l'approche conceptuelle et la pratique des ÉE en général, ce qui a facilité la compréhension de la présente thématique d'étude. La recherche documentaire a fourni également des renseignements sur l'état initial de l'environnement de la zone concernée par le projet de barrage de Kassama ;

- ✓ Une phase de participation aux activités de surveillance environnementale, au niveau du campement Flamand et aux chantiers de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, a permis de mieux comprendre la politique de protection de l'environnement d'Hydro-Québec, lors des travaux de construction des ouvrages (digues, barrages et centrale électrique) ;
- ✓ Une phase d'activités de suivi environnemental a permis d'administrer des enquêtes auprès des exploitants des ressources halieutiques. En effet, des enquêtes individuelles, pour une meilleure connaissance des impacts des aménagements sur les milieux biologique et humain, ont été menées auprès des utilisateurs du territoire, dans la zone d'influence du projet d'aménagements hydroélectriques de Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs.

L'exécution de toutes ces phases a permis la réalisation du présent document.

2.1. Revue documentaire

La recherche documentaire a consisté essentiellement en une consultation des documents disponibles (ouvrages, rapports, mémoires et articles scientifiques) qui présentaient un intérêt certain pour le thème étudié, au niveau des différents centres de documentation, notamment la bibliothèque de l'Université Senghor et le centre de documentation d'HQ. Il est important de souligner que des documents traitant de la gestion de l'environnement au Niger ont été aussi exploités. Parmi ces documents, l'on peut citer :

- les rapports des études réalisées dans le domaine de l'environnement au Niger ;
- les lois, ordonnances et décrets d'application relatifs à la gestion de l'environnement ;
- les documents des politiques et stratégies élaborées et adoptées au Niger (documents des six programmes du PNEDD, la SRP et la SDR) ;
- les documents de la consultation sectorielle sur l'environnement et la LCD au Niger ;
- le rapport d'étude d'impact de l'avant-projet de barrage hydroagricole de Kassama.

Par ailleurs, des entretiens ont été menés auprès de certains Professeurs associés de l'Université Senghor, des chefs de projets et conseillers en environnement d'Hydro-Québec, d'Alliance Environnement, et d'autres personnes ressources pour collecter les compléments d'information. Enfin, des consultations sur quelques sites web, au Centre d'accès à l'information (CAI) de l'Université Senghor, ont aidé à orienter les réflexions.

L'objectif visé à travers cette recherche documentaire est de comprendre ce qui a été fait en matière d'évaluation environnementale, particulièrement les ÉIE, la surveillance et le suivi environnemental, pour en approfondir éventuellement les connaissances. Ceci nous a également permis d'élaborer une grille d'analyse critique (annexe 1). En outre, il est important de mentionner que les informations recueillies lors des entretiens ont permis de clarifier les objectifs de l'étude ainsi que les résultats attendus.

2.2. Activités de terrain

2.2.1. Surveillance environnementale et suivi du milieu naturel

Du 25 au 30 juin 2006 (annexe 2), nous avons séjourné au campement Flamand en vue de nous familiariser aux activités associées à la surveillance environnementale réalisée par Hydro-Québec, dans le cadre des aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-Cœurs. Ces activités environnementales ont porté entre autres sur : la surveillance des travaux de construction, le traitement des eaux usées du campement, le suivi de la nappe phréatique et de la qualité des eaux de consommation.

2.2.1.1. Surveillance des travaux des chantiers

Pour s'assurer que les travaux au niveau des chantiers ne portent pas atteinte à l'environnement naturel, nous avons effectué des sorties au niveau des sites destinés à abriter les centrales hydroélectriques. En effet, nous avons mené une surveillance environnementale (annexe 3) qui nous a permis de comprendre que les entrepreneurs respectent les exigences légales et environnementales liées à la réalisation du projet d'aménagements hydroélectriques de Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs.

C'est ainsi que nous avons procédé à une inspection des bassins de récupération des eaux usées des chantiers, des aires de rejet des matériaux qui ne peuvent plus être réutilisés, des réservoirs de récupération des huiles usées et des opérations de déboisement des voies d'accès et des aires des futurs réservoirs, y compris celles destinées à récupérer le bois marchand.

2.2.1.2. Suivi des eaux usées du campement

Lors de notre séjour au campement Flamand, nous avons participé à certaines actions rentrant dans le cadre du SGE mis au point par Hydro-Québec pour ses aménagements hydroélectriques y compris ceux de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs, afin de

préserver la qualité de l'environnement. Pour ce faire, nous avons à prime abord mené des entretiens auprès des différents experts en environnement du campement. En effet, pour traiter les eaux usées au campement Flamand et garantir ainsi un environnement sain, un système gravitaire de collecte des eaux usées (annexe 4) a été mis en place par Hydro-Québec. Il s'agit d'un champ d'épuration souterrain qui fait l'objet d'un suivi régulier et cohérent par l'équipe environnement du campement Flamand.

Ainsi pour s'assurer de l'infiltration des eaux par épandage souterrain, nous avons effectué des mesures au niveau des piézomètres (annexe 5) installés dans le champ d'épuration, pour se renseigner éventuellement sur le colmatage des eaux. Par ailleurs, au niveau des sites de construction des ouvrages, les eaux usées sont collectées dans des réservoirs étanches et sont récupérées chaque semaine par des camions citernes pour être déversées dans les fosses septiques. Des mesures ont été aussi effectuées au niveau des fosses septiques (annexe 6) pour nous renseigner sur l'accumulation des boues dans les fonds de celles-ci, afin de pouvoir procéder au nettoyage des filtres (annexe 7).

2.2.1.3. Suivi de la qualité des eaux au campement

Pour le suivi de la qualité des eaux de consommation au campement Flamand, nous avons régulièrement effectués à l'aide d'une sonde, des analyses d'échantillons des eaux de la station de potabilisation pour nous renseigner sur le pH, et s'assurer ainsi de la qualité des eaux de consommation au campement.

Nous avons également mesuré les quantités d'eau pompées des puits et le temps de fonctionnement des pompes pour déterminer le niveau de la nappe phréatique, et établir ainsi une comparaison avec les années antérieures. En effet, avant l'exploitation des puits, des études antérieures ont fait ressortir le niveau, le sens et la vitesse d'écoulement, ainsi que la qualité des eaux de la nappe phréatique. Par ailleurs, il faut souligner que ces études ont guidés le choix des sites destinés au champ d'épuration et à l'emplacement des puits.

2.2.2. Enquête pour le suivi du milieu humain

Dans le cadre de l'exploitation des ressources naturelles renouvelables, aux abords immédiats des chantiers de construction des ouvrages de Chute-Allard et Rapides-des-

Cœurs, des enquêtes sur les activités de pêche ont été menées en mai, juin et juillet 2006. Le choix de cette période s'explique par la capacité de fournir le maximum d'information sur la pratique de pêche, qui est l'un des principaux enjeux identifiés lors des études d'impact d'avant projet. On note, cependant une forte pression humaine sur le plan d'eau du secteur de Rapides-des-Cœurs en cette période, due non seulement à l'ouverture de la pêche qui a lieu généralement en mai, mais aussi du fait que le secteur aval du site de Rapides-des-Cœurs constitue une zone favorable à la fraie des espèces de poisson, les plus convoitées.

L'objectif visé à travers ces enquêtes de terrain, est de mettre en œuvre le programme de suivi environnemental conçu lors des études d'impacts d'avant projet, afin de recueillir des informations sur les modifications des conditions de pratique de pêche, causées par la présence des chantiers de construction des ouvrages de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs et de mieux documenter ainsi l'évolution de la pratique de pêche (sites, effort et succès) au cours des prochaines années. Pour atteindre cet objectif, divers outils d'informations et de collecte de données ont été conçus et élaborés. C'est ainsi qu'un dépliant comprenant une carte du secteur et une fiche d'enquête ont été préalablement préparés pour nous faciliter les contacts avec les différents acteurs concernés. La fiche d'enquête (annexe 8) est destinée d'une part à apprécier la perception des utilisateurs du milieu, des impacts des chantiers de construction sur leurs activités d'utilisation du milieu, et d'autre part à collecter les informations relatives à l'effort et au succès de la pêche pratiquée dans le secteur des Rapides-des-Cœurs.

Pour ce faire, nous avons effectué des navigations motorisées sur le plan d'eau du secteur des Rapides-des-Cœurs pour rencontrer les groupes des pêcheurs à l'oeuvre. Pour éviter des biais et aussi dans le but de pouvoir faire une analyse comparative par regroupement, les embarcations ont été interceptées séparément et une seule personne du groupe d'acteurs concernés (embarcation), a été questionnée. On note en moyenne 3 personnes par groupe de pêcheurs ou embarcation. Les questions ont essentiellement porté sur les aspects suivants :

- ♦ la fréquentation du site, pour savoir le nombre de fois que les groupes d'intérêt pratiquent la pêche en moyenne par an, la provenance, le mode d'hébergement pendant

leur séjour dans le secteur, le nombre de personnes dans le groupe, et des informations sur le lieu de mise à l'eau sont aussi notées ;

- ♦ les prises, pour connaître le nombre de poissons capturés par embarcation en moyenne par jour, et les informations sur les différentes espèces de poisson prélevées dans le secteur des Rapides-des-Cœurs sont aussi recueillies à cette occasion ;
- ♦ l'impact de la construction des ouvrages sur l'évolution des pratiques de pêche est enfin noté.

Par ailleurs, il importe également de souligner que pour conduire les enquêtes de terrain, la méthodologie a consisté à retenir un sondage systématique. Autrement dit, toutes les embarcations rencontrées sur le plan d'eau du secteur des Rapides-des-cœurs ont été abordées. Mais, quand un groupe de pêcheurs a été interrogé plus d'une fois, seules des questions relatives au nombre de captures et à l'heure d'arrivée sont posées.

Chapitre III : Cadre Conceptuel de l'Étude et Approche Environnementale d'Hydro-Québec

3.1. Définition des concepts de base

La présente partie du document passe en revue les concepts de base pour tenter de donner la signification de certains termes, sur lesquels se fonde la thématique de la présente étude.

3.1.1. Évaluation Environnementale (ÉE)

L'évaluation environnementale (ÉE) se singularise par la possibilité d'utilisation de plusieurs outils, qui ont tous pour objectif principal la prise en compte harmonieuse et

effective de l'environnement dans la planification des opérations des projets, programmes, plans et/ou politiques. C'est ainsi que, André et al en 2003, définissent l'évaluation environnementale comme un processus systématique qui consiste à évaluer et à documenter les possibilités, les capacités et les fonctions des ressources, des systèmes naturels et humains, afin de faciliter la planification d'un développement durable et la prise de décision en général. Cela sert aussi à prévoir et à gérer les impacts négatifs et les conséquences des propositions d'aménagements en particulier. Il ressort de l'analyse de cette définition que le processus d'ÉE peut se faire sous plusieurs formes, dont : les Études et stratégies, l'Évaluation environnementale stratégique (ÉES), l'Évaluation du cycle de vie, l'Étude d'impact sur l'environnement (ÉIE), l'Évaluation environnementale interne et l'Audit d'environnement. Il est cependant important de mentionner que chacune des formes précitées, dispose d'une démarche spécifique pour sa réalisation, se fait suivant plusieurs étapes et s'applique à un contexte bien précis. De ce fait, la partie qui suit, traite de l'une des formes de l'évaluation environnementale, à savoir l'ÉIE.

3.1.2. Étude d'Impact sur l'Environnement (ÉIE)

L'Étude d'impact sur l'environnement ou Évaluation des impacts environnementaux qui est une composante à part entière de l'ÉE, dont il convient de faire la nuance, est définie selon le Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global (2003), comme étant un outil de gestion visant à s'assurer que les questions environnementales soient prises en compte au début du processus de planification d'un projet, tout comme le sont de façon traditionnelle les aspects techniques et économiques.

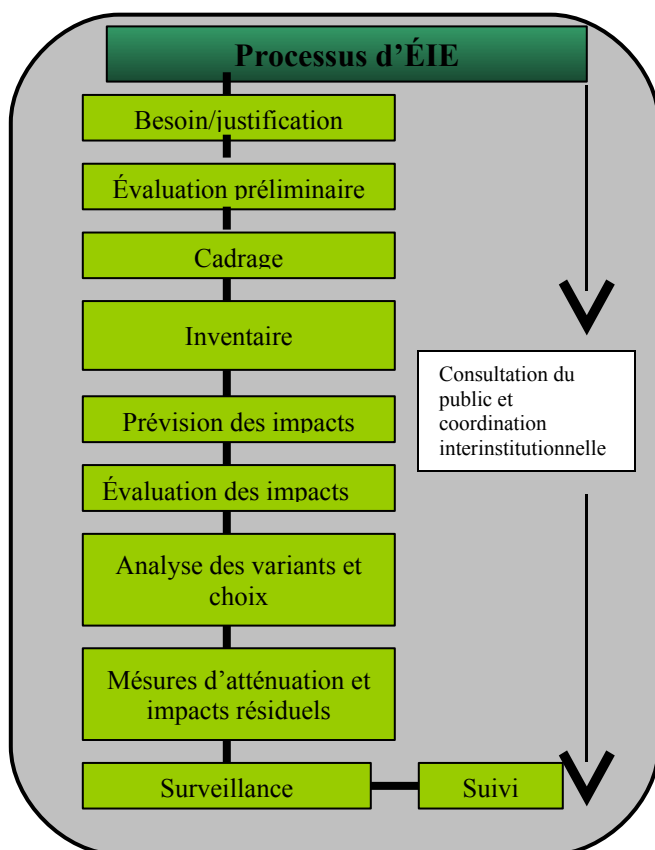
Par conséquent, il est nécessaire de comprendre les liens qui existent entre l'environnement et le développement pour faire des choix de développement qui seront efficaces au plan économique, équitables et responsables au plan social, et judicieux au plan environnemental (Agenda 21). Pour ce faire, l'ÉIE doit commencer dès la conception d'un projet, avant que des décisions irrévocables ne soient prises (E7, 2003).

C'est pourquoi, à l'heure actuelle, la quasi-totalité des institutions internationales de financement¹⁴ des projets de développement exigent la réalisation d'une ÉIE. En effet, en

¹⁴ BM, PNUE, PNUD, ACDI, USAID, AFD, BAfD, UE, ...

plus de son caractère préventif des impacts négatifs d'un projet sur l'environnement, l'ÉIE s'applique à travers la prise en compte des préoccupations sociales, et permet ainsi de contribuer à une prise de décision éclairée. Mais, cela requiert une démarche appropriée, intégrée et interactive. Ainsi, la figure 1 qui suit résume les principales étapes de réalisation d'une ÉIE, telle que adoptée d'ailleurs par plusieurs organismes internationaux.

Figure 1 : Principales étapes d'une ÉIE



Source : Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global, 2003 (p. 10).

On remarque bien à travers la figure 1 que la surveillance et le suivi qui constituent la pièce dorsale de la présente thématique, font partie intégrante du processus d'ÉIE. Ainsi, le commentaire qui suit mettra en évidence la définition, les objectifs et la démarche méthodologique de la surveillance et du suivi environnemental, dans le cadre de l'exécution des opérations de développement.

3.1.3. Surveillance Environnementale

Selon Denis (1997), cité par André P. et al en 2003, la surveillance environnementale est une activité qui vise à s'assurer que le promoteur du projet respecte ses engagements et ses

obligations en matière de protection de l'environnement, notamment lors de la construction des ouvrages. La surveillance environnementale a donc essentiellement comme objectif de réduire au mieux les effets des différentes activités du projet sur le milieu récepteur (Denis, 1997), et de s'assurer également de l'application effective des mesures d'atténuation, pendant les travaux de chantier. Pour ce faire, un programme de surveillance de l'environnement (PSE) est élaboré au moment de la réalisation de l'étude d'impact de l'avant projet.

Il importe de noter que le PSE est élaboré suivant cinq volets distincts, qui sont entre autres :

- ✓ la conception ;
- ✓ les qualifications et la formation du personnel du chantier ;
- ✓ l'assurance et le contrôle de qualité des activités menées sur le chantier et en laboratoire ;
- ✓ les protocoles d'échantillonnage et d'analyse ;
- ✓ les processus d'audit et d'examen.

De ce fait, le PSE doit être défini en fonction des caractéristiques de l'installation, des caractéristiques environnementales et des effets anticipés sur l'environnement et doit correspondre à la nature et la portée de l'activité autorisée. En effet, le PSE doit donner l'assurance que les mesures d'atténuation sont efficaces et que les effets sur l'environnement seront maintenus à un niveau faible et acceptable.

3.1.4. Suivi Environnemental

Le suivi environnemental se distingue de la surveillance de l'environnement, et consiste en une procédure qui permet de confirmer, par expérience, les hypothèses émises lors de la réalisation de l'étude d'impact de l'avant projet (André P. et al, 2003). En d'autres termes, seul, le suivi environnemental permet de répondre à la question suivante. Les mesures d'atténuation ont-elles été efficaces?

Ainsi, d'après le réseau d'expertise E7 (2003), le suivi environnemental a pour objectifs de :

- évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation en comparant les changements environnementaux réels et prévus de manière à prendre immédiatement des mesures pour atténuer les impacts imprévus ;
- vérifier la justesse des évaluations des impacts environnementaux afin de raffiner les futures ÉIE ;
- s'assurer que l'installation satisfait à toutes les exigences environnementales réglementaires et que les engagements pris dans le rapport de l'ÉIE et les conditions d'approbation et de financement sont effectivement remplis ;
- rassurer les autorités publiques et les populations concernées par le projet, quant à la démarche d'ÉIE utilisée, aux décisions prises et à la conception de l'ouvrage.

Par ailleurs, les enseignements des suivis environnementaux de projets antérieurs, fournissent, pour leur part, une information très pertinente pour déterminer la nature et l'intensité de certains impacts récurrents d'un projet à l'autre, de même que sur l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation (DÉE, 2005). Le rôle du suivi environnemental est donc primordial, puisqu'il permet d'augmenter les connaissances, de réduire les incertitudes, d'améliorer les outils d'analyse et de mieux protéger l'environnement. De ce fait, pour conduire à terme les activités de suivi, un programme préliminaire de suivi environnemental doit être formulé et inclus dans le rapport de l'étude d'impact de l'avant projet. En effet, à la suite de l'analyse effectuée par les Autorités publiques du rapport de l'étude d'impact, le programme préliminaire de suivi est susceptible d'être modifié par les conditions du décret. C'est pourquoi le programme définitif de suivi environnemental fait suite à l'autorisation gouvernementale de réalisation du projet.

Le programme de suivi environnemental doit être cependant différencié du programme de surveillance environnementale. En effet, ce dernier décrit les moyens et les mécanismes proposés par l'initiateur du projet pour assurer le respect des exigences légales et environnementales, et permet de vérifier le bon déroulement des travaux et de surveiller ainsi toute perturbation de l'environnement causée par la construction du projet. Quant au programme de suivi environnemental, il décrit les mesures prises afin de vérifier par expérience sur le terrain, la justesse de l'évaluation de certains impacts et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation ou de compensation prévues dans l'étude d'impact et pour

lesquelles persisteraient des incertitudes. Idéalement, les activités de suivi environnemental doivent débiter au moment de la mise en service du projet, et doivent par conséquent s'étaler pendant la phase d'exploitation. Tout comme le programme de surveillance environnementale, celui de suivi environnemental relève également de la responsabilité du promoteur du projet. Ainsi, la partie qui suit donne quelques indications sur l'approche environnementale d'HQ particulièrement en matière de surveillance et de suivi environnemental.

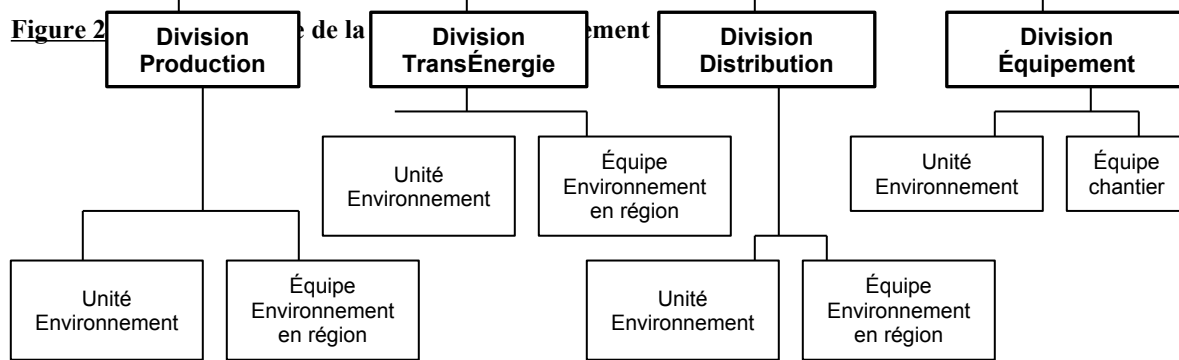
3.2. Présentation sommaire d'Hydro-Québec

Créée en 1944, Hydro-Québec (HQ) est une société publique, qui produit, transporte et distribue de l'électricité dans toute la province de Québec et exporte vers d'autres réseaux électriques du Canada (Ontario et Nouveau Brunswick), ainsi que vers le Nord-Est des États-Unis. Elle exploite essentiellement des énergies renouvelables, plus particulièrement l'hydroélectricité à 95%.

HQ fait aussi de la recherche relative aux effets de ses activités sur l'environnement, notamment dans les domaines reliés à l'énergie et s'intéresse activement à l'efficacité énergétique. En outre, elle développe les technologies issues de ses recherches.

Le réseau actuel d'HQ a une capacité de production de l'ordre d'environ 36300 mégawatts (54 centrales hydroélectriques de 34100 MW, 26 centrales thermiques de 1500 MW, une centrale nucléaire de 700 MW, une trentaine de postes à 735 kilovolts, 10 lignes de transport à 735 kilovolts et 103000 km de lignes de distribution).

L'unique actionnaire d'HQ est le Gouvernement du Québec. En vertu de la loi, le producteur fournit au distributeur l'électricité annuelle d'équilibre. Le distributeur, dans lequel le distributeur s'inscrit, est soumis à un marché de libre concurrence. Les activités de transport et de distribution sont réglementées. Ainsi, la figure 2 illustre la structure organisationnelle de la subdivision d'HQ, et plus particulièrement la présence de la fonction Environnement dans l'entreprise.



|

Source : Hydro-Québec, 2006.

