



**Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve
Sénégal (OMVS)**

Plan d'Action Stratégique

de

Gestion des Problèmes Environnementaux Prioritaires du Bassin du Fleuve Sénégal

2017-2037

Version Finale



Date : 28 Fev-2017

Consultants

Phase Réactualisation :

Dr Madiodio Niasse

En collaboration avec Dr Coura Kane et M. Abdoulaye Faty

Phase 2007-2008

Dr Madiodio Niasse (consultant régional) ;

M. Cheikh Mamina Diedhiou ;

(Feue) Dr Mame Dagou Diop ;

M. Abdoulaye Cissé.

Le PAS-2008 s'était appuyé sur des rapports dits de «Contribution nationale au PAS» réalisés par les consultants suivants : M. Alérény Diallo (pour la Guinée) ; M. Nampaa N. Sanogho & M. Mamadou Satao (pour le Mali) ; M. Bah Ould Sid'Ahmed (pour la Mauritanie) et Dr Samba Yade (pour le Sénégal)

Sommaire analytique

Un Plan d'Action Stratégique (PAS) est un document négocié de politique environnementale Il définit les domaines prioritaires d'action et les réformes nécessaires pour résoudre les problèmes environnementaux prioritaires (PEP) identifiés dans l'Analyse Diagnostique environnementale Transfrontalière (ADT) du bassin fluvial concerné.

L'objectif général du présent PAS est de doter l'OMVS et ses partenaires d'un outil de *gestion transfrontalière durable de l'environnement* du bassin du fleuve Sénégal. De façon spécifique, le PAS vise à : (a) proposer les actions et mesures prioritaires en vue de résoudre les problèmes environnementaux les plus urgents identifiés dans l'ADT ; (b) identifier les rôles et responsabilités des différents acteurs dans la mise en œuvre des actions retenues ; (c) définir le cadre institutionnel et réglementaire —et au besoin les réformes nécessaires— pour créer un environnement habilitant pour la mise en œuvre des mesures suggérées ; (d) définir un plan d'investissement, de mobilisation des ressources financières et humaines pour la mise en œuvre des actions proposées.

L'ADT, qui a précédé le PAS, avait identifié 5 grands problèmes environnementaux comme étant les plus préoccupants parmi ceux auxquels le bassin du fleuve Sénégal est confronté. Il s'agissait de : (i) la dégradation des terres et la désertification ; (ii) la baisse de la disponibilité et la dégradation de la qualité des eaux ; (iii) la prolifération des espèces envahissantes ; (iv) la prévalence des maladies liées à l'eau, et ; (v) les menaces sur la diversité biologique.

En projetant vers le futur les tendances observées dans l'ADT pour chacun de ces problèmes, les perspectives sont loin d'être rassurantes en ce qui concerne l'environnement du bassin du fleuve Sénégal. Même si elle n'est pas inéluctable, une évolution vers un scénario catastrophe aussi bien pour les écosystèmes que pour les populations n'est pas à exclure. L'objet du PAS est d'aider à dévier cette trajectoire et orienter l'évolution du bassin vers un futur plus viable.

La démarche suivie dans la formulation du PAS a été aussi participative que possible. Les parties prenantes du bassin situées à tous les niveaux (local, national et du bassin) ont été impliquées dans les concertations autour de la vision et des objectifs à long terme, des cibles à atteindre, des mesures à mettre en œuvre pour atteindre cette vision.

Les fondements de la Vision du PAS du BFS sont les textes fondateurs de l'OMVS, la Charte des Eaux, la Déclaration de Nouakchott 2003 (Orientation stratégique de l'OMVS), etc. Cette vision met en relation, d'une part les atouts du bassin et les défis auxquels il est confronté et, d'autre part, ce que les parties prenantes espèrent que l'environnement du bassin devienne dans l'avenir. La vision, convenue entre les parties prenantes réunies en atelier régional à Nouakchott en Mauritanie (Aout 2007) et réaffirmée par lors de l'atelier de validation du PAS réactualisé (décembre 2016 à Dakar) est la suivante : Dans 20 ans (à l'horizon 2037), ***les ressources du bassin sont gérées de façon intégrée, concertée et durable afin de : (a) garantir la sécurité alimentaire, le bien-être social et une croissance économique forte et soutenue ; (b) assurer la restauration et la conservation des écosystèmes et la diversité biologique du bassin ; (c) consolider la communauté***

de destin et enraciner l'esprit de solidarité, de partage, d'équité et de coexistence pacifique entre les peuples et les Etats riverains.

Lors du même atelier régional de Nouakchott, les parties avaient formulé, de façon consensuelle, un objectif à long terme de qualité de l'environnement (OLTQE) pour chacun des 5 problèmes environnementaux qui étaient identifiés dans l'ADT-2007. Un OLTQE est le niveau de résolution du problème environnemental considéré que les parties prenantes du bassin jugent acceptable. Aux termes de concertations subséquentes dans aux niveau national et local dans les pays du bassin, les OLTQE avaient été validées et une vingtaine de mesures définies pour l'atteinte de ces OLTQE qui sont les suivantes :

- OLTQE 1. Le défi de la désertification relevé dans le bassin du fleuve Sénégal par l'inversion durable du processus de déboisement, d'érosion, d'ensablement et de salinisation des terres
- OLTQE 2. Les ressources en eau maîtrisées de façon optimale sont gérées de manière intégrée et durable en vue de garantir leur disponibilité sur les plans quantitatif et qualitatif au service des utilisateurs.
- OLTQE 3. La prévalence des maladies liées à l'eau est réduite à un niveau où elles cessent d'être des problèmes de santé publique
- OLTQE 4. Aucune espèce aquatique animale ou végétale ne prolifère au point de menacer l'équilibre écologique et les activités économiques du bassin du fleuve Sénégal
- OLTQE 5. Les zones à haute valeur de biodiversité sont identifiées, restaurées et conservées de façon durable

Dans la phase de réactualisation le PAS s'est appuyé sur l'ADT-2016 (ADT réactualisé pour revisiter, valider ou remettre en cause les options qui étaient retenus dans le PAS-2008. Parmi les constats et changements faits dans l'ADT-2016 et qui ont eu des implications importantes sur le PAS, on peut citer les suivants :

1. Les progrès faits dans la lutte contre les maladies hydriques sont tels que l'ADT-2016 estime que parallèlement aux efforts en cours, centrés sur le traitement des maladies, le PAS devrait s'attaquer à ces à la racine : intervenir au niveau de l'environnement dont le niveau de dégradation offre des conditions favorables au développement et à la prolifération de vecteurs de maladies (comme l'anophèle pour le paludisme) et à leurs hotes intermédiaires (comme les mollusques pour les schistosomes qui transmettent la bilharziose).
2. Au cours des dernières années, certaines parties du bassin (telles que l'estuaire du fleuve) se sont révélées très vulnérables aux inondations, résultats d'effets combinés de la crue du fleuve, la pluviométrie locale et l'élévation du niveau de la mer. Le risque d'inondation a été par conséquent identifié comme problème émergent et a été considéré comme PEP. Le PAS Réactualisé inclut donc l'OLTQE suivant sur les risques inondations :
 - OLTQE 6. Les pertes de vies humaines sont évitées et les dommages causés par les inondations sur les biens publics et privés, sur les systèmes productifs et sur l'environnement sont atténués.
3. Le changement climatique : bien que les scénarios de changement climatique concernant le bassin du fleuve Sénégal sont souvent vagues voire contradictoires, un grand nombre de travaux sur la question prédisent que le climat futur du bassin –dans 50 à 100 ans—devrait être plus chaud, moins pluvieux et les débits des cours d'eau devraient baisser alors que les événements extrêmes

devraient être plus fréquents et de plus grande ampleur. Par conséquent l'ADT Reactualisé (ADT-2016) a fait du changement climatique un PEP. Le PAS inclut donc l'OLTQE suivant sur le changement climatique :

- OLTQE 7 : La résilience des systèmes productifs, des communautés et des écosystèmes est renforcée face aux perturbations du changement climatique.
4. La question du genre est une dimension importante des enjeux de développement et de gestion durable des ressources du bassin du fleuve – question dont on n'avait accordé l'importance qu'il fallait dans l'ADT-2007. Les femmes représentent aujourd'hui la majorité de la population du bassin et, conséquence de l'emigration massive masculine, elles leur proportion est encore plus importante au sein de la population en âge de travailler. On assiste donc à une féminisation de plus en plus accentuée de la main-d'œuvre rurale. Les femmes sont actives et jouent un rôle de premier plan dans des secteurs tels que la pêche, l'orpillage, l'exploitation des produits de la forêt, tout en restant responsable de la prise en charge des enfants et de l'approvisionnement en eau et alimentation de leurs ménages. Elles sont donc disproportionnellement affectées par la dégradation de l'environnement. Le PAS a donc trouvé opportun de faire de la question du genre un objectif transversal, en mettant l'accent sur la nécessité de combler le gap d'informations sur le genre.
 5. L'ADT a fait le constat que le bassin, à travers l'OMVS et à l'échelle des Etats riverains, dispose d'un cadre juridique et institutionnel favorable à la gestion durable de l'eau et de l'environnement du bassin. Sous certains aspects le dispositif existant est très avancé, même cité en référence partout dans le monde, comme la Charte des Eaux. Cependant l'ADT souligne le faible niveau de mise en œuvre, d'effectivité pratique de ce cadre de gouvernance de l'eau et de l'environnement du bassin. En conséquence, le PAS met un accent particulier sur la vulgarisation et l'opération de la Charte des Eaux.
 6. L'ADT met en évidence l'importance stratégique pour l'OMVS de la zone du delta et celle du haut-bassin. Ces régions accueillent une forte concentration d'investissements lourds de l'OMVS, certains réalisés, d'autres en planification : le delta avec le barrage de Diama et le futur port fluvio-martime ; le haut-bassin, et en particulier les sous-bassins du Bafing et de la Faléme où il y aura à terme la plus forte concentration de grands barrages en Afrique de l'Ouest. La protection de l'environnement dans ces zones est essentielle pour l'OMVS. Le PAS engage donc l'OMVS à accompagner les efforts de gestion durable de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal (RBTDS) et le projet de création de la Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé.
 7. Le budget du PAS pour la première phase 2017-2027 est de 228.540.000 Euros, dont un peu plus de 130 millions pour les premiers 5 années. La budget de seconde phase 2027-2037 n'a pas été estimé, beaucoup de paramètres pouvant d'ici là.

Table des matières

LISTE DES SIGLES	3
1. Introduction et considérations méthodologiques	5
1.1. Rappel des grandes lignes du contenu du PAS de 2008	5
1.2. Rappel de la méthodologie d'élaboration du PAS de 2008	6
1.3. Justification et méthodologie de la réactualisation du PAS	7
2. Le contexte du bassin du fleuve Sénégal.....	11
2.1. Présentation générale du bassin.....	11
2.2. Conditions hydroclimatiques.....	12
2.3. Diversité biologique	13
2.4. Contexte socio-économique	17
2.5. Cadre de gouvernance de l'eau et des ressources du bassin.....	21
3. Problèmes environnementaux prioritaires	23
3.1. Dégradation des terres / désertification	24
3.1.1. L'érosion et l'ensablement	25
3.1.2. Dégradation de berges et des têtes de sources	25
3.1.3. Salinisation des terres et perte de terres agricoles	26
3.1.4. Dégradation du couvert végétal, surpâturage et feux de brousse	26
3.1.5. Désertification.....	28
3.2. Baisse de la disponibilité et de la qualité des eaux	29
3.2.1. Les eaux de pluie.....	29
3.2.2. Disponibilité des eaux de surface.....	30
3.2.3. Disponibilité eaux souterraines	30
3.2.4. Qualité de l'eau.....	31
3.3. Prévalence de maladies liées à l'eau.....	32
3.4. Prolifération des espèces envahissantes	34
3.5. Menaces sur la biodiversité.....	35
3.6. Le risque d'inondation.....	36
3.7. Changement climatique.....	37
3.8. Dimensions genre des PEP.....	39
4. Evolution possible si rien n'est fait (scénario : pas d'action).....	42
5. Axes stratégiques pour la réhabilitation et la gestion durable de l'environnement du bassin	45

5.1.	La vision à long terme de l'environnement du bassin.....	45
5.2.	Les Objectifs à Long Terme de Qualité de l'Environnement (OLTQE).....	47
5.2.1.	OLTQE 1– Dégradation des terres / désertification.....	47
5.2.2.	OLTQE 2 – Disponibilité et qualité des eaux	49
5.2.3.	OLTQE 3 – Maladies liées à l'eau.....	50
5.2.4.	OLTQE 4 – Espèces aquatiques envahissantes	52
5.2.5.	OLTQE 5 – Biodiversité du bassin.....	53
5.2.6.	OLTQE 6 : Risque d'inondation.....	54
5.2.7.	OLTQE 7 : Changement climatique	56
5.2.8.	Intégration du genre.....	57
5.2.9.	Cadre juridique et institutionnel habilitant	58
6.	Mesures pour prioritaires pour atteindre les OLTQE.....	60
6.1.	Méthodologie de choix des mesures prioritaires.....	60
6.2.	Mesures prioritaires	61
6.2.1.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 1	61
6.2.2.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 2	64
6.2.3.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 3	66
6.2.4.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 4	68
6.2.5.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 5	71
6.2.6.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 6	74
6.2.7.	Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 7	75
6.2.8.	Mesures à mettre en œuvre pour l'objectif transversal sur l'intégration du genre	77
6.2.9.	Mesures à mettre en œuvre concernant le renforcement du cadre de gouvernance	77
7.	Financement et suivi de la mise en œuvre du PAS.....	80
7.1.	Budget du PAS	80
7.2.	Opérationnalisation du PAS et mobilisation du financement	81
7.3.	Suivi de la mise en œuvre du PAS.....	83
	Références citées	85
	Annexe 1. Budget détaillé par OLTQE et activités	89
	Annexe 2. Brève présentation du portefeuille de mesures du PAS	89
	Annexe 3. Liste des personnes consultées au cours de la Réactualisation de l'ADT-PAS.....	89

