

EVALUATION REGIONALE STRATEGIQUE DES OPTIONS DE DEVELOPPEMENT HYDROELECTRIQUE ET DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL

- Rapport d'évaluation régionale stratégique -

VOLUME 2 - Annexes



TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Le Delage – 5, rue du 19 mars 1962 – 92622 Gennevilliers CEDEX - FRANCE

tél. +33 1 41 85 03 69 - fax +33 1 41 85 03 74

engineering-fr@gdfsuez.com

www.tractebel-engineering-gdfsuez.com

**«RAPPORT D’EVALUATION REGIONALE
STRATEGIQUE FINAL»**



Nos réf. : RERSP N°P.004786.0001

Entité : HSP

Imputation: P.004786.0001

Client : Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS)
Projet : Evaluation Régionale Stratégique (ERS) des options de développement hydroélectrique et des ressources en eau dans le bassin du fleuve Sénégal
Objet : Rapport d’Evaluation Régionale Stratégique final - Annexes
Résumé :

01	15/03/13	Final	E. LACROIX N. GALET-LALANDE P.Y. BOURGIN Y. BOUFFIOULX B. GADENNE	B. GADENNE	J.-L. PIGEON
----	----------	-------	---	------------	--------------

REV.	JJ/MM/AA	SUJET DE LA REVISION	STAT.	REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
------	----------	----------------------	-------	-----------	--------------	-------------

ANNEXES

- Annexe 1 :** Termes de référence de l'ERS
- Annexe 2 :** Rapport de l'atelier de consultation des acteurs
- Annexe 3 :** Consultations des acteurs des Etats membres : principaux constats
- Annexe 4 :** a) Projet de décret de l'aire protégée transfrontalière Bafing-Falémé, partie guinéenne
b) Exposés des motifs portant création de l'aire protégée transfrontalière Bafing-Falémé République de Guinée/ République du Mali (APT/BF/GM)
- Annexe 5 :** Fiche zone Ramsar Tinkisso
- Annexe 6 :** Fiche zone Ramsar Bafing source
- Annexe 7 :** a) Fiche synoptique du projet de barrage de Balassa
b) Fiche synoptique du projet de barrage de Koukoutamba
c) Fiche synoptique du projet de barrage de Boureya
d) Fiche synoptique du projet de barrage de Gourbassi
- Annexe 8 :** Documentation consultée
- Annexe 9 :** Correspondance entre mesures du SDAGE et critères de comparaison des options d'électrification
- Annexe 10 :** Rapport de l'atelier de validation du rapport d'ERS
- Annexe 11 :** Annexe cartographique
- Plan PL 01 : Carte physique du bassin du fleuve Sénégal
 - Plan PL 02 : Carte administrative du bassin du fleuve Sénégal
 - Plan PL 03 : Aires protégées du haut-bassin du fleuve Sénégal
 - Plan PL 04 : Carte environnementale des projets de barrages

- Plan PL 05 : Cohérence des options d'électrification avec les réseaux régionaux de transport électrique
- Plan PL 06 : Carte des réseaux de transport électrique existants et projetés des projets de barrages
- Plan PL 07 : Evolution des surfaces irriguées et des besoins en eau à l'horizon 205
- Plan PL 08 : Production et localisation des ouvrages hydroélectriques du bassin du fleuve Sénégal
- Plan PL 09 : Evolution de la demande en énergie des pays du bassin du fleuve Sénégal
- Plan PL 10 : Programme routier du SDAGE et routes d'accès aux barrages
- Plan PL 11 : Titres miniers pour la bauxite et les projets de barrages en Guinée
- Plan PL 12 : Titres miniers pour l'or et les projets de barrages en Guinée
- Plan PL 13 : Titres miniers pour le fer et les projets de barrages en Guinée
- Plan PL 14 : Titres miniers pour les métaux de base et les projets de barrages en Guinée
- Plan PL 15 : Zone aurifère de la Falémé

ANNEXE 1

Termes de référence de l'ERS



HAUT COMMISSARIAT

**PROJET DE GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU ET DE
DEVELOPPEMENT DES USAGES MULTIPLES DANS LE BASSIN DU
FLEUVE SENEGAL (PGIRE)**

**EVALUATION REGIONALE STRATEGIQUE (ERS)
DES OPTIONS DE DEVELOPPEMENT HYDRO-
ELECTRIQUE ET DES RESSOURCES EN EAU DANS LE
BASSIN DU FLEUVE SENEGAL**

TERMES DE REFERENCE

Septembre 2010

SIGLES ET ABREVIATIONS

APS	:	Avant Projet Sommaire
APD	:	Avant Projet Détaillé
BM	:	Banque Mondiale
BMD	:	Banques Multilatérales de Développement
EIES	:	Etude d'Impact Environnemental et Social
ERS	:	Evaluation Régionale Stratégique
GES	:	Gaz à Effets de Serre
MCA	:	Analyse Multicritère
OMVS	:	Organisation Pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
PAR	:	Plan d'Action de Réinstallation
PAP	:	Populations Affectées par le Projet
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PGIRE	:	Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PRP	:	Plan de Réinstallation des Populations
SDAGE	:	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG	:	Système d'Information Géographique
SOE	:	Service de l'Observatoire de l'Environnement