L'unité environnement de la division équipement a pour fonction essentielle la réalisation des études environnementales, au tout début d'un projet pour en évaluer les impacts sur l'environnement et en atténuer les effets et en matière de surveillance lors de la construction des ouvrages. Les autres unités interviennent dans le cadre du suivi environnemental pendant et après la phase chantier ainsi que pour la gestion de l'environnement durant toute la durée de vie des installations de production, de transport ou de distribution.

3.3. Politique Environnementale d'Hydro-Québec

Hydro-Québec accorde une grande importance à la protection de l'environnement et à l'aménagement du territoire. C'est ainsi qu'au cours des années 1970, Hydro-Québec a eu, à procéder à la mise en place d'un comité de protection de l'environnement, à la création d'une direction environnement en 1973, ainsi qu'au développement des études d'impact entre 1974 et 1979. C'est dans ce cadre, qu'elle a notamment élaboré en 1981 son propre Code de l'environnement, en vue de l'intégration de la qualité de l'environnement, à toutes les étapes des travaux.

Le Code reflète la volonté de l'entreprise de protéger et de mettre en valeur l'environnement dans ses travaux d'exploration, de construction, d'exploitation et d'entretien. Ce code qui représente un outil de travail, renferme à son sein toutes les mesures préconisées par Hydro-Québec pour protéger l'environnement et le mettre en valeur dans l'accompagnement de sa mission. Ces mesures reposent en partie sur les lois, règlements et directives qui cadrent la gestion de l'environnement au Québec¹⁵ et en partie sur l'expérience et le savoir-faire de l'entreprise. Le code a valeur de directive corporative auprès de tous les intervenants, internes et externes, dans toutes leurs activités. Enfin, ce code fut périodiquement remis à jour en fonction de l'expérience acquise, des changements de réglementation ou des nouvelles données acquises dans le domaine de l'environnement. Il est maintenant remplacé par les Clauses environnementales normalisées.

Hydro-Québec est une entreprise d'avant-garde en ce qui concerne l'environnement. En effet, grâce à l'hydroélectricité, elle produit une énergie relativement propre, renouvelable et sécuritaire, et protège ainsi l'héritage environnemental des générations futures. Depuis 1997, Hydro-Québec pratique une gestion environnementale rigoureuse, dans une perspective d'amélioration continue. C'est ainsi que, les divisions et unités corporatives, dont les activités ont un impact sur l'environnement sont maintenant encadrées par des systèmes de gestion environnementale certifiés ISO 14001, leur permettant d'atteindre et de maintenir ainsi un très haut niveau de responsabilisation en matière d'environnement et de conformité aux lois et règlements en environnement. Tout récemment, Hydro-Québec a adopté en 2005 de nouvelles orientations en environnement qui aide à intégrer les principes du développement durable aux processus de gestion.

En outre, dans le cadre de la construction de ses ouvrages, Hydro-Québec met en application un plan de surveillance environnementale et définit pour chaque projet des exigences environnementales. Pour ce faire, elle élabore un document intitulé guide de terrain de surveillance environnementale, dans lequel des recommandations sont formulées quant à l'approche méthodologique devant être suivie par les agents de chantier et les entrepreneurs, pour mener à bien la surveillance environnementale. Cet effort est accompagné d'un suivi environnemental durant et après la phase de construction, ainsi que d'activités de mise en valeur du site.

¹⁵ La loi sur la qualité de l'environnement du Québec (LQE) et la loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE).

De plus, dans sa politique de protection de l'environnement, Hydro-Québec vient en appui à certaines universités. Sur le plan international, Hydro-Québec joue un rôle actif, notamment en tant que membre de plusieurs institutions d'évaluation environnementale. Elle participe aussi à la réalisation des études d'impact de projets de production et de transport, et à des sessions de formation en Afrique francophone (Université Senghor d'Alexandrie en Égypte) tout en accueillant régulièrement en stage, des étudiants étrangers intéressés par son modèle.

3.4. Hydro-Québec et Étude d'Impact sur l'Environnement (ÉIE)

En raison de sa nature préventive, l'ÉIE est un véritable exercice de planification du développement visant à assurer la durabilité de l'utilisation des ressources et du territoire. Elle permet, avant même la mise en service des projets de développement, de considérer, d'analyser et d'interpréter l'ensemble des facteurs qui exercent une influence sur les écosystèmes, les ressources et la qualité de vie des individus et des collectivités. C'est ainsi qu'en 2003, dans le cadre de son plan d'action ISO 14001, Hydro-Québec s'est engagé à donner un encadrement formel à son personnel pour réaliser les études d'impact des projets d'aménagements hydroélectriques. Ceci a pour objectif principal de réaliser une méthode pour standardiser les études d'impact des projets d'aménagements hydroélectriques exécutés par Hydro-Québec, et de faciliter, en effet, leur analyse par les divers ministères concernés.

Ainsi, la démarche générale de réalisation d'une étude d'impact par Hydro-Québec, repose essentiellement sur la description du projet et du milieu, sur la participation du public et sur les enseignements tirés des suivis environnementaux.

- ***La description du projet*** permet d'identifier les sources d'impacts à partir des éléments suivants :
 - les caractéristiques techniques des ouvrages à construire ;
 - les activités, les méthodes et l'échéancier de construction ;
 - la gestion hydraulique en phases de construction et d'exploitation.
- ***La description générale du milieu*** permet de comprendre le contexte écologique et social du milieu dans lequel s'insère le projet.
- ***La participation publique*** permet :

- 1) d'identifier les préoccupations du milieu face au projet ;
- 2) de bien comprendre la position des groupes d'intérêt ;
- 3) d'identifier les enjeux environnementaux liés au projet.

En effet, la considération des trois points ci-dessus (1, 2 et 3) permet de dresser la liste des composantes du milieu qui feront l'objet d'évaluation détaillée des impacts. Ainsi, pour chaque composante environnementale ciblée, l'évaluation détaillée prévoit les étapes suivantes : description de l'état de référence, description des impacts sur le milieu, évaluation de l'importance de l'impact résiduel et description des mesures d'atténuation ou de compensation.

- *Les enseignements des suivis environnementaux de projets antérieurs*, fournissent pour leur part, une information très pertinente pour déterminer la nature et l'intensité de certains impacts récurrents d'un projet à l'autre, de même que sur l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation.

Cette démarche s'appuie sur une table des matières détaillée à travers laquelle les experts en environnement d'Hydro-Québec se focalisent pour réaliser une ÉIE. La table de matière type d'Hydro-Québec tient compte surtout des directives et guides de préparation d'une étude d'impact approfondie de la plupart des institutions nationales (le Ministère de l'Environnement du Québec : MENV et l'Agence canadienne pour les évaluations environnementales : ACÉE) et même internationale (BM et ACDI) et suit la séquence suivante : Mise en contexte du projet, description générale du milieu, description du projet, participation publique, enjeux environnementaux, méthode d'évaluation des impacts, sources d'impacts, analyses des impacts, effets environnementaux cumulatifs (projet de grande envergure), programmes de surveillance et de suivi, gestion des risques d'accident, synthèse du projet, références bibliographiques et annexes.

C'est pourquoi, la pratique de l'ÉIE a grandement évolué à Hydro-Québec. Mais avant l'étude de faisabilité ou étude d'impact de l'avant projet, Hydro-Québec réalise d'abord une étude préliminaire. En effet, l'étude préliminaire sert à identifier les principaux enjeux, à établir les variantes d'aménagement et à déterminer ainsi, si l'intérêt est suffisant pour réaliser l'étude d'impact qui vise à évaluer la faisabilité technique, économique, sociale et environnementale du projet.

3.5. Hydro-Québec et Surveillance Environnementale

Hydro-Québec a pour principe d'assurer la protection de l'environnement pendant les travaux qu'elle réalise. Pour ce faire, elle procède à la surveillance environnementale des activités de construction, qui débute dès le démarrage du chantier. Pour faciliter le travail sur le terrain, un programme de surveillance environnementale est élaboré lors des études d'impact de l'avant projet. La réalisation du PSE consiste en un ensemble d'activités permettant le respect des exigences légales et environnementales pendant les travaux.

La mise en oeuvre du PSE s'appuie sur les clauses environnementales incluses dans les documents d'appel d'offres, le guide terrain de surveillance et la présence d'un surveillant en environnement sur le chantier. C'est ainsi qu'au niveau du campement, une équipe environnement est mise en place et procède dans un premier temps à organiser des séances de formation centrées sur les normes ISO 14001 auxquelles Hydro-Québec a souscrit, afin de gérer efficacement les compétences du personnel de chantier.

Dans un deuxième temps, l'équipe environnement procède à la mise en œuvre des plans de surveillance de chacun des contrats. Un plan de surveillance environnementale constitue le lien entre les clauses environnementales et les non-conformités environnementales. Enfin, l'équipe environnement procède à l'application d'un SGE au campement. Pour ce faire, elle porte une attention particulière au système de traitement des eaux usées, l'approvisionnement en eau, aux matières résiduelles et aux huiles usées.

Au niveau du chantier, le surveillant en environnement veille au respect, tant par le personnel d'Hydro-Québec que par les entrepreneurs, de la politique environnementale de l'entreprise, des conditions des certificats d'autorisation ainsi que des lois et des règlements relatifs à la protection de l'environnement de la province de Québec et du Canada. Le surveillant en environnement contrôle également les huiles et eaux usées générées par le chantier, ainsi que toutes les opérations de déboisement des futurs réservoirs, des voies d'accès, y compris celles destinées à récupérer le bois marchand.

Lorsque le surveillant en environnement s'aperçoit qu'un entrepreneur déroge à une norme inscrite dans le plan de surveillance environnementale, il initie alors la procédure de non-

conformité environnementale. Le surveillant environnement remplit un formulaire décrivant la non-conformité ainsi qu'une mesure de correction.

Le formulaire est complété en indiquant un délai de validation et d'exécution. Le formulaire est acheminé à l'administrateur du contrat qui accepte avec ou sans condition la mesure de correction. L'administrateur expédie ensuite le formulaire à l'entrepreneur qui réalise la mesure de correction. À la fin du délai prescrit, le surveillant en environnement vérifie la mise en œuvre de la mesure. Si la mesure est satisfaisante, le surveillant ferme le dossier. Dans le cas contraire une nouvelle non-conformité est alors ouverte.

3.6. Hydro-Québec et Suivi Environnemental

Conformément à ses engagements dans la mise en œuvre des projets d'aménagements hydroélectriques, HQ met sur pied un programme détaillé de suivi environnemental. La mise en œuvre du programme de suivi permet d'identifier les composantes du milieu à suivre, les actions à entreprendre et les périodes de relevés ou d'observation.

Cet ensemble d'activités vise à mesurer les impacts réels du projet, de les comparer aux impacts prévus lors de l'étude d'impact de l'avant projet et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation. Pour ce faire, le programme commence par l'établissement de l'état de référence de certaines composantes des milieux naturels et humain. Ceci permet de déterminer les composantes les plus sensibles du milieu et les enjeux que soulèvent l'implantation et la gestion des équipements selon leur nature (biophysique ou humaine).

Des hypothèses sont par la suite formulées sur chaque enjeu. Ce qui permet à Hydro-Québec de faire un choix judicieux des inventaires et des méthodes d'analyse, rendant ainsi l'activité de suivi mieux orienté vers des éléments précis. Enfin, le programme rend compte des résultats annuels obtenus relatifs à chaque composante de suivi. Au besoin, un bilan environnemental annuel regroupant les principaux résultats est produit.

3.7. Surveillance et suivi environnemental : Cas du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs (Hydro-Québec)

Cette partie analyse de façon succincte les activités de surveillance et de suivi environnemental menées lors du stage (cf. chapitre II), dans le cadre de la mise en œuvre du projet d'aménagements hydroélectriques de Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs. Les

enseignements tirés seront mis à profit pour une analyse critique du rapport d'étude d'impact du projet de barrage de Kassama, en vue de proposer quelques éléments pour son amélioration.

3.7.1. Justification et objectifs du projet

La réalisation du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, d'une puissance totale d'environ 138 MW, s'inscrit dans les orientations du plan stratégique 2004-2008 d'HQ. L'objectif général du projet est d'augmenter la capacité de production et de poursuivre ainsi le développement du potentiel hydroélectrique de la province de Québec. En termes d'objectifs spécifiques, le projet vise également :

- ✓ la production d'électricité par la construction de 2 centrales sur la rivière Saint-maurice ;
- ✓ la création d'emplois au niveau local et régional, et à contribuer ainsi à l'essor économique de la région ;
- ✓ la protection de l'environnement par la mise en œuvre du programme de surveillance et suivi prévu dans le rapport de l'étude d'impact de l'avant projet.

A travers ces objectifs, le projet vise d'une part, la satisfaction des besoins en énergie (électricité) des populations locales et la génération des revenus par la création d'emplois, et d'autre part, le développement du potentiel hydroélectrique de la province de Québec par une intégration harmonieuse du projet dans son milieu récepteur. De ce fait, la mise en service d'un tel projet qui est conforme aux principes du développement durable, permet à HQ d'être plus compétitif aux échelles nationale et internationale.

3.7.2. Chronogramme et description des travaux

L'échéancier de la mise en oeuvre des éléments du présent projet s'étale sur une durée estimée à trois ans et demi. Il importe, de souligner que ce projet comprend 2 volets : l'aménagement hydroélectrique de la Chute-Allard et celui des Rapides-des-Cœurs.

Ainsi, les principaux aménagements prévus pour le site de Chute-Allard sont :

- ◆ deux barrages-poids situés de part et d'autre de la prise d'eau de la centrale ;
- ◆ un évacuateur de crues équipé de vannes gonflables, qui jouera le rôle d'ouvrage de retenue une fois que les vannes seront gonflées ;

- ♦ un évacuateur de crues équipé de vannes verticales, qui jouera le rôle d'ouvrage de retenue quand les vannes seront fermées ;
- ♦ une centrale en surface équipée de six groupes turbines-alternateurs ;
- ♦ un nouveau chemin d'accès reliant les installations à la route 25 (R0461).

Le tableau 1 ci-après, résume les principales caractéristiques de la centrale de Chute-Allard projetée, d'une puissance d'environ 62 MW et d'une production annuelle moyenne d'énergie estimée à 369 GWH.

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la centrale hydroélectrique de Chute-Allard (HQ)

Caractéristiques	Valeur
Type de centrale	Au fil de l'eau
Débit moyen annuel (m ³ /s)	304,7
Débit turbiné moyen (m ³ /s)	276,2
Débit évacué moyen (m ³ /s)	28,5
Débit d'équipement (m ³ /s)	396
Débit nominal par groupe (m ³ /s)	66
Débit réservé (m ³ /s)	1
Niveau normal d'exploitation (m)	346,0
Niveau aval normal d'exploitation (m)	328,3
Hauteur de chute nette (m)	16,9
Nombre et type de groupes	6 saxo
Puissance installée (MW)	62
Production annuelle moyenne d'énergie (GWH)	369
Facteur d'utilisation (%)	74

Source : Hydro-Québec, 2004.

Pour les aménagements prévus pour le site des Rapides-des-Cœurs, elles se résument comme suit :

- ♦ un barrage en enrochement d'environ 20 m de hauteur ;
- ♦ deux barrages-poids situés de part et d'autre de la prise d'eau de la centrale ;
- ♦ un évacuateur de crues équipé de vannes verticales ;
- ♦ une centrale en surface équipée de six groupes turbines-alternateurs ;
- ♦ un nouveau chemin d'accès reliant les ouvrages à la route 25 (R0461).

Le tableau 2 ci-après présente les principales caractéristiques de la centrale hydroélectrique de Rapides-des-Cœurs projetée, d'une puissance d'environ 76 MW et d'une production annuelle moyenne d'énergie estimée à 481 GWH.

Tableau 2 : Principales caractéristiques de la centrale hydroélectrique des Rapides-des-Coeurs (HQ)

Caractéristiques	Valeur
Type de centrale	Au fil de l'eau
Débit moyen annuel (m ³ /s)	315,5
Débit turbiné moyen (m ³ /s)	282,4
Débit évacué moyen (m ³ /s)	33,1
Débit d'équipement (m ³ /s)	396
Débit nominal par groupe (m ³ /s)	66
Débit réservé (m ³ /s)	1
Niveau normal d'exploitation (m)	299,5
Niveau aval normal d'exploitation (m)	276,7
Hauteur de chute nette (m)	21,7
Nombre et type de groupes	6 saxo
Puissance installée (MW)	76
Production annuelle moyenne d'énergie (GWH)	481
Facteur d'utilisation (%)	73

Source : Hydro-Québec, 2004.

3.7.3. Coût global du projet

Le coût global du projet est estimé à environ 680 millions de dollars canadiens, y compris les frais alloués à la réalisation des études d'impact de l'avant projet et les activités liées à l'obtention des autorisations pour la mise en service du projet.

3.7.4. Analyse de l'environnement de la zone d'influence du projet d'Hydro-Québec

Selon André P. et al (2003), l'environnement désigne l'ensemble des conditions naturelles et humaines qui agissent les unes sur les autres et qui caractérisent un milieu de vie. Dans ce sens, doivent être considérés dans cette partie de façon succincte, les aspects physiques, mais aussi les ressources et les écosystèmes existants dans la zone d'influence du projet, ainsi que les conditions humaines dans le périmètre de l'étude.

3.7.4.1. Milieu physique

3.7.4.1.1. Géologie/Topographie

Sur le plan géologique, la zone d'influence du projet d'aménagements de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs est située au sein des hautes-terres du bouclier canadien, et est constituée essentiellement des roches ignées, intrusives et métamorphiques datant du précambrien. Les deux sites retenus pour abriter les centrales hydroélectriques, sont localisés dans la rivière Saint-Maurice (cf, carte 1) qui coule au fond d'une vallée profonde et bien définie, la plus importante de la région, et qui s'encaisse de 100 à 150 m dans le socle rocheux d'un vaste plateau constitué de collines aux sommets arrondis. L'altitude de ces sommets varie de 450 à 500 m.

Quant au régime sédimentaire des sites retenus, il est marqué par la présence du réservoir Gouin et des réservoirs du complexe Manouane qui constituent des retenues d'eau régularisant les débits de la rivière Saint-Maurice et diminuent ainsi ses extrêmes. C'est ainsi que, le bilan sédimentaire de la zone concernée par le présent projet est influencé par l'écoulement des deux rivières qui entraîne une charge particulière (sable et débris végétaux) dans le lit de la rivière Saint-Maurice. Par ailleurs, la fonte des neiges au printemps, génère de forts volumes d'eau qui mettent ainsi en place d'importants dépôts (sable, gravier, débris végétaux et cailloux) dans le fond de la rivière Saint-Maurice.

3.7.4.1.2. Hydrologie/Hydrogéologie

La zone d'influence du projet est un corridor de largeur variable qui s'étend de part et d'autre de la rivière Saint-Maurice. D'un point de vue réseau hydrographique, la zone concernée par le présent projet est principalement caractérisée par la présence des réservoirs qui sont des retenues d'eau importants, situés en amont des deux sites. Les principaux sont le réservoir Gouin et le réservoir Manouane, ainsi que celui de la rivière Saint-Maurice qui est le plan d'eau concerné par le présent projet. Les apports en eau de la rivière Saint-Maurice proviennent de nombreux affluents parmi lesquels la rivière Wabano, le ruisseau du Marteau, la rivière Jolie, le ruisseau Plat, la rivière Manouane et Ruban. Quant aux principaux tributaires de la partie amont de la rivière Saint-Maurice, on peut retenir entre autres, les ruisseaux Standish, du Démon, celui de la Graisse et la petite rivière Flamand.

3.7.4.1.3. Conditions climatiques

Situé dans un climat tempéré froid, la zone d'intervention du projet est caractérisée par une température froide en hiver favorisant la formation d'un couvert de glace. En effet, les premières glaces apparaissent en général à la fin de novembre. La couverture de glace est à sa pleine extension de décembre à mars. Cependant, aux derniers jours d'avril, on note une baisse des glaces qui disparaissent complètement à la surface des réservoirs en début de mai. C'est ainsi que la rivière Saint-Maurice¹⁶ présente une alternance de secteurs à écoulement lent avec la présence de la glace, de secteurs de rapides qui restent à surface libre et qui génèrent des quantités importantes de frasil et des fosses profondes où s'accumule le frasil.

3.7.4.2. Milieu biologique

3.7.4.2.1. La flore

Les formations forestières occupent plus de 90% de la zone d'intervention du projet avec un couvert végétal très dense, appartenant essentiellement au domaine public. De façon générale, la physionomie et la composition de la végétation sont le reflet des conditions pédologiques et climatiques d'une zone donnée. En effet, la zone concernée par le présent projet se trouve dans le sous-domaine de l'ouest du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc et jaune où les sols sont très fertiles (sols humiques) et les conditions climatiques sont favorables au développement des espèces végétales, formant ainsi une zone forestière transitionnelle entre la forêt feuillue au sud et la pessière au nord. Cette dernière se singularise principalement par la présence d'une mosaïque forestière formée de peuplements d'âge et de composition diversifiée allant d'une dominance feuillue aux peuplements de conifères (Li et Ducruc, 1999).

Au niveau des sites (Chute-Allard et Rapides-des-Cœurs), le potentiel végétal est essentiellement dominé par des peuplements mixtes composés des bétulaies, des peupleraies (couvert à feuillue), des pessières et des pinèdes (couvert résineux). Les espèces ligneuses les plus abondantes de ces peuplements mixtes sont entre autres : le sapin baumier (*Abies balsamea*), le bouleau blanc (*Betula papyrifera*), le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'épinette noire (*Picea mariana*), l'épinette blanche (*Picea glauca*), le pin gris (*Pinus banksiana*) et le mélèze (*Larix laricina*).

3.7.4.2.2. La faune

¹⁶ Plan d'eau concerné par le présent projet.

L'abondance, le développement et l'épanouissement de la faune dépendent en grande partie de la qualité de l'habitat et des conditions de sécurité. En effet, la végétation qui constitue l'habitat et l'alimentation de la faune, est extrêmement dense dans la zone du projet. Cependant, depuis plusieurs années, les actions anthropiques (aménagement et coupes forestières) qui se sont imposées et les facteurs naturels (feu et insectes) ont profondément perturbés l'équilibre de cette faune. Toutefois, selon des études récentes, cette faune demeure riche et variée, de part les fréquences de présence et d'observations, et est caractérisée principalement par deux groupes qui font l'objet de convoitise : les mammifères et les oiseaux.