LISTE DES SIGLES

ABE : Adaptation (au changement climatique) basée sur les écosystèmes
ABN : Autorité du Bassin du Niger
ADT : Analyse Diagnostique Transfrontalière
ADT-2007 : Analyse Diagnostique Transfrontalière, version finale datée de 2007
ADT-2016 : Analyse Diagnostique Transfrontalière Réactualisée, version finale datée de 2016
AGRHYMET : Centre Régional de Formation et d'Application en Agro-météorologie et Hydrologie Opérationnelle
APD : Avant-Projet Détaillé
APS : Avant-Projet Sommaire
BFS : Bassin du fleuve Sénégal
BM : Banque Mondiale
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CLC : Comités Locaux de Coordination
CNC : Comité National de Coordination
CPE : Commission Permanente des Eaux (OMVS)
CREPA : Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement
DEECS : Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés du Sénégal
ECOSAN : *Ecological Sanitation* (Méthode d'assainissement écologique)
ERSAP : Project d'Extension et de Renforcement des Aires Protégés (Mali)
FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FEM (GEF) : Fonds Mondial pour l'Environnement (*Global Environmental Facility*)
FOSA : *Forestry Statistics and Outlook Study for Africa* (Etude prospective du Secteur Forestier en Afrique)
FS : Fleuve Sénégal
GIEC / IPCC : Groupe intergouvernemental sur l'Evolution du Climat / *Intergovernmental Panel on Climate Change*
GIRE : Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
GWP/AO : Global Water Partnership / Partenariat ouest-africain de l'eau
IAEG-SDG : *Inter-Agency and Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators* / Groupe inter-agences et d'experts sur les indicateurs des Objectifs pour le Développement Durable
IEC : Information Education Communication
ISSET : Institut Supérieur d'Enseignement Technologique (Rosso, Mauritanie)
MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (Mauritanie)
OCB : Organisations Communautaires de Base
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique
ODD / SDG : Objectif pour le Développement Durable / *Sustainable Development Goal*
OLTQE : Objectifs à long terme de qualité de l'environnement
OMVS : Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
ONG : Organisation Non Gouvernementale
ONU/NU/UN : Organisation des Nations Unies / Nations Unies / United Nations
PAD : *Project Appraisal Document* (Document d'évaluation de Projet, BM)
PANA : Plan d'Action National d'Adaptation (au changement climatique)
PAS : Plan d'Action Stratégique
PA-2008 : Plan d'Action Stratégique, version finale datée de 2008
PAS-R : Plan d'Action Stratégique réactualisé
PEP : Problème environnemental prioritaire
PERACOD : Promotion de l'Electrification Rurale et de l'Approvisionnement Durable en Combustibles
PGIRE : Programme de Gestion Intégrée des Ressources en Eau et de Développement des

Usages à Buts Multiples dans le Bassin du Fleuve Sénégal (OMVS)

PMA : Pays les Moins Avancés

PNEEB/TYPHA : Programme national de réduction des GES à travers l'efficacité Energétique dans le bâtiment et projet de production de matériaux d'isolation thermique à base de Typha (Sénégal)

PND : Parc National du Diawling

PNOD : Parc National des Oiseaux de Djoudj

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

RBTD : Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal

SAED : Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé

SBDT : Société de bauxite de Dabola-Tougué,

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SEMOS : Société d'Exploitation des Mines d'Or de Sadiola

SMK : Société Minière aurifère de Kalinko

SOGED : Société de Gestion et d'Exploitation de Diama

SOGEM : Société de Gestion de l'Energie de Manantali

SONADER : Société nationale pour le développement rural

TDR : Termes de référence

UICN : Union mondiale pour la nature

UNESCO: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

USD : Dollar US

VAE : Végétaux aquatiques envahissants

WCF: World Chimpanze Fund

WWF : World Wildlife Fund

1. Introduction et considérations méthodologiques

Le présent document est la version actualisée du Plan d'Action Stratégique de Gestion des Problèmes Environnementaux Prioritaires du Bassin du Fleuve Sénégal (PAS), daté de 2008. Le PAS original qui fait l'objet de l'exercice d'actualisation jouit d'une grande légitimité. Il a été formulé de façon inclusive et participative d'août 2007 à juillet 2008, avant d'être approuvé en Conseil des Ministres de l'OMVS.

1.1. Rappel des grandes lignes du contenu du PAS de 2008

La formulation du PAS originel (PAS-2008) faisait suite et s'appuyait sur l'Analyse Diagnostique Transfrontalière (ADT) du bassin du fleuve Sénégal. L'Analyse Diagnostique Transfrontalière avait permis d'identifier et d'analyser les questions et problèmes environnementaux qui se posent dans le bassin ainsi que leurs liens avec les dynamiques transfrontalières. Les cinq problèmes environnementaux prioritaires (PEP) suivants étaient identifiés. (i) dégradation des terres, incluant le déboisement, l'érosion et l'ensablement, la salinisation des terres, le surpâturage, les feux de brousse et la désertification en général ; (ii) baisse de la disponibilité et de la qualité des ressources en eau ; (iii) prolifération des espèces envahissantes, en particulier des végétaux aquatiques envahissants ; (iv) forte prévalence des maladies liées à l'eau ; (v) dégradation des écosystèmes et la perte de biodiversité.

L'ADT avait expliqué la nature de chacun de ces PEP, analysé ses impacts, décrit les zones les plus affectées et analysé ses causes immédiates et profondes. L'ADT avait aussi suggéré des options de solutions pour chacun de ces PEP. L'ADT avait ainsi permis une meilleure connaissance des problèmes environnementaux les plus préoccupants auxquels le bassin était confronté et identifié les zones les plus exposés à ces problèmes.

L'objectif du Plan d'Action Stratégique est de doter l'OMVS d'un document ou outil de *gestion transfrontalière durable de l'environnement* du bassin du fleuve Sénégal, c'est-à-dire des problèmes environnementaux prioritaires (PEP) identifiés dans l'ADT. De façon spécifique, l'objet du PAS est de :

- proposer les actions et mesures prioritaires en vue de résoudre les problèmes environnementaux les plus urgents identifiés dans l'ADT ;
- identifier les rôles et responsabilités des différents acteurs dans la mise en œuvre des actions retenues ;
- définir le cadre institutionnel et réglementaire —et au besoin les réformes nécessaires— pour créer un environnement habilitant pour la mise en œuvre des mesures suggérées ;
- définir un plan d'investissement, de mobilisation des ressources financières et humaines pour la mise en œuvre des actions proposées.

Le Plan d'Action Stratégique élaboré en 2007-2008 avait défini et s'était appuyé sur une Vision à Long Terme de ce que doit être l'environnement du bassin du fleuve du Sénégal. Cette vision repose sur des Objectifs à long terme de qualité de l'environnement (OLTQE). Un OLTQE est défini pour chacun des PEP identifiés lors de l'ADT. L'OLTQE décline *le niveau de solution jugé acceptable* du problème environnemental considéré. Donc en vue d'atteindre le niveau de solution voulu, le PAS suggère, pour chaque OLTQE une ou plusieurs mesures à mettre en œuvre. Et pour chaque mesure, il est suggéré un ensemble d'activités à réaliser, et les zones concernées ainsi que les acteurs potentiels pouvant être impliqués sont identifiés. Le PAS avait aussi fait aussi une estimation des coûts et présente, en annexe, le bien-fondé des mesures préconisées. L'assumption de base sur laquelle repose le PAS est que la mise en œuvre effective

des mesures suggérées permet d'atteindre les OLTQE, et par là-même permettre la réalisation de la Vision à Long Terme pour le bassin.

1.2. Rappel de la méthodologie d'élaboration du PAS de 2008

Alors que l'ADT est un document non négocié qui s'appuie autant que possible sur des faits avérés et des données scientifiques les plus crédibles possible, le PAS est un *processus consultatif* au cours duquel les parties prenantes sont invitées à exprimer leurs priorités, leurs préférences, en ce qui concerne les problèmes environnementaux devant trouver une solution rapide mais aussi en ce qui concerne les options de solutions envisageables. Pour cette raison, le PAS est dit être un *processus négocié*.

La démarche utilisée dans la formulation du PAS-2008 du bassin du fleuve Sénégal avait été conçue pour être aussi participative que possible et aussi inclusive que possible.

Le processus avait commencé par une rencontre avec les consultants impliqués dans le processus : (a) le consultant régional (auteur du rapport de synthèse du PAS-2008 ainsi que du présent rapport de réactualisation) assisté d'un expert socio-environnemental spécialiste genre et participation du public et d'un expert environnemental ; (b) les quatre consultants nationaux chargés chacun de conduire au niveau d'un des pays du bassin (Guinée, Mali, Mauritanie, Sénégal).

Des experts de l'OMVS (du Projet GEF/BFS et de l'Observatoire de l'environnement) avaient aussi pris part aux échanges dont l'objet était de préparer l'atelier régional de démarrage du PAS. Cette rencontre avait permis de s'entendre sur les moyens d'harmoniser les approches et processus nationaux du PAS ; d'échanger sur les éléments devant constituer les fondements de la Vision et des objectifs à long terme de qualité de l'environnement (OLTQE) et de faire du brainstorming sur des options de formulation d'une Vision et des OLTQE. Sur la base de la matrice des actions prioritaires contenues dans l'ADT, l'atelier de démarrage avait aussi eu à proposer, pour chaque OLTQE, une série de mesures envisageables. Le canevas de rédaction du PAS régional avait aussi été discuté et amélioré. Cet atelier avait aussi été l'occasion d'échanger sur les principes et modalités de participation du public et des parties concernées aux niveaux national et régional.

L'Atelier régional de démarrage du processus PAS qui s'était tenu à Nouakchott (Mauritanie) en août 2007 avait vu la participation des experts des Etats membres de l'OMVS, du Haut Commissariat, de la SOGED, de la SOGEM, du PNUD, de la Société Civile, des Consultants chargés des études nationales du PAS dans les 4 pays riverains, du Consultant régional du PAS-2008 et ses collaborateurs. L'atelier avait abouti à la formulation de la Vision, la définition des Objectifs de Qualité et à la proposition de mesures pour atteindre ces objectifs.

Les processus nationaux qui avaient suivi l'atelier de démarrage avait consisté à la tenue dans chacun des pays du bassin d'un atelier national de démarrage où étaient représentés les parties prenantes impliquées dans l'utilisation et la gestion de l'eau au niveau national et des représentants des différents comités locaux de coordination (CLC) du pays concerné. Après avoir reçu les explications nécessaires sur la Vision et les OLTQE adoptés lors de l'atelier régional, les parties prenantes réunies dans chacun des ateliers nationaux se les avaient appropriées. Sur la base des réalités et priorités de chaque pays, les ateliers nationaux avaient priorisé voire enrichi les mesures préconisées lors de l'atelier régional. Pour chaque OLTQE, un maximum de dix mesures avaient été retenues par chaque atelier national.

Faisant suite aux ateliers nationaux de démarrage, les consultants nationaux avaient chacun sillonné les différents CLC situés dans leurs pays respectifs. Le bassin du fleuve Sénégal compte 28 CLC dont 4 en Guinée, 10 au Mali, 7 en Mauritanie et 7 au Sénégal. A l'échelle de chaque CLC, la concertation avait consisté à expliquer la Vision, les OLTQE et aussi les résultats des ateliers nationaux de démarrage et en particulier, les 10 mesures retenues par OLTQE. Les participants à l'échelle des rencontres de CLC avaient eu ensuite à sélectionner un maximum de cinq mesures par OLTQE suivant les priorités de la zone couverte par lesdits CLC. Pour chaque mesure, les interventions pertinentes en cours ou envisagées (projets de développement par exemple) avaient été inventoriées avant d'identifier les activités nécessaires à mener pour atteindre les OLTQE. Ensuite, les sous-unités administratives locales pouvant être concernées avaient été indiquées ainsi que les acteurs devant être impliqués dans la mise en œuvre des activités retenues.

Sur la base des résultats des concertations menées lors des ateliers nationaux et locaux, et d'informations additionnelles concernant le dispositif institutionnel et juridique ainsi que des projets et programmes pertinents, chacun des consultants nationaux avait eu à préparer un rapport dit de « contribution nationale au PAS ». Ces différents rapports avaient ensuite été restitués lors d'ateliers nationaux regroupant plus ou moins les mêmes parties prenantes que celles ayant pris part aux ateliers nationaux de démarrage du processus PAS.

Le document du PAS-2008 s'était principalement appuyé sur ces contributions nationales. Il avait aussi nécessité des concertations additionnelles avec l'OMVS et la prise en compte d'initiatives régionales pouvant affecter l'environnement du bassin et/ou la mise œuvre des mesures retenues dans le PAS. La version provisoire du PAS avait été révisée une première fois pour prendre en considération les observations et commentaires de l'atelier régional de validation du PAS tenu à Dakar (Sénégal) en avril 2008. La version révisée avait ensuite fait l'objet d'une seconde révision en vue de prendre en compte les observations et suggestions additionnelles de la Banque Mondiale, du PNUD et du GEF. C'est après cela qu'est intervenue l'approbation du PAS-2008 par le Conseil des Ministres de l'OMVS.