TABLE DES MATIERES

I. Introduction.....	4
II. Présentation sommaire des Aménagements	5
2.1. Aménagement de Koukoutamba.....	5
2.2. Aménagement de Boureya	5
2.3. Aménagement de Gourbassi	6
III. Consistance de l'Etude(ERS)	7
3.1. Evaluation des besoins en énergie	7
3.2. Identification des options d'électrification	7
3.3. Politiques Environnementales et sociales, juridiques et contextes administratifs dans les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal.....	8
3.4. Questions environnementales et sociales pour conserver les options d'alimentation en électricité dans les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal	9
3.5. Évaluation de l'impact cumulatif	9
3.6. Analyse des changements climatiques	11
3.7. Analyse de l'alternative "Aucune action ».....	12
3.8. Screening des nouvelles options d'électrification et de développement des ressources en eau	13
3.9. Analyse des risques.....	13
3.10. Analyse comparative des options d'électrification et le développement des ressources en eau	13
3.11. Plan d'atténuation pour les options d'électrification alternatives sélectionnées.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
3.12. Préparation des rapports.....	13
IV. Consultation du public	14
V. Profil du Consultant.....	15
VI. Dispositions administratives	16
VII. Produits Attendus	16
VIII. Durée de la Mission.....	17

I. Introduction

L'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS), qui regroupe la République de Guinée, la République du Mali, la République Islamique de Mauritanie et la République du Sénégal, a été créée en mars 1972.

Son objectif est de mettre en valeur les ressources hydrauliques naturelles disponibles en vue d'améliorer les conditions de vie des populations vivant dans le bassin du fleuve Sénégal. Sa stratégie consiste à maîtriser les eaux des fleuves existants dans le bassin par la construction des barrages hydroélectriques qui permettent de régulariser les débits de ces fleuves et fournir de l'énergie nécessaire au développement harmonieux des pays.

Les activités de l'OMVS s'articulent aujourd'hui autour de la production d'énergie hydroélectrique, de la fourniture d'eau d'irrigation grâce à l'action combinée des barrages, de la promotion du volet navigation et du projet « Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de Développement des Usages Multiples du Bassin du fleuve Sénégal (PGIRE) ».

Le barrage de Manantali, construit en 1988 à l'amont sur le fleuve Bafing et celui de Diama construit finalisé en 1986 à l'aval à l'embouchure du fleuve Sénégal permettent de répondre partiellement à ces objectifs. A partir de 2002, la Centrale de Manantali, avec une puissance installée de 200 MW, produit 800 GWh/an qui sont livrés aux réseaux électriques des sociétés nationales du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal (à l'exception de la Guinée qui a rejoint l'OMVS en mars 2006). La régularisation du fleuve Sénégal grâce à la retenue créée par le barrage de Manantali permet, en complémentarité avec celui de Diama d'irriguer un potentiel d'environ 375 000 ha de terres.

Cependant, la situation énergétique des quatre pays membres de l'Organisation reste caractérisée par un déficit chronique, occasionnant des délestages fréquents, préjudiciables à tout le développement économique et social.

Pour faire face aux besoins de plus en plus pressants des populations, l'OMVS a engagé des actions pour la réalisation, dans un premier temps des ouvrages au fil de l'eau de Félou et de Gouina. De même que les études d'Avant Projet Détaillé de Koukoutamba sur le Bafing (Guinée) et les études d'Avant Projet Sommaire de Balassa, Boureya (Guinée) et de Goubassi sur la Falémé (Mali) sont en cours d'exécution.

En vue de la réalisation future de ces barrages à buts multiples et en vue d'une planification globale, d'une utilisation et une gestion optimale et durable des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal, il est envisagé d'effectuer une Evaluation Régionale Stratégique (ERS) qui prendra en compte l'ensemble des secteurs (énergie, irrigation, transport, navigation, etc.) pertinents.

L'évaluation régionale stratégique s'appuiera principalement sur les résultats des rapports d'études pertinentes disponibles (APS/APD des ouvrages, le SDAGE, les avantages de l'usage à buts multiples, etc.) et comparera les aspects techniques, économiques, environnementaux et sociaux des différents barrages : Koukoutamba, Boureya, Goubassi et Balassa. L'ERS utilisera une analyse multicritères pour la comparaison et permettra de sélectionner l'ouvrage (barrage) qui présente le maximum d'avantages pour l'ensemble des pays du bassin du fleuve Sénégal. Des critères supplémentaires pourront être utilisés, notamment : contribution à l'adaptation aux changements climatiques, renforcement des capacités techniques et institutionnelles de l'OMVS. **L'ERS sera donc une étude analytique de synthèse basée sur les études de faisabilités des différents ouvrages.**

II. Présentation sommaire des Aménagements

2.1. Aménagement de Koukoutamba

Le Fleuve Sénégal est formé à Bafoulabé, au Mali, par la confluence du Bafing et du Bakoye grossi de la Baoulé. Son deuxième affluent venant de la rive gauche, la Falémé, le rejoint à 50 km en amont de Bakel au Sénégal à la limite aval du Haut bassin.