Parmi les mammifères (grands et petits) qu'on rencontre dans la zone du projet, on peut retenir entre autres : l'ours noir (*Ursus americanus*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), la martre d'Amérique (*Martes americana*) et le vison d'Amérique (*Mustela vison*). On y trouve également le castor (*Castor canadensis*), le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et la loutre de rivière (*Lontra canadensis*) qui fréquentent les milieux humides¹⁷. Il importe cependant de noter que le castor constitue l'une des espèces de mammifères qui cause des dégâts sur les formations forestières.

Quant à la faune aviaire¹⁸, elle se différencie par trois groupes d'oiseaux : la sauvagine, les oiseaux de proie et les oiseaux forestiers. Ces groupes sont représentés généralement par des espèces comme : le canard noir, le garrot à œil d'or, le grand harle (sauvagine), le grand corbeau, le pygargue à tête blanche (oiseaux de proie), le grand héron et la bécasse d'Amérique (oiseaux forestiers).

3.7.4.2.3. Ressources halieutiques

Compte tenu du potentiel important d'eau de surface que renferme le territoire d'étude, les pratiques piscicoles sont très développées dans la zone du projet. Selon, les études d'impact de l'avant projet, les eaux de la rivière Saint-Maurice présentent des caractéristiques physico-chimiques adéquates permettant le développement des organismes aquatiques. En effet, la rivière Saint-Maurice abrite des espèces de poisson qui font l'objet de convoitise par les populations autochtones. Les espèces de poisson les plus fréquemment capturées sont : le grand brochet (*Esox lucius*), le doré jaune (*Sander vitreus*), le meunier noir

¹⁷ Les abords immédiats des rives d'un plan d'eau.

¹⁸ Espèces aquatiques (en particulier la sauvagine), les oiseaux de proie et les oiseaux forestiers.

(*Catostomus commersoni*), le meunier rouge (*Catostomus catostomus*) ainsi que l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) qui n'est présent que dans les tributaires de la rivière.

3.7.4.3. Milieu humain

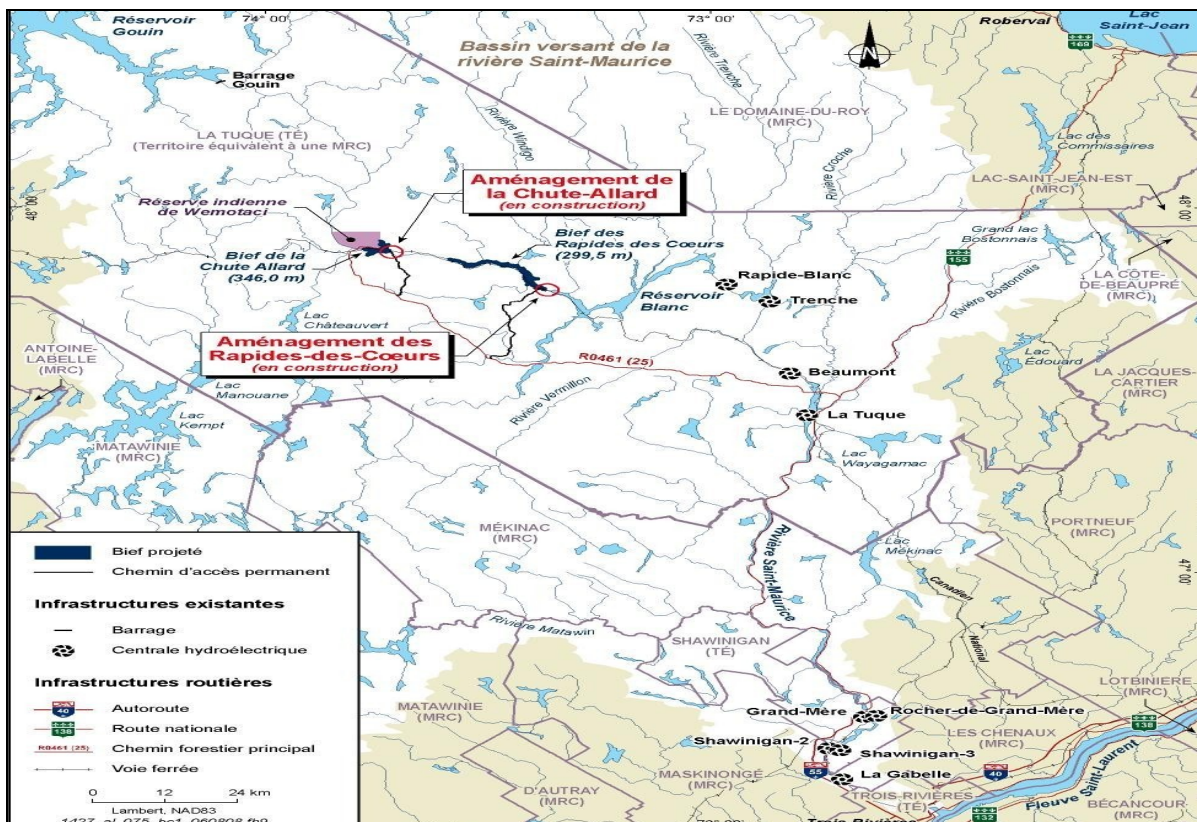
Localisée dans la partie nord-ouest de la région administrative de la Mauricie, précisément dans le territoire de La Tuque, à environ 100 km du centre urbain (la ville de Tuque), la zone du projet comprend la vallée immédiate de la Saint-Maurice, notamment la zone limitée entre la réserve amérindienne de Wemotaci en partie amont et le réservoir Blanc du côté aval. Avec une population estimée à 17400 habitants¹⁹, la zone du projet couvre une superficie totale²⁰ de près de 350 km² sur environ 53 km de longueur.

La chasse, la pêche et l'exploitation forestière demeurent les principales activités socio-économiques dans la zone d'influence du projet. En effet, l'exploitation forestière et la transformation du bois constituent des sources substantielles de revenus des populations locales et la base de financement de l'économie régionale.

Carte 1: Localisation des sites du projet de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs (HQ)

¹⁹ Population de Wemotaci et celle de la Tuque.

²⁰ 311 km² de végétation terrestre (90% de la superficie totale), 19 km² de milieux humides (5,5% de la superficie totale) et 19 km² d'eau libre (5,5% de la superficie totale).



Source : Hydro-Québec, 2004.

3.7.5. Analyse des résultats du projet d'Hydro-Québec

Sur la base des informations collectées sur le terrain, grâce aux outils méthodologiques cités plus haut (chapitre II) et aux visites de terrain, une analyse succincte des activités environnementales pour la réalisation du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, fera l'objet de cette partie.

3.7.5.1. Activités de surveillance environnementale

Hydro-Québec accorde une portée considérable à la protection de l'environnement naturel et humain. Hydro-Québec a conçu un guide terrain de surveillance environnementale et a élaboré des clauses environnementales auxquelles les entrepreneurs doivent souscrire et prendre toutes les mesures nécessaires, afin que leurs employés et leurs sous-traitants respectent les exigences environnementales contractuelles, lors des travaux de construction des ouvrages. Ainsi, pour mettre en œuvre le projet de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, des surveillants en environnement ont été engagés par Hydro-Québec, pour vérifier la conformité des travaux des chantiers par rapport aux lois et règlements en vigueur, ainsi que par rapport aux exigences environnementales de l'entreprise.

C'est dans ce cadre que plusieurs actions de contrôle ont été menées, sur la base d'un plan de surveillance environnementale, et à travers des visites de terrain au niveau des sites de construction des deux centrales hydroélectriques. Ces inspections ont contribué à éviter la contamination des eaux de la rivière, ainsi que celle des sols. En effet, toutes les eaux usées issues des travaux de construction sont récupérées dans un bassin avant leur rejet dans la rivière. Il en est de même pour les huiles usées qui sont récupérées dans des réservoirs destinés à cet effet, afin d'éviter la contamination des sols, voir même de la nappe phréatique. On remarque aussi à certains endroits des sites de construction, la mise en place souterraine d'une membrane imperméable, comme mesure préventive de protection des sols et de la nappe phréatique, contre la contamination par des hydrocarbures. Ces contrôles ont également permis de s'assurer que tous les matériaux usés et non réutilisables sont disposés dans l'aire de rejet ou de dépôt en tranché. Néanmoins, certains métaux lourds et aussi les bidons contenant de l'huile ne sont pas acceptés dans l'aire de rejet, seuls les déchets facilement biodégradables sont acceptés.

Enfin, cette surveillance environnementale a montré que les opérations forestières (coupe pour l'emplacement de certains ouvrages et pour la construction des routes, ramassage des débris végétaux et la récupération du bois marchand), l'ensemencement hydraulique pour la remise en état d'une couverture végétale herbacée sur des sols dénudés suite à la réalisation des tronçons, et la récupération de la matière organique (terre végétale) lors du décapage des sols pour l'installation des infrastructures, ont été réalisés conformément aux clauses environnementales contractuelles.

3.7.5.2. Activités de suivi des éléments du milieu naturel

- **Eaux usées**

Dans le souci de protéger l'environnement naturel et pour une meilleure intégration du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs dans son milieu récepteur, Hydro-Québec à travers la division Équipement a mis en service un système de gestion des eaux usées au campement Flamand. Ce système qui en effet, fait l'objet d'un suivi régulier, permet de recueillir toutes les eaux usées du campement vers une station de pompage par un réseau d'égouts de pente faible d'environ 1% (annexe 3). Ainsi on remarque, une fois que les eaux usées arrivent à la station de pompage, qu'elles sont directement acheminées par une conduite souterraine, à une station de distribution, où toutes les particules solides seront retenues par un dégrilleur.

Les eaux séparées des particules solides sont ensuite réparties à quantité égale dans des fosses septiques par un poste de distribution. Ces dernières sont divisées en deux compartiments séparés par une paroi qui permet de retenir les particules en suspension et de filtrer les eaux. L'accumulation des particules forme dans le fond de la fosse septique, un dépôt de boues ou matières fécales, dont une grande quantité de ces dernières subit une dégradation importante suite à un phénomène bactériologique dû à la chaleur. Pour éviter un dysfonctionnement des fosses septiques par accumulation des boues, ces dernières sont collectées pour être enfouies dans un site réservé à cet effet. Pour ce faire, des mesures sont préalablement effectuées pour se renseigner sur le dépôt des boues, afin de procéder au nettoyage des filtres et de vider ainsi les fosses septiques. Il faut aussi retenir que les prélèvements d'échantillons des boues au niveau de chaque extrémité des fosses septiques, ont permis de déterminer la teneur de DBO5, la DCO et les matières en suspension (MES).

Après les fosses septiques, les eaux usées passent d'abord au travers des réservoirs d'emmagasinage, et arrivent ensuite au niveau des postes de relèvement ou postes de dosage, où un échantillon est aussi prélevé pour mesurer la DBO5, la DCO et les MES. Les eaux sont ensuite canalisées dans des valves de distribution à 6 sorties, pour être dirigées à quantités égales dans des cellules élémentaires composées d'une série de 7 drains²¹. A ce niveau, les eaux sont percolées à travers le sol, jusqu'à la nappe phréatique. Pour s'assurer de l'infiltration de l'eau et de l'état de la nappe phréatique, quatre piézomètres ont été installés dans le champ d'épuration et quatre autres en aval de ce dernier, où des mesures sont temporairement effectuées à ce niveau, pour éviter le colmatage des eaux dans le sol.

- **Eaux potables**

Pour l'approvisionnement en eaux potables au campement Flamand, Hydro-Québec a creusé deux puits et a installé une station de potabilisation des eaux. C'est ainsi que, les eaux sont directement pompées des puits par une pompe et canalisées par des tuyaux métalliques au niveau de la station de potabilisation. Avant le stockage de l'eau dans les réservoirs, des pompes doseuses mélangent une solution de bicarbonate de soude avec l'eau provenant directement des puits, afin de neutraliser cette dernière. Ce mélange (eau des puits et solution de sodium de carbonate) permet d'éliminer le fer ou le magnésium présents dans l'eau des puits, d'ajuster le pH et de rendre ainsi les eaux potables.

²¹ Au total, il y a 48 cellules élémentaires, qui couvrent une surface de 11476 m², pour une capacité de traitement correspondant à 860 personnes.

Après la potabilisation, les eaux sont ensuite renvoyées dans des réservoirs et passent dans des pompes de pression pour alimenter les bornes fontaines. Il est important de noter que les pompes d'extraction des eaux et les réservoirs de stockage sont désinfectés avec de l'eau de javel avant le fonctionnement du réseau d'approvisionnement en eau potable.

3.7.5.3. Activités de suivi du milieu humain

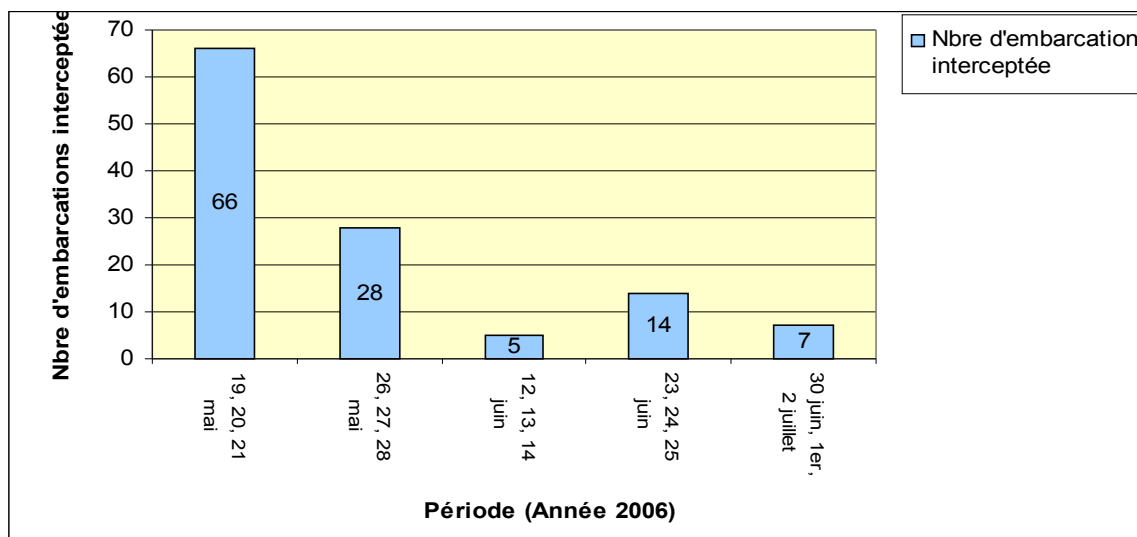
Des enquêtes sur le terrain ont permis de vérifier les effets des travaux des chantiers de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs, sur les activités de pêche des utilisateurs du territoire. Ainsi, le tableau 3 présente le nombre de groupes interceptés en fonction des périodes de sortie.

Tableau 3 : Nombre de groupes enquêtés en fonction des périodes de sortie (HQ)

Période (Année 2006)	Nombre d'embarcations interceptées	% des groupes enquêtés	Nombre de pêcheurs rencontrés	% des pêcheurs rencontrés	Nbre de personnes par groupe
19, 20 et 21 mai	66	55,0%	183	57,2%	±3
26, 27 et 28 mai	28	23,3%	79	24,7%	±3
12, 13 et 14 juin	5	4,1%	10	3,1%	2
23, 24 et 25 juin	14	11,7%	32	10%	2
30 juin et 1 ^{er} et 2 juillet	7	5,8%	16	5%	2
Total	120	±100%	320	±100%	

Il ressort de l'analyse du tableau ci-dessus qu'au total 120 embarcations ont été interceptées pour un effectif total de 320 personnes. Il est important de mentionner que le nombre de personnes par embarcation²² varie entre 2 et 3. On constate aussi que l'essentiel des enquêtes de terrain a été fait, lors des sorties réalisées au cours du mois de mai. En effet, 94 embarcations ont été interceptées pendant le seul mois de mai, contre 19 pour le mois de juin et 7 pour le mois de juillet.

²² Nombre moyen de personnes par embarcation correspond au nombre total de pêcheurs rencontrés par campagne divisé par le nombre d'embarcations interceptées.

Figure 3 : Nombre d'embarcations enquêtées en fonction des campagnes de sortie (HQ)

La figure 3 comme le tableau 3, montre que les pratiques de pêche au pied des Rapides-des-Cœurs sont plus importantes pendant le mois de mai. En effet, 78,3% des groupes enquêtés ont été rencontrés lors des sorties effectuées au cours du mois de mai.

Par ailleurs, ces résultats confirment également ceux des années antérieures, où 80,4% des groupes enquêtés ont été enregistrés lors des sorties effectuées pendant le mois de mai 2005. Cette pression humaine sur les ressources halieutiques pendant ce mois s'explique simplement par le fait qu'il coïncide avec l'ouverture de la pêche dans la province de Québec, mais il représente aussi la période de fraie de certaines espèces de poisson, dont le doré jaune qui est le poisson le plus convoité. Ainsi, de façon générale la pêche est essentiellement pratiquée pendant le mois de mai dans le secteur des Rapides-des-Cœurs.

Il est cependant important de souligner que les résultats de mai 2006 (94 groupes enquêtés), sont moins encourageants comparativement à ceux de mai 2005, où 115 groupes de pêcheurs ont été interrogés. Cette baisse légère du nombre de groupes de pêcheurs, confirme également les données relatives à l'étude d'impact de l'avant projet, où il a été mentionné que les travaux du chantier de la Chute-Allard auront des répercussions sur un lieu de pêche. Ainsi donc, la diminution du nombre des pêcheurs peut s'expliquer par cet état de fait mais aussi par la mauvaise température en cette fin de semaine. Le tableau 4 ci-après, présente l'effort et le succès de pêche en fonction de la diversité des espèces de poisson capturées, pendant les périodes de mai, juin et juillet 2006.

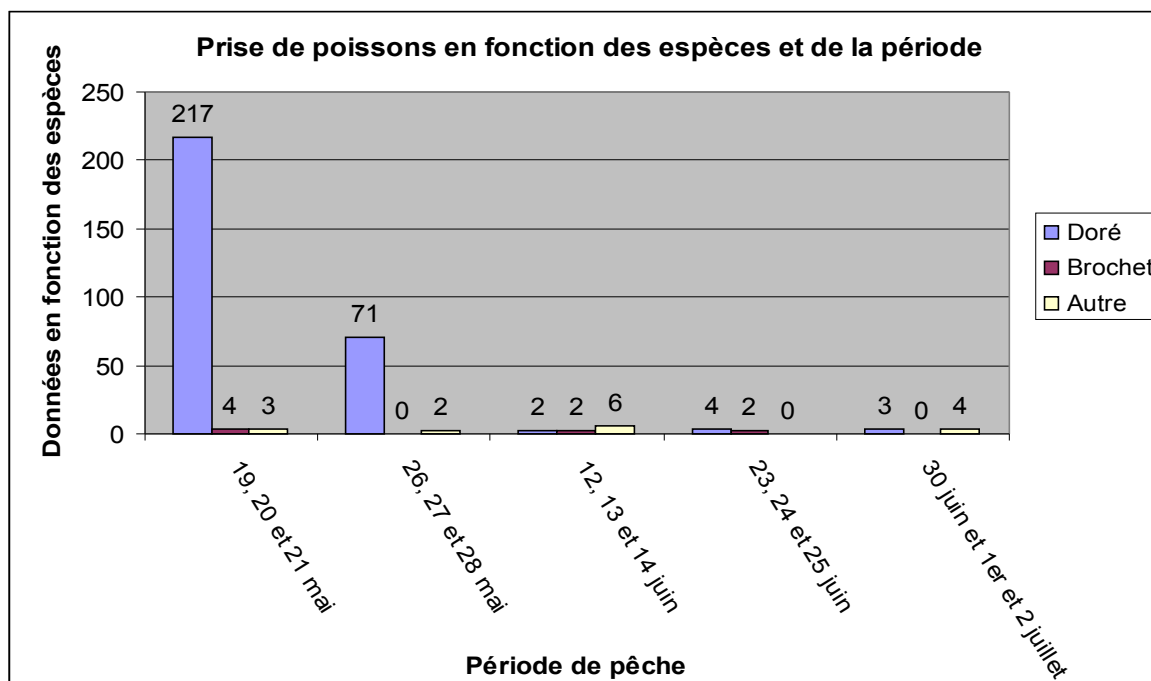
Tableau 4 : Effort et succès de pêche en fonction des groupes enquêtés (HQ)

Période (Année 2006)	Nombre d'embarcation s interceptées	Nombre de pêcheurs rencontrés	Captures par espèce				Effort de pêche	Succès de pêche
			Doré	Brochet	Autres	Capture totale		
19, 20 et 21 mai	66	183	217	4	3	224	1311,28	1,70
26, 27 et 28 mai	28	79	71	0	2	73	65,77	0,90
12, 13 et 14 juin	5	10	2	2	6	10	5,91	1,69
23, 24 et 25 juin	14	32	4	2	0	6	29,49	0,2
30 juin et 1 ^{er} et 2 juillet	7	16	3	0	4	7	5,87	1,36
Total	120	320	297	8	15	320		

On remarque de la diversité des espèces de poissons qu'on rencontre dans le secteur des Rapides-des-Coeurs, que les captures de doré prédominent sur celles des autres espèces de poisson qui font l'objet de convoitise. En effet, 297 dorés ont été capturés, sur un total de 320 espèces de poisson capturées lors des enquêtes réalisées en mai, juin et juillet 2006, soit un taux de captivité de 92,8% pour la seule espèce de doré.

La figure 4 ci-après illustre également, cette prédominance de doré, dans les prises des espèces de poissons au niveau du secteur des Rapides-des-Cœurs. Ce qui justifie aussi celle de l'année 2005, où 547 dorés ont été capturés sur un effectif total de 584 espèces de poisson capturées, soit un taux de captivité de 93,6%. Ces résultats de 2006 confirment également les données des pêches électriques recueillies en 2002 et 2003, lors des inventaires de l'étude d'impact de l'avant projet, où les captures étaient dominées par le doré (35,9%), ensuite vient le brochet (20,4%) et la ouitouche (16,6%).

Figure 4 : Prise des poissons en fonction des espèces et des campagnes de sortie (HQ)



Il ressort de l'analyse des données de la figure 4, ainsi que celles du tableau 4 ci-dessus, que la prise des poissons, de même que l'effort et le succès de pêche sont essentiellement significatifs pendant le mois de mai. Cependant, ces résultats de prise de poisson enregistrés suite aux enquêtes de terrain réalisées au cours du mois de mai, juin et juillet 2006, dans le but de suivre l'évolution du milieu en fonction de la présence des chantiers, sont moins importants par rapport à ceux recueillis en 2005. En effet, 320 poissons ont été capturés, lors des enquêtes de terrain de 2006, contre 584 poissons, pendant les enquêtes de terrain de 2005. Une hypothèse pourrait expliquer cette baisse de captivité observée en 2006. Il est possible que cette diminution du taux des captures soit dû à la période de fraie qui varie d'une année à l'autre, mais probablement à la migration de certains poissons suite aux perturbations causées par la présence du chantier.