Le PAS-2008 jouit donc d'une grande légitimité, que lui confère non seulement le processus participatif suivi, mais aussi le consensus qu'il reflète, même sur les sujets les plus brûlants, ainsi que son cachet officiel après approbation au Conseil des Ministres de l'OMVS.

1.3. Justification et méthodologie de la réactualisation du PAS

Justification de la réactualisation du PAS

Au cours de ces 8-10 dernières années, des évolutions importantes ont eu lieu dans le bassin et ont pu affecter sous certains aspects la validité du diagnostic environnemental fait il y a dix ans (ADT) et donc des remèdes préconisés (PAS). L'OMVS a eu à tester en phase pilote certaines mesures prioritaires qui étaient retenues dans le PAS : lutte contre l'érosion des berges, lutte contre les plantes envahissantes ou des maladies liées à l'eau. Les progrès réalisés et enseignements tirés de ces expériences ont besoin ont besoin d'être pris en compte pour le futur.

Des investissements importants (barrages, grands périmètres irrigués) ont été réalisés sous l'égide de l'OMVS, par les Etats riverains ou des opérateurs privés au cours de ces dernières années. Certains de ces investissements ainsi que la mise en œuvre de projets tels que PGIRE ont pu affecter positivement ou négativement la disponibilité et la qualité de l'eau ou la santé de l'écosystème du bassin. Ce contexte changeant justifie l'actualisation de l'ADT et par conséquent du PAS.

L'objectif de la réactualisation

Tel que spécifié dans les TDR de la mission, l'objectif de la réactualisation du PAS est de doter l'OMVS d'un outil de planification à jour qui identifie les actions préventives et/ou correctives éventuelles pour faire face aux problèmes environnementaux et socio-économiques prioritaires aux niveaux national et du bassin. Le PAS définit les interventions techniques et de gestion pour répondre à ces préoccupations prioritaires, telles qu'identifiées dans l'ADT-2016.

La réactualisation du PAS est donc étroitement liée à celle de l'ADT. L'exercice n'a pas donc consisté à une reformulation complète du PAS, mais plutôt à sa mise à jour, surtout dans les domaines où l'ADT a été modifiée.

Démarche de réactualisation du PAS

Les modifications les plus significatives apportées dans le PAS sont faites lorsqu'au moins l'une des conditions suivantes a été réalisée :

- Les problèmes environnementaux prioritaires (PEP) pour lesquels des mesures étaient proposées dans le PAS-2008 ont par la suite connu des évolutions significatives (positives ou négatives). Pour ces cas de figure il pourrait être envisagé de renforcer les mesures qui étaient préconisées (lorsque le problème environnemental considéré a empiré) ou de les abandonner (lorsque le problème environnemental a cessé d'être prioritaire) ;
- La Matrice des Options d'Actions Prioritaires de l'ADT a été fortement modifiée au cours de l'actualisation de l'ADT. Dans un tel scénario les mesures qui étaient définies dans le PAS auront besoin d'être revues.
- Des PEP nouveaux (qui n'existaient pas dans l'ADT-2007) sont définis—comme c'est le cas pour le risque d'inondation et le changement climatique—nécessitent donc que des mesures nouvelles soient proposées (dans le PAS actualisé) pour répondre à ces PEP.

Le PAS est par nature un document négocié. C'est pourquoi la formulation du PAS-2008 a été hautement participative, incluant les représentants de toutes les parties prenantes à l'échelle des communautés de base, à l'échelle nationale et à l'échelle du bassin. Le PAS a par la suite été validé au niveau régional et approuvé en Conseil des Ministres de l'OMVS. L'idéal aurait donc été d'impliquer fortement les parties prenantes locales et nationales et régionales (échelle du bassin) dans le processus de réactualisation. L'approche relativement légère de réactualisation du PAS n'a pas permis un processus participatif robuste. Néanmoins, des efforts ont été lors des visites de terrain et la validation régionale du PAS, de solliciter et obtenir les avis des parties sur les options de modifications du PAS.

Le tableau 1 ci-dessous décrit succinctement les domaines dans lesquels le PAS réactualisé a apporté changements par rapport au PAS-2008.

Les principales étapes du processus de réactualisation du PAS

De façon pratique, la démarche suivante a été adoptée dans le processus d'actualisation a suivi les étapes suivantes :

- a. *Revue documentaire initiale* : Une revue documentaire systématique a été faite au début de la mission pour identifier les principaux domaines dans lesquels les changements les plus importants ont été notés ou ceux dans lesquels des interventions notables ont été faites. Les principaux documents utilisés sont ceux produits par l'OMVS, comme les rapports d'achèvements de PGIRE-1, de formulation de PGIRE-2, capitalisation de la phase 2 du fonds d'affectation spéciale (Trust Fund 2) néerlandais, et de formulation du TF3 ; les études de faisabilité de nouveaux projets de barrages (comme ceux de Gouina, Koukoutamba, Bouréya, Balassa), des études majeures commanditées par l'OMVS comme le SDAGE (2009), la réactualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal (2012), l'étude sur la conception d'un réseau de suivi de la qualité des ressources en eau (2012) ; l'évaluation stratégique environnementale du bassin du fleuve Sénégal, etc. La revue a aussi pris en compte des rapports de projets concernant des projets ciblant certains des PEP de l'ADT.
- b. *Résumé analytique sommaire du PAS indiquant des domaines possibles de changements*. Sur la base de la revue documentaire, le résumé analytique sommaire du PAS de 2008 a été légèrement modifié en mettant en évidence les domaines possibles de changements. Le résumé analytique modifié a été envoyé aux parties prenantes des Etats en même temps que la lettre annonçant les visites du Consultant dans ces Etats. L'objectif était de permettre les parties prenantes de préparer leurs observations et contributions pour les interactions avec le Consultant lors de sa visite.
- c. *Visites des 4 pays du bassin*. Une visite de terrain d'une dizaine de jours a été organisée dans chacun des Etats riverains. Chaque visite a eu deux volets :
 - *Entrevues avec des acteurs clés dans les capitales nationales*. Ces acteurs ont été identifiés en collaboration avec les Cellules Nationales OMVS, tenant en compte leurs interactions antérieures avec le processus ADT-PAS et aussi leurs compétences sur les sujets couverts. C'est ainsi que des rencontres ont été organisées avec des responsables et experts de structures telles que les ministères ou directions nationales en charge de l'eau, de l'agriculture, de l'élevage, la pêche, les mines, l'environnement, etc. ; avec des représentants de sociétés parapubliques (agences et projets) et d'acteurs privés intervenant dans le bassin ; avec des représentants d'organisations de la société civile nationale (organisations environnementales et/ou d'utilisation et de gestion des ressources en eau ; avec des responsables d'associations de producteurs ; etc. Des responsables et experts de structures nationales ou régionales de recherche actives dans le bassin du Sénégal ont aussi été consultés, ainsi que des représentants de partenaires au développement et d'ONG internationales appuyant des interventions dans le bassin du Sénégal (voir liste des personnes rencontrées en annexe).
 - *Visite de sites sur le terrain* : De brèves visites ciblées de terrain ont été organisées chacun des 4 pays riverains. Ces visites ont essentiellement portées sur soit sur des sites où la dynamique environnementale a connu des évolutions récentes marquantes (positives ou négatives) ou des sites où l'OMVS et/ses partenaires ont eu à mettre en œuvre des interventions contribuant plus ou moins directement aux mesures préconisées dans le PAS-2008.
- d. *Revue documentaire complémentaire et rédaction du PAS actualisé*. Après une rencontre de restitution avec l'OMVS sur les principaux constats et enseignements des visites de terrain, un travail additionnel de revue documentaire a été fait – portant sur les documents collectés lors des missions dans les pays, au Centre de Documentation de l'OMVS à Saint-Louis ainsi dans le web.

Les informations collectées ont d'abord servi à la mise à jour de l'ADT mais aussi analyser succinctement les avancées dans la mise en œuvre des mesures du PAS, et pour identifier des interventions prometteuses dont la réplique peut être considéré parmi les mesures du PAS.

L'équipe chargée de la réactualisation

Contrairement au PAS-2008 dont la formulation a été faite par une équipe de 6 personnes (un consultant régional, quatre consultants nationaux, un expert socio-économique), un seul consultant (Dr Madiodio Niassé, géographe-environnementaliste) a été chargé de la conduite de la réactualisation de l'ADT et du PAS, pour 70 jours au total. Etant donné l'ampleur et la complexité du travail il a dû s'adjoindre deux collaborateurs pour des tâches spécifiques : Dr Coura Kane et M. Abdoulaye Faty, tous deux géographes.

Principaux changements effectués dans le PAS-2008

Tableau 1 : Principaux changements apportés au PAS de 2008

Composantes du PAS 2008	Changements effectués dans le PAS réactualisé (PAS-R)
<u>Introduction</u>	Devient chapitre 1, faisant un traitement plus détaillé de la méthodologie de réactualisation
<u>Chapitre 1</u> . Contexte du bassin	Correspond au <u>Chapitre 2</u> du PAS-Réactualisé. Il résume les chapitres 1 et 2 de l'ADT Réactualisé (ADT-2016. Mise à jour des données physiques et renforcement de la section sur les aspects socioéconomiques. Ajout d'une sous-section sur la gouvernance
<u>Chapitre 2</u> sur les Problèmes Environnementaux Prioritaires (PEP)	Correspond au <u>Chapitre 3</u> du PAS-R. Il résume le chapitre sur les PEP dans l'ADT-2016. Les données mises à jour et analyses additionnelles dans l'ADT-2016 sont reflétées. Deux nouveaux PEP (sur le risque d'inondation et le changement climatique) sont ajoutés
Chapitre 3 – Evolution si rien n'est fait	Correspond au <u>Chapitre 4</u> du PAS, avec le même titre. Analyse mise à jour pour tenir en compte des données dans l'ADT-2016
Chapitre 4. Axes stratégiques de réhabilitation et gestion durable du BFS	Correspond au <u>Chapitre 5</u> du PAS-R avec le même titre. Deux OLTQE correspondant aux deux nouveaux PEP (risque d'inondation et changement climatique) ont été ajoutés. Les indicateurs ont fondamentalement révisés, avec un spécial de prendre en compte et adapter des indicateurs définis dans le cadre du suivi des ODD.
Chapitre 5. Mesures prioritaires	Correspond au <u>Chapitre 6</u> au PAS-R, avec le même titre. Outre les mesures relatives aux nouveaux OLTQE, une section sur « les actions en cours ou prévues » a été ajoutée en introduction de chaque OLTQE. Certaines mesures ont été supprimées et d'autres ajoutées prenant en compte les changements dans le diagnostic et l'importance des actions mises en œuvre pour traiter le problème concerné. Les mesures relatives à l'intégration du genre et au cadre juridique et institutionnelles sont prises en compte dans ce chapitre
Chap. 6. Mesures relatives au cadre juridique/ institutionnel	Les mesures relatives au cadre juridique et institutionnel et au renforcement de capacité sont intégrées au chapitre 6.
Chap. 7. Financement et suivi/mise en œuvre PAS	Correspond au <u>Chapitre 7</u> du PAS-R avec le même titre. Légères modifications. Plus de détails ont été donnés à propos du financement et surtout la mise en œuvre
Annexe 1. Cadre logique	Correspond à l'Annexe 1 du PAS-R, avec pour titre « Budget détaillé ». Cet annexe combine les annexes 1 et 2 du PAS-2008t
Annexe 2. Budget détaillé	A été intégrée à l'Annexe 1 Changements effectués dans les mesures (y compris mesures nouvelles) reflétés
Annexe 3. Description sommaire du portefeuille	Correspond à Annexe 2 du PAS-R. mise à jour de l'information (contexte et justifications, activités, parties prenantes, budget) pour certaines des mesures là où cela est justifié. Ajout de nouvelles mesures
	Traitement spécial du genre dans tous les chapitres

2. Le contexte du bassin du fleuve Sénégal

2.1. Présentation générale du bassin

Avec une longueur de 1800 km et un bassin d'environ 300.000 km², le fleuve Sénégal est le deuxième plus grand cours d'eau d'Afrique de l'Ouest après le fleuve Niger. Quatre pays (La Guinée, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal) se partagent le bassin qui couvre entre 7 et 14% du territoire national de chacun de ces pays (voir [Tableau 2](#)).

Pays	Superficie nationale (km ²)	Superficie du bassin dans le pays (km ²)	% du bassin dans le pays	% du pays dans le bassin
Guinée	245.857	31.000	11%	13%
Mali	1.248.574	155.000	54%	12%
Mauritanie	1.030.700	75.500	26%	7%
Sénégal	197.000	27.500	10%	14%
Total	2.722.131	289.000	100%	11%

Tableau 2. Répartition de la superficie du bassin du fleuve Sénégal par pays
Source : données UNESCO, 2003

Le fleuve Sénégal est formé par la réunion du Bafing et du Bakoye à Bafoulabé au Mali. Le *Bafing*, sa composante principale, a une longueur de 800 km et prend sa source dans le plateau central du massif du Fouta Djallon, près de la ville de Mamou (Guinée). Sur son parcours guinéen, il reçoit les apports de la Téné et d'une soixantaine d'autres petits affluents.