Le site de Koukoutamba (11° 23' W et 11°16 N) se trouve sur le Bafing, affluent principal du Fleuve Sénégal, à 7,5 km environ en amont du confluent Koukoutamba – Bafing, et à environ 550 km de Conakry. Le site est accessible depuis la ville de Tougué par la route menant à la Commune de Kiniéoulé, moyennant la construction d'une bretelle de 28 km.

D'après les études de ENERGOPROJEKT (1976) et de POLYTECHNA (1981), l'aménagement de Koukoutamba comporte les ouvrages suivants :

- un barrage de retenue constitué :
 - d'un évacuateur de crues avec coursier et dispositif de dissipation de l'énergie de l'eau,
 - d'une vidange de fond,
 - d'une digue en terre latéritique.
- une centrale hydroélectrique
- un poste de couplage permettant le départ des lignes de transport de l'énergie.

Les caractéristiques principales de l'aménagement, sont :

- **Retenue :**
 - superficie du bassin versant : 10 600 km²
 - débits moyens régularisés : 135 m³/s (4200 Mm³/an)
 - cote de retenue normale : 546,5 m
 - volume total de retenue : 3 600.106 m³ (Kw=3600/4200= 0.86 ; en régulation totale)
 - volume utile : 2 922 106 m³
 - superficie de la retenue : 192 km²
 - longueur du remous : 66 km
- **Barrage type terre (latérite)**
 - hauteur au dessus des fondations: 86,7 m
 - longueur en crête : 1292 m
- **Usine**
 - hauteur de chute : 83,7 m
 - débit turbiné : 448 m³/s
 - puissance installée : 280,9 MW
 - production moyenne annuelle d'énergie : 858 GWh.

2.2. Aménagement de Boureya

Le site de l'Aménagement de Bouréya (10°45' W et 11°44' N.) se trouve sur le Bafing affluent principal du Fleuve Sénégal, à 4 km en amont du confluent Kipala-Bafing et à environ 3 km du village de Bouréya et 100 km de la ville de Dinguiraye en Haute Guinée.

Dans les études antérieures de SENEGAL CONSULT (1970) et de POLYTECHNA (1981), le barrage de Bouréya est constitué d'un ouvrage en béton en rive droite flanqué d'une digue en enrochements en rive gauche et en rive droite. Les caractéristiques principales en sont les suivantes :

- **Retenue**
 - Volume total : 5,5.109 m³
 - Volume utile : 2,85.109 m³
 - Niveau de retenue normale : 383 m
 - Niveau de retenue maximale : 370,5 m
 - Volume réservé à l'irrigation en amont : 100.106 m³
 - Débit moyen garanti : 185 m³/s

- **Barrage**
 - Niveau de couronnement : 388 m
 - Hauteur au dessus des fondations : 66 m

- **Usine**
 - Débit équipé : 370 m³/s
 - Nombre de groupes : 5
 - Puissance garantie : 54,2 MW
 - Puissance installée : 160,5 MW
 - Production moyenne d'énergie : 717,4 GWh
 - Production annuelle d'énergie garantie : 455.2 GWh

2.3. Aménagement de Gourbassi

L'aménagement de Gourbassi sur la Falémé se trouve à 240 km environ en amont de la confluence de la Falémé avec le fleuve Sénégal. Des études de projet ont été menées en 1970 par le groupement d'ingénieurs conseils SENEGAL CONSULT, puis reprises en 1988 par TRACTIONNEL-ELECTROBEL-ENGINEERING.

L'étude d'optimisation de Sénégal Consult avait conclu à la nécessité de la réalisation d'un aménagement à Gourbassi pour un stockage de 2,1 milliards de m³ d'eau sur la Falémé, avec une cote de retenue d'environ 94,0 m au-dessus du niveau de la mer et cela en combinaison avec la réalisation d'un barrage à Galougo pour une retenue de 32 milliards de m³ d'eau sur le fleuve Sénégal, afin d'atteindre 500 m³/s à Bakel fixé comme débit optimum de régularisation du fleuve Sénégal.

Les dispositions générales de conception de ce projet à Gourbassi sont les suivantes:

- la cote du couronnement du barrage est fixée à 99 m (au-dessus du niveau de la mer);
- l'ouvrage principal est constitué par un barrage-poids en béton haut de 35 m et long de 230 mètres ; il est associé à une digue en enrochements longue de 1 280 mètres ;
- l'ouvrage secondaire est une digue, également en enrochements, haute de 21 mètres et longue de 600 mètres ;
- l'usine hydroélectrique, située au pied du barrage poids en béton, serait équipée de 3 turbines de puissance totale estimée à 25 MW permettant de passer un débit de 90 m³/s (3 x 30 m³/s). La production annuelle d'énergie garantie pourrait être estimée à 104 GWh ;
- la ligne Haute Tension d'évacuation d'énergie partirait du poste proche de l'usine pour se raccorder au réseau interconnecté
- la voie routière d'accès au site, longue de 154 km, devrait être aménagée à partir du chemin de fer Dakar-Bamako au niveau de la gare de Mahina (PK 850).

2.4. Aménagement de Balassa

Le Site de Balassa est situé à 1,5 km environ en aval du confluent Sain (Heriko) sur le Bafing. Son aménagement permettra la production d'une énergie électrique d'une puissance installée de 181 MW avec la construction d'un barrage en terre, pour une cote de retenue normale de 635m et un débit d'équipement de 125m³/S. L'énergie produite sera évacuée à travers une ligne de 225 KV.