3.7.6. Analyse critique de l'expérience du projet d'Hydro-Québec

Il ressort de l'analyse de la démarche environnementale d'Hydro-Québec, dans le cadre du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-cœurs, qu'une seule session de formation et sensibilisation environnementale a été organisée, à l'intention des travailleurs des chantiers sur les aspects juridiques et les normes ISO 14001. Cela peut constituer une insuffisance de l'entreprise en matière de surveillance environnementale, lorsqu'on sait que les phases de construction des projets d'équipements ont une durée minimale de 4 ans. On retient aussi que les mesures d'atténuation sont appliquées de façon fragmentaire. Plus les impacts perdurent sans mesure d'atténuation, plus l'intensité de perturbation s'amplifie significativement, et par conséquent la qualité des éléments impactés se détériore considérablement et biaiser l'efficacité de la surveillance et du suivi environnemental. Par ailleurs, cet état de fait peut également augmenter l'étendue de l'impact et complexifier davantage les actions de suivi environnemental.

Comme Hydro-Québec dispose suffisamment de ressources humaines et financières, il est absolument nécessaire pour les projets futurs, d'organiser périodiquement des sessions de formation pour permettre aux travailleurs des chantiers d'acquérir plus de connaissances et d'attitudes nouvelles en faveur de l'environnement, en vue d'éviter les non-conformités et d'alléger ainsi le plan de surveillance environnementale. Il est également crédible pour Hydro-Québec d'appliquer simultanément toutes les mesures d'atténuation proposées lors des études d'impact, dès le démarrage des travaux de construction, afin de réduire davantage les répercussions sur l'environnement et de donner ainsi à la surveillance et au suivi environnemental toute leur valeur.

Il s'avère ainsi nécessaire de formuler des recommandations pour une meilleure poursuite des activités du projet d'aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-cœurs. Il s'agit d' :

- ✓ Aménager les frayères impactées dans un bref délai, pour pallier à la migration des certaines espèces de poisson et éviter ainsi l'épuisement du potentiel halieutique ;
- ✓ensemencer les sites affectés pour rehausser le niveau des ressources halieutiques et faire face à la pression humaine qui est importante pendant le mois de mai.

3.7.7. Enseignements tirés de l'expérience du projet d'Hydro-Québec

Les principaux enseignements tirés de la mise en œuvre du PSSE établi lors de l'étude d'impact, dans le cadre du projet de Chute-Allard et des Rapides-des-cœurs, sont les suivants :

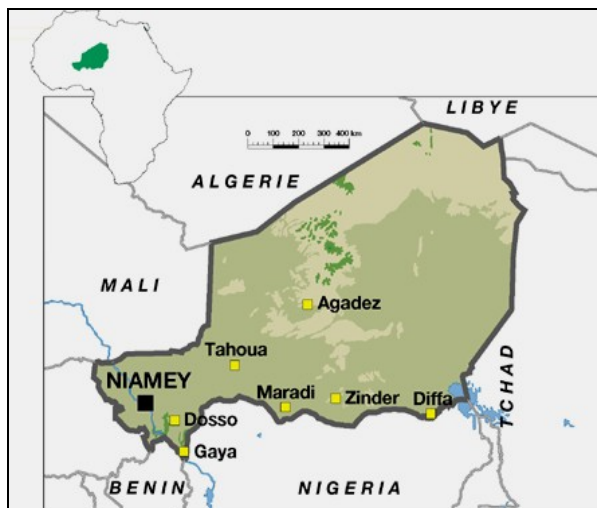
- ✓ Nous avons pu constater que les mesures préventives prises pour la protection de l'environnement, dans le cadre de l'exécution du projet précité, apportaient une certaine amélioration des performances environnementales. En effet, pour éviter la détérioration de la qualité de l'environnement biophysique suite aux activités du projet, Hydro-Québec élaborait un plan de surveillance environnementale, organisait une formation sur la norme ISO 14001 à l'intention du personnel des chantiers et appliquait de façon régulière et effective un SGE aux sites de construction ;
- ✓ Dans le souci de protéger l'environnement, conformément aux lois et règlements qui encadrent la gestion de l'environnement au Québec, Hydro-Québec incluait dans les clauses environnementales contractuelles, la création des bassins de récupération des eaux issues des chantiers, pour leur traitement avant leur rejet dans le plan d'eau, afin d'éviter la contamination, voir même la pollution des eaux de la rivière. Pour éviter aussi la contamination des sols par les hydrocarbures, Hydro-Québec imposait aux entrepreneurs la mise en place souterraine d'une membrane imperméable ;
- ✓ Nous avons pu remarquer à travers la mise en œuvre des projets des aménagements hydroélectriques de façon générale, qu'Hydro-Québec revalorise les sites qui ont abrités les campements et leurs alentours par des actions de revégétalisation, notamment la plantation des espèces ligneuses à croissance rapide. Hydro-Québec fournit également des efforts considérables pour restaurer les sols dénudés suite au décapage des travaux de construction, par la mise en place d'une couverture végétale herbacée grâce à un ensemencement hydraulique ;
- ✓ Nous avons pu noter que le suivi environnemental permet de vérifier effectivement, la justesse de l'évaluation des impacts et la pertinence des mesures d'atténuation ;
- ✓ Enfin, nous avons constaté que les populations sont averties des problématiques de protection de l'environnement et ont considérablement modifié leurs pratiques environnementales. C'est pourquoi elles sont très sensibles à la réalisation des projets dans leur territoire et à posteriori le gouvernement du Québec a placé la protection de l'environnement au cœur de toutes ses réflexions et de toutes ses actions.

Chapitre IV : Cadre Contextuel du Niger

4.1. Aperçu général sur le Niger

Carte 2 : Localisation du Niger en Afrique

Couvrant une superficie de 1.267.000 km², le Niger est un pays continental de l'Afrique de l'Ouest fortement enclavé. En effet, les frontières du Niger sont distantes de 700 km au nord du golfe de Guinée, 1900 km à l'est de la côte atlantique et 1200 km au sud de la mer Méditerranée. C'est ainsi qu'il est soumis à des rudes conditions climatiques. Il est situé entre les longitudes 0°16' et 16° Est et les Latitudes



11° 01' et 23°17' Nord. Il est frontalier avec l'Algérie et la Libye au nord, le Nigeria et le Bénin au sud, le Tchad à l'est, le Burkina Faso et le Mali à l'ouest (cf. carte 2).

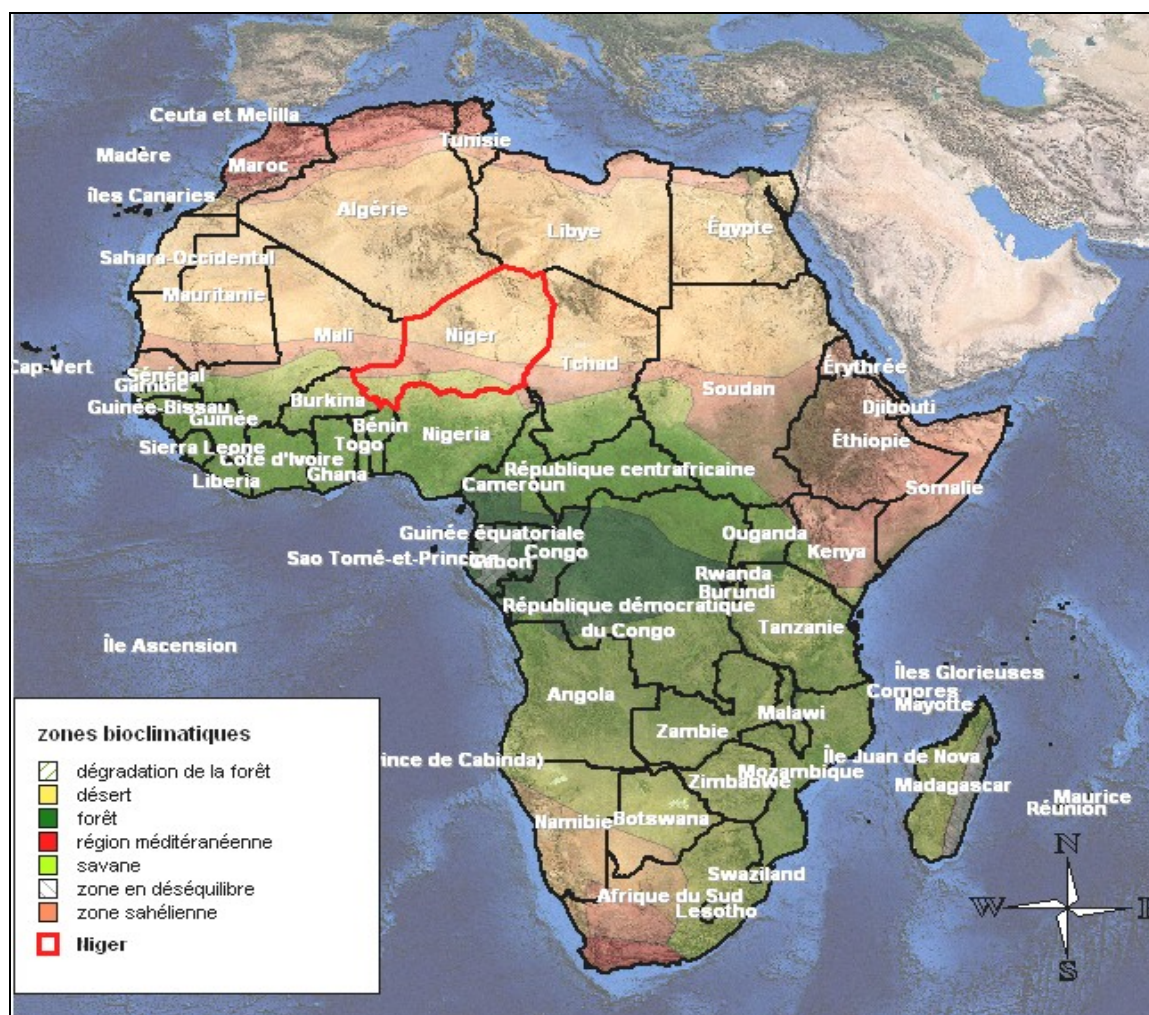
Le Niger est un immense plateau avec des reliefs peu contrastés, les altitudes s'élèvent progressivement du sud-ouest au nord-est, et sont généralement comprises entre 200 et 500 m. Dans la partie septentrionale on rencontre des régions surélevées notamment le massif de l'Air. Une autre particularité du pays est qu'environ les trois quarts de sa superficie sont constitués des déserts chauds de la zone septentrionale du pays.

D'un point de vue démographique, le Niger est un pays moyennement peuplé avec une population estimée à 11.972.000 habitants en 2005 (RGP/H, 2005) et un taux d'accroissement annuel de l'ordre de 3,3%. Plus de 80% de la population vit en milieu rural et pratique l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière et la pêche. Ces activités constituent la source exclusive des revenus du monde rural.

Le Niger est soumis à un climat essentiellement sec, avec des fortes amplitudes de températures. Les contraintes climatiques pèsent fortement sur le développement économique et social.

En effet, comme l'illustre le zonage bioclimatique de l'Afrique (carte 3 ci-dessous), on note : un climat désertique sur la majeure partie de sa superficie (le nord du Niger) et un climat tropical à une seule saison des pluies dans la partie sud. La pluviosité est liée au balancement saisonnier du front intertropical (FIT) qui est situé en moyenne vers 8° nord en février atteint 20° nord en juillet.

Carte 3 : Zonage bioclimatique de l'Afrique



Source : NEPAD, 2005.

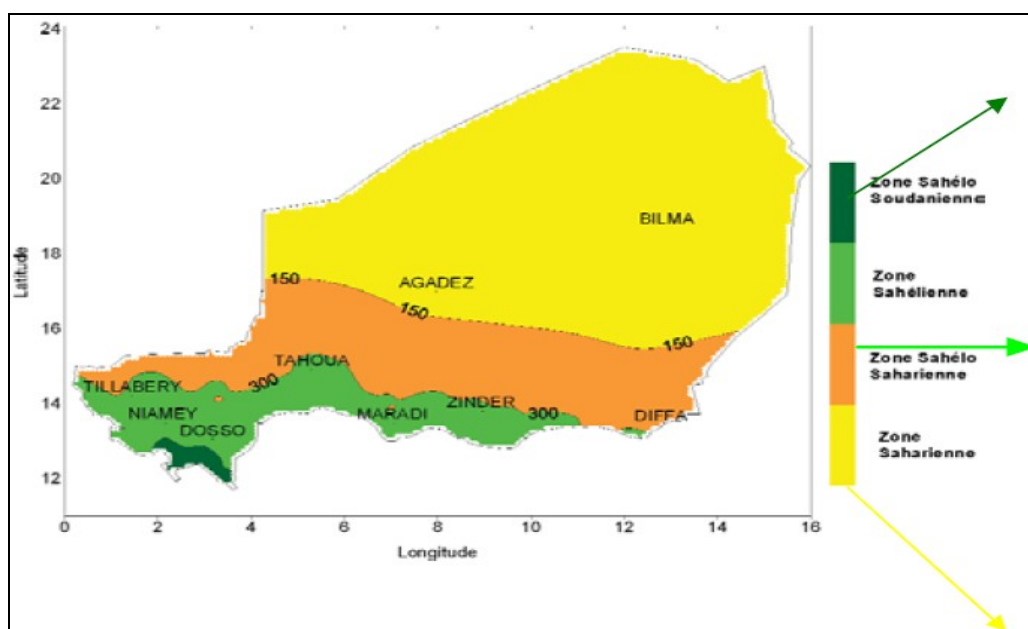
C'est ainsi qu'on distingue, du sud au nord du Niger, quatre zones agro écologiques (cf. carte 4) :

- 1) **la zone sahélo-soudanienne** : Elle couvre l'extrême sud-ouest du pays et représente environ 1% de la superficie totale avec des précipitations variant entre 600 et 800 mm de pluies par an. Elle est caractérisée par le domaine des savanes arborées, des savanes

arbustives dégradées et des forêts galeries. C'est une zone à vocation agricole, de ce fait soumise à une intense pression démographique ;

- 2) la zone sahéenne : Environ 10% du pays, cette zone reçoit 350 à 600 mm de pluies par an. Elle est caractérisée par des steppes, des formations arbustives et arborées ;
- 3) la zone sahélo-saharienne : environ 12% du pays, reçoit 150 à 300 mm de pluies par an avec une végétation de type steppique où dominent les graminées herbacées qui lui confère une vocation pastorale ;
- 4) la zone saharienne : Tout le nord du Niger soit 77% du pays et reçoit 100 à 150 mm de pluies par an, avec une végétation concentrée dans les vallées et les oasis de l'Aïr et du Kowar, sous forme des forêts reliques, de végétation anthropisée et ailleurs sous forme de steppes.

Carte 4 : Zonage agro-écologique du Niger



Source :

IGNN, 2004.

Carte 5 : Découpage administratif du Niger

Au plan administratif, comme le montre la carte 5, le Niger est subdivisé en huit régions, qui sont entre autres : Tillabery, Dosso, Tahoua, Maradi, Diffa, Agadez et



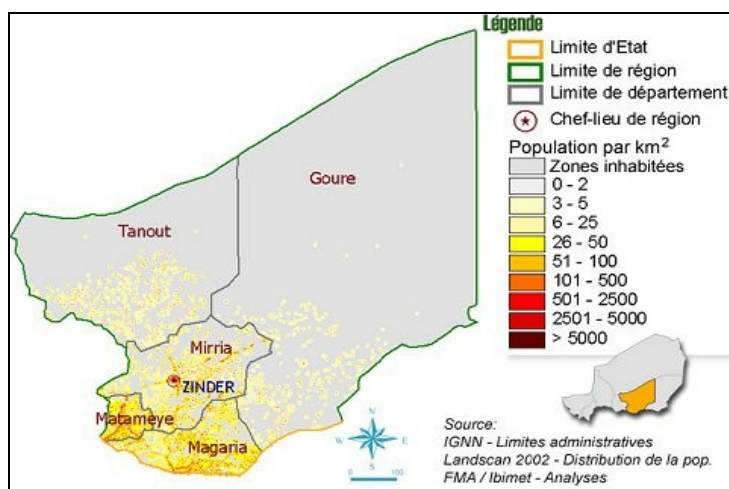
Zinder qui constitue la zone de la présente étude. De ce fait, la partie qui suit donne un bref aperçu sur la région de Zinder.

Source : IGNN, 2004.

4.2. Portrait sommaire de la région de Zinder

Localisée au centre-est du Niger entre 12°49' et 17°29' de Latitude Nord et 7°21' et 12°00' de Longitude Est, la région de Zinder, qui est la zone de la présente étude, couvre une superficie de 155778 km², soit 12,30% de la superficie totale du pays.

Carte 6 : Découpage administratif de la population dans la région de Zinder au Niger



Avec une population estimée à 2.024.898 habitants en 2005, et un taux d'accroissement de l'ordre de 2,8%, la région de Zinder comprend administrativement 5 départements, dont : Gouré, Magaria, Matamèye, Mirriah (zone d'influence du projet de barrage de Kassama) et Tanout.

Source : IGNN, 2004.

La densité moyenne de la population est faible (13 habitants au km²), mais cette valeur masque d'importantes disparités, l'essentiel de la population (environ 73%) étant concentré dans les « 3M » (Magaria, Matamèye et Mirriah). Cela crée une pression démographique importante dans un environnement agro-pastoral fragile. La forte densité dans les « 3M » favorise un exode important vers les gros centres urbains et même vers les pays voisins. Cet exode traduit la faiblesse des ressources financières et le manque d'activités génératrices de revenus, ce qui pousse les jeunes vers des destinations plus prometteuses.

L'économie de la région est, comme partout au Niger, est basée sur le secteur primaire qui exploite de façon extensive les ressources naturelles. Les deux principaux sous secteurs qui sont l'agriculture et l'élevage contribuent à hauteur d'environ 96% au PIB du secteur primaire de la région. C'est ainsi que l'agriculture apparaît comme la principale branche d'activité des ménages dans la région de Zinder et contribue pour près de 70% au PIB du

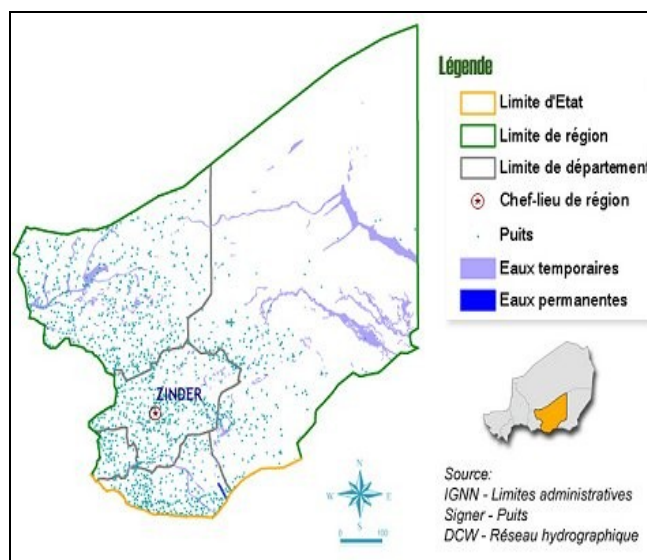
secteur primaire de la région, viennent ensuite respectivement l'élevage (34,4%) et les forêts (4,1%).

La région de Zinder appartient à la bande sahélienne du Niger. Le climat est très caractéristique et est marqué toute l'année par une uniformité zonale des températures élevées et constantes. Il se manifeste principalement par l'alternance de deux saisons :

- ✓ Une longue saison sèche d'octobre à mai, dominée par un vent sec et chaud (l'Harmattan) qui comprend elle même deux périodes distinctes ; une période froide qui va de novembre à mars et une période chaude d'avril à mai. Pendant cette longue saison sèche, la population de la région de Zinder se consacre exclusivement à l'exploitation des ressources naturelles (eaux et forêts) ;
- ✓ Et une courte saison de pluie de juin à septembre, caractérisée par le vent du Golf de Guinée (la mousson). Cette saison pluvieuse est marquée par des pluviométries souvent irrégulières, mais généralement suffisantes pour boucler le cycle de végétation des cultures pratiquées en année normale.

Carte 7 : Hydrologie de la région de Zinder

C'est pourquoi, la région de Zinder est relativement pauvre en écoulement de surface et dispose quelques cours d'eau temporaires et permanents (cf. carte 7). Son réseau hydrographique est constitué des cours d'eau temporaires dans les vallées sèches, localement appelées koris (bassin versant). Outre, le tarissement précoce, la plupart de ces bassins versants sont menacés d'ensablement, du fait des déboisements excessifs aux alentours.



Source : IGNN, 2004.

Cependant, il convient de souligner les effets positifs de la réalisation des barrages hydroagricoles au niveau de ces bassins versants, dans le cadre du programme spécial du

Président de la République et du PADAZ. Ces ouvrages hydrauliques, en effet, favorisent l'augmentation des superficies irriguées et la création d'emplois.

4.3. Justification et description du projet de barrage hydroagricole de Kassama

La réalisation du projet de construction du barrage de Kassama s'inscrit dans le cadre des activités du PADAZ. Le financement du projet est assuré par le gouvernement du Niger, les populations cibles, la BAfD ainsi que le PAM. L'objectif fondamental du PADAZ est de contribuer à l'allègement de la pauvreté des populations rurales, à travers la valorisation des espaces agropastoraux par le biais de petits ouvrages assurant la rétention des eaux de ruissellement des bassins versants. En termes d'objectifs spécifiques, le projet vise :

- l'augmentation des productions agricoles et animales ;
- la protection de l'environnement.

À travers ces objectifs, le gouvernement nigérien vise d'une part la satisfaction des besoins primordiaux des populations locales bénéficiaires, notamment la sécurité alimentaire en affranchissant les productions agricoles des aléas climatiques et d'autre part une gestion rationnelle et durable des ressources naturelles. Pour ce faire, il est envisagé de mettre en place une politique d'exploitation des eaux de ruissellement afin de créer autour des sites de rétention des eaux, un environnement favorable à l'agriculture de décrue, à l'agriculture irriguée, aux activités pastorales et à la protection des bassins versants.