A Bafoulabé, en aval de Manantali, le Bafing est rejoint par le *Bakoye* qui prend naissance dans les Monts Ménien en Guinée à 760 m d'altitude. Avant de rejoindre le Bafing, le Bakoye reçoit sur la droite le *Baoulé*. Le Fleuve Sénégal ainsi formé par la jonction entre le Bafing et le Bakoye, reçoit la Kolimbiné puis le Karokoro sur la droite et la *Falémé* sur la gauche, à 50 km en amont de Bakel. La Falémé prend sa source dans la partie Nord du Fouta Djallon en Guinée, à 800 m d'altitude. A Bakel, le volume annuel moyen des écoulements du fleuve Sénégal est de 20 à 22 milliards m³ pour la période 1903-2015.

Les apports en aval de Bakel sont relativement réduits. Parmi les affluents notables en aval de Bakel, on peut noter l'Oued Ghorfa, le Niorde et le Gorgol (partie mauritanienne de la rive droite). Ces cours d'eau jouent en fait un rôle d'affluents (avec des apports relativement réduits) pendant la saison des pluies et un rôle de défluent sur la majeure partie de l'année (saison sèche).

Le bassin du fleuve Sénégal est généralement découpé en trois entités (Voir [Fig.1](#)) :

- Le Haut Bassin : des sources du fleuve (le Fouta Djallon) à la confluence entre le fleuve Sénégal et la Falémé (en aval de Kayes et en amont de Bakel). Il est en gros constitué des parties guinéenne et malienne du Bassin du fleuve ;
- La vallée : de la confluence Fleuve Sénégal-Falémé et à la limite traditionnelle de la remontée de la langue salée (Rosso Mauritanie) ; la vallée elle-même est parfois divisée en trois parties : la haute vallée (entre la confluence Sénégal-Falémé et la confluence Sénégal-Oued Gharfa, à la hauteur de

Maghama en Mauritanie), la moyenne vallée (de la confluence Sénégal-Oued Gharfa à la limite ouest de l'île à Morphil (Podor) et la basse vallée (de Podor à Rosso Mauritanie)

- Le delta, de Rosso Mauritanie à l'embouchure du fleuve.

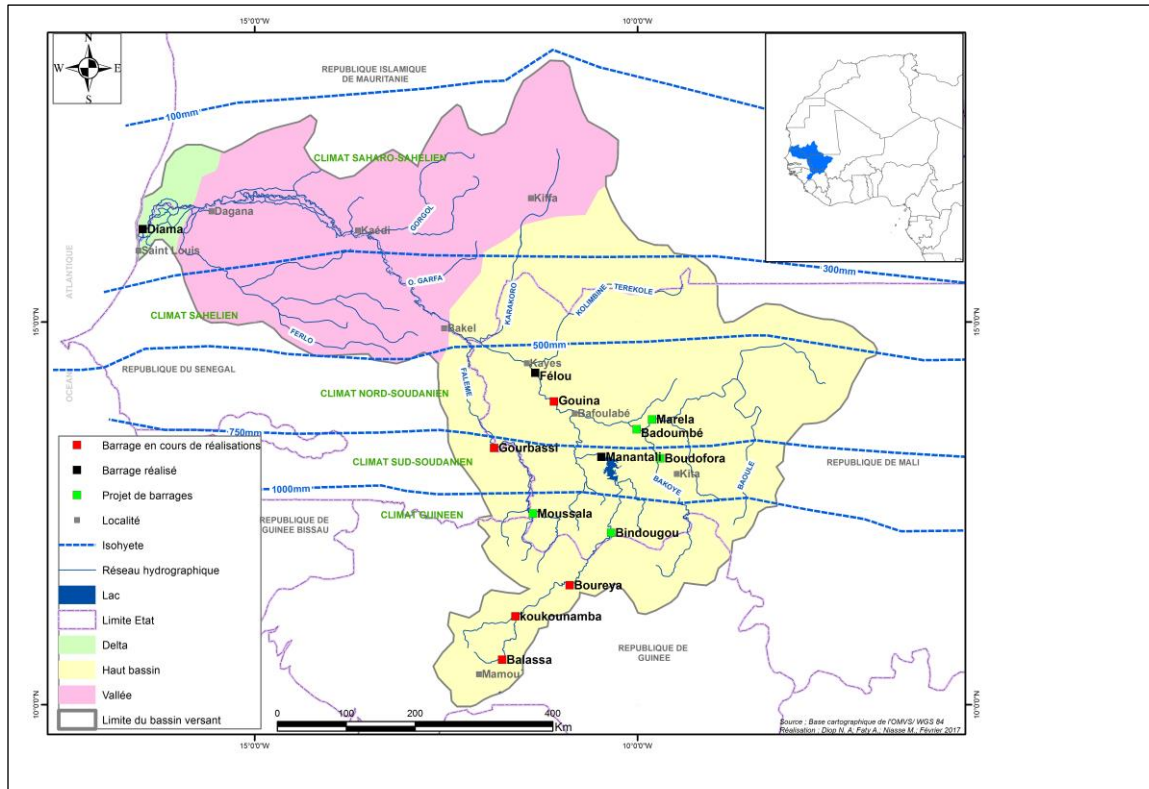


Fig. 1. Carte de présentation du bassin du fleuve Sénégal

2.2. Conditions hydroclimatiques

La pluviométrie moyenne annuelle du bassin du fleuve Sénégal est de 550 mm/an. La partie guinéenne enregistre près 1500 mm/an contre seulement 200-250 mm/an dans la partie septentrionale du bassin. Ce contraste pluviométrique qui caractérise le bassin est quelque peu atténué par le fait que le fleuve transfère chaque année des milliards de m³ d'eaux des régions très arrosées du Haut Bassin vers les régions sahéliennes arides de la vallée et du delta. Ce dispositif particulier explique la grande richesse des milieux biophysiques du bassin ainsi que la grande diversité des systèmes de production des quelques 7 millions de personnes qui vivent dans le bassin.

Du fait de l'aridité qui règne sur la majeure partie du bassin, la disponibilité de l'eau (eaux de surface et eaux souterraines) et sa distribution dans le temps et dans l'espace jouent un rôle majeur dans l'évolution de l'écosystème fluvial et dans le développement du bassin. Deux pressions majeures se sont exercées ces dernières années sur les ressources en eau du bassin : (a) la variabilité et le changement climatiques ; (b) les barrages. Ces pressions sur les ressources en eau, ajoutées à celles liées à la démographie galopante et aux activités productives diverses, ont eu des répercussions sur l'environnement naturel du bassin et sa diversité écologique .

A côté du contraste climatique entre haut bassin et basse vallée, une autre caractéristique de la pluviométrie est sa forte variabilité intra-saisonnière et interannuelle. Durant les trente dernières années, on a noté une très forte baisse de la pluviométrie qui a installé les pays de la région dans une succession chronique d'années déficitaires. Durant les dix dernières années, une reprise timide a été notée mais on ne peut pas réellement affirmer que la sécheresse soit terminée.

Cette baisse chronique de la pluviométrie dans le bassin est accompagnée d'une baisse comparable de l'hydraulicité du fleuve. Sur la longue durée, le débit moyen annuel du fleuve s'inscrit dans un cycle continu de baisse depuis le début du siècle dernier. Au cours de ces deux dernières décennies on a cependant noté une amélioration des conditions hydro-pluviométriques. Pour le moment, rien n'indique qu'il s'agit là d'un nouveau cycle humide. Dans la plupart des scénarios de changement climatique, il est au contraire prévu une baisse de la pluviométrie et des débits moyens du fleuve à l'horizon 2050-2100.

2.3. Diversité biologique

Les paysages du bassin du fleuve Sénégal sont très contrastés, ce qui est le reflet des contrastes climatiques du bassin. C'est ainsi qu'il existe des différences importantes dans l'état de la faune et de la flore entre les hautes terres en amont de Bakel et la vallée du fleuve en aval.

En ce qui concerne la flore, des différences notables sont constatées entre le haut bassin supérieur et le bassin inférieur. Au niveau du bassin supérieur, qui correspond aux hautes terres du Fouta-Djallon, de façon générale, le type de végétation qui y est rencontré est fonction du type d'écosystème en place. Ainsi, les écosystèmes de forêts sèches sont marqués au niveau des forêts galeries par des espèces caduques et persistantes telles que *Mitragyna stipulosa*, *Alchornea cordifolia*, *Raphia gracilis*, *Uapaca somon*, *Cola cordifolia*. Au niveau des îlots forestiers, les espèces ligneuses les plus fréquentes sont : *Ceiba pentandra*, *Adansonia digitata*, *Cassia sieberiana*, *Cola cordifolia*, *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa*. Aujourd'hui, le manteau forestier du massif du Fouta Djallon couvre 13% de la région, soit 800 000 ha de forêt dense sèche et 50 000 ha de lambeaux de forêts, reliques de l'ancienne forêt dense d'altitude.

Les écosystèmes de savanes soudano-guinéennes sont marqués, au niveau de la savane herbeuse par les espèces telles que *Andropogon ascinodis*, *Sorghastrum bipennatum*. Au niveau de la savane arbustive on remarque la présence de : *Hymenocardia acida*, *Andropogon gayanus*. Et au niveau de la savane arborée, les espèces ligneuses les plus fréquentes sont : *Parinari excelsa*, *Erythrophleum guineensis*, *Parkia biglobosa*, *Isobertinia doka* et *Daniella oliveri*.

Les écosystèmes de montagne, spécifiques aux zones d'altitude, se rencontrent dans le plateau central du Fouta Djallon. Ils abritent de nombreuses têtes de source. La composition floristique des ces écosystèmes est la suivante : *Azalia africana*, *Trema guineensis*, *Parinari*, *Fagara macrophylla*, *Erythrophleum guineensis*.

Les écosystèmes d'eau douce, comprenant les écosystèmes lenticques et les écosystèmes lotiques, renferment aussi une intéressante diversité floristique avec des plantes inférieures ou thallophytes (bactéries, champignons, algues et lichens) et des plantes supérieures ou cormophytes (Bryophytes, Ptéridophytes, Angiospermes et Gymnospermes).

Ce potentiel floristique est en nette régression suite à l'augmentation de la population et du cheptel, qui entraîne la surexploitation et le recours à des pratiques pastorales et cynégétiques inappropriées. Près de 140

000 ha de forêts sont détruites annuellement à des fins agricoles. Sur les 88 espèces végétales considérées comme endémiques, 36 sont menacées de disparition (FAO, 2004).

En aval de Bakel, on entre dans le bassin inférieur (où le climat devient soudano-sahélien puis sahélien). Le couvert végétal y est fonction du type de sol, de l'eau disponible et du relief. Les formations sahélo-soudaniennes sont caractérisées par les espèces tels *Sterculia setigera*, *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia seyal* (sur sols plus argileux) et *Adansonia digitata* (sols assez riches). Les formations sahéliennes sont en général un paysage ouvert dominé par *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Acacia senegal* ; les herbacées sont représentées par *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis* et *Indigofera senegalensis*. Les formations alluviales localisées sur les berges du fleuve et sur les plaines alluviales d'inondation comprennent des forêts inondables de Gonakiers (*Acacia nilotica*). Les sols salés du Delta et de la Basse vallée sont le domaine de prédilection de *Tamarix senegalensis*. Mais des formations de mangroves y représentent quelques hectares de peuplements de palétuviers au niveau du Delta (aux environs de Dakar-Bango près de Saint-Louis, delta mauritanien, embouchure de Tiallakt, au confluent du Bell et du Ndioul). Elles sont représentées par *Avicennia nitida*, *Rhizophora racemosa* (Source : Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, 2005)

Dans tout le bassin inférieur, la savane arbustive et les steppes occupées par des peuplements arborés sont devenues plus clairsemées. Les forêts galerie de gonakiers des abords immédiats du fleuve ont fortement régressé depuis le début des années 1970, à cause des déficits hydriques chroniques.

En ce qui concerne la faune, le même contraste entre haut bassin et bassin inférieur reste valable. Dans le bassin supérieur, des mammifères comme les grands ongulés, les rongeurs et, les primates sont rencontrés dans les écosystèmes de savanes de même que les petites antilopes. Les écosystèmes de forêts abritent des espèces telles que le lion (*Panthera leo*) devenu rare, le babouin de Guinée (*Papio papio*) et divers colobes (*Colobus sp.*). Dans les forêts galeries, les oiseaux et les reptiles constituent l'essentiel des vertébrés. Au niveau des invertébrés, cet écosystème est également riche en insectes frondicoles et xylophages.

Les écosystèmes de montagne sont caractérisés par une faune particulière et variée : les vertébrés y sont représentés par des mammifères (chimpanzé, colobe rouge, bongo), des oiseaux (francolins, picanthere à cou blanc), des reptiles (mamba vert, *Dendroaspis*). Il faut également noter l'existence d'invertébrés, parmi lesquels un foisonnement d'insectes.

Un nombre important d'oiseaux vivent et exploitent le tapis guinéen et les fruits des ligneux. Les espèces les plus fréquentes sont les pigeons et tourterelles, pigeons verts et perroquets, une sauvagine variée et des oiseaux de terre ferme.