III. Consistance de l'Etude

L'objectif de cette étude est de réaliser une Evaluation Régionale Stratégique (ERS) des options de développement de l'OMVS en vue d'une planification globale, d'une utilisation et une gestion optimale et durable des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal

L'évaluation régionale stratégique des options d'investissements hydro-électriques de l'OMVS, le Système Intégré de Transport Multimodal (SITRAM) et des ressources en eau, qui prendra en compte l'ensemble des secteurs (énergie, irrigation, transport, Navigation, etc.) pertinents, se focalisera sur les tâches ci-après :

3.1. Analyse des besoins en énergie

Une analyse des besoins en énergie pour les 20 prochaines années dans les pays du bassin du fleuve Sénégal sera effectuée selon les politiques nationales d'accès et les cibles fixées par les gouvernements respectifs, ainsi que des considérations de prix abordable (besoins en énergie étant synonyme de besoins en électricité). Les prévisions de la demande doivent être liées à ces politiques et la faisabilité financière doit être évaluée. L'énergie nécessaire au niveau national sera considérée au cours de cette évaluation afin d'identifier et d'extraire les besoins en électricité basée sur la ligne de transport qui sera analysée plus loin dans cette étude (des données récentes sont disponibles).

3.2. Identification des options d'électrification

L'inventaire des options de développement d'électrification (y compris les interconnexions de transmission) dans les pays du bassin du fleuve Sénégal doit répondre aux objectifs de développement identifiés dans l'évaluation des besoins.

L'inventaire des options d'électrification doit être suffisamment diversifié en termes de couverture géographique, échelle et options technologiques. Les options d'électrification incluront l'hydroélectricité, le gaz, le pétrole, le charbon, géothermique, etc., tout en optimisant les investissements existants en augmentant l'efficacité opérationnelle et en améliorant la productivité et la demande de gestion. Les pays du bassin du fleuve Sénégal, aux fins de l'analyse, devraient hiérarchiser ces options qui procureront des avantages à plus d'un pays dans la région. Pour tirer profit des avantages de l'intégration régionale à travers une commercialisation de l'électricité, chaque option de génération d'électricité doit bénéficier au moins à deux ou plusieurs pays, ce qui exige un réseau interconnecté.

L'inventaire se fondera tant sur les informations identifiées et disponibles que sur les informations obtenues par le consultant de projets similaires et informations publiquement disponibles auprès de diverses sources de littérature, etc. Il doit

- a) examiner tous les projets d'énergie de 10 MW ou plus ; et
- b) utiliser un jugement d'expert pour sélectionner ou rejeter les schémas en dessous de 10 MW identifié dans le cadre de l'étude, tout en gardant à l'esprit les critères de la coopération régionale. Les options d'importation et de la connexion aux réseaux étrangers doivent également être considérées lorsqu'ils s'avèrent pertinents pour les pays du bassin du fleuve Sénégal. Le consultant doit, à des fins de comparaison, inclure certains "projets virtuels" pour le thermique (cycle combiné), éolienne, solaire ainsi que les options de diesel.

Les deux approches de l'analyse des alternatives seront appliquées afin d'identifier les meilleures options d'électrification disponibles pour satisfaire les exigences de l'électricité des pays, en prenant en considération la nature multifonctionnelle de certaines options disponibles.

Tout d'abord, un processus d'examen de toutes les technologies disponibles sera entrepris en fonction de facteurs tels que la disponibilité de la technologie pour répondre aux objectifs du projet identifié, la disponibilité des besoins en ressources (à un niveau macro), l'aptitude dans une situation particulière, la viabilité financière, etc.. En second lieu, le screening des autres emplacements devrait prendre en considération la réponse aux objectifs du projet, ainsi que les ressources requises pour shortlister des technologies et des considérations d'ordre environnemental, social et économique, y compris l'identification des contraintes posées par les projections des changements climatiques. Ce second screening permettra d'éliminer les options avec des conséquences inacceptables au niveau social et environnemental telles qu'une conversion significative ou une forte dégradation des habitats naturels critiques ou forêts critiques, une réinstallation involontaire /perte de moyens de subsistance significative et importantes incidences régionales en amont et en aval. Ce deuxième processus de screening doit définir une plage d'alternatives réaliste pour des considérations supplémentaires dans les prochaines étapes.

Les options d'électrification pourraient inclure des offres groupées d'un mélange de projets de technologies appropriées. Une méthodologie pour comparer les options à différents niveaux de maturité devrait être développée afin d'éviter la suppression injustifiable d'options, ce qui peut être acceptable, mais présenter un handicap lorsqu'ils sont comparés avec des options qui sont à un niveau d'étude beaucoup plus avancé. L'évaluation intégrera les options d'électrification identifiées au cours de l'étude afin de mettre en exergue une image complète et compréhensive des options d'électrification disponibles pour le développement économique de toute la région du bassin du fleuve Sénégal et si pertinent à l'extérieur du bassin.