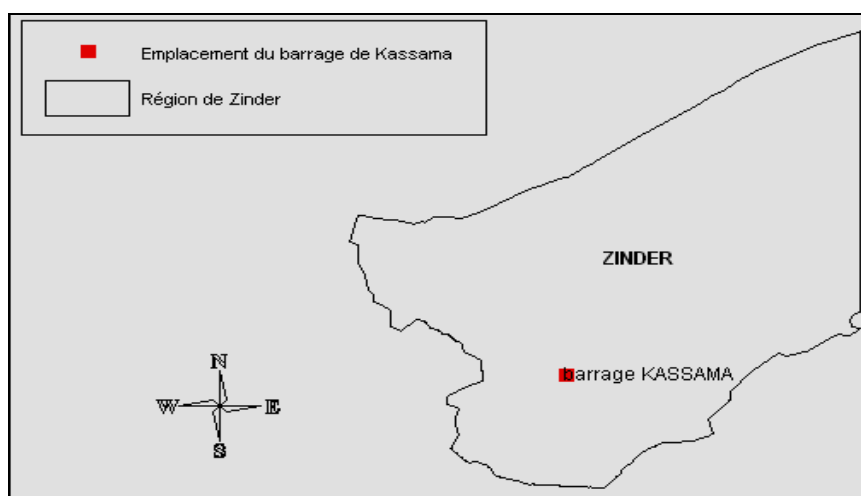
Ainsi, les principales actions d'aménagement qui sont des sources d'impacts associées au projet de construction du barrage de Kassama (région de Zinder/Niger), sont comme suit :

- Ouvrages de mobilisation : Il s'agit de la réalisation d'un barrage (digue en terre homogène avec déversoirs en béton) de volume d'eau mobilisable de l'ordre de 2.580.630 m³, soit 64% des apports moyens annuels. Ainsi, le tableau 5 ci-après présente les principales caractéristiques du barrage de Kassama, et la carte 8 ci-dessous illustre son emplacement. Par ailleurs, il faut noter qu'il est situé dans la région de Zinder, entre 09°19'06'' de Longitude Est et 13°58'04'' de Latitude Nord.

Tableau 5 : Caractéristiques du barrage de Kassama dans la région de Zinder au Niger

Caractéristiques	Unité	Valeur
Hauteur du barrage	m	6,3
Largeur en crête	m	4,0
Pente des talus amont et aval	V:H	1:2,5 et 1:2
Cote de la crête du barrage	m	445,4
Cote du PHE	m	444,3
Cote à retenue normale	m	443,6
Hauteur d'eau à RN	m	4,4
Volume d'eau à RN	m ³	2 580 630
Surface à retenue normale	ha	200,0
Surface aux plus hautes eaux	ha	305,0

Source : STI, 2004.

Carte 8 : Emplacement du barrage de Kassama dans la région de Zinder au Niger

- **Aménagement à l'aval :** Le projet propose d'équiper un périmètre d'une superficie totale de 63 ha par un réseau d'irrigation alimenté gravitairement à partir du barrage, un réseau d'assainissement et des pistes de circulation ;
- **Aménagements anti-érosifs :** Cette action comprend la récupération des terres par des travaux d'aménagements anti-érosifs (cordons en pierres, demi-lunes) et des plantations biologiques sur 300 ha. De plus, le projet prévoit la construction de 14 seuils en gabion et 9,5 km de haies vives à planter autour de la retenue ;

- **Mise en valeur** : Il s'agit de mettre à la disposition des attributaires des lots de 0,5 ha de terre aménagés et équipés pour l'irrigation gravitaire. Les cultures préconisées sont de type céréalier (sorgho, maïs), légumineuses (niébé) et maraîchères (oignon, tomate et légumes) sur une superficie totale de 63 ha. De même, il y'aura l'exploitation d'une zone de décrue sur 73 ha par des parcelles de 0,25 ha.

Par ailleurs, ces sources d'impacts se définissent comme étant l'ensemble des activités prévues lors des phases de chantier et d'exploitation. Aussi, le projet propose l'amélioration des techniques culturales moyennant un renforcement de l'encadrement des agriculteurs et leur approvisionnement en intrants, la satisfaction des besoins du projet en différents outils et matériels agricoles. De ce fait, la mise en oeuvre du projet de réalisation du barrage de Kassama va procurer de nombreux avantages aux niveaux national, régional et local, notamment par :

- l'amélioration des revenus des exploitants de la zone de décrue ;
- l'augmentation de la productivité agricole des principales cultures pluviales pratiquées dans la zone d'étude ;
- et l'amélioration des revenus des couches les plus vulnérables, précisément les jeunes et les femmes, par l'augmentation du nombre de jours de travail agricole.

Outre ces avantages, la réalisation du barrage de Kassama va contribuer à :

- améliorer la sécurité alimentaire des populations locales et environnantes en contribuant ainsi à réduire et/ou atténuer le déficit alimentaire quasi chronique ;
- promouvoir des activités génératrices de revenus.

Sur le plan institutionnel et comme encadrement, le projet comprend la formation et l'appui des structures villageoises (Groupement des jeunes, Groupement féminin et Comité villageois de gestion), la mise en place et l'encadrement des commissions foncières de base (COFOB) propres à la zone du projet, la rédynamisation des commissions foncières existantes (COFO de Mirriah et celle de Tanout) et le renforcement des services techniques régionaux. Aussi, le projet propose l'amélioration des techniques culturales moyennant un renforcement de l'encadrement des agriculteurs et leur approvisionnement en intrants, la satisfaction des besoins du projet en différents outils et matériels agricoles.

4.4. Chronogramme et Coût du projet de barrage de Kassama

Le chronogramme de la mise en place des éléments du projet de construction du barrage de Kassama s'étale sur une durée de 18 mois (barrage et aménagements). Ainsi, le coût total du projet, s'élève à **728 366 600** FCFA, hors taxes. La ventilation du coût du présent projet de construction du barrage de Kassama, par composante se présente comme suit.

Tableau 6 : Répartition des coûts du projet de barrage de Kassama

Désignation	Montant	
	FCFA	
Barrage	351397000	45,1%
Aménagement hydroagricole	335722499	43,1%
Travaux CES/DRS	91154400	11,8%
Total	778273899	100,0%

Source : STI, 2004.

4.5. Analyse de l'état initial de l'environnement de la zone d'influence du projet de Kassama

Toute étude environnementale passe au préalable par la caractérisation de l'état initial de l'environnement suivant ses deux composantes essentielles : biophysiques et humaines. L'objectif ici étant d'arriver à individualiser les composantes des milieux naturel et humain sur lesquelles il faut focaliser les actions de surveillance et de suivi.

4.5.1. Environnement naturel

Cette partie résume les principales caractéristiques physiques et biologiques existantes dans la zone d'influence du projet de barrage de Kassama (région de Zinder au Niger).

4.5.1.1. Milieu physique

4.5.1.1.1. Topographie

La topographie du site a été définie d'une part sur la base des visites de terrain et d'autre part à partir du plan coté et du profil en travers effectué au droit de l'axe de la digue. Globalement l'emplacement du barrage de Kassama se trouve au niveau d'une vallée assez large où le terrain remonte très rapidement des deux côtés (+11 m de dénivelée sur la rive droite et 28 m sur la rive gauche). Le lit du cours d'eau est de forme plus ou moins trapézoïdale avec une largeur moyenne de 10 m et une profondeur maximale de 0,9 m.

4.5.1.1.2. Géologie/Pédologie

Sur le plan géologique, la zone d'influence du projet du barrage de Kassama s'axe autour d'un complexe de cuvettes et de vallées, le bassin versant s'écoulant en partie basse d'importants glacis. Seule la partie centrale du périmètre présente un relief accidenté formé de collines d'affleurements quartzitiques. Ces formations se raccordent à la vallée par un système de piémonts à pente moyenne et au relief ondulé.

La plaine alluviale ainsi que les cuvettes sont composées d'alluvions récentes de texture généralement argileuse avec quelques éléments grossiers. La plaine et les cuvettes sont découpées par les divagations peu profondes qui peuvent former quelques îlots de discontinuité au sein de ces sols argileux.

Au plan pédologique, cinq principales unités de sols ont été identifiées au niveau de la zone d'influence du projet de barrage de Kassama, il s'agit :

- ✓ **Sols alluviaux à caractères vertiques** : Ces sols sont profonds et sont caractérisés par une texture argileuse et une structure polyédrique en surface et compacte en profondeur. Les horizons sont cohérents et durs à l'état sec et dans l'ensemble peu poreux. Le développement racinaire est bon dans les premiers centimètres et faible en profondeur ;
- ✓ **Vertisols** : Ils sont caractérisés par la présence en leur surface de grosses fentes de retrait, ces sols présentent des horizons très durs à l'état sec qui sont peu poreux bien que le développement racinaire soit bon. Leur structure est polyédrique et la texture est lourde ce qui provoque leur engorgement en saison pluvieuse ;
- ✓ **Sols bruns subarides de texture sablo-limoneuse à sablo-argileuse localisés dans la zone de marnage en hautes eaux** : Sols peu profonds par endroits et qui présentent une structure polyédrique en surface et compacte en profondeur, horizons très cohérents et durs, couleur dominée par le brun, porosité peu exprimée, développement racinaire jusque dans les horizons profonds ;
- ✓ **Sols bruns subarides de texture sablo-gravillonnaire de glacis** : sols squelettiques en certains endroits et profonds dans d'autres. Ils sont caractérisés par une importante charge graveleuse et sont favorables au ruissellement. Leur structure est massive et la porosité moyennement exprimée. L'enracinement varie de nul à moyennement dense ;

- ✓ **Sols bruns-rouges subarides de glacis ensablé** : Sols sableux, massifs, assez poreux et présentant un bon développement racinaire. Le drainage est bon, indiquant des sols filtrants et légers. Ils sont peu aptes à l'irrigation.

En définitif, les unités majeures de sols dans la zone d'influence du projet de barrage de Kassama sont faiblement acides à neutre avec un bon taux de saturation en bases échangeables et une capacité d'échange des cations (CEC) moyenne à élevée.

4.5.1.1.3. Hydrologie/Hydrogéologie

La zone d'influence du projet dispose de quelques cours d'eau temporaires et semi permanents. Les eaux de surface sont essentiellement constituées des eaux de pluies qui ruissellent pour alimenter les bassins versants et les points d'eau de surface.

Concernant les eaux souterraines; trois principaux systèmes aquifères ont été identifiés dans la zone d'influence du projet :

- la nappe discontinue du socle qu'on rencontre sur presque la totalité du domaine géologique de la région de Zinder où les conditions hydrogéologiques y sont moins favorables ;
- la nappe du continental intercallaire-hammadien. Ce système aquifère est de type multicouche et s'étend sur presque l'ensemble de la zone d'influence du projet ;
- la nappe du Manga correspond à l'affleurement des formations quaternaires composées à base de grès surmontés par des sables et des lits parfois argileux. Cette nappe qui présente des caractéristiques hydrauliques et hydrogéologiques moyennes et bonnes, est exploitée par des puisards de profondeur faible.

4.5.1.1.4. Conditions climatiques

La zone d'influence du projet, à l'image de la région présente une zone climatique de transition entre le climat soudanien et sahélien, caractérisée par la succession de deux saisons, à savoir :

- ✓ une courte saison de pluies qui dure généralement quatre mois de mi-juin à mi-octobre ;
- ✓ une longue saison sèche qui dure le reste de l'année (environ huit mois).

Ceci fait que, l'environnement naturel se caractérise par une hétérogénéité dans toutes ses composantes (température, précipitations, vents, évaporation et insolation). Ce qui se traduit par des dérangements marqués dans l'aspect du paysage.

Les températures dans la zone d'influence du projet sont marquées par une grande variabilité mensuelle due essentiellement aux facteurs régissant l'alternance des saisons. Les températures moyennes mensuelles maximales observées pendant la saison chaude, peuvent dépasser les 40°C au mois de mai.

Par contre les valeurs minimales sont enregistrées entre décembre et janvier, avec une valeur minimale qui peut descendre en dessous de 15°C. Entre ces deux extrêmes, il y a une situation intermédiaire correspondant à l'hivernage, caractérisée par des températures variables avec un maximum de 36,3°C en juin et un minimum de 23,3°C en août, période au cours de laquelle les précipitations sont relativement abondantes. Le tableau 7 ci-après présente les températures moyennes mensuelles dans la zone d'influence du projet.

Tableau 7 : Températures moyennes mensuelles en °C (zone d'influence du projet de Kassama)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	t	S	O	N	N
Températures moyennes mensuelles	21,9	24,6	28,8	32,4	33,5	31,3	29,3	28,3	29,9	30,2	25,3	22,6

Source : Station météorologique de Zinder, 2004.

Concernant, les précipitations dans la zone d'influence du projet, elles sont irrégulières et très inégalement réparties dans le temps et dans l'espace. Ceci révèle le caractère aléatoire de la pluviosité, avec des variations intra-annuelles observées au cours des différentes saisons pluvieuses. En effet, au sein d'un même terroir villageois, ce caractère erratique se retrouve. La moyenne annuelle des pluies est estimée à 364,4 mm et le nombre moyen de jour de pluies est de 28 sur l'ensemble de la zone d'influence du projet.

Tableau 8 : Répartition de la pluviométrie annuelle (zone d'influence du projet de Kassama)

Années	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Précipitation (mm)	470,2	252,1	372,3	350,5	244	497,3	-	-
Nombre de jours	25	27	32	29	19	33	-	-

Source : Direction Régionale de l'Agriculture de Zinder, 2004.

De façon générale, cette variation sensible des hauteurs annuelles des pluies est à la base du déplacement des isohyètes du nord vers le sud, réduisant ainsi le potentiel de production agro-pastorale dans une zone où l'agriculture et l'élevage constituent les principaux employeurs des populations locales.

Quant à l'évaporation qui est la résultante des effets combinés de plusieurs facteurs, entre autres la variation des températures, la vitesse du vent, le type de saison, la position géographique et la surface des points d'eaux, elle est très importante dans la zone d'influence du projet, et est estimée entre 2500 et 2600 mm/an. Enfin, l'insolation, est généralement importante en mai et juillet avec une valeur maximum de plus de 300 h/mois, due principalement aux conditions d'un climat de type sahélien marqué par des températures élevées, des vents forts et des pluies concentrées uniquement pendant l'hivernage.

4.5.1.1.5. Érosion

Le site du barrage (zone à plateaux) plus ou moins boisé, abrite un bassin versant bien marqué et d'importants glacis, ce qui engendre d'énormes problèmes d'érosion éolienne et surtout hydrique.

4.5.1.2. Milieu biologique

4.5.1.2.1. La flore

Très éparses et dégradées, les formations forestières de la zone d'influence du projet sont des steppes arbustives et herbeuses présentant une succession de bandes nues et de bandes plus ou moins boisées. De façon générale, la physionomie et la composition de la végétation sont le reflet des conditions pédologiques et climatiques d'une zone donnée. En effet, au niveau du site du barrage, la végétation ligneuse est essentiellement dominée par des espèces comme : *Acacia albida*, *Scleocaria bierraya*, *Acacia raddina*, *Boscia senegalensis*, *Pilostigma reticulatum*, *Acacia seyal*, *Meuroa crassifolia*, *Combretum micrantum*, *Acacia macrostachya*, *Grevia bicolor*, *Balanites aegytiaca*, et *Acacia nilotica*

Quant au couvert herbacé, il est en général faible et diffus, notamment au niveau des plateaux et glacis dénudés. Toute fois, ce tapis herbacé est visible au niveau des bandes

plus ou moins boisées et est composé principalement des espèces telles que : *Schrofeldia grassilis*, *Ceratotheca sesamoïdes*, *Cenchrus biflorus* et *Andropogon gayanus*.

Cependant, force est de constater que ces maigres ressources végétales (ligneuse et herbacées) sont soumises à une dégradation progressive, sous l'effet conjugué des coupes abusives, du surpâturage et des sécheresses récurrentes, au point où elles ont perdu une grande partie de leur potentiel végétal.

4.5.1.2.2. La faune

L'abondance, le développement et l'épanouissement de la faune sauvage dépendent en grande partie de la qualité de son habitat et des conditions de sécurité. La végétation qui constitue l'habitat et l'alimentation de la faune, est extrêmement dégradée. Cette dégradation a eu un effet négatif sur le développement de la faune dans la zone d'influence du projet. La perte d'habitats due essentiellement aux actions anthropiques (braconnage) et aux conditions climatiques de la zone très défavorables, a confiné cette faune dans des endroits souvent inaccessible à l'homme. Toute fois, selon les informations recueillies auprès des services techniques et populations locales, cette faune demeure relativement importante de part les fréquences de présence et d'observations et peut ainsi être caractérisée en trois groupes : les mammifères, les oiseaux et les reptiles.

- 1) **Les mammifères** : Parmi les mammifères (grands et petits) rencontrés dans la zone du projet, on peut retenir entre autres : Les lièvres (*Leptus capensis*), les singes rouges ou patas, le chacal (*Canis orins*), le chat sauvage (*Felis caffra*), les gerboises, les souris, les écureuils (*Xerus erythropus*).
- 2) **Les oiseaux** : Les espèces qu'on rencontre généralement sont, les pintades sauvages (*Numida meleagris*) et l'outarde (*Noetis cofra*) qui font l'objet de convoitise. Ces espèces sont menacées de disparition.

Parmi les autres espèces d'oiseaux, on distingue : des oiseaux domestiques (Vautour, Épervier, Cigogne, et Tourterelles), et des oiseaux saisonniers (moineaux dorés ou *Passer luteus* et le mange mil ou *Quelea-quelea*). Ces deux espèces d'oiseaux saisonniers (granivores) sont généralement visibles au niveau des dépressions dunaires à peuplement d'*Acacia*, où elles se multiplient et se dispersent dans toute la zone d'influence du projet. Elles constituent l'un des groupes les plus redoutés, car elles causent beaucoup de dégâts

sur les cultures céréalières (mil et sorgho). Le moineau doré est le principal ravageur du mil et cause selon les années des dégâts allant jusqu'à 100% de récoltes.

3) **Les reptiles** : On rencontre rarement les reptiles. Ces espèces sont représentées en majorité par les serpents, les varans, les caméléons et les lézards. Ils se localisent généralement dans les bosquets, les fissures d'arbres, les collines, les points d'eau et parfois dans les habitations.

4.5.1.2.3. Les ressources halieutiques

Malgré le potentiel en eaux de surface, les activités piscicoles ne sont pas développées dans la zone du projet. En effet, les contraintes majeures que rencontrent les points d'eau sont : l'ensablement, la baisse des nappes phréatiques et la surcharge due à l'abreuvement du bétail. Ces points d'eau abritent quelques espèces de poisson, dont les plus fréquemment rencontrées sont : *Protopterus annectans*, *Clarias gariepinus* et *Tilapia nilotica*.

4.5.2. Milieu humain et socio-économique

4.5.2.1. Aspects démographiques

Les villages concernés directement par le projet (retenue, périmètre) sont au nombre de cinq avec une population totale de 4525 personnes, répartis comme suit.

Tableau 9 : Villages directement touchés par le projet de barrage de Kassama

Nom du village	Kassama I et II	Sabon Gari	Takassaba	Dagalmari	Ichirifan
Nombre d'habitants	2940	710	360	350	165

Source : Résultats enquête STI, 2004.

En ce qui concerne le nombre de villages indirectement touchés par le projet notamment au niveau des aménagements anti-érosifs projetés sur le bassin versant alimentant l'ouvrage de rétention, il est plus important. D'après le projet PNUD/DADSG/MHE, le nombre total de villages satellites est de 24 villages avec une population totale de 59.240 habitants.

4.5.2.2. Flux migratoire

L'émigration est un phénomène réel dans la zone du projet. Elle est essentiellement due aux multiples phénomènes socio-économiques dont entre autres : la quête d'emploi et la longue période d'inactivité. Ce qui explique la faiblesse des ressources financières et le manque d'activités génératrices de revenus dans la zone du projet.

Ainsi, l'émigration est d'une implantation structurelle dans cette entité et est considérée comme un moyen d'ajustement des déficits céréaliers successifs. En effet, les revenus générés à travers l'exode rural permettent dans une large mesure de subvenir aux besoins fondamentaux de la famille (achats de vivres et reconstitution du cheptel). Ils leur permettent aussi d'organiser les cérémonies de mariage et de baptême. Cependant, cette situation laisse entrevoir des conséquences très graves pour les familles et le village qui se voient ainsi privés d'une bonne partie de leur population active.

4.5.2.3. Activités socio-économiques

L'agriculture et l'élevage demeurent les principales activités socio-économiques dans la zone d'influence du projet et occupent plus de 95% de la population active. Néanmoins, on note un dynamisme de certaines activités telles que l'exode rural et le petit commerce qui contribuent de façon significative à l'économie des populations de la zone du projet, malgré le caractère informel et le manque d'organisation de ces secteurs.

4.5.2.3.1. Agriculture

L'agriculture est considérée à juste titre comme la première activité socio-économique des populations de la zone d'influence du projet et occupe plus de 90% de la population active. Cette agriculture est largement dominée par des cultures céréalières et légumineuses sous pluie (mil, sorgho, niébé et arachide) et quelques cultures de rente (gombo, sésame et oseille) pratiquées pour la plupart des cas par des femmes sur des terres dunaires. Le type de cultures dominant dans la zone d'influence du projet est l'association. En effet, on note des associations mil-niébé-sorgho ; mil-niébé et mil-sorgho.

Cette activité agricole pratiquée de façon traditionnelle sur l'ensemble du territoire du projet, se déroule uniquement pendant la saison pluvieuse. Les surfaces et les rendements des cultures sont très fluctuants d'une année à l'autre. Ainsi, les tableaux suivants (10 et 11) présentent les superficies, les rendements et les productions des principales cultures pluviales des dix dernières années ainsi que le bilan céréalier de la zone du projet.

Tableau 10 : Résultats comparatifs de la campagne agricole sur 10 ans dans la zone du projet

Années Cultures	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	
Mil	Sup.	290417	344797	324937	312349	349302	334141	271487	336230	378563	372827
	Rend.	512	394	485	353	392	325	370	307	290	312
	Prod.	148694	135850	157482	110161	136926	108597	100450	103226	109783	116454

Sorgho	Sup.	215370	261328	263491	278166	259744	306356	306540	291004	264103	276670
	Rend.	268	225	195	157	190	212	229	185	143	203
	Prod.	57719	57799	51381	43672	49354	65100	70197	53835	38710	56068
Niébé	Sup.	299795	301795	271829	291776	252583	325378	279090	220829	362486	393829
	Rend.	169	120	120	140	140	143	57	155	197	161
	Prod.	50665	36215	32619	40847	35362	46529	15908	34228	71410	63406
Arachide	Sup.	39475	33116	38102	48825	30221	28258	45368	63936	61504	27868
	Rend.	431	300	353	360	429	352	271	389	353	395
	Prod.	17014	9935	13450	18801	12965	9947	12295	24871	21711	11008

Source : Service départemental de l'agriculture de Mirriah, 2004.