L'épaisseur de la terre arable est généralement faible sur le bowal limitant la pédofaune dans ces milieux. Cependant, on y retrouve des termites (microtermes). Dans les zones boisées, le sol est assez profond et riche en matière organique. Il constitue un milieu favorable à la vie d'une importante pédofaune constituée de lombrics, des larves d'insectes, des scolopendres, des d'acadiens et d'espèces xylophages notamment des coléoptères. Au niveau des feuillages des plantes (savanes boisées, forêts sèches et galeries) vivent de nombreuses espèces d'insectes (dites frondicoles) appartenant essentiellement aux Orthoptères (criquets, sauterelles) et Hyménoptères telles que les abeilles, fourmis et guêpes, des Lépidoptères (notamment les papillons). Les vertébrés aquatiques comprennent les poissons, les grenouilles, les tortues d'eau douce et les hippopotames. Les poissons les plus pêchés sont essentiellement des représentants des genres *Tilapia*, *Sarotherodon*, et *Clarias*.

Les invertébrés aquatiques représentés dans la partie guinéenne du bassin se répartissent en trois catégories : les crustacés (crabes, crevettes et mollusques) ; les entomocoenoses ou vers aquatiques telles que la sangsue *Hirudo medicinalis* et les insectes appartenant aux diptères, trichoptères, éphéméroptères, plécoptères, odonates, coléoptères, hétéroptères.

Une grande partie de la flore et de la faune du bassin (et en particulier les espèces rares ou menacées) sont concentrées dans des écosystèmes particuliers, ont donc des zones/sites de très haute valeur de biodiversité . Ce sont :

- Le Massif du Fouta Djallon, zone la plus boisée du bassin, source des principaux affluents du fleuve Sénégal (Baking, Falémé, Bakoye) et de nombreux autres fleuves de l’Afrique de l’Ouest (dont le Niger et la Gambie). Le massif abrite des espèces menacées de la faune ;
- La plaine alluviale (entre Bakel et Rosso) inondée par la crue du fleuve, offrant des zones de frayères aux poissons, la moyenne vallée , la recharge des nappes souterraines, et les cultures de décrue’
- Les réserves de faunes, notamment celles du Bafing, de Néma Wula et Mande Wula, toutes au Mali ;
- Les zones humides d’importance internationale (sites Ramsar). Il y en existe une dizaine dans le bassin : 2 en Guinée ; 1 au Mali ; 6 dans la basse vallée et le delta (dont 4 au Sénégal et 2 en Mauritanie).
- Les lacs naturels (lac de Guiers, lac R’kiz, lac Magui) qui jouent des rôles économiques et écologiques de premier plan, parfois dans des environnements très arides.
- Les retenues de barrages (réservoirs de Manantali et de Diama) qui sont maintenant vieilles d’une trentaine d’années et constituent de plus en plus des zones de forte concentration de la faune et de la flore.

La diversité biologique du bassin subit des menaces diverses. L’expansion des sites de peuplement humain, des terres cultivées, et des exploitations minières réduit les habitats de la faune et de la flore, tandis que les feux de brousse et le braconnage déciment les espèces sauvages. Les barrages sur le fleuve Sénégal (Manantali en amont sur le Bafing, et Diama en aval) ainsi les autres infrastructures hydroagricoles ont fortement modifié le régime du fleuve. Ils ont eu pour effets l’écêtement des crues et l’élévation du niveau des débits d’étéage ainsi que la fragmentation des écoulements. Leurs impacts réels sur la flore et la faune et la biodiversité du bassin en général sont encore mal cernés.

Quoi qu’il en soit, le constat d’ensemble est que la faune et la flore du bassin du fleuve Sénégal sont fortement menacées et les zones de haute valeur de biodiversité subissent des agressions multiples et de fortes pressions, anthropiques en particulier. Ces menaces sont résumées dans le tableau 3 ci-après :

Tableau 3: Principales menaces sur les écosystèmes du bassin (ADT-2016)

Ressources naturelles	Menaces suivant les biefs		
	Haut Bassin	Vallée	Delta
Ressources en eau (pluie, eaux de surface, eaux souterraines)	<ul style="list-style-type: none"> - Forte baisse de la pluviométrie annuelle sur la longue durée (échelle 40-50 ans), entraînant une fréquence d'années déficitaires - Variabilité saisonnière et interannuelle de la pluie - Forte baisse de l'hydraulicité du fleuve sur la longue durée - Forte variabilité interannuelle et annuelle du débit moyen du fleuve - Altération du régime hydrologique du fleuve par la construction de barrages 		
Flore	<ul style="list-style-type: none"> - Déboisement intense - Nette régression de la flore, suite à la démographie et augmentation importante du cheptel - Espèces végétales endémiques menacées de disparition 	Déboisement important de la savane arbustive; Forte dégradation des forêts galerie de gonakiés.	Steppes deviennent plus clairsemées
Faune	Diversité faunique menacée par interventions anthropiques (expansions peuplements, aires de culture, exploitation minière, braconnage, feux de brousse)	Quasi-disparition de la grande faune, à cause de la dégradation des habitats naturels et pressions anthropiques, pastorales	
Forêts classées	Feux de brousse, déboisement	Strate ligneuse et herbacée fortement dégradée	
Ecosystèmes sensibles	Massif du Fouta Djallon; Zones humides (Bafing Source, Bafing-Falémé; Lac Magui); Réserve de Faune du Bafing; Réserve Boucle du Baoulé: chute rapide des effectifs d'espèces rares/menacées (e.g. chimpanzés); menaces diverses: pressions démographique/extension des sites de peuplements humains, feux de brousse, déboisement, érosion, augmentation du cheptel et surpâturage; avancée du front cotonnier (Mali); braconnage; exploitation minière industrielle et artisanale (orpaillage)	Plaine d'inondation : diminution des superficies submergées (détérioration des conditions hydro-climatiques et barrages ; ensablement et obstruction des chenaux d'alimentation des cuvettes); régression des cultures de décrue; perte de zones de frayères pour les poissons; baisse de la recharge des nappes profondes; recul des peuplements de gonakiés	Lacs (Guiers, R'Kiz); Parcs nationaux (Diawling, Djoudj, Langue de Barbarie); Réserves de faune (Chatt Boul, Ndiael): prolifération de végétaux aquatiques; pollution et dégradation de la qualité des eaux; remontée de la nappe salée; expansion des aménagements agricoles; élévation du niveau de la mer; brèche sur la langue de Barbarie; transhumance du cheptel; ensablement
Zones humides artificielles (retenues de barrages)	Retenues de barrages existants (Manantali) et prévus (Koukoutamba, Bouréya, Balassa, Goubassi, etc.): déboisement, feux de brousse, expansion des zones de cultures pouvant accélérer l'érosion hydrique et donc l'envasement des réservoirs		Retenue de barrage existant (Diama): plantes envahissantes; risques de pollution des eaux par les rejets agricoles

2.4. Contexte socio-économique

La population du bassin du fleuve Sénégal —environ 15% de la population totale des 4 pays riverains— est passée de 3,5 millions de personnes en 1990 à près de 7 millions aujourd’hui. Si les tendances actuelles —et notamment les taux de croissance— se maintiennent la population du bassin devrait passer à un peu plus de 10 millions en 2030 puis 13,5 millions en 2040. Elle serait donc le double de son poids actuel. (voir [tableau 4](#)),

Tableau 4. Projection de la population du bassin à l’horizon 2040

Pays	National (2014)	Taux de croissance	Population du bassin			
			2008	2014 (estimée)	Projection 2030	Projection 2040
Guinée	12.000.000	3,08	1.033.390	1.239.683	2.014.194	2.728.006
Mali	15.800.000	2,8	2.769.279	3.268.326	5.084.873	6.701.104
Mauritanie	4.000.000	2,47	800,267	926,435	1.368.873	1.747.151
Senegal	14.500.000	2,46	1.030.488	1.192.254	1.758.890	2.242.756
Total	46.300.000		5.633.424	6.626.698	10.226.830	13.419.018

Comme le montre le tableau ci-dessus, près de la moitié de la population du bassin est malienne. La proportion de la population nationale des Etats riverains vivant dans le bassin est de 8% pour le Sénégal, 10% pour la Guinée et 21% et 23% pour le Mali et la Mauritanie, respectivement.

Les pays partageant le bassin du fleuve Sénégal sont fortement dépendants de l’agriculture qui occupe les 3/4 de la population active. Cette dépendance vis-à-vis de l’agriculture est encore plus nette pour les populations qui vivent dans le bassin même du fleuve Sénégal. La population du bassin est pour l’essentiel (85%) établie le long du fleuve et de ses affluents.

Dans le bassin du fleuve Sénégal, la pratique de l’agriculture, restée essentiellement pluviale et de subsistance n’en varie pas moins suivant les conditions hydro-climatiques zonales. Dans la partie guinéenne du bassin, l’agriculture itinérante sur brûlis de céréales (riz, fonio, mil, sorgho), la culture de l’arachide et de tubercules (manioc, patate douce, igname) prédominent aux abords des petits cours d’eau qui convergent vers le Bafing, la Falémé ou le Bakoye. La culture en tapade, pratiquée en particulier dans le milieu Peulh, est une agriculture intensive basée sur une forte utilisation du fumier et autres matériaux organiques. La culture inondée et de décrue (patate et riz) est aussi pratiquée dans les bas-fonds.

Dans la partie malienne du bassin, les systèmes de production agricoles sont très proches de ceux du Massif du Fouta Djallon et comprennent l’agriculture itinérante sur brûlis, les cultures de tapade et celles de décrue dans les bas-fonds. En outre, l’expansion de la culture cotonnière y est très remarquable.

Dans les parties sénégalaise et mauritanienne du bassin, la place de l’agriculture pluviale diminue (spécialement dans la frange septentrionale du bassin) du fait de l’aridité croissante et devient très aléatoire et presque inexistante dans la basse vallée et le delta du fleuve. Les cultures pluviales (cultures du mil et de l’arachide) cèdent de plus en plus le pas aux cultures de décrue dans la moyenne vallée et à la culture irriguée dans la basse vallée et le delta.

L’agriculture de décrue, aussi appelée culture du *waalo*, est pratiquée sur les berges du fleuve et dans les riches sols des cuvettes après le retrait de la crue, c’est-à-dire d’octobre à mars. Il faut rappeler que dans son régime

naturel (celui d'avant la construction des barrages), le fleuve Sénégal avait l'habitude de déborder de son chenal principal lors des hautes eaux en hivernage pour envahir la vaste dépression de la moyenne puis de la basse vallée pour y inonder des centaines d'hectares en année de faible crue et plus de 500.000 ha dans les années les plus humides. Pour Gibb et al, (1987 : 3/19) lorsque les conditions climatiques étaient normales, la culture de décrue contribuait de façon substantielle à l'atteinte de l'objectif d'autosuffisance —pour 50% dans la haute vallée (zone de Bakel) et pour 68% dans la moyenne vallée (zone de Podor). Au cours de ces dernières décennies ce système de culture a été profondément affecté d'abord par la sécheresse et les déficits hydriques chroniques et ensuite les barrages, et en particulier celui de Manantali qui a régularisé le début du fleuve. Le soutien de crue est en principe effectué à partir du barrage de Manantali lorsque cela est nécessaire (insuffisance du débit non contrôlé) et lorsque les conditions hydrologiques annuelles le permettent, Depuis 2003, date qui marque le début de la production d'électricité en pleine capacité par ce barrage, aucun lacher de soutien de crue n'a été réalisé à partir du barrage de Manantali.

La culture irriguée est pour l'essentiel pratiquée dans la vallée et le delta du fleuve, sur les deux rives. Sur 175.000 ha de terres aménagées, 130 sont en état d'être exploités. Ainsi moins de la moitié du potentiel irrigable du bassin estimé à 375.000 hectares est actuellement aménagée. L'utilisation massive d'engrais chimiques et de pesticides associée aux mauvaises conditions de drainage contribuent de plus en plus à la dégradation de la qualité des eaux.

L'élevage reste une activité importante dans le bassin. Dans la partie sahélienne du bassin prédomine l'élevage transhumant et le pastoralisme nomade. La partie mauritanienne du bassin concentre respectivement 33 %, 44 % et 23 % du cheptel national mauritanien de bovins, de petits ruminants (ovins et caprins) et de camélins. Dans la partie sénégalaise du bassin, les bovins, petits ruminants et camélins représentent respectivement 25%, 21% et 41% du cheptel national. Au Mali, le bassin du Sénégal accueille 30% de l'effectif national de bovins et 16% des petits ruminants. Les 9 Préfectures de la partie guinéenne du bassin du fleuve Sénégal concentrent respectivement 36% et 33% des bovins et petits ruminants de la Guinée. Si on sait que la population (humaine) du bassin ne représente que 16% de celle cumulée des 4 pays riverains, les chiffres ci-dessus illustrent la quasi-spécialisation du bassin du fleuve dans l'élevage.

La forte concentration du cheptel —accentuée par l'afflux massif de bétail additionnel lors de la saison sèche et au cours des années de déficits pluviométrique (et donc fourrager) — se traduit par une forte pression sur les ressources naturelles. Dans le haut bassin, les feux précoces qui constituent une technique utilisée par les éleveurs pour la régénération des pâturages sont parfois à l'origine de feux de brousse incontrôlés. Partout dans le bassin, le surpâturage appauvrit et dénude les sols, accélérant ainsi l'érosion éolienne et hydrique. L'émondage (ébranchage) des arbres reste aussi une pratique répandue à la fin de la saison sèche lorsque le tapis herbacé se raréfie, et en toute saison pour répondre aux besoins du cheptel. Au moment où les besoins en terres de pâturages augmentent, on assiste aussi à l'extension des terres de culture (du fait de l'augmentation de la population, du recours aux cultures de rente, et de l'appauvrissement des sols). Les conflits agriculteurs-éleveurs se multiplient ainsi.