3.3. Politiques Environnementales et sociales, juridiques et contextes administratifs dans les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal

Le consultant devra effectuer une revue complète des politiques environnementales et sociales applicables, les lois et les structures administratives dans les pays du bassin du fleuve Sénégal (4). Cette information est une partie importante de l'ERS. Cette tâche inclut également une revue des conventions internationales dont les pays de l'OMVS sont parties prenante, afin de satisfaire aux exigences de la Banque mondiale, pour que les actions envisagées par la Banque mondiale soient compatibles avec les obligations des pays en matière de droit international (convention du patrimoine mondial, convention de Ramsar, etc.). Cette partie du rapport devra commencer avec les aspects environnementaux et sociaux (national et international) suivie des aspects d'électrification et d'investissement. L'ERS doit être en conformité avec les politiques de sauvegarde applicables de la Banque Mondiale. Les principaux aspects de ces politiques doivent être présentés. Des questions telles que les contraintes de développement dans les parcs et les aires protégées doivent être abordées dans le cadre de la politique opérationnelle OP 4.04 habitats naturels et OP 4.36 forêts. Ceci est particulièrement important, étant donné que les politiques de plusieurs banques multilatérales de développement et les donateurs bilatéraux n'autorisent pas une restriction d'appui au développement dans les parcs et les aires protégées. Cette tâche sera discutée comme une contrainte juridique et politique au niveau national, ainsi que ceux qui découlent d'accords internationaux et régionaux. Elle sera également spécifiée comme contrainte politique similaire par les banques multilatérales de développement (BMD) et les donateurs bilatéraux.

Le consultant analysera :

- (i) Le cadre juridique social et environnemental, le cadre réglementaire et institutionnel, les capacités des 4 pays du bassin du fleuve Sénégal en matière de réhabilitation et de développement de l'énergie ; développement des ressources en eau, gestion des écosystèmes et réhabilitation, y compris la révision des cadres logiques et des pratiques de processus de participation des intervenants dans l'identification de projet d'infrastructure existants, stratégies de conception, mise en œuvre et politiques de réinstallation etc.
- (ii) Les politiques du secteur de navigation et du transport ;

- (iii) les politiques du secteur énergétique, les règlements, les directives et les institutions. Cela inclut l'examen des politiques et des obstacles possibles pour les investissements du secteur privé dans le secteur de l'alimentation en électricité dans les pays du bassin du fleuve Sénégal tout en identifiant les défis de la commercialisation de l'électricité au niveau de la région.

L'évaluation devrait mettre en exergue si l'environnement et les questions sociales sont suffisamment couverts par une pratique courante dans l'énergie, le développement des ressources en eau et d'autres secteurs connexes. Le processus nécessite une revue de ces politiques, les cadres réglementaires et les capacités institutionnelles pour identifier les éléments qui peuvent entraver la mise en œuvre. L'évaluation fournit une image complète de la politique, du cadre juridique et administratif, dans les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal.

3.4. Questions environnementales et sociales pour conserver les options d'alimentation en électricité dans les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal

Cette tâche doit clairement décrire (et souligner au besoin) le processus d'analyse utilisé – tels que le dépistage, l'analyse multicritères (MCA/ analyse du risque), développement de portefeuille et les critères utilisés à chaque étape.

De même, dans la mesure pertinente, l'analyse doit souligner que certaines des options proposées ne sont pas acceptables selon les critères environnementaux et sociaux tels que ceux impliquant des investissements majeurs dans les parcs et les aires protégées ; sont conservés uniquement par le biais du screening et les étapes MCA/analyse du risque telle que recommandée par les pays partenaires ; et sont traitées de façon appropriée à l'étape de développement du portefeuille (c'est-à-dire ces options ne sont pas considérées jusqu'à présent comme absolument nécessaires pour satisfaire la demande de projections).

Une analyse profonde est nécessaire sur les questions environnementales et sociales associées avec les différentes options d'alimentation en électricité ainsi que le développement des ressources en eau. Cela doit inclure : les impacts directs et indirects en amont, les sites (directs et indirects) concernés, les impacts directs et indirects et cumulatifs en aval, en particulier pour les habitats aquatiques, des espèces endémiques et en voie de disparition et les pêcheries, contrôle des inondations par l'agriculture (le respect de la Charte de l'eau devrait être assuré, comme un flux environnemental et social adéquat); les ressources culturelles physiques ; les impacts sur les populations, par exemple, acquisition de terres ou réinstallation ; approvisionnement en eau potable, de l'eau pour l'irrigation, les maladies liées à l'eau comme p.ex. la bilharziose et la malaria et autres et la gestion du VIH/SIDA et autres maladies sexuellement transmissibles comme un problème associé aux activités de construction. L'évaluation doit également être incluse dans la proposition des investissements de transmission qui nécessiteront ultérieurement une évaluation d'impact environnemental et social détaillée.

L'ERS se fondera sur les informations relatives aux ressources environnementales et naturelles/sociales collectées à partir des rapports de projet mis à la disposition de l'équipe de projet à travers le processus de l'ERS. Cette analyse profonde et son étendue mentionnée ci-dessus nécessiteront une large collection d'informations importantes et pertinentes sur les conditions environnementales et sociales et des ressources naturelles dans la zone de projet. La collecte de vastes informations primaires n'est pas attendue. Des informations secondaires supplémentaires pourraient être recueillies à l'aide des consultants locaux. Dans sa proposition technique, l'expert-conseil devra fournir une évaluation détaillée de l'information dont elle dispose déjà entre ses mains, et ce qui est nécessaire et disponible pour la réalisation des objectifs de ces TdR. La proposition comprendra un plan de collecte des informations nouvelles adéquates pour prendre en charge la réalisation de ces objectifs. Au cours de la mise en œuvre, l'expert-conseil devra alerter l'OMVS sur les difficultés rencontrées pour l'obtention des informations requises et convenir d'un plan d'action pour faire face à ces difficultés.