Tableau 11 : Bilan céréalier prévisionnel de l'année 2003, dans la zone du projet de Kassama

Population totale	Production brute mil + sorgho (t)	Production disponible mil + sorgho (t)	Bilan céréalier	Balance
664324	194649	165452	153672	+ 11780

Source : Service départemental de l'agriculture de Mirriah, 2004.

L'agriculture dans la zone du projet est de type extensif, du fait de la nature des sols et des moyens dont disposent les agriculteurs. Néanmoins, cette agriculture se heurte ces derniers temps à des périodes de crise dues essentiellement à l'irrégularité de la pluviométrie, au faible niveau de modernisation de l'agriculture, à la pauvreté des sols, à l'insuffisance des moyens financiers et à la persistance des ennemis de cultures. Dans la zone à aménager, la répartition des différentes cultures se présente comme suit.

Tableau 12 : Occupation actuelle du sol dans la zone d'influence du projet de barrage de Kassama

Désignation	Taux d'occupation
Cultures en pluviale	
Mil	50%
Sorgho	30%
Niébé	15%
Arachide	5%

Source : STI, 2004.

Selon les informations reçues des populations bénéficiaires, les champs sont essentiellement acquis par héritage. Mais d'autres modes d'acquisition existent, notamment l'achat, le prêt, le don et le gage. L'un des soucis majeurs des populations de la zone d'influence du projet est la pratique des cultures maraîchères, du fait qu'elle contribue non seulement à combler les déficits céréaliers quasi permanents, mais également à maintenir les jeunes de 18 à 25 ans dans les villages.

4.5.2.3.2. Élevage

L'élevage constitue la seconde activité socio-économique des populations de la zone d'influence du projet de construction du barrage de Kassama. Globalement, dans la région de Zinder, le cheptel est composé des bovins, ovins, caprins, asins, camélins et équins. Il existe, en effet deux types d'élevage, à savoir :

- ✓ le système intensif ou semi-intensif qui se fait sous forme de création de ferme pour les animaux, et est pratiqué par les agriculteurs. Pendant la saison pluvieuse, les animaux sont gardés aux piquets où ils reçoivent leur alimentation (branchages, pailles, tiges de mil et de sorgho et les fanes d'arachide et de niébé) ;
- ✓ le système extensif est pratiqué par les pasteurs et les agro-pasteurs, selon deux modes de conduite de troupeaux : la transhumance et le sédentarisme.

Dans la zone d'influence du projet, l'alimentation du bétail est constituée essentiellement des tiges de mil et sorgho, et des fanes des légumineuses (niébé et arachide). L'élevage constitue une source importante de devises pour l'économie locale et régionale à travers les revenus qu'il est susceptible de générer pour les populations. Il faut également souligner que le bétail (bovins) est utilisé lors des travaux champêtres et sert aussi de moyen de transport pour les populations locales.

Malgré les avantages que procure l'élevage, il est cependant confronté à d'énormes contraintes qui constituent les goulots d'étranglement de son développement, parmi lesquelles on peut citer, entre autres :

- la dégradation et l'insuffisance des aires de pâturage dues à la remontée du front agricole vers les zones pastorales face à la pression démographique ;
- l'insuffisance des points d'eau modernes. En effet, la plupart des villages utilise les puits traditionnels (puisards) pour abreuver le bétail ;
- la non disponibilité d'aliments complémentaires due au manque de pâturages liée au ramassage des résidus des cultures ;
- la non disponibilité des produits pharmaceutiques due au manque des parcs et couloirs de vaccination ;
- l'absence de suivi sanitaire des animaux entraîne une forte mortalité surtout des bovins ;
- un déficit quasi-chronique du potentiel fourrager ;

- un manque d'institution de crédit et d'appui, de structures d'approvisionnement, de commercialisation des intrants zootechniques et vétérinaires, et la faiblesse des investissements privés dans le secteur ;
- la difficulté d'application des textes juridiques et réglementaires et la léthargie dans le fonctionnement des commissions foncières ;
- la pratique d'élevage extensif engendre pour la plupart des cas des conflits agriculteurs-éleveurs.

Par ailleurs, la zone du projet connaît aussi une importante transhumance de la part d'autres éleveurs qui utilisent lors de leur passage, les aires de pâturage et les points d'eau du terroir. Cette pratique est souvent source de conflits.

4.5.2.3.3. Activité commerciale

Au niveau de la zone d'influence du projet, l'activité commerciale est plus ou moins développée et comporte deux volets : local et extérieur avec le Nigeria. En effet, le village de Kassama dispose d'un marché hebdomadaire qui constitue un pôle d'attraction, compte tenu de l'importance des transactions commerciales. Ce marché est le lieu d'écoulement des produits agro-pastoraux et manufacturés de consommation courante, de bon nombre de villages du département de Mirriah.

4.6. Analyse du cadre réglementaire des ÉIE au Niger

Au Niger, la protection et la préservation de l'environnement ainsi que de la santé et de la sécurité humaine revêtent une importance particulière en raison de la nature des activités entreprises. Ainsi, les ÉIE demeurent un des axes prioritaires de la politique et de la législation nationales en matière d'environnement. L'ÉIE du projet de Kassama tient compte des directives du FAD et du cadre juridique et institutionnel environnemental nigérien caractérisé par la loi cadre n° 98-56 du 29 décembre 1998 relative à la gestion de l'environnement dont les principes fondamentaux sont les suivants :

- le principe de prévention ;
- le principe de précaution ;
- le principe du pollueur payeur ;
- le principe de responsabilité ;
- le principe de participation ;
- le principe de subsidiarité.

Cette loi cadre relative à la gestion de l'environnement fixe de manière globale le cadre juridique général et les principes fondamentaux de la gestion de l'environnement au Niger soulevés par d'autres textes : codes minier, forestier, rural, de l'eau, etc. Elle reprend en son article 31, les termes de l'article 4 de l'Ordonnance n°97-001 sur les ÉIE.

Outre, la loi cadre relative à la gestion de l'environnement, plusieurs mesures juridiques et institutionnelles ont été prises par le gouvernement nigérien en matière de protection et de préservation de l'environnement. En effet, depuis son accession à la souveraineté nationale (le 3 août 1960), le Niger ne dispose pas d'un cadre législatif et réglementaire relatif à l'environnement global.

Le diagnostic posé sur le cadre juridique de gestion de l'environnement a montré que celui-ci est caractérisé par un dispositif législatif et institutionnel sectoriel, faiblement intégré. Il a fallu attendre en 1997 pour que le Niger s'engage dans le processus des ÉIE de manière officielle avec l'adoption de l'ordonnance 97-001 du 10 Janvier 1997 portant institutionnalisation des ÉIE au Niger.

L'article 4 de cette ordonnance précise que « les activités, projets ou programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur les milieux naturel et humain peuvent porter atteinte à ces derniers sont soumises à une autorisation préalable du Ministre chargé de l'Environnement. Cette autorisation est accordée sur la base d'une appréciation des conséquences des activités, du projet ou du programme mis à jour par une ÉIE élaborée par le promoteur ».

La loi cadre a fait des ÉIE, un outil indispensable pour l'intégration des préoccupations environnementales au processus de prise de décision (*titre III, chapitre I, section 2, articles 31-36*). En effet, cette loi cadre stipule en son article 31 que « *les activités, projets et programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur les milieux naturel et humain, peuvent porter atteinte à ces derniers sont soumis à une autorisation préalable du ministre chargé de l'environnement. Cette autorisation est accordée sur la base d'une appréciation des conséquences des activités, du projet ou du programme mises à jour par une étude ÉIE élaborée par le promoteur et agréée par le ministre chargé de l'environnement* ».

En 2000, les textes d'application relatifs aux ÉIE ont été adoptés par le Gouvernement du Niger. Il s'agit du :

- décret n°2000-369/PRN/ME/LCD du 12 octobre 2000, portant attributions, organisation et fonctionnement du bureau d'évaluation environnementale et des études d'impact (BÉÉÉI) ;
- décret n°2000-397/PRN/ME/LCD du 20 octobre 2000, portant procédure administrative d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement ;
- décret n°2000-398/PRN/ME/LCD du 20 octobre 2000, déterminant la liste des activités, travaux et documents de planification assujettis aux ÉIE.

D'autres textes législatifs et réglementaires existent, notamment :

- ✓ la constitution du 18 juillet 1999, à son article 27 (titre II) stipule que « *toute personne a droit à un environnement sain, et que l'État veille à la protection de l'environnement. Chacun est tenu à la sauvegarde et à l'amélioration de l'environnement dans lequel il vit* » ;
- ✓ la loi n°2004-040 du 8 juin 2004, fixant le régime forestier au Niger ;
- ✓ la loi n° 95-101 du 2 février 1995, renforçant la protection de l'environnement ;
- ✓ la loi n° 98-07 du 29 avril 1998, fixant le régime de la chasse et de la protection de la faune ;
- ✓ l'ordonnance n° 93-014 du 2 mars 1993 portant régime de l'eau modifiée par la loi n° 98-041 du 7 décembre 1998 ;
- ✓ l'ordonnance n°93-015 du 2/03/1993, fixant les principes d'orientation du code rural ;
- ✓ l'ordonnance n°93-16 du 2 mars 1993, portant loi minière ;
- ✓ la loi d'orientation de l'aménagement du territoire, fixant la politique en la matière.

Au plan international, il s'agit des conventions post Rio qui ont adopté les principes d'ÉIE, auxquelles le Niger a signé. C'est le cas de :

- ✓ la convention sur la diversité biologique qui en son article 14 (1a, b) adopte des mesures d'ÉIE au niveau des projets, programmes et politiques ;
- ✓ la convention sur les changements climatiques qui prévoit l'utilisation des ÉIE (article 41 f) pour réduire au minimum les effets préjudiciables liés aux changements climatiques sur la santé, l'économie, etc. ;
- ✓ la convention cadre des Nations Unies sur la LCD qui préconise la promotion de nouveaux moyens d'existence et d'amélioration de l'environnement (Article 10.4).

De point de vue institutionnel, le gouvernement nigérien a créé le Ministère de l'hydraulique, de l'environnement et de la lutte contre la désertification (MH/E/LCD), et par ordonnance n°97-001 du 10 janvier 1997, le BÉEEI au sein du même ministère. Ces institutions bénéficient de la contribution de plusieurs partenaires à l'échelle nationale et internationale tels que :

- ✓ le Conseil national de l'environnement pour un développement durable (CNEDD) ;
- ✓ le service des établissements classés insalubres et incommodes du Ministère des Mines ;
- ✓ la division des ÉIE de la direction des travaux publics du Ministère de l'équipement ;
- ✓ l'Association Nigérienne des Professionnels en Étude d'Impact ;
- ✓ les Bailleurs de fonds (la BM, la BAfD, l'ACDI, l'AFD, le FEM, le PNUD, etc...).

4.7. Synthèse de l'évaluation des impacts du projet de barrage de Kassama

Cette partie présente les impacts environnementaux et sociaux identifiés, dans le cadre du projet de barrage hydroagricole de Kassama (Zinder/Niger), ainsi que les composantes environnementales des différents milieux susceptibles d'être affectés. Les impacts du projet ont été analysés en fonction des phases chantier et d'exploitation. Ainsi, le tableau 13 ci-après résume de manière synthétique les impacts associés au projet de barrage de Kassama.

Tableau 13 : Récapitulatif des impacts du projet de barrage de Kassama

Impacts du projet	Caractérisation (localisation et occurrence)
1). Sur le milieu biophysique	
<i>Pendant la phase chantier</i>	
Impacts sur les ressources en eaux.	- Altération de la qualité des eaux par les manipulations et les pertes accidentelles des huiles des engins ; - Utilisation des eaux de surface pour couvrir les besoins des travaux de chantier.
Impacts sur la qualité de l'air.	- Pollution de l'air par émission des gaz (machines et engins de chantier) ; - Augmentation de la pollution atmosphérique (émission des poussières) par les travaux de chantier, le transport des matériaux et les travaux de remblai et déblai au niveau de l'emprise de l'ouvrage.
Impacts sur les sols.	- Modification de la topographie au niveau de l'emplacement de l'ouvrage et sites des carrières ; - Dénaturation et exposition des couches superficielles du sol à l'érosion.
Impacts sur le milieu biologique.	- Destruction de la végétation (ligneuse et herbacée) pour le besoin du chantier et pour l'installation de la base vie ; - Destruction de l'habitat et de l'alimentation de la faune.
<i>Pendant la phase exploitation</i>	
Impacts sur les ressources en eaux.	- Mobilisation des eaux ; - Disponibilité des eaux pour besoin des populations et abreuvement du bétail ; - Contamination des eaux par la matière minérale pour besoins des cultures de décrue ; - Eutrophisation des eaux de la retenue par les dépôts des différentes substances.
Impacts sur les sols.	- Exploitation rationnelle et durable des ressources sols à des fins agricoles ; - Valorisation des cultures maraîchères ;

	- Diminution de l'effet de l'érosion par les aménagements anti-érosifs.
Impacts sur le milieu biologique.	- Restauration de la végétation ligneuse par les actions de reboisement ; - Reconstitution et développement de l'effectif de la faune et de l'avifaune par la restauration de la végétation et la mobilisation des eaux.
2). Sur le milieu humain.	
<i>Pendant la phase chantier</i>	
Occupation des sols.	Occupation de quelques portions des champs.
Nuisances sonores.	Par les camions, les machines et les engins de chantier.
Impacts paysager.	Dénaturation du paysage au niveau de l'emplacement de l'ouvrage et du site d'emprunt pour prélèvement de matériaux.
Impacts sur les revenus.	- Recrutement de la main d'œuvre locale ; - Développement des petits commerces aux alentours immédiats du site.
<i>Pendant la phase exploitation</i>	
Occupation des sols.	Valorisation des sols par la création des périmètres irrigués
Impacts sur la qualité de vie.	Amélioration du cadre de vie des populations par la disponibilité des eaux et des aliments complémentaires.
Impacts sur la santé.	Accroissement et propagation des maladies diarrhéiques, du paludisme et des maladies sexuellement transmissibles.
Impacts sur la migration des populations.	Déplacement massif d'autres populations vers les localités voisines du site du barrage.
Impacts sur les revenus.	- Accroissement du cheptel et de la productivité agricole ; - Valorisation des activités piscicoles.
Impacts sur le domaine agropastoral.	- Augmentation de la capacité d'accueil permanent de cheptel étranger au site ; - Intensification et amélioration des rendements des cultures maraîchères ; - Augmentation des quantités des résidus des cultures et des sous produits de céréales ; - Valorisation du bilan fourrager par l'accroissement des quantités des résidus des cultures et des sous produits de céréales ; - Accroissement de l'effectif du cheptel.

Source : STI, 2004.

4.8. Plan d'action environnemental et social du projet de barrage de Kassama

4.8.1. Programme de suivi du projet de barrage de Kassama

Le programme de suivi définit les activités et les moyens prévus pour suivre les effets réels du projet. Ainsi, le tableau ci-après présente, les composantes, les actions, les indicateurs et la fréquence de suivi, dans le cadre du projet de barrage de Kassama.

Tableau 14 : Actions, indicateurs et fréquence de suivi du RÉIE du projet de barrage de Kassama

Composantes	Actions	Indicateurs	Fréquence de suivi
Suivi de l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Etablissement d'un système de suivi et d'évaluation de l'environnement sur l'état du sol ; ✓ Travaux de conservation des eaux et sols, défense et restauration des sols. 	<ul style="list-style-type: none"> • superficie ayant perdu la capacité de régénérer ; • Etat du sol ; • Nombre de BV créés ; • Taux d'occupation du sol ; • Taux d'envasement des cuvettes ; • Nombre d'ouvrages réalisés. 	Trimestrielle
Suivi des eaux	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analyse chimique, bactériologique; ✓ Analyse du niveau statique (piézomètre); 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau des nappes ; • Qualité des nappes ; • Prévalence des maladies 	Trimestrielle

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Etablissement d'un système de suivi et d'évaluation de l'environnement : <ul style="list-style-type: none"> - gestion ressources en eau ; - santé publique. 	hydriques.	
Prévention des conflits	En rapport avec les commissions foncières (COFO), procéder à une matérialisation des parcelles et pistes d'accès.	Nombre de conflits enregistrés.	Annuelle
Suivi de la végétation	Établissement d'un système de suivi et d'évaluation sur l'état de la végétation.	<ul style="list-style-type: none"> • Taux de la biomasse ; • Superficie occupée. 	Trimestrielle
Suivi de la faune	Établissement d'un système de suivi et d'évaluation sur l'état de la faune.	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre d'observations ; • Comportement. 	Trimestrielle
Suivi socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enquêtes ; ✓ Mission de commission foncière. 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation/réduction des revenus (enquêtes) ; • Nombre de conflits enregistrés. 	Trimestrielle
Suivi post projet	Audit environnemental du projet.	Rapport d'audit.	fin du projet

Source : STI, 2004.

4.8.2. Procédures d'exécution et de contrôle de mises en œuvre du PAE

Le tableau 16 ci-après donne une procédure simple d'exécution et de contrôle de la mise en œuvre du Plan d'action environnementale (PAE) du projet de barrage de Kassama. Il indique les actions à engager, les responsables de la mise en œuvre et de planification.

Tableau 15 : Procédures d'exécution et de contrôle de mise en oeuvre du PAE

Actions à engager	Responsables de la mise en oeuvre	Responsables de la planification
Suivi de la mise en œuvre des mesures d'atténuation	BRÉÉÉI, PADAZ.	BRÉÉÉI, PADAZ.
Suivi de la végétation et du sol	BRÉÉÉI, PADAZ, ST, population.	BRÉÉÉI.
Suivi de la qualité des eaux	BRÉÉÉI, PADAZ, DRS, DRH, DRE.	BRÉÉÉI.
Suivi des oiseaux d'eaux	BRÉÉÉI, PADAZ, DRE, population.	BRÉÉÉI.
Suivi socioéconomique	BRÉÉÉI, PADAZ, ST, COFO.	BRÉÉÉI.
Audit environnemental du projet	BRÉÉÉI (consultants internationaux et nationaux).	BRÉÉÉI, Bailleurs de Fonds.

Source : STI, 2004.

4.9. Analyse critique du rapport de l'étude d'impact du projet de barrage de Kassama

Dans le processus de l'ÉIE des projets de construction des infrastructures physiques, la prise en compte harmonieuse des enjeux environnementaux et le souci de réduire au mieux les impacts sur les milieux naturel et humain, sont mis en avant par beaucoup d'acteurs pour réussir les actions envisagées. Pour y aboutir des programmes de surveillance et de suivi environnemental sont élaborés à ces types des projets, dans le but d'appliquer des mesures correctives pour atténuer les impacts et vérifier leur efficacité. C'est pourquoi, Hydro-Québec conçoit et élabore séparément les deux programmes, lors des études d'impact qui précèdent les projets.

Cependant, dans le cadre du projet de barrage de Kassama (Zinder/Niger), force est de constater que le programme de surveillance et celui de suivi environnemental sont dilués dans un plan de gestion environnemental et social (PGES). D'ailleurs, il ressort de l'analyse du rapport d'ÉIE du projet de barrage de Kassama que le PGES proposé, reste un descriptif assez large et vague. En effet, le PGES du projet de barrage de Kassama en lui-même est insuffisamment décrit, car ne présentant pas d'objectifs, encore moins de méthodologie scientifique de mise en œuvre.

Dans le RÉIE du projet de Kassama, il a été question du suivi socio-économique, ainsi que de suivi de la végétation et de la faune, mais aucune méthodologie scientifique n'a été définie pour guider les actions prévues à cet effet. Par conséquent, le manque de méthodologie scientifique bien établie et d'approche globale, dans des actions de suivi environnemental, conduit le plus souvent à une subjectivité élevée, et à biaiser l'évaluation globale du projet.

Une autre insuffisance du document du projet de Kassama, est due au fait que les critères sur lesquels s'appuie le suivi environnemental n'ont pas été définis. Pourtant, de prime abord, un certain nombre de critères devrait être précisé pour les éléments environnementaux devant faire l'objet de suivi. Ce qui permet de savoir qu'elles sont des composantes environnementales à traiter de façon prioritaire et en détail, et de donner plus de crédits au projet sur le plan environnemental. Pour réussir ses actions, Hydro-Québec définit régulièrement et spécifiquement des critères pour les composantes environnementales qui feront l'objet de suivi. Par exemple, pour le suivi d'une espèce de poisson sur laquelle nos actions environnementales se sont concentrées lors du stage, Hydro-Québec a spécifiquement défini les critères ci-après :

- avoir un intérêt social indéniable, car exploité à des fins de subsistance par les populations autochtones locales ;
- être abondante (en nombre et/ou biomasse) et omniprésente dans le milieu ;
- être représentative de l'ensemble de la communauté, ce qui signifie que leur cycle vital et leurs exigences écologiques ressemblent à celui d'autres espèces, de sorte que les conclusions obtenues au terme des études soient applicables aux autres espèces apparentées au plan écologique ;
- être sensible à une modification du milieu ;
- avoir un lien écologique prouvé avec une ou plusieurs ressources halieutiques ;
- être considérée comme une espèce menacée ou vulnérable ou susceptible d'être désignée.

Il est important de souligner que le programme de suivi du projet de barrage de Kassama n'est pas fondé sur un état de référence. Dores et déjà, cela va incontestablement biaiser le caractère scientifique de la démarche de suivi proposée par le projet. Par contre, Hydro-Québec pour sa part, réalise des inventaires des composantes environnementales, pour lesquelles les impacts du projet seront significatifs. Ces données d'inventaires permettent d'avoir une base référentielle sur laquelle s'appuient les activités de suivi. À travers, cette démarche scientifique, Hydro-Québec parvient à établir et à vérifier la relation de cause à effet, c'est-à-dire à connaître les impacts réels du projet.