Pour l'ensemble du bassin du fleuve, on estimait qu'il y avait au début des années 1970 près de 10.000 pêcheurs à temps plein et autant à temps partiel, représentant au total 6,1% de la population active du bassin à l'époque (Reizer, 1974). Des données plus récentes – issues d'une enquête de l'OMVS-- indique un faible pourcentage de population du Bassin du Fleuve Sénégal (1%) ayant la pêche comme activité principale, et près de 10% des populations pratiquent la pêche comme leur deuxième activité la plus importante, contre 25% des populations enquêtées au Mali qui citent la pêche comme étant leur troisième activité la plus importante (MCG, 2011)

Les populations du bassin et en particulier, celles vivant le long du fleuve et de ses affluents dépendent fortement des produits ligneux et non-ligneux des forestier et aussi des écosystèmes naturels qui sont exploités pour subvenir aux besoins en énergie, bois d'œuvre. Ces produits leur apportent des compléments alimentaires et des sources de revenus appréciables. La cueillette et la chasse sont autant d'activités de subsistance que commerciales. L'exploitation du bois est ainsi intense dans la région et les forêts reculent à grande vitesse : d'après la FAO, entre 1990 et 2015, les superficies forestières on reculé de 11-12% en Guinée et au Sénégal et de 30% au Mali et 46% en Mauritanie (FAO, 2015). Le bassin du fleuve Sénégal qui concerne une population relative dense est concerné au premier plan par ce recul des forêts.

L'exploitation minière est intense dans le bassin du fleuve Sénégal, surtout le haut bassin, et contribue fortement à la dégradation des terres et à la pollution des eaux. En ce qui concerne l'exploitation minière industrielle, on peut citer l'exploitation du bauxite en Guinée, du phosphate à Matamoras, et de l'or en Guinée, au Mali et au Sénégal. A côté de l'exploitation industrielle de l'or, il y a aussi l'exploitation artisanale (orpaillage) très répandue et très ancienne. En Guinée, les sites d'orpaillage dans le bassin du fleuve Sénégal sont localisés dans les Préfectures de Dinguiraye et de Siguiri (dans les sous-bassins du Bafing et du Bakoye). Au Sénégal et au Mali, les sites d'orpaillage les plus actifs sont dans le sous-bassin de la Falémé. Ces dernières années l'empreinte de l'orpaillage sur l'environnement du bassin est devenue préoccupante. Il faut dire qu'il y a eu littéralement une ruée vers l'or du haut bassin du Sénégal (mais aussi du Niger). Les orpailleurs disposent d'équipements plus sophistiqués et leur capacité de destruction de l'environnement s'est ainsi démultipliée. Le nombre d'orpailleurs a aussi augmenté de façon spectaculaire. On estime la population impliquée dans l'orpaillage dans les trois pays à : 50.000 personnes pour le Sénégal, 200.000 et 140.000 pour, respectivement le Mali et la Guinée --pour ces derniers pays, il existe plusieurs zones d'orpaillage en dehors du bassin (ONUDI, 2009). Une bonne partie de ces orpailleurs sont actifs dans le bassin du fleuve Sénégal.

En plus des usages non durables des ressources bassin, on note une pression accentuée sur la ressource en eau, résultant de demandes concurrentes en rapide croissance. Le Tableau 5 suivant, tiré de l'ADT-2016, fait une estimation des besoins en eau --présentement et à l'horizon 2025 -- des principaux secteurs utilisateurs, dans le bassin et en dehors, étant donné l'électricité produite par les barrages de l'OMVS alimente l'ensemble des pays riverains. Beaucoup de villes situées en dehors du bassin dépendent du fleuve Sénégal pour leur alimentation en eau potable.

En face des besoins concurrents en eau douce qui sont en forte augmentation, la ressource disponible diminue, résultant de la baisse de la pluviométrie. Observée sur la longue durée --depuis le début du siècle dernier--, la pluviométrie a baissé dans toutes les parties du bassin, mais plus en aval qu'en amont. Cette baisse de pluviométrie s'est traduite par une diminution de proportion comparable de l'hydraulicité du fleuve. Le débit moyen annuel du fleuve s'inscrit dans un cycle continu de baisse depuis le début du siècle dernier. Le débit moyen annuel à Bakel est passé de 1374 m³/s dans la période 1903-1950 à 597 m³/s dans la période 1951-2002 ; et d'une moyenne de 840 m³/s dans la période 1950-1972 à seulement 419 m³/s pour la période 1973 (OMVS, 2003).

Deux tendances donnent cependant de l'espoir. Le premier concerne l'amélioration des débits moyens au cours de ces 15 dernières années. Tout comme pour la pluviométrie, les débits moyens se sont améliorés durant cette période, se situant à 535 m³/s entre 2000 et 2015, soit une augmentation de 20% par rapport aux 15 années précédentes (période 1985-2000) où le débit moyen annuel était à 440 m³/s. Si cette situation récente peut faire penser à un retour durable des années humides, les projections de changement climatique pour les décades à venir confortent plutôt la tendance indiquée plus haut d'une baisse de l'hydraulicité du fleuve sur la longue durée.

Tableau 5. Besoins en eau douce par secteur

Usages de l'eau	Secteurs	Demande 2008 (Mm ³)	Demande 2025 (Mm ³)
Utilisations consommatrices	Agriculture irriguée	1.450,5	5.250,0
	Elevage	61,0	84,0
	Eau potable	26,5	132,3
	Mines/industries	13,0	235,0
Utilisations non consommatrices	Hydroélectricité	6.300,0 ^(a)	8.800,0 ^(b)
	Navigation	-	630,0 ^(c)
Besoins environnementaux	Culture de décrue ^(d)	4.500,0	4.500,0
	Besoins environnementaux ^(d)	8.130,0	8.130,0

Sources : Utilise des données Tractebel et al, 2013 et du SDAGE Phase 1, 2009 ; Roche International, 2000 ; etc.

La seconde tendance concerne les investissements de maîtrise de l'eau qui s'accroissent. Six grands barrages dotés chacun d'un réservoir pouvant stocker des milliards de m³ sont en phase de planification plus ou moins avancée dans le haut bassin sur le Bafing, la Falémé et le Bakoye, Une fois réalisés, ces barrages vont permettre une maîtrise presque totale du débit du fleuve Sénégal. Ceci est un avantage pour gérer les demandes concurrentes en eau du fleuve, mais peut poser des défis, y compris de coordination du fonctionnement des différents barrages. Un autre défi c'est le risque d'une allocation exclusive de la ressource vers des secteurs jugés prioritaires sur la seule base de la rentabilité économique, ce qui se traduirait par un développement déséquilibré non durable. L'enjeu donc c'est la maîtrise de la ressource, sa préservation à long terme en quantité et en qualité, et son allocation équilibrée aux usages et usagers potentiellement concurrents.

Un troisième défi c'est de minimiser les impacts négatifs potentiels en cours de planification et d'exploitation de ces ouvrages complexes. Mais ce risque socio-environnemental ne doit pas cacher l'exceptionnelle opportunité de bonification de l'environnement qui découle de la création d'une forte concentration d'une multitude de réservoirs, c'est-à-dire des lacs artificiels (Fig.2), des plans d'eau douce permanents dans des régions où les habitats naturels sont agressés et en dégradation avancée. Aussi bien à la source du fleuve qu'à l'embouchure, les conditions sont favorables pour que les ouvrages de l'OMVS soient aussi au service de la restauration, la préservation et l'amélioration de la santé des écosystèmes.

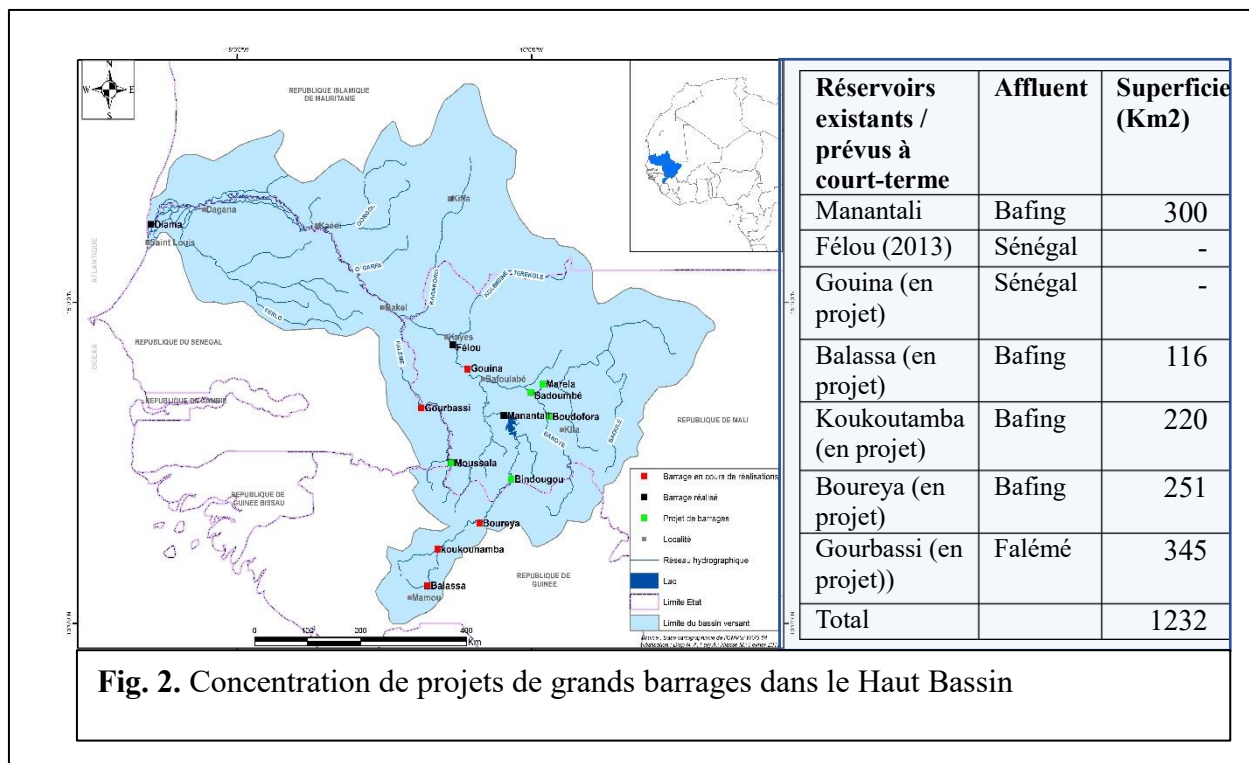


Fig. 2. Concentration de projets de grands barrages dans le Haut Bassin

2.5. Cadre de gouvernance de l'eau et des ressources du bassin

Le cadre de la gouvernance des ressources du bassin est très étoffé, tant au plan du dispositif de coopération transfrontalière (à travers l'OMVS, essentiellement), qu'à l'échelle des pays riverains. Ces derniers disposent de politiques et cadres juridiques et institutionnels de gouvernance de l'eau et de ressources naturelles très avancés sous certains angles. Le fait que ces Etats ont ratifié ou signé beaucoup des grandes conventions environnementales internationales permet de combler dans une large mesure les lacunes éventuelles dans des domaines où les cadres nationaux présentent des lacunes.

L'OMVS est souvent citée en exemple de coopération transfrontalière réussie, non seulement du fait de nombreuses réalisations physiques faites dans le bassin (les barrages amont et aval) mais aussi et surtout à cause des instruments parfois très novateurs de coopération et de gouvernance de l'eau. On peut en citer la Convention sur les ouvrages communs, c'est-à-dire les infrastructures appartenant en copropriété aux Etats membres, et celle sur les modalités de financement de ces ouvrages communs, définissant une clé de répartition des coûts et avantages entre Etats. La Commission Permanente des Eaux (CPE) est une structure consultative occupant une place centrale dans le dispositif juridico-institutionnel de l'OMVS. La CPE est le cadre qui définit les modalités d'allocation des eaux entre usages, et donc d'arbitrage des demandes concurrentes.

La Charte des Eaux, adoptée en 2002, est aussi une innovation majeure de l'OMVS -- innovation qui a par la suite fait école en Afrique. La Charte renforce le cadre juridique de coopération interétatique de l'OMVS en comblant ses lacunes en ce qui concerne la protection de l'environnement et le développement durable. Elle s'appuie sur les principes de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) et sur les normes internationales émergentes sur la gestion des bassins transfrontaliers. Parmi les nombreuses dispositions de

la Charte qui promeuvent la conservation des écosystèmes et à la gestion durable du bassin, on peut mentionner : l'engagement au soutien de la crue annuelle du fleuve par des lâchers à partir des barrages amont (lorsque les conditions hydrologiques le permettent) ; la volonté d'assurer le suivi régulier de la qualité des eaux du fleuve ; le respect du principe pollueur-payeur ; l'engagement à mettre en place un dispositif de veille écologique et de prévention de l'introduction d'espèces végétales ou animales potentiellement proliférantes, etc.

A l'échelle des Etats riverains du fleuve on note que les politiques, lois et stratégies nouvelles relatives à l'eau et l'environnement reflètent les valeurs et normes internationales émergentes. Beaucoup des cadres juridiques anciens y sont en train d'être mis à jour pour les aligner sur les conventions internationales et traités internationaux dont ces Etats sont signataires.

De façon générale, le cadre normatif de gestion de l'eau et de l'environnement dans le bassin du fleuve Sénégal est favorable. Le problème qui se pose concerne cependant le faible niveau d'effectivité des politiques, codes, stratégies et plans dans le domaine de l'eau et de l'environnement.