3.5. Évaluation de l'impact cumulatif

L'ERS doit fournir une évaluation préliminaire des éventuels effets cumulatifs de l'alimentation en électricité, de la navigation et le développement des ressources en eau recommandées dans les études. L'objectif de cette tâche consiste à préparer un chapitre complet dans le rapport principal et qui sera complété par les annexes qui donneront une évaluation claire de ces impacts cumulatifs au niveau régional, du bassin, du sous-bassin, identifier des actions alternatives et formuler les mesures d'atténuation appropriées et les exigences de surveillance. Un programme d'atténuation et des mesures de suivi seront développées. Les mesures d'atténuation proposées devraient être moins axées sur des projets individuels.

Les effets cumulatifs se concentreront sur le portefeuille de développement existant, en cours et planifié. Pour les autres portefeuilles, les différences dans les impacts et les mesures d'atténuation conséquentes seront consignés depuis le début. Le processus et la justification de cette approche seront décrits clairement. Les types d'effets cumulatifs qui doivent être explorés comprennent :

- définir la planification environnementale et sociale pour l'analyse comparative;
- impacts additionnels des projets qui individuellement ont un impact négligeable mais ensemble ont un impact significatif, par exemple sur le flux (le débit) environnemental et social et sur le respect de la Charte de l'eau;
- les effets synergiques où plusieurs projets «impact total » dépassent la somme de leurs impacts individuels ;
- Effets de seuil/saturation où l'environnement peut être résilient jusqu'à un certain niveau et puis devenir rapidement dégradé ;
- Les impacts induits où un projet peut déclencher un développement d'impacts secondaires ;
- temps ou espace-surchargé par les impacts où l'environnement n'a pas le temps pour récupérer d'une incidence avant qu'il ne soit soumis au suivant;
- les impacts directs et indirects où un impact (régime de flux en aval par exemple modifié) entraîne un autre impact (réduction de la biodiversité des poissons par exemple) et peut-être un autre (p. ex. réduction de la pêche) ou les effets cumulatifs sur les espèces en voie de disparition et endémiques et des personnes, par exemple contrôle des inondations par l'agriculture;
- inclure une analyse dans chaque couloir de ligne de transmission majeur des effets cumulatifs des investissements dans les lignes de transmission étant donné l'accès qui est créé par ces activités;
- temps ou espace-retardé par les impacts (directs ou indirects) où l'impact est déclenché à un certain temps ou distance par rapport à la modification d'origine ;

Les principes ci-après doivent être suivis pour l'identification des impacts cumulatifs:

- inclure les "autres actions" passées, présentes et futures raisonnables dans un délai de 15 à 20 ans ;
- identifier les impacts cumulatifs qui sont à court, moyen et à long terme dans leur nature ;
- faire une mise au point sur les ressources vulnérables, les écosystèmes et les communautés humaines;
- faire une mise au point sur les effets susceptibles d'être significatifs ou irréversibles;
- facteur dans l'analyse des résultats de travaux sur les questions du changement climatique (voir tâche 6 ci-dessous).

Les étapes suivantes sont prévues pour l'analyse d'impact cumulatif:

- faire un cadrage (scoping) de l'analyse :
 1. lier l'évaluation à une portée géographique (probablement par un bassin fluvial ou un sub-bassin) et un calendrier (identique à l'analyse ESR – 15 à 20 ans). L'évaluation de l'impact cumulatif peut également être au-delà du bassin, le cas échéant.
 2. Identifier les autres actions affectant les ressources, les écosystèmes et les communautés humaines.

3. Identifier les ressources et l'utilisation des ressources qui pourrait être soumise à des impacts cumulatifs comme les changements dans les flux du régime (environnemental et social), la qualité et la quantité de l'eau, les ressources végétative riveraines et aquatiques, la faune, les poissons et les pêcheries, le contrôle de l'inondation par l'agriculture, l'irrigation, l'approvisionnement en eau, le tourisme, la navigation fluviale, les nuisances macrophytes, les maladies liées à l'eau, les ressources culturelles physiques, etc..
 4. Inclure une analyse des risques associés au VIH/SIDA et autres maladies sexuellement transmissibles.
 5. Identifier les impacts cumulatifs potentiellement importants associés aux projets proposés dans le portefeuille de référence avec les autres actions.
- décrire l'environnement affecté:
 6. décrire les ressources, les écosystèmes et les communautés humaines identifiées dans l'étape du scoping avec suffisamment de détails pour prendre en charge l'analyse subséquente des impacts cumulatifs ;
 7. caractériser les contraintes existantes sur ces ressources, écosystèmes et les communautés humaines, ainsi que leur capacité à résister ou adaptation au changement.
 - analyser les effets cumulatifs:
 8. prévoir les effets cumulatifs significatifs en termes de leur ampleur, la portée géographique, la durée, la fréquence, la réversibilité et la probabilité d'occurrence. Facteur dans les effets du changement climatique.
 9. Formuler des recommandations pour modifier ou ajouter des mesures aux investissements qui composent le portefeuille de développement afin d'éviter ou de réduire les impacts cumulatifs significatives ;
 10. Recommander des mesures de gestion et de suivi ;
 11. Recommander des priorités de recherche complémentaires afin de combler les lacunes des informations vitales dans les zones ciblées et de faciliter les futures évaluations environnementales et sociales des options du projet et les effets cumulatifs potentiels de leur mise en œuvre. Il est prévu que les informations existantes supplémentaires devront être collectées sur les ressources, les écosystèmes et les communautés humaines impliquées puis est facilement disponible (voir ci-dessus).