En outre, pour la mise en œuvre du PGES du projet de barrage de Kassama, on remarque, une fragmentation des responsabilités entre les multiples secteurs administratifs. Compte tenu déjà de la complexité qui entoure les attributions des différentes institutions (BRÉEÉI, PADAZ, DRS, DRH, DRE, les organismes internationaux) concernées par les problèmes environnementaux dans la zone du projet, cela peut devenir un enjeu, et déboucher sur des conflits de compétence.

Par conséquent, ceci risque de fragiliser davantage la synergie entre ces intervenants et il peut en résulter une méfiance entre les services techniques nationaux, et même avec les partenaires au développement. Par ailleurs, de la diversité des acteurs concernés par la mise en œuvre des actions de suivi, on retient de l'analyse du document du projet de Kassama que les populations locales sont partiellement impliquées, ce qui risque à court terme de porter préjudice au suivi des éléments sociaux.

En plus de ces lacunes précitées, le temps accordé pour les actions de suivi du projet de barrage de Kassama est relativement court pour permettre d'apprécier la pertinence et l'efficacité des mesures d'atténuation proposées, lorsqu'on sait que la remise en état des éléments environnementaux impactés nécessite une durée de temps suffisamment longue. Notons néanmoins que, les impacts du chantier en lui-même et les mesures d'atténuation sont bien étudiés. Cependant, la nécessité, la nature et la portée du programme de surveillance environnementale sont absentes dans le rapport d'étude d'impact du projet de Kassama. Autrement dit, la notion même de surveillance environnementale est inexistante dans le document du projet de barrage de Kassama. Pourtant, c'est la surveillance environnementale qui s'occupe principalement du respect effectif des mesures de protection de l'environnement pendant les travaux de construction. En effet, c'est à ce stade qu'il est possible d'éviter et/ou minimiser les conséquences négatives sur l'environnement.

Enfin, de l'analyse du cadre juridique²³ qui encadre la réalisation des études d'impact au Niger, on retient que celui-ci ne prévoit pas spécifiquement l'obligation de réaliser des activités de surveillance et de suivi environnemental pour des projets de construction de barrages. En effet, le cadre législatif des études d'impact ne détermine aucune clause formelle aux sujets de la surveillance et du suivi de l'environnement. De ce fait, le suivi est presque toujours mis en oeuvre de façon informelle et sur une base empirique. Aussi, quelque soit le type de projet envisagé, le cadre juridique des évaluations environnementales n'est pas explicite sur l'étude des variantes, encore moins sur la réalisation des activités de surveillance et de suivi environnemental. L'accent est souvent mis sur les exigences des Bailleurs des fonds, qui ne maîtrisent pas de façon spécifique la problématique environnementale locale. En effet, les réalités de terrain et les cadres institutionnel et juridique varient d'un pays à l'autre, bien que les mêmes directions environnementales sont appliquées dans presque tous les pays africains, particulièrement les pays les moins avancés (PMA) de l'Afrique de l'Ouest.

Chapitre V : Propositions d'amélioration et limites d'application

Le présent chapitre traite principalement des propositions pour perfectionner les actions environnementales prévues dans le cadre du projet de barrage de Kassama (Zinder/Niger) et même à ces types de projets futurs au Niger. Les contraintes qui peuvent entraver l'application de certaines propositions seront également mises en exergue dans cette partie.

5.1. Propositions d'amélioration

Les lignes suivantes suggèrent quelques propositions pour améliorer la surveillance et le suivi environnemental du projet de barrage de Kassama et leur application dans le processus d'ÉIE pour d'autres projets similaires au Niger.

Pour la surveillance qui se réalise principalement pendant les travaux de construction, il est souhaitable que des sessions de formation soient périodiquement organisées à l'intention des travailleurs de chantier, pour les motiver à protéger l'environnement. Le projet de barrage de Kassama doit ainsi élaborer et mettre en oeuvre un Plan de surveillance environnementale, afin que la suite des travaux se fasse dans le respect de l'environnement. Pour les autres projets à venir au Niger, la mise en place d'un SGE doit être une condition. Ceci permettra de définir clairement les contraintes environnementales à respecter durant la

²³ Loi cadre n°98-56, relative à la gestion de l'environnement et l'ordonnance n°97-001 portant institutionnalisation des études d'impact au Niger

phase de construction au lieu de s'attarder sur l'évaluation des impacts d'un projet que l'on ne connaît pas bien au stade de la planification.

Pour une bonne continuation des actions de suivi du projet de barrage de Kassama, il est important de réorganiser le programme de suivi, grâce à la réalisation d'inventaires pour estimer de manière précise le potentiel naturel existant, et poursuivre ainsi les actions de suivi selon une démarche scientifiquement admise. Pour ces types des projets à venir, il est impératif de tenir compte des propositions ci-après :

- ✓ Concentrer les rapports d'ÉIE juste sur les questions essentielles et fixer les principes et les objectifs de base des mesures de protection pour pouvoir garantir l'efficacité réelle de la mesure préconisée ;
- ✓ Pour bien établir la base de comparaison entre les impacts prévus et réels, il faut clairement décrire les conditions initiales du site qui prévalent avant les aménagements et identifier des points de référence sur lesquels évaluer les changements futurs. Par exemple, il est nécessaire pour les systèmes écologiques d'initier un programme de suivi au moins un an avant la mise en oeuvre du projet, sur la base des données d'inventaires préalablement recueillies ;
- ✓ Les hypothèses, prévisions et les mesures d'atténuation devraient toutes être énoncées de façon claire et précise, et devraient être vérifiables. Une indication sur le degré de certitude des énoncés devrait aussi être fournie ;
- ✓ La portée et le rôle devraient être clairement établis dès l'évaluation environnementale. Il faut être précis quant aux éléments à suivre et aux types de résultats escomptés ;
- ✓ Définir un certain nombre de critères qui vont correspondre à l'élément ciblé, à l'image d'HQ qui définit spécifiquement des critères pour chaque élément devant faire l'objet de suivi, et une approche méthodologique appropriée de mise en oeuvre des programmes des actions, avec préalablement des objectifs bien établis ;
- ✓ Le programme de suivi comme tel devrait être considéré comme une activité continue et devrait être suffisamment souple pour pouvoir s'adapter à divers arrangements ou être modifié au besoin. Toutefois, il est important de maintenir une cohérence dans les méthodes de mesure et d'interprétation tout le long du programme de suivi si l'on veut établir des comparaisons valables des conditions existantes avant et après un impact ;

En effet, un programme de suivi bien conçu devrait identifier les ressources humaines et financières nécessaires. Lors de l'établissement des ressources nécessaires, il faut tenir compte de facteurs tels que les conditions législatives et réglementaires prévalentes, l'aptitude du personnel désigné, et le mécanisme de transfert des responsabilités et de financement.

- ✓ Tout au long du cycle d'un projet, il est probable que les tâches et les responsabilités des différentes étapes du suivi soient dispersées dans plusieurs groupes de travail. Idéalement, le même personnel devrait assurer toutes les étapes du suivi d'un projet. Toutefois, ceci est souvent difficile à accomplir. Il devient donc crucial de définir clairement les différentes tâches du suivi et de bien identifier les responsabilités. Une ligne de communication continue entre les différents intervenants doit être tenue tout au long du processus ;

- ✓ Produire annuellement des rapports des activités et résultats du suivi, et les diffuser et distribuer largement à tous les acteurs concernés, pour améliorer le processus d'ÉIE de futurs projets, et d'apprendre des erreurs du passé. En effet, les éléments du milieu dans lequel prend place le projet, des entités dynamiques et peuvent souvent subir des variations considérables au cours du temps. Il est donc utile d'avoir annuellement un document dont la nature et le contenu puissent bien s'adapter aux changements, et à l'apport de nouvelles informations.

5.2. Limites d'application de l'approche d'Hydro-Québec au projet de barrage de Kassama.

Le Niger accorde un intérêt grandissant à la protection de l'environnement. En effet, au delà de l'arsenal juridique national existant, le pays a signé et ratifié la quasi-totalité des conventions internationales sur l'environnement et le développement. Cependant, l'administration nigérienne en charge de la gestion de l'environnement n'a pas les moyens et le personnel, ni les compétences techniques nécessaires pour suivre jusqu'à bout l'application des mesures, à l'image d'Hydro-Québec.

Par ailleurs, si Hydro-Québec dispose d'un fort capital humain et financier à travers lequel elle arrive à prendre intégralement tous les coûts associés à ses projets, malheureusement au Niger les ressources humaines et financières sont très limitées. En effet, les financements et les recrutements du personnel des projets sont pris en charge presque intégralement par les partenaires extérieurs qui ont leurs exigences auxquelles le pays a l'obligation de se souscrire. C'est le cas, du projet de barrage de Kassama, dont le financement est assuré par la BAfD.

À ces contraintes d'ordre humain et financier, s'ajoute le non respect des textes législatifs et réglementaires au Niger, contrairement au Québec (Canada) où on note une conformité aux textes juridiques et leur application effective.

Au plan social, Hydro-Québec a également la chance d'intervenir dans un milieu où les acteurs ont une conscience sociale élevée en faveur de la protection de l'environnement, contrairement à la zone d'intervention du projet de barrage de Kassama où les populations locales sont dans leur grande majorité analphabètes, donc pas ou peu d'éthique pour l'environnement et donc cela nécessite un effort important de sensibilisation environnementale. En effet, en l'absence des bases d'éducation relative à l'environnement, il serait difficile d'appliquer intégralement, la démarche de surveillance et de suivi environnemental d'HQ, encore moins celle préconisée par André et al (2003), au projet de barrage de Kassama en particulier, et aux autres projets des barrages hydroagricoles du Niger en général. La tendance va ainsi vers une conscientisation des populations pour les aider à acquérir des connaissances et attitudes nouvelles en faveur de l'environnement, une application effective des textes juridiques, et une responsabilisation des maîtres d'ouvrage et un auto-contrôle pour obtenir une assurance qualité de la mise en œuvre des mesures.

Conclusion &Recommandations

Au terme de cette étude, il ressort que la surveillance et le suivi environnemental jouent un rôle fondamental dans la mise en œuvre des projets d'aménagements hydroélectriques. En effet, l'application effective d'un programme de surveillance environnementale a permis à HQ de s'assurer que les travaux de construction des aménagements hydroélectriques à la Chute-Allard et au Rapides-des-Cœurs se réalisent conformément aux exigences légales et environnementales relatives au projet, en ce sens que les mesures préventives ont contribué significativement à réduire les préjudices sur l'environnement.

Quant à l'analyse des résultats du suivi, ils ont contribué à vérifier globalement les estimations d'impact établies dans l'étude d'impact produite lors de l'avant projet. C'est pourquoi, de toutes les étapes du processus d'ÉIE, HQ considère la surveillance et le suivi environnemental comme des éléments essentiels et motivants, car ils permettent d'appliquer les mesures préventives, de se renseigner sur les impacts réels du projet, de faire éventuellement des ajustements, et minimiser ainsi les atteintes à l'environnement.

À Hydro-Québec, le suivi environnemental en lui seul représente un élément fort et indissociable de l'étude d'impact. Il est considéré comme un outil de gestion efficace qui

nécessite au préalable la définition des objectifs, la présentation scientifique et de critères, afin qu'il soit capable de rendre efficacement compte des impacts réels du projet. En effet, les impacts prévus et les mesures d'atténuation proposées ne sont bien souvent que des hypothèses qu'il convient de valider, et cela n'est possible qu'à travers la mise en œuvre des actions de suivi. Enfin, chez HQ, la boucle de l'évaluation environnementale se ferme lorsque les informations issues du suivi permettent d'en améliorer la pratique.

Compte tenu des enjeux environnementaux et des situations organisationnelle et technique qui diffèrent, il n'est pas possible de transférer intégralement la démarche de surveillance et de suivi environnemental d'HQ au projet de barrage de Kassama. Toutefois, certains points forts de l'approche d'HQ peuvent être considérés au projet de barrage de Kassama, notamment l'application effective des textes juridiques de protection de l'environnement, l'établissement d'un état de référence à travers une cartographie et des inventaires des composantes environnementales pour lesquelles les impacts sont majeurs, le prolongement du temps de suivi, l'affectation des moyens financiers et l'implication effective des populations locales à toutes les actions de suivi.

Par conséquent, pour les autres projets similaires actuels et surtout à venir au Niger, l'accent doit être essentiellement mis en faveur de la surveillance et du suivi environnemental lors du processus d'ÉIE, pour qu'au-delà de la lutte contre la pauvreté, ces projets puissent contribuer véritablement à améliorer la performance environnementale et à renverser la tendance de la dégradation des ressources naturelles renouvelables qui est aujourd'hui l'une des causes fondamentales de l'insécurité alimentaire au Niger.

Il est cependant nécessaire de souligner, que la surveillance et le suivi environnemental ne sont surtout pas une fin en soi, mais des outils de travail indispensables pour recadrer les projets, leur donner plus de force et de cohérence, ainsi que des moyens pour remettre les activités humaines en ordre de marche dans le sens d'une plus grande efficacité et d'une meilleure lisibilité. Néanmoins, cela exige une organisation adéquate selon une procédure déterminée et au moyen d'objectifs et de critères bien définis.

Il s'avère donc nécessaire de formuler des recommandations, en vue de trouver des solutions immédiates grâce à des actions environnementales capables de concilier les

besoins d'aménagement et le maintien et l'amélioration de la qualité de l'environnement. Il s'agit de :

1. Mettre au point une table des matières détaillée type d'ÉIE, comportant les rubriques principales, à l'image d'Hydro-Québec, pour servir de référence aux futurs projets, afin de standardiser la façon dont les études d'impact sont réalisées et de faciliter ainsi leur compréhension et leur analyse ;
2. Concevoir et élaborer séparément des programmes préliminaires de surveillance et de suivi environnemental lors des études d'impact d'avant projet, pour éventuellement pouvoir les ajuster pendant la mise en œuvre du projet, à l'image d'Hydro-Québec ;
3. Inclure toutes les mesures du rapport d'étude d'impact d'avant projet dans les appels d'offre, les soumissions et les contrats pour garantir l'efficacité réelle de la surveillance environnementale ;
4. Réaliser des inventaires pour toutes les composantes environnementales qui risquent d'être potentiellement perturbées par le projet, pour avoir un état de référence qui permet au suivi environnemental de se dérouler selon une démarche scientifique.

Pour les inventaires, élaborer au préalable un protocole d'échantillonnage permettant de sélectionner un nombre représentatif des éléments faisant l'objet d'inventaire.

5. Élaborer un guide technique type de surveillance et de suivi environnemental, définissant les concepts de base, précisant le contenu d'un rapport de surveillance et celui de suivi environnemental, les objectifs et la méthodologie de mise en œuvre. Le guide spécifique doit servir de cadre de référence pertinent, duquel tous les acteurs y compris les populations rurales concernées doivent s'inspirer, afin d'uniformiser les interventions et atteindre les objectifs qu'on s'est fixé pour le projet ;
6. Impliquer pleinement les populations locales bénéficiaires à toutes les activités de surveillance et de suivi environnemental, pour qu'elles puissent être informées des enjeux environnementaux liés aux aménagements et avoir ainsi une nouvelle éthique et reflétée dans tous leurs comportements futurs au bénéfice de l'environnement ;
7. Réviser le cadre réglementaire des études d'impact au Niger pour que l'accent soit particulièrement mis sur la surveillance et le suivi environnemental, pour lesquels peu d'attention est portée, et appliquer avec rigueur ces textes pour éviter les non-conformités et réduire davantage la vulnérabilité environnementale ;

8. Restructurer et limiter le cadre institutionnel pour les actions de surveillance et de suivi environnemental, afin de recadrer les interventions et éviter aussi les conflits de compétence ;
9. Organiser des rencontres d'échanges (ateliers) jugées pertinentes pour permettre aux différents intervenants concernés de partager la connaissance acquise dans des domaines spécifiques ayant fait l'objet de surveillance et de suivi environnemental ;

Références bibliographiques

Alliance environnement (2006), « Rapport sur le suivi environnemental du milieu humain : Aménagements hydroélectriques de Chute-Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 69 p.

ANDRÉ. P, DELISLE C. E. et REVÉRET J. P. (2003), *L'évaluation des impacts sur l'environnement. Processus, acteurs et pratique pour un développement durable*, 2^{ème} édition, 519 p.

ATTARI A. et SAADOU M. (2004), « Rapport sur le cadre de gestion environnementale et sociale des projets pilotes de démonstration et du programme de micro subventions : Inversion des tendances à la dégradation des terres et des eaux du bassin du fleuve Niger », Projet FEM, Autorité du Bassin du Niger (ABN), 72 p.

BAWA G. (1999), « Les Communautés locales et la gestion des rônaraies du Dallol Maouri et du Fleuve Niger. L'exemple d'une dynamique du développement durable au Niger », Communication présentée au séminaire sur : "Policies and Practices Supporting Sustainable Development in Sub-Saharan Africa", 27 p.

BERGER INTERNATINAL L. Inc. 100 Habted Street-East Oranger New jersey 07019-USA, (1992), « Rapport final d'étude de factibilité, Volume IB : Étude de la Mobilisation des eaux de

ruissellement superficiel dans trois départements (Tahoua, Zinder, Agadez). Phase II ; Généralités », 198 p.

BERGER INTERNATINAL L. Inc. 100 Habted Street-East Oranger New jersey 07019-USA, (1992), « Rapport d'étude de factibilité, Volume x, Site Z-23 Kassama : Étude de la Mobilisation des eaux de ruissellement superficiel dans trois départements (Tahoua, Zinder, Agadez). Phase II », 107 p.

BERGER INTERNATIONAL L. Inc. 100 Habted Street-East Orange New jersey 07019-USA, (1990), « Rapport sur la situation de référence. Volume 3, zone de Zinder – Maradi : Etude de la Mobilisation des eaux de ruissellement superficiel dans trois départements (Tahoua, Zinder, Agadez). Phase 1A », 47 p.

Bureau central du recensement (2005), « Rapport des résultats provisoires du RGP/H : Recensement général de la population », Ministère du plan du Niger, 174 p.

Bureau de la convention sur la biodiversité de Hull de Québec (1960), « Guide sur la diversité biologique et l'évaluation environnementale », Province de Québec (Canada), 19 p.

Cabinet du Premier Ministre, Secrétariat Permanent de la SRP (2004), « Stratégie de développement rural », République du Niger, 64 p.

Cabinet du Premier Ministre, Secrétariat Permanent du DSRP (2002), « Stratégie de réduction de la pauvreté », République du Niger, 125 p.

CCSN (2004), « Rapport de projet de guide d'application de la réglementation : Programme de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I, aux mines et aux usines de concentration d'uranium », Gouvernement du Québec (Canada), 33 p.

CNEDD (2004), « Rapport sur la situation environnementale de la région de Zinder : Consultation sectorielle sur l'environnement et la lutte contre la désertification au Niger », Cabinet du Premier Ministre, République du Niger, 38 p.

DÉE (2005), « Rapport à l'intention de l'initiateur d'un projet : Le suivi environnemental », Gouvernement du Québec (Canada), 27 p.

DENIS R. (1997), « Directive corporative d'Hydro-Québec sur le suivi environnemental et sur la surveillance environnementale », dans ANDRÉ P., DELISLE C. E. et REVERET J. P. (2003),

L'évaluation des impacts sur l'environnement. Processus, acteurs et pratique pour un développement durable ; 2^{ème} édition, 519 p.

EM (2005), « Rapport de synthèse sur la diversité biologique : Les écosystèmes et le bien être humain », Nations Unies, 29 p.

FAO (2000), Stratégie Opérationnelle de sécurité alimentaire, 39 p.

Gouvernement du Niger (2002), « Document stratégique de réduction de la pauvreté », 209 p.

Hydro-Québec (1991), « Code de l'environnement d'Hydro-Québec », Hydro-Québec, 243 p.

Hydro-Québec/Équipement (2003), « Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques », Hydro-Québec, 93 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport de l'étude d'impact sur l'environnement, Volume 1. Vue d'ensemble : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 124 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport d'activités environnementales de l'année 2003 : Aménagement hydroélectrique de la Toulnostuc », Hydro-Québec, 47 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport de l'étude d'impact sur l'environnement, Volume 2. Milieu physique et biologique : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 196 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport de l'étude d'impact sur l'environnement Volume 3. Milieu humain : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 116 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport de l'étude d'impact sur l'environnement; Volume 4 : Effets cumulatifs : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 30 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport du complément de l'Étude d'impact sur l'environnement : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 89 p.

Hydro-Québec/Production (2004), « Rapport du résumé de l'étude d'impact sur l'environnement : Aménagements hydroélectriques de Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 16 p.

Hydro-Québec/Production (2005), « Rapport d'activités environnementales de l'année 2004 : Aménagement hydroélectrique de la Péribonka », Hydro-Québec, 41 p.

Hydro-Québec/Production (2005), « Rapport de suivi environnemental : Aménagements hydroélectriques de la Chute Allard et des Rapides-des-cœurs », Hydro-Québec, 21 p.

Hydro-Québec/Production (2005), « Rapport de synthèse 1987-2000 sur l'évolution de la qualité de l'eau : Suivi environnemental du complexe La Grande », Hydro-Québec, 168 p.

Hydro-Québec/Production (2006), Rapport d'activités environnementales de l'année 2005 : Aménagement hydroélectrique de la Toulnostuc », Hydro-Québec, 67 p.

Jean-Roger M. (2003), *Politiques de sauvegarde de la Banque mondiale*, 45 p.

LAOUINA A. (2002), « Le développement agricole durable et la conservation des ressources naturelles au Maroc », *Bulletin réseau érosion 21*, 12-15 p.

LI T. et DUCRUC J. P. 1999, *Les provinces naturelles*. Niveau 1 du cadre écologique de référence du Québec, Ministère de l'environnement, 90 p.

MICHEL A. (2000), *Arbres, Arbustes et Lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*, 541 p.

Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (1998), « Loi fixant le régime de la chasse et de la protection de la faune au Niger », République du Niger, 32 p.

Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (1998), « Loi cadre relative à la gestion de l'environnement (Code de l'environnement) », République du Niger, 16 p.

Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (2004), « Loi portant protection des espaces verts au Niger », République du Niger, 4 p.

Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (2004), « Loi portant régime de la pêche au Niger », République du Niger, 5 p.

Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (2004), « Loi fixant régime forestier au Niger », République du Niger, 14 p.

Ministère des mines et de l'énergie (1993), « Code minier au Niger », République du Niger, 2 p.

Ministère du développement rural (2003), « Code rural », République du Niger, 13 p.

MOUSSA D. (2004), *Les conventions locales au sahel, n° 2*. Cas des conventions locales au Mali. Une grande nébuleuse juridique et un programme de gestion des ressources naturelles, 35 p.