3. Problèmes environnementaux prioritaires

Les enjeux de développement durable – de protection de l’environnement, d’utilisation responsable et de gouvernance des ressources du bassin—tels qu’ils ressortent de l’ADT-2016-- sont rappelés dans le chapitre précédent. Ils se manifestent par une pression de plus en plus forte sur les ressources en eau, la biodiversité et les autres ressources naturelles du bassin, comme illustré dans le tableau 6 ci-après :

Tableau 6. Pressions accentuées sur l’eau et la biodiversité du bassin du fleuve Sénégal (ADT-2016)

Secteurs	Tendances	Principales ressources sollicitées/affectées
Agriculture pluviale	Expansion des terres cultivées et surtout des cultures de rente (arachide, coton)	Sols : érosion/dégradation des terres suite au défrichage et déboisement et à des pratiques telles que l’agriculture itinérante sur brûlis Biodiversité : déboisement, destruction des habitats naturels de la flore et de la faune Eaux : l’érosion favorise le ruissellement et donc la charge solide des eaux de surface
Agriculture de décrue	En régression	Eau : Difficultés de répondre aux besoins importants en eau en hivernage (génération d’une crue artificielle dans les années où la crue naturelle ne suffit pas à inonder les cuvettes de décrue) Biodiversité : Absence de crue annuelle ou crue insuffisante affecte négativement la reproduction de la faune piscicole ; la survie des peuplements forestiers de gonakiés ; la recharge des nappes souterraines, etc.
Agriculture irriguée	En forte progression, en termes de superficies mises en valeur mais aussi d’intensité culturale	Eau : hausse des niveaux de prélèvement des eaux du fleuve ; dégradation de la qualité des eaux (pollution par les engrais et pesticides utilisés) ; Sols : salinisation des sols (systèmes de drainage inadéquat et remontée de la nappe salée) ; eutrophisation des eaux ; Pollution des eaux souterraines peu profondes ; Biodiversité : prolifération des végétaux envahissants ; Santé : abris de vecteurs de maladies (périmètres irrigués et/ou végétaux aquatiques dont la prolifération est favorisée par les cultures irriguées)
Élevage	Forte augmentation des effectifs du cheptel ; prédominance de l’élevage extensif (nomadisme, transhumance)	Sols : piétinement intense des sols, déboisement, entraînant l’accélération de l’érosion éolienne, hydrique, de l’ensablement, de la dégradation des berges Eau : augmentation de pression sur les eaux de surface (fleuve et lacs) et les eaux souterraines (puits et forages) Biodiversité : déforestation, surpâturage entraînant le recul et la perte d’habitats de faune et flore.
Pêche	Pêche continentale est en situation stationnaire voire en recul	Biodiversité : baisse des stocks et de la diversité de la faune ichtyologique. Face à ce qui est ressenti comme une baisse des stocks, des techniques de pêche non durable sont de plus en plus pratiquées
Exploitation minières industrielle et artisanale	En forte expansion, surtout le Haut-Bassin	Eau : Augmentation des prélèvements en eau de surface (exploitation industrielle et artisanale) ; pollution des eaux et désorganisation du réseau hydrographique (surtout par l’orpaillage) Sols : Déboisement intense, réalisation de fosses entraînant l’accroissement de l’érosion hydrique

Secteurs	Tendances	Principales ressources sollicitées/affectées
		Biodiversité : recul ou perte de biodiversité suite à la déforestation et à la contamination des eaux
Exploitation de produits forestiers	Forte expansion, due à la hausse de la demande en bois de chauffe, bois d'œuvre	Sols : Déboisement et accentuation de l'érosion des sols dénudés ; baisse de fertilité des sols Biodiversité : perte d'habitat de la flore et de la faune
Accès à l'eau potable et assainissement	En forte hausse, due à la démographie galopante et à la poursuite des objectifs de développement (ODD)	Eau : augmentation des prélèvements en eau pour les populations du bassin mais aussi pour des localités hors du bassin (e.g. Dakar, Nouakchott)
Autres : Energie hydroélectrique, navigation	En forte hausse, suite aux nombreux projets de grands barrages hydroélectriques et à la perspective de la mise en œuvre du programme navigation de l'OMVS	Eau : régularisation du régime du fleuve, plus grandes contraintes pour d'autres usages de l'eau (crue et activités associées)

Sur la base de ces enjeux, l'ADT-2016 a réexaminé et confirmé la validité des 5 Problèmes Environnementaux Prioritaires (PEP) qui étaient sélectionnés dix ans auparavant, dans l'ADT-2007. Deux nouveaux PEP ont aussi été retenus : le risque d'inondation et le changement climatique (Voir ADT-2016 pour la méthodologie suivie pour valider/identifier les 7 PEP).

En conséquence les 7 PEP suivants ont été retenus dans l'ADT-2016 :

- (1) Dégradation des terres
- (2) Baisse de la disponibilité et de la qualité des eaux
- (3) Prévalence des maladies liées à l'eau
- (4) Prolifération des espèces envahissantes
- (5) Menaces sur la biodiversité
- (6) Risque d'inondation
- (7) Changement climatique

Il est à signaler que le changement climatique, bien que ne faisant pas partie des 5 PEP de l'ADT-2007, avait été considéré comme « Initiative Spéciale » dans le PAS-2008, et une série de mesures avaient été proposées à cet effet.

Le PAS couvre aussi le cadre juridique et institutionnel et propose des mesures qui aident à créer un environnement habilitant pour la mise en œuvre des autres mesures proposées dans les différents PEP.

Le reste du présent chapitre rappelle de façon succincte les causes profondes et immédiates de chacun des 7 PEP, telles qu'analysées dans l'ADT-2016 (pour plus de détails et références, voir ce document).

3.1. Dégradation des terres / désertification

La dégradation des terres concerne la diminution ou la disparition de la productivité biologique ou économique des terres cultivées, des parcours de bétail, des forêts ou des surfaces boisées. Elle se manifeste

par : (a) *l'érosion hydrique ou éolienne* ; (b) la dégradation chimique des sols, se traduisant par exemple par la *salinisation des terres* ; (c) la dégradation physique des sols, dont *l'ensablement*, la *dégradation des berges* ou le ravinement. Dans le contexte des zones arides ou semi-arides, la phase ultime de la dégradation des terres est la *désertification*. La dégradation des terres est la conséquence de multiples facteurs. Dans le contexte du bassin du fleuve Sénégal, les causes directes les plus importantes de la dégradation des terres sont le *déboisement*, le *surpâturage*, les *feux de brousse*. Tenant en compte leur poids comme phénomène environnemental majeur dans le bassin du fleuve Sénégal, le déboisement, le surpâturage et les feux de brousse sont traités comme sous-thèmes de la dégradation des terres, au même titre l'érosion, la salinisation des terres, l'ensablement, la dégradation des berges et têtes de source ainsi que la désertification.

3.1.1. L'érosion et l'ensablement

Le bassin du fleuve Sénégal subit une intensive activité érosive, mais l'ampleur du problème varie d'une zone à une autre dans le bassin. La vallée et le delta du fleuve font partie des zones du bassin les plus affectées par l'érosion des sols. La manifestation la plus aiguë de l'ensablement dans le bassin du Sénégal concerne la rive droite de la Basse Vallée du fleuve (Wilaya du Trarza en Mauritanie) où le paysage est marqué par la présence de nombreuses dunes vives de sable. C'est ainsi que des fronts des dunes vives longs de 20-30 km menacent la vallée du fleuve Sénégal dans les Moughata de Rosso, R'Kiz et Boghé. Certains des axes hydrauliques de la rive gauche du Delta sont aussi sujets à un ensablement causé par l'érosion éolienne : exemple des marigots et dépressions du Diovol ; Djeuss, Nièti Yone et Ndiel.

Les facteurs à l'origine de l'érosion associée à l'ensablement sont à la fois naturels et anthropiques. Les causes naturelles de l'érosion sont la sécheresse et une intense activité éolienne. Parmi les facteurs humains de l'érosion on peut mentionner les cultures sur brûlis et les feux de brousse annuels, le déboisement, etc. Ces processus ont grandement contribué à la destruction des sols. Pour le moment le lit du fleuve Sénégal et de ses affluents ne fait pas face à un processus d'ensablement comparable à ce qui se passe dans certains biefs du fleuve Niger.

3.1.2. Dégradation de berges et des têtes de sources

La dégradation des berges se manifeste par le recul ou le ravinement des berges, et le déplacement du lit du fleuve. L'érosion des berges se pose avec le plus d'acuité sur certains biefs du fleuve dans le haut bassin. Les localités les plus affectées sont situées dans le bief entre Bafoulabé (confluence Bafing-Bakoye) et la confluence entre le Karakoro et le fleuve Sénégal, un peu en aval de Ambidedi. La dégradation des berges peut mettre en danger les villages et les zones de culture installées en bordure du fleuve. Mais en dehors de la perte d'habitations et d'investissements physiques dans les villages riverains du fleuve, le sapement des berges peut affecter négativement l'objectif de rendre le fleuve navigable de Kayes à Saint-Louis, ce qui constitue un des piliers du programme de l'OMVS. La dégradation des berges peut être causée par des débits importants du fleuve mais aussi par les processus de dégradation des sols aux abords du fleuve par des pratiques agricoles inadaptées, le déboisement, les feux de brousse, le piétinement intensif du sol par le bétail, etc. Ces facteurs rendent les berges plus vulnérables au ravinement et au sapement.

Dans la partie guinéenne du haut bassin on assiste à un niveau préoccupant de dégradation des sources du Bafing, se manifestant par le déboisement des forêts-galeries qui les abritent, les feux de brousse, l'empiètement de l'agriculture et des habitations, voire dans certains cas la transformation des sources en dépôts d'ordure. La dégradation des têtes de sources dans le haut bassin affecte potentiellement non

seulement le régime hydrologique du fleuve, la disponibilité de l'eau mais aussi la qualité, la turbidité de cette eau.

Un autre facteur de dégradation des terres auquel on n'avait pas suffisamment prêté attention est l'orpaillage. Ce phénomène a pris de l'ampleur ces dernières années, La zone la plus affectée est le sous-bassin de la Falémé. La pratique de l'orpaillage s'accompagne d'un déboisement intense. La terre est transformée en véritable «gruyère». Les berges et le lit du fleuve ne sont pas épargnés. Le réseau hydrographique est par conséquent profondément désorganisé. Outre la dégradation des terres, l'orpaillage contribue à la dégradation de la qualité des eaux : augmentation de charge solide des eaux du fleuve, contamination par le mercure, etc.

3.1.3. Salinisation des terres et perte de terres agricoles

La dégradation des terres par salinisation est un sujet de grande préoccupation dans le bassin, surtout dans la basse vallée et le delta, en relation avec la culture de décrue. La salinisation intervient par remontée capillaire de la nappe salée sub-affleurante. Le sel, qui remonte atteint la partie racinaire des plantes, ronge les tissus de ces plantes et empêche la photosynthèse, contribuant ainsi à la baisse des rendements des cultures. Lorsque la salinité augmente, des plaques de sels finissent par recouvrir le sol. Et d'importantes superficies aménagées pour l'irrigation (et en particulier celles ne disposant pas de systèmes de drainage) de ce fait abandonnées chaque année dans la basse vallée et le delta du fleuve. On estime que 15.000 hectares de terres aménagées ont été perdus par salinisation dans la rive gauche de la basse vallée et du delta (Gning, 2015).

3.1.4. Dégradation du couvert végétal, surpâturage et feux de brousse

La dégradation du couvert végétal est une tendance lourde en Afrique de l'Ouest et en particulier dans le bassin du fleuve au cours des dernières décennies, au moins depuis les années 1970. Ce phénomène résulte de la dégradation des conditions pluviométriques mais aussi en grande partie de pratiques agro-sylvo-pastorales non durables. Le surpâturage et les feux de brousse font partie des pratiques occasionnant les dommages les plus immédiats et les plus massifs sur le couvert végétal, les forêts et les sols.

Le déboisement —réduction du couvert ligneux— est une des manifestations et causes de la dégradation des terres. Le déboisement est généralisé dans le bassin du fleuve Sénégal. Le rapport 2005 du Service de l'Observatoire de l'Environnement estime qu'au niveau national, la diminution des surfaces de forêt a été de 800.000 ha au Sénégal entre 1981 et 1990, et qu'au Mali et en Mauritanie, on perd par an 100.000 et 10.000 ha (SOE, 2005). En Guinée, le Massif du Fouta Djallon, source du fleuve Sénégal, fait partie des régions les affectées par le déboisement. Dans la partie malienne du bassin, l'orpaillage (zone de Kéniéba, aux environs du barrage de Manantali) et l'avancée du front cotonnier (en aval de Kita) contribuent fortement au déboisement.

Le déboisement est un sujet de préoccupation à l'échelle des 4 pays riverains, et n'est donc pas problème limité au bassin. D'après le récent rapport de la FAO cité plus haut, les superficies forestières ont reculé de 17% dans le bassin au cours de ces 25 dernières années (FAO, 2015). Pour l'ensemble de la Mauritanie, on estime que la superficie des formations forestières (dont l'essentiel se trouve dans le bassin du fleuve

Sénégal) est passée de 15.134.000 ha en 1982 à environ 4.700.000 ha en 2014 soit une réduction de cette superficie d'environ 68,9% (MEDD. 2016)

Le déboisement entraîne la perte d'habitats naturels et contribue donc fortement à la diminution de la diversité biologique faunique mais aussi végétale. De plus, le déboisement expose le sol et le rend vulnérable à l'érosion hydrique et éolienne, accélérant ainsi l'ensablement du lit du fleuve et la dégradation des berges.