L'évaluation de l'impact cumulatif estimera (ou évaluera) les effets cumulatifs potentiels du développement des options d'alimentation en électricité (offres groupées de projets ou projets individuels) identifiées, les impacts d'autres projets majeurs de développement des ressources en eau et les impacts d'autres projets qui utilisent l'eau ou l'épuration des eaux usées, comme les grandes villes, dans les régions environnantes, les ressources naturelles de base et les conditions socio-économiques, compte tenu de la situation de référence et les options d'alimentation identifiées ci-dessus pour les 4 pays du bassin du fleuve Sénégal. La première étape va entreprendre des évaluations d'impact limité, analyse des impacts préliminaires des existants, investissements individuels majeurs d'électrification planifiés et projetés et autres projets majeurs de développement des ressources en eau dans les prochaines 15 - 20 années pour lesquels des données sont disponibles. La deuxième étape consiste à examiner la somme totale des activités individuelles et estimer leurs effets cumulatifs (positives et négatives, directes et indirectes, à court terme et à long terme) sur les écosystèmes aquatiques et terrestres, la disponibilité de l'eau, la qualité de l'eau, etc. tenant compte des contraintes potentielles posées par les scénarios du changement climatique, dans une perspective de bassin-échelle du fleuve Sénégal, y compris les impacts potentiels sur les riverains en aval (Mali, Mauritanie et Sénégal), et les impacts sur la vallée du fleuve Sénégal, sur le Delta et la zone côtière avoisinante (p. ex la pêche marine et la biodiversité marine). L'ERS évaluera les impacts cumulatifs d'importance régionale, mais cela ne remplacera pas une évaluation plus détaillée du projet au sein d'une évaluation d'impact d'un site spécifique plus tard.

3.6. Analyse des changements climatiques

Une question clé est l'évaluation des actions de gestion et de l'investissement potentiels dans le bassin du fleuve Sénégal, à court, moyen et long terme. Cette tâche devra identifier quelles seront les

implications probables des changements climatiques et/ou de la variabilité du climat pour ces investissements, sur la disponibilité de l'eau, la qualité de l'eau et les écosystèmes dans le bassin, comment rendre la région plus résilient aux impacts potentiels des changements climatiques. C'est une question cruciale émergente dans la gestion des ressources hydriques et devrait être intégrée dans le travail d'analyse de l'ERS. La priorité devrait être accordée à l'évaluation des risques des infrastructures existantes et celles planifiées, les problèmes de gestion des terres et des eaux et les actions à prendre en considération pour prendre en charge "l'adaptation" qui doit être incluse comme un élément du programme d'investissement prioritaire proposé ou les modifications qui conviennent pour le programme d'investissement pour le rendre plus robuste que les changements climatiques.

Selon le IPCC, "le changement climatique a touchée et est susceptible d'impact, encore plus fortement à l'avenir, sur l'ensemble des processus hydrologiques et des régimes" à l'échelle mondiale et régionale. Aux fins de l'ERS, il est donc important d'évaluer l'état de l'art de notre compréhension des relations entre le climat et la l'hydrologie et des systèmes de production dans le bassin du fleuve Sénégal, et comment ils peuvent être affectés par les changements climatiques. Les événements hydrologiques extrêmes, telles que les inondations et les sécheresses, sont d'intérêt spécifique et pertinente (eau bleue), ainsi que l'adaptation de la conception de l'infrastructure à la lumière des changements hydrologiques. Les impacts à long terme sur la production de cultures en raison des changements à l'accès aux réserves d'eau stockées dans le paysage, ainsi que dans la zone racine (eau verte) sont également essentiels pour la productivité dans le bassin du fleuve Sénégal.

Les pays africains et dans le cas précis des pays du bassin du fleuve Sénégal, ne contribuent pas sensiblement pour les émissions de GES du monde. Les taux d'émissions de GES observées dans les pays d'Afrique restent négligeables en raison de leur faible niveau d'industrialisation. Il est estimé que le continent dans son ensemble produit moins de 7 % des émissions totales et seulement 4 % des émissions de CO₂. D'autre part, l'Afrique est une des régions du monde qui est particulièrement vulnérable aux impacts potentiels des changements climatiques. Dans la perspective du développement durable, les pays africains doivent être conscients des opportunités et des possibilités pour choisir les options environnementales. Ces options doivent être examinées à la lumière des priorités de développement de chaque pays. Les étapes suivantes doivent être incluses dans l'analyse:

- un ensemble d'évaluation scientifique, technique et socio - économique des modèles clés de changement climatique avec un focus sur les informations utiles à la compréhension du changement climatique, ses impacts potentiels et options d'adaptation et d'atténuation dans le bassin du fleuve Sénégal. Les lacunes dans les modèles clés (faibles performances des résolutions spatiales et temporelles applicables au cycle de l'eau du bassin du fleuve Sénégal) doivent être discutées ;
- tirer des conclusions sur les répercussions possibles du changement climatique en se concentrant sur les impacts de l'eau bleue et de l'eau verte dans le bassin du fleuve Sénégal ;
- Appliquer les conclusions sur le changement climatique aux travaux d'impacts cumulatifs afin que des conclusions puissent être tirées sur les impacts potentiels du changement climatique et de mesures d'atténuation envisageables sur le scénario de base ;
- L'information doit être adaptée aux autres stratégies dans le bassin du fleuve Sénégal : plans directeurs d'électrification, programmes de développement de l'irrigation, gestion de l'écosystème, développement urbain, opportunités et contraintes au développement économique, les projets individuels de barrage, etc.. Voir également les publications récentes de la Banque mondiale sur les changements climatiques dans le bassin du fleuve Niger (juin 2010).

3.7. Analyse de l'alternative "Aucune action »

L'ERS devrait inclure un scénario de référence des impacts sociaux et environnementaux de l'alternative "aucune action". Aucune action, dans ce cas, fait référence à une puissance électrique étendue ou un programme d'investissement de développement des ressources en eau qui n'a pas été entrepris au niveau régional et national, dans les pays du bassin du fleuve Sénégal. Cela ne comprendrait aucun investissement de nouvelle génération, installations et distribution d'énergies, développement de l'irrigation, approvisionnement en eau urbaine, etc. sur la période envisagée. L'éventail de scénarios de

développement stratégique de plan directeur d'électrification du bassin du fleuve Sénégal ou tout autre plan directeur d'électrification, les programmes de développement de l'irrigation et les programmes de développement urbain, etc., devraient également inclure un scénario de base de « aucune action ».

Les étapes suivantes seront prises en compte pour l'analyse:

- Une analyse qualitative des impacts environnementaux et sociaux de l'option « aucune action » ;
- Le scénario « aucune action » inclus dans le rapport ERS, le cas échéant et dans la section sur plan directeur indicatif d'électrification du bassin du fleuve Sénégal ou tout autre plan directeur d'électrification, et le développement d'autres plans (voir ci-dessus).

3.8. Criblage (Screening) des nouvelles options d'électrification, de transport et de développement des ressources en eau

L'ERS éliminera nécessairement les options de projet qui n'ont pas atteint le niveau d'étude de préfaisabilité. Pour chacune de ces options, l'expert-conseil fournira une courte analyse des études requises pour pouvoir les considérer sérieusement dans les futurs plans directeurs indicatifs d'électrification ou autre plan directeur d'électrification ou plans de développement des ressources en eau, aussi bien en termes de leur faisabilité (hydrologique, ingénierie financière, etc.) et de leurs impacts potentiels environnemental et social. Cette analyse sera présentée en annexe du rapport principal.

3.9. Analyse des risques

Une analyse générale des risques financiers, économiques, environnementaux et sociaux devrait être prise en compte pour les options d'électrification et de développement des ressources en eau (offres groupées de projets ou projets individuels) en raison des niveaux élevés d'incertitude et de l'impact potentiel important d'un événement à faible probabilité (particulièrement sécheresse et changement climatique). Les résultats de l'analyse des risques doivent également servir comme un des critères de l'analyse comparative.

3.10. Analyse comparative des options d'électrification, du transport, de la navigation et le développement des ressources en eau

Le consultant élaborera une table ou une matrice qui résume une évaluation de chaque option identifiée en alimentation en électricité, développement d'irrigation, en transport, en navigation, en biodiversité ou en ressources en eau - y compris les options prioritaires identifiées pour les plans directeurs existants pour l'alimentation en électricité ou en développement des ressources en eau - au regard d'une série de critères incluant politique, économique et sociale, financière, technique, environnemental, juridique et institutionnel. La matrice présentera des critères de décision sur un axe et les options sur l'autre, avec des cellules contenant des informations quantitatives ou qualitatives, le cas échéant. Le consultant proposera également une approche systématique pour comparer les différentes options au regard de chacune des catégories de critères d'évaluation (les comparaisons entre les catégories de critères d'évaluation impliqueront des jugements normatives et sont donc au-delà de cette étude). La méthode comparative doit impliquer l'application de mise à l'échelle, d'évaluation ou de classement techniques (p. ex. les analyses multicritères). La méthodologie sera soumise au comité de pilotage du projet pour approbation.

3.11. Préparation du rapport

Cette tâche doit offrir au lecteur un rapport qui est une Evaluation Régionale Stratégique (ERS) des études d'investissement en énergie et en développement des ressources en eau (liste prioritaire des investissements en ordre de priorité : no. 1, 2, etc.). Le rapport doit informer les décideurs; y compris les Gouvernements ayant coopérés, les institutions financières et le public, sur les conséquences sociales et environnementales des programmes d'investissement proposés sur l'énergie et le développement des ressources en eau. Le rapport devrait indiquer :