MOUSSA H. (1997), *Germination du palmier doum (Hyphaene thebaica Mart.) et analyse de son interaction avec le mil (Pennisetum glaucum) (L.) en zone semi-aride du Niger*, Université Laval, Québec, Canada, 181 p.

PNUD (2002), « Programme intégré de développement des zones arides », 104 p.

Région de Zinder (2000), « Plan Régional du développement Économique et Social 2000 – 2004 », République du Niger, 115 p.

Région de Zinder (2000), « Schéma directeur de développement sous régional (SDDS/R, Mirriah) », République du Niger, 78 p.

République du Niger (2004), « Rapport national sur le développement humain au Niger : Les objectifs du Millénaire pour le développement. Un pacte entre acteurs pour vaincre la pauvreté humaine au Niger », Systèmes des Nations Unies, 150 p.

Réseau d'expertise E7 pour l'environnement global et IEPF (2003), « Évaluation des impacts environnementaux », 102 p.

ROOSE E. et SABIR M. (2002), « Stratégies traditionnelles de conservation de l'eau et des sols dans le bassin méditerranéen », Classification en vue d'un usage renouvelé, *Bulletin réseau érosion 21*, 34-42 p.

SCDR (1992), « Principes Directeurs d'une politique de Développement Rural au Niger », République du Niger, 56 p.

Studi International (2004), « Rapport d'étude d'impact : Évaluation des impacts environnementaux et sociaux du projet du barrage de Kassama », Région de Zinder, Niger, 96 p.

TORQUEBIAU E. (1990), *Macro D & D de la zone semi-aride du Niger*. Volet National, Niger (3ème DRAFT), 104 p.

Quelques sites web consultés.

<http://www.environment.gov.au/net/eianet.html>

<http://www.unep.ch/etu>
http://www.kbnl.ch/site/f/lebensraeume/moorlandschaften/10_01b.htm#
http://intranet.hydro.qc.ca/intranet_reddot/
<http://www.hydroquebec.com>
<http://www.aqei.com>
<http://www.mddep.gouv.qc.ca>
<http://www.sifee.org>
<http://www.bape.gouv.qc.ca>
http://www.qc.ec.gc.ca/dpe/francais/dpe_main_fr.asp?innov_guide_surv_dragage_sediments
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/evaluations/procedure.htm#instrument>
<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape206.pdf>
<http://www.worldbank.org/environmentalassessment>
<http://www.worldbank.org/sea>
<http://www.worldbank.org/safeguards>
<http://www.francophonie-durable.org/documents/colloque-onaga-a3-nianogo.pdf>

Annexes

Annexe 1 : Grille d'analyse du PGES prévu dans le cadre du projet de barrage de Kassama

Ordre d'importance	Éléments d'analyse
1	Les critères de choix des éléments environnementaux devant faire l'objet de suivi.
2	La qualité et la disponibilité des données, c'est-à-dire quels sont les états de référence. Autrement dit, quelles sont les variables, les échelles ou étendue, comment les acquérir ou méthodologie, la mesurabilité.
3	Identifier les objectifs du suivi, c'est-à-dire les impacts majeurs ou l'ensemble des impacts qui devront faire l'objet de suivi. Existe-il une adéquation entre les objectifs du suivi, les enjeux (sociaux, scientifiques et écologiques) et la démarche.
4	La durée de l'étude de suivi.
5	Aspect organisationnel : Comment les responsabilités sont articulées et le suivi est organisé.
6	Aspect communicationnel : Contenu du programme de suivi et publication des rapports de surveillance et de suivi.
7	Aspect politique-gouvernance : Est ce que les populations concernées sont

	impliquées.
8	Les ressources disponibles : Budget, experts locaux et internationaux et équipements pour le suivi.
9	La place de la surveillance et de suivi dans le cadre juridique national et les directives des Bailleurs de Fonds.

Annexe 2 : Fiche de planification des activités de stage

Dates	Activités	Lieu
5 au 10 mai 2006	Recherche documentaire	Centre de documentation Hydro-Québec / Équipement
16 au 17 mai 2006	Participation aux Audiences publiques	Palais des Congrès de Montréal
18 au 22 mai 2006	Enquête sur les pratiques de pêche	Rapides-des-Coeurs
25 au 28 mai 2006	Enquêtes sur les pratiques de pêche	Rapides-des-cœurs
12 au 14 juin 2006	Enquêtes sur les pratiques de pêche	Rapides-des-cœurs
23 au 25 juin 2006	Enquêtes sur les pratiques de pêche	Rapides-des-cœurs
25 au 30 juin 2006	Activités de surveillance environnementale au campement Flamand et aux chantiers.	Chute-Allard et Rapides-des-Coeurs
30 juin au 2 juillet 2006	Enquêtes sur les pratiques de pêche	Rapides-des-Coeurs
10 au 12 août 2006	Enquêtes sur les pratiques de pêche	Rapides-des-Coeurs

Annexe 3 : Fiche du Plan de surveillance environnementale (Projet HQ)

Section a

Fréquence de surveillance	<i>Clauses environnementales normalisées</i>	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
1) GÉNÉRALITÉS						
D	Une réunion est organisée au début des travaux pour présenter les exigences contractuelles en environnement et une séance d'accueil au chantier pour ses employés et ceux de ses sous-traitants.					
D	Un agent de liaison permanent sur terrain est nommé pour la durée du contrat.					
AB	Le représentant HQ est avisé de toute dérogation aux clauses environnementales.	C	C	C	C	C
2) MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES						
AB	Les différents déchets (déchets solides, MDR ou matériaux récupérables) sont ramassés quotidiennement et triés selon leur nature, au sens du <i>Règlement sur les déchets solides</i> et le <i>Règlement sur les matières dangereuses</i> .					
AB	Les déchets solides sont éliminés dans un lieu autorisé par le MENV et une preuve de leur élimination est fournie sur demande au représentant HQ.					

Fréquence de surveillance	<i>Clauses environnementales normalisées</i>	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
AB	Les matériaux récupérables (fer, cuivre, aluminium, etc.) sont déposés dans les conteneurs fournis par HQ. Ces derniers sont ensuite éliminés par HQ.					
AB	Aucune matière dangereuse n'est émise, déposée, déchargée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.					
AB	Le lieu d'entreposage des matières dangereuses neuves ou en utilisation est approuvé par le représentant HQ et du matériel d'intervention en cas de déversement se retrouve sur place selon la clause <i>Déversement accidentel de contaminants</i> .					

Section b

Fréquence de surveillance	<i>Clauses environnementales complémentaires</i>	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
<i>INSÉRER LE NOM DE LA CLAUSE ET LES DÉTAILS QUI S'Y RAPPORTENT</i>						

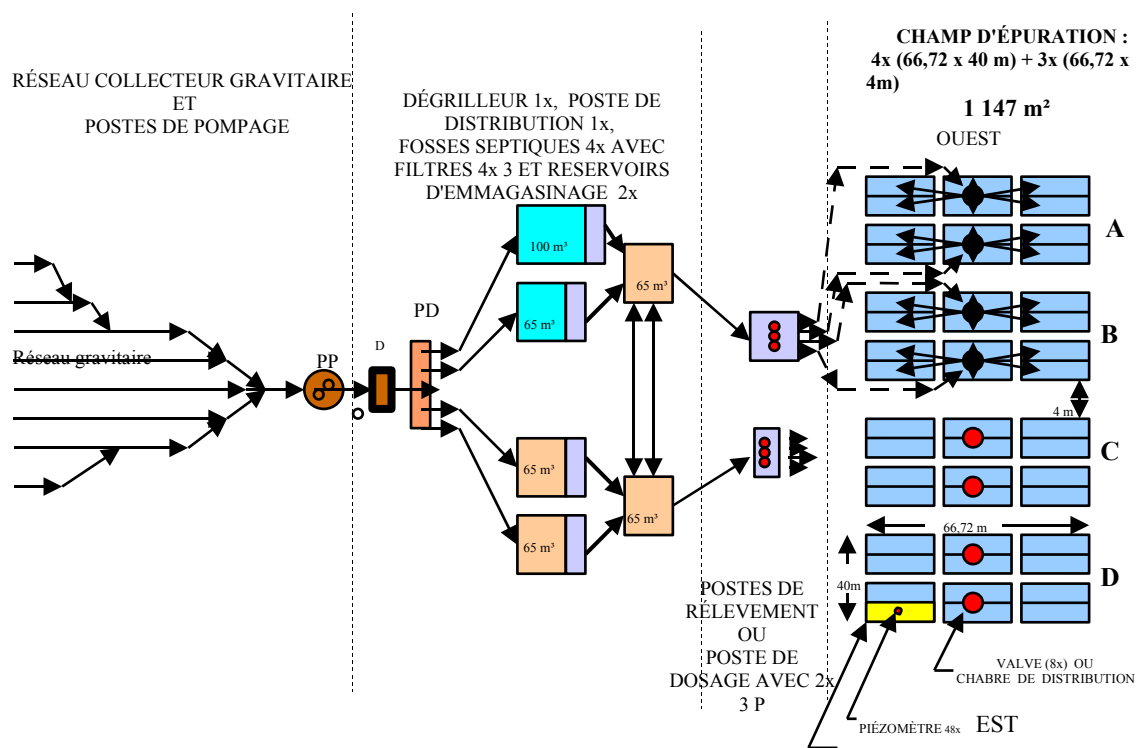
Section c

Fréquence de surveillance	<i>Exigences légales particulières</i>	Constat	Constat	Constat	Constat	Constat
<i>INSÉRER LE NOM DE LA LOI OU DU RÈGLEMENT INCLUANT L'ARTICLE PERTINENT</i>						

Nom et Prénom du(des) surveillant(s) _____

Signature _____

Référence : Clauses environnementales normalisées – Version 1 (Novembre 2004)



Annexe 4 : Schéma du système de traitement des eaux usées au campement Flamand (HQ)

Annexe 5 : Fiche de suivi de la nappe phréatique au niveau du champ d'épuration (HQ)

Sites	Piézomètre	Profondeur d'eau dans le pio. (cm)	Longueur totale du piézo.(cm)	Dépasse hors sol du piézo. (cm)	Longueur dans le sol du piézo. (cm)
Flamand					
Chute-Allard					
Rapides-des-Coeurs					

Annexe 6 : Fiche de suivi des boues aux fosses septiques (HQ)

Année..... Mois.....	FOSSE 1	FOSSE 2	FOSSE 3	FOSSE 4	FOSSE RDC	FOSSE CA	EMMAG. 1	EMMAG 2
Épaisseur	cm	cm	m	m	cm	cm	cm	cm
Boues								
Boues								

Annexe 7 : Fiche de suivi de nettoyage des filtres aux fosses septiques du campement (HQ)

Eaux usées					
Année 2006	FOSSE 1	FOSSE 2	FOSSE 3	FOSSE 4	Remarque
Janvier					
Février					
Mars					
Avril					
Mai					
Juin					
Juillet					
Août					
Septembre					

Octobre					
Novembre					
Décembre					
Janvier					

Annexe 8 : Fiche d'interception des pêcheurs aux Rapides-des-Coeurs (HQ)

Aménagements Hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs

Date : _____ Heure : _____ Nom : _____

Bonjour, mon nom est _____ d'Alliance Environnement. Dans le cadre des aménagements hydroélectriques de la Chute-Allard et des Rapides-des-Coeurs, Hydro-Québec veut documenter les activités de pêche sportive pratiquées dans le secteur des Rapides-des-Coeurs. Serait-il possible de vous poser quelques questions à ce sujet ? Cela ne prendra que quelques minutes de votre temps. Votre collaboration serait grandement appréciée.

Refus de répondre : manque de temps a déjà répondu, quand _____ Autre : _____

Combien de jours par année pêchez-vous habituellement dans le secteur des Rapides-des-Coeurs ?

_____ jours par année Est-ce la première fois? Oui Non

Combien de captures (par espèce) avez-vous faites jusqu'à présent aujourd'hui dans le secteur des Rapides-des-Coeurs ? (Captures pour l'ensemble du groupe)

Doré jaune	Grand brochet	Autre espèce :
1	2	_____

1 : Nombre de capture entre le début de la pêche et l'interception

2 : Nombre de captures entre l'interception et le départ du site si disponible

Depuis quelle heure pêchez-vous dans le secteur : _____

Heure de départ du site de pêche : _____

Où logez-vous durant votre séjour dans le secteur ?

Chalet ou camp : Localisation _____
o propriétaire o visiteur

Pourvoirie : Nom de la pourvoirie _____

Camping : À quel endroit _____

Autre mode d'hébergement : préciser _____

Quel est votre lieu de mise à l'eau ? _____

Pratiquez-vous d'autres activités nautiques dans le secteur ?

Aucune

Canot

Promenade en bateau à moteur

Autre, préciser : _____

Vous arrive t-il d'aller en haut des Rapides-des-Cœurs ?

- Jamais (question 8)
 À l'occasion (question 7a)
 Souvent (question 7a)

7a. Vous y allez pour pratiquer quelle activité et avec quel type d'embarcation ?

Activité : _____

- En canot
 En kayak
 En chaloupe
 Autre : _____

Est-ce que les travaux de construction des aménagements hydroélectriques des Rapides-des-Cœurs dérangent vos activités de pêche ?

- Oui, en quoi _____
 Non

Est-ce que les travaux de construction des aménagements hydroélectriques des Rapides-des-Cœurs dérangent vos activités de navigation ?

- Oui, en quoi _____
 Non

Quel est le lieu de votre résidence principale ? (ville ou municipalité)

OBSERVATIONS DE L'ENQUÊTEUR :

Taille du groupe : _____ Conditions climatiques : _____

Type d'embarcation : Canot Chaloupe Autre, préciser : _____
 Moteur hors bord : _____ forces

Pêche à gué

Secteur de pêche au moment de l'interception (Localiser à l'aide d'un X sur la carte ci-dessous)

11. Comparativement aux années passées, diriez vous qu'aux Rapides-des-Cœurs, il y a

- beaucoup plus de pêcheurs en 2006 (question 11a)
 un peu plus de pêcheurs en 2006 (question 11a)
 le même nombre de pêcheurs en 2006 (question 12)
 un peu moins de pêcheurs en 2006 (question 11a)
 beaucoup moins de pêcheurs en 2006 (question 11a)
 ne sait pas (question 12)

11a. Selon vous, pour quelle(s) raison(s) y a-t-il (plus ou moins) de pêcheurs en 2006 ?

12. Comparativement aux années passées, la qualité de la pêche aux Rapides-des-Cœurs, est-elle

- meilleure en 2006 (question 12a)
 la même en 2006 (fin)
 moins bonne en 2006 (question 12a)
 Ne sait pas (fin)

12a. Selon vous, pour quelle(s) raison(s) la pêche est-elle (meilleure ou moins bonne) en 2006 ?



Photo 1 : Enquête sur les pratiques de pêche au pied d'un chantier (Suivi environnemental, HQ)



Photo 2 : Mesure au niveau du piézomètre dans le champ d'épuration (HQ)



Photo 3 : Mesure de la longueur des boues au fond d'une fosse septique (HQ)



Photo 4 : Nettoyage des filtres d'une fosse septique (HQ)



Photo 5 : Relevé du pH au niveau de la station de potabilisation (Suivi de la qualité des eaux, HQ)



Photo 6 : Contrôle des opérations de déboisement et de récupération de bois marchand (HQ)



Photo 7 : Surveillance des travaux au niveau du chantier (HQ)



Photo 8 : Vérification au niveau d'un bassin de récupération des eaux usées du chantier (HQ)



Photo 9 : Contrôle au niveau d'un dépôt en tranché (HQ)

Glossaire

Aridité : Phénomène naturel qui se caractérise par la faiblesse des précipitations saisonnières, des forts écarts de température et de la turbulence de l'atmosphère.

Bassin Versant²⁴ : Le terme bassin versant ou bassin hydrographique désigne le territoire sur lequel toutes les eaux de surface s'écoulent vers un même point appelé exutoire du bassin versant. En d'autres termes, le bassin versant signifie une superficie de terre drainée par des eaux de surface ou souterraines vers un autre cours d'eau.

Dégradation de l'environnement : Épuisement ou destruction d'une ressource susceptible de se renouveler, du fait d'une utilisation qui dépasse son rythme naturel de renouvellement. Si cette situation se poursuit, la ressource peut devenir non renouvelable dans un espace de temps envisagé à l'échelle humaine ou disparaître.

Dégradation des terres : Diminution ou disparition dans les [zones arides, semi-arides et subhumides sèches](#), de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres cultivées non irriguées, des [terres](#) cultivées irriguées, des parcours, des pâturages, des forêts ou des surfaces boisées, du fait de leur utilisation ou d'un ou de plusieurs phénomènes, notamment des phénomènes dus à l'activité de l'homme et ses modes de peuplement, tels que :

- l'érosion des sols causée par le vent et/ou l'eau ;
- la détérioration des propriétés biophysiques, chimiques ou économiques des sols ;
- la disparition à long terme de la végétation naturelle.

Désertification : Dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines.

Développement local : Approche volontariste axée sur un territoire restreint, qui conçoit le développement comme une démarche partant du bas, privilégiant les ressources endogènes. Elle fait appel aux traditions industrielles locales et insiste particulièrement sur la prise en compte des valeurs culturelles et sur les recours à des modalités coopératives.

Développement Durable : Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (Commission Brundtland, 1987).

²⁴ Kori en langue du Niger.

Développement : Processus par lequel les pays et nations cherchent à améliorer les conditions de vie de leurs populations.

Diversité biologique : Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie, cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (Convention sur la biodiversité, 1992).

Durée : C'est le temps pendant lequel les modifications sur une composante seront ressenties. Elle est exprimée en long terme, moyen terme, ou court terme.

Écosystème : Complexe dynamique formé des communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

Effet ou incidence : Description d'un événement qui est la conséquence objective de l'action envisagée.

Effets cumulatifs : Résultat d'une combinaison d'impacts générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps (passé, présent ou avenir) et dans l'espace.

Enjeux environnementaux : Préoccupations majeures qui se rapportent aux éléments des milieux naturel (eau, air, terre, flore et faune) et humain (qualité de vie, aménagement du territoire, activités économiques, organisation sociale, santé et sécurité des publics) manifestées par les milieux hôtes ou les spécialistes. Ces préoccupations peuvent influencer sur la conception et sur la réalisation d'un nouveau projet.

Environnement : Système organisé, dynamique et évolutif de facteurs naturels (biophysiques et chimiques) et humains (économiques, politiques, sociaux et culturels) où les organismes vivants opèrent et où les activités humaines ont lieu et qui ont de façon directe ou indirecte, immédiatement ou à long terme, un effet ou une influence sur ces êtres vivants ou sur les activités humaines à un moment donné et dans une aire géographique définie (André et al, 2003).

Étendue : Indication de la superficie du territoire ou de la proportion de la population qui est touchée par les effets d'un projet. Elle agit sur la qualité des ressources et/ou le nombre

des personnes touchées. Il existe trois niveaux pour qualifier l'étendue : régionale, locale et ponctuelle.

Équilibre écologique : Capacité d'un écosystème de se reconstituer à long terme, malgré les variations et les fluctuations à court terme.

Évaluer : veut dire valeur, prix, ainsi les quatre définitions suivantes en illustrent l'essentiel :

- 1) déterminer la valeur, le prix d'un être, d'une chose ou d'un service qui peut être monnayé ;
- 2) déterminer approximativement une quantité ;
- 3) en fixer approximativement le prix, le temps, le nombre ;
- 4) au sens figuré, apprécier (évaluer le risque, l'importance d'un événement).

Examiner : Observer, étudier sous tous les aspects en portant attention à chaque détail. L'examen des impacts consiste donc en l'observation minutieuse et attentive de l'évaluation afin de déterminer la valeur de l'exercice effectué.

Gestion des ressources naturelles : Gérer les ressources naturelles, c'est prendre des décisions en fonction d'objectifs à atteindre et d'un ensemble de modes d'utilisation, de règles individuelles et communes qui mènent à une utilisation durable de ces ressources.

Impact : Résultat d'une comparaison entre deux états : Un état qui résulte de l'action envisagée et un état de référence.

Impact direct : Exprime une relation de cause à effet entre une composante du projet et un élément de l'environnement.

Impact indirect : Il découle de l'impact direct et lui succède dans une chaîne de conséquences.

Impact résiduel : Impact qui reste après l'application d'une mesure d'atténuation.

Impact potentiel : Impact qui est susceptible de se manifester avec la réalisation du projet.

Impact réel : Impact qui est véritablement observé pendant la réalisation du projet.

Impact environnemental ou impact sur l'environnement : Toute modification de l'[environnement](#), négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, ou services d'un [organisme](#) ». En d'autres termes, « Effet, pendant un temps donné et sur un espace défini d'une activité humaine sur une composante [environnementale](#) pris dans son sens large en comparaison de la situation probable advenant de la non-réalisation du projet.

Intensité : Indication du degré de modification subi par une composante du milieu biologique ou du milieu humain, consécutive aux modifications du milieu physique qui

découlent de la réalisation du projet. Son évaluation procède d'un jugement de valeur qui tient compte du contexte écologique et social du milieu concerné et de la valorisation de la composante. On distingue trois degrés d'intensité : forte, moyenne et faible.

Mesures d'atténuation : Ensemble de moyens visant à éliminer un impact négatif sur l'environnement ou à réduire son intensité.

Milieu humain : Milieu caractérisé par l'influence prépondérante de l'humain et tenant compte des aspects sociaux, culturels et économiques.

Milieu naturel : Milieu de nature biologique et physique qui régit l'existence des organismes vivants.

Préoccupation : Questionnement auquel se livre un individu ou un organisme par rapport à un fait ou à une situation qui le concerne. Elle peut être à caractère environnemental, social ou économique, et peut se manifester par une inquiétude ou une attente et, ultimement par une demande.

Qualité de l'environnement : L'état de l'environnement évalué par rapport à ses effets ou incidences sur les êtres vivants et leur milieu.

Sécheresse : Phénomène naturel qui se produit lorsque les précipitations enregistrées ont été insuffisantes aux niveaux normaux, et qui entraîne de graves déséquilibres hydrologiques préjudiciables aux systèmes de production des ressources en terre.

Zone d'étude : Espace délimité à l'étape de la planification et à partir duquel on réalise une étude ou une recherche.

Zones arides, semi-arides et subhumides sèches : Zones à l'exclusion des zones arctiques et subarctiques, dans lesquelles le rapport entre les précipitations annuelles et l'évapotranspiration possible se situe dans une fourchette allant de 0,05 à 0,65.