Les éléments à l'origine du déboisement, sont à la fois des causes naturelles et des causes anthropiques. Les causes naturelles concernent les conditions hydro-pluviométriques qui ont été très défavorables dans le bassin (ainsi que dans le reste de la région sahélienne et soudanienne). Les causes anthropiques du déboisement concernent : le défrichage pour les besoins de l'agriculture ; l'exploitation du bois d'œuvre, de chauffe et charbon de bois ; le surpâturage ; l'expansion des zones d'habitations en milieu urbain et rural ; l'exploitation minière ; les feux de brousse ; le désenclavement des zones boisées ; etc.

Il y a surpâturage si la charge animale réelle d'un espace donné dépasse sa capacité de charge, c'est-à-dire la quantité maximale de bétail que cet espace est supposé pouvoir supporter sans se détériorer. L'ensemble du bassin du fleuve est affecté par le surpâturage. Dans le haut bassin, les 9 Préfectures de la partie guinéenne du bassin accueillent 1/3 des troupeaux bovins de la Guinée et un peu plus de 25% des petits ruminants. Dans la partie malienne du bassin, les zones de Koulikoro, Kita, Kéniéba, Manantali et les environs du lac Magui sont les régions les plus exposées. En Mauritanie il y existe trois zones principales de concentration du bétail : (a) la réserve d'El Aft dans le sous-bassin du Gorgol ; (b) le Guidimakha (Oued Yeyi); et (c) le Trarza (dépression d'Aoulig, entre Keur Macène et Rosso). Pour la rive gauche (Sénégal), les statistiques révèlent que les bovins, les petits ruminants et les camelins représentent de la partie sénégalaise du bassin respectivement 25%, 21% et 41% du cheptel national, illustrant une surcharge relative du bassin par rapport aux autres régions du pays.

Le surpâturage se traduit par le piétinement intense du sol par des troupeaux. Ces sols deviennent alors facilement mobilisables par les vents (érosion éolienne) et sont plus vulnérables à l'érosion hydrique. Avec l'épuisement du fourrage dans les zones sur-pâturées, les éleveurs ont souvent recours à l'élagage des arbres pour procurer un complément alimentaire aux animaux. Les conflits agriculteurs-éleveurs se multiplient. Parmi les causes du surpâturage on peut citer : la dégradation du couvert végétal, se traduisant par une baisse de capacité de charge des parcours de bétail ; la concentration du bétail en saison sèche autour des points d'eau (y compris les berges du fleuve) indépendamment du fait qu'on y trouve ou non du fourrage en quantité suffisante ; l'augmentation spectaculaire des effectifs du bétail dans tout le Sahel y compris dans les différents pays du bassin ; l'expansion des terres de l'agriculture qui réduit les aires pastorales ; l'installation anarchique de périmètres irrigués gênant fortement l'accès du cheptel au fleuve. Les couloirs exigus d'accès aux rives du fleuve ainsi que les berges accessibles au bétail sont ainsi fortement piétinés et donc exposés à l'érosion éolienne et au ravinement.

Les feux de brousse constituent un des principaux facteurs de dégradation des sols et des écosystèmes. Ils perturbent le cycle naturel de mortalité et de régénération des plantes, ils provoquent ou accélèrent l'érosion hydrique (ruissellement) et éolienne et la perte à long terme de l'érosion des sols (Mbow, 2004). C'est dans le haut-bassin, et en particulier dans le Massif du Fouta Djallon, que l'on note la plus grande fréquence des feux de brousse. En Guinée, selon le rapport national réalisé dans le cadre de l'Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA), les superficies annuellement brûlées varient de 1.500.000 ha à près 5.000.000 ha (chiffres pour la période 1987 à 1994) et concernent surtout 11 Préfectures dont celles de Siguiri, Dinguiraye et Dabola qui sont

partiellement couvertes par la partie guinéenne du bassin du Sénégal (Djiramba, 2001). Pour le Mali, les seuls chiffres disponibles (images SPOT) montrent que la superficie concernée au plan national se situe à environ 9.200.000 ha entre 1987 et 1990 (Etat du Mali, 2006). Toutes les régions du pays sont subissent annuellement les feux de brousse. Les causes des feux de brousse sont nombreuses. Parmi elles on peut citer des pratiques agro-pastorales en cours dans le haut-bassin et qui sont basées sur les feux de brousse saisonniers. Si les pasteurs ont eux aussi souvent recours au feu (généralement de novembre à mars) c'est pour favoriser la repousse de graminées nutritives très appréciées par le bétail. Les chasseurs font aussi parfois leur battue à l'aide des feux de brousse.

3.1.5. Désertification

La désertification qui constitue aussi le stade ultime de la dégradation des terres est la résultante du déboisement, de l'érosion des sols et du surpâturage. Les parties mauritaniennes et maliennes du bassin sont les plus touchées par ce phénomène. Ainsi, dans la partie mauritanienne du bassin du fleuve Sénégal, la désertification concerne principalement les zones marginales entourant les écosystèmes des terres sèches du Trarza. Dans la partie malienne du bassin, la désertification se manifeste avec le plus d'acuité dans les cercles de Kayes, Yélimané, Diéma, Kolokani et Banamba où elle résulte des déficits pluviométriques et de la destruction de la flore. Le rapport 2006-2010 sur l'état de l'environnement du bassin (OMVS, 2011b) estime qu'au cours de la décennie 2000-2010, les dunes avaient progressé de 6 km par an dans la partie mauritanienne du bassin. Les principaux impacts mais aussi manifestations de la désertification sont la baisse de la productivité des sols, le recul des formations végétales, la perte d'habitats de certaines espèces et donc la perte en diversité biologique. En plus de ses effets sur l'environnement, la désertification induit des coûts sociaux du fait de la baisse de production alimentaire qui mène à l'insécurité alimentaire, la malnutrition, la famine, les troubles civils et les conflits liés à l'accès aux ressources.

La désertification a des causes climatiques et des causes anthropiques. Les causes climatiques concernent l'évolution récente défavorable des conditions climatiques se traduisant par la baisse chronique de la pluviométrie annuelle et l'augmentation de sa variabilité. Les sécheresses fréquentes sont une manifestation de la dégradation des conditions pluviométriques dans le bassin. Les causes anthropiques les plus communes de la désertification sont la surexploitation des terres, le surpâturage, le déboisement, les feux de brousse, la généralisation de pratiques agricoles inadaptées. Les effets conjugués de ces facteurs, dénudent le sol et l'exposent à l'érosion hydrique et éolienne.

Les causes générales de la dégradation des terres peuvent être résumées comme suit :

Les Causes immédiates

Les causes immédiates, directes de la dégradation des terres du bassin du fleuve Sénégal sont les suivantes :

- Défrichage pour les besoins de l'agriculture ;
- Exploitation du bois d'œuvre, du bois de chauffe et du charbon de bois ;
- Expansion des zones d'habitations en milieu urbain et rural ;
- Exploitation minière / orpaillage;
- Pratiques et techniques culturelles inappropriées (agriculture itinérante sur brûlis, absence ou réduction des temps de jachère);
- Salinisation des terres (par remontée capillaire du sel ou par défaut de système de drainage) ;

- Surpâturage et piétinement intensif du sol (suite à l'augmentation des effectifs du cheptel ; rareté et/ou mauvaise distribution spatiale des points d'eau; transhumance ;
- Feux de brousse (technique agraire basée sur le brûlis ; feux précoces pratiqués pour les besoins de l'élevage ; feux de brousse pratiqués comme techniques de chasse et de braconnage.

Causes profondes :

- Les causes profondes (sous-jacentes aux causes directes ci-dessus) de la dégradation des terres sont les suivantes :
- La croissance démographique: la population du bassin étant passée de 3,5 millions de personnes au début des années 1990 à près de 7 millions aujourd'hui) : cela se traduit par une forte pression foncière et aussi par l'augmentation de la demande pour les ressources naturelles telles que le bois ;
- La pauvreté conduisant à l'exploitation « minière » des ressources naturelles du bassin : coupe et vente du bois à des fins de survie, braconnage, etc. — les populations préférant détruire leur environnement naturel afin de différer leur propre destruction ;
- La non application effective des textes et politiques de gestion forestière : comme on le verra plus loin, les pays du bassin disposent de textes (codes forestiers) censés protéger les forêts du bassin sinon assurer leur exploitation durable. En règle générale, ces textes ont une effectivité limitée voire nulle sur le terrain ;
- Le désenclavement. Les investissements réalisés au cours des dernières années dans l'amélioration des infrastructures routières ont facilité l'accès aux dernières réserves forestières et ont accéléré l'avancée du front agricole (avec notamment l'expansion des cultures de rente telles que le coton et l'arachide) ;
- Augmentation des zones de culture le long des cours d'eau ;
- Dégradation des conditions hydroclimatiques.

3.2. Baisse de la disponibilité et de la qualité des eaux

Ce problème environnemental concerne la disponibilité de l'eau (eaux pluviales, eaux de surface et eaux souterraines) mais aussi la dégradation de sa qualité.

3.2.1. Les eaux de pluie

La pluviométrie du bassin est très contrastée, avec le haut bassin recevant une pluviométrie annuelle de plus 1.000 mm/an contre moins de 200 mm/dans la partie la plus septentrionale du bassin. L'ensemble du bassin reçoit entre 160 et 200 milliards de m³ d'eau de pluie par an¹. Une bonne partie de cette eau retourne dans l'atmosphère par évapotranspiration. Les eaux de pluie rechargent les nappes souterraines dans des proportions variables (voir ci-dessous), et remplissent les fleuves et rivières. Les activités agricoles et pastorales –qui nourrissent et emploient la majorité de la population du bassin—dépendent pour l'essentiel de la pluviométrie. Celle-ci présentent des contraintes majeures qui vulnérabilisent les systèmes de production agro-sylvo-pastoraux et les écosystèmes du bassin : la période pluvieuse couvre une courte période de l'année, 2-3 mois dans la basse vallée et le delta et 5-6 mois dans le haut bassin.

¹ Sur la base de la pluviométrie moyenne annuelle du bassin estimée à 520-660 mm par an (Finger & Teodorou, 2003 ; UNESCO, 2003 ; OMVS, FD & OMM. 2012)

3.2.2. Disponibilité des eaux de surface

Le régime hydrologie du fleuve est ainsi le reflet du régime des pluies dans le haut bassin, surtout la partie guinéenne. L'essentiel des écoulements (20 à 22 milliards de m³ d'eau à Bakel) sont concentrés sur une courte période de l'année : les 4/5 de ces écoulements sont concentrés sur une période de trois mois (aout à octobre) pour la période 1903-2015. Le débit moyen du fleuve Sénégal a subi fortement les effets de la variabilité et du changement climatique au cours des dernières décennies. Ainsi, le débit moyen actuel (du début des années 1970 à nos jours) ne représente que 50% du débit moyen entre 1950 et 1970 et seulement 25% du débit moyen de la première moitié du siècle dernier (entre 1903 et 1950). Au cours des quinze dernières années, on observe une amélioration de l'hydraulicité du fleuve, qui a augmenté de 20% par rapport aux 15 années antérieures (1985-2000). Sur la longue durée cependant –en analysant les données depuis le début du XX^{ème} siècle, nous sommes toujours dans une période de faible hydraulicité. Etant donné que la population du bassin a fortement augmenté -- elle a été multipliée presque par 4 depuis le début des années 1960--, la disponibilité de l'eau du fleuve per capita s'est réduite de façon spectaculaire au fil des décennies. Les barrages réalisés sur le fleuve Sénégal, Diama en aval et surtout Manantali en amont avec sa retenue de 11 milliards de m³—ont aidé à améliorer la disponibilité de l'eau, surtout pendant la longue saison sèche.

3.2.3. Disponibilité eaux souterraines

Les disponibilités en eau souterraines varient fortement d'une région à l'autre du bassin. Paradoxalement ce sont les régions les plus arrosées (celles du haut-bassin) qui sont les moins bien dotées en eau souterraines, alors que celles situées dans les parties sahéliennes et saharo-sahéliennes disposent d'abondantes réserves d'eaux souterraines. Le Haut-Bassin du fleuve Sénégal est une région de socle. Les aquifères y ont une capacité de rétention relativement réduite.

Dans les parties sénégalaise et mauritanienne bassin, on distingue de façon simplifiée trois types de nappes : (a) les nappes superficielles à faible débit et la nappe alluviale ; (b) les nappes du Continental Terminal ; (c) la nappe profonde du Maestrichtien, présente dans l'ensemble du bassin sédimentaire Sénégal-mauritanien. Pour le Sénégal (ensemble du pays), on estime les quantités d'eau stockées dans les nappes souterraines à 50-75 milliards de m³ pour la nappe du Continental Terme (nappe recevant une recharge annuelle de 1,5 à 2 milliards de m³), contre 300-400 milliards de m³ pour la nappe du Maestrichtien (nappe recevant une recharge annuelle de 0,3 à 0,8 milliard de m³/an) (CSE, 2016). Pour la Mauritanie, le volume d'eau stockée dans les nappes souterraines (situées pour une grande part dans le bassin du fleuve Sénégal) est estimé à 44,6 milliards de m³ (OSS, 2015).

Même si on n'a pas observé dans le bassin de cas de tarissement de nappes souterraines, dans certains endroits on constate un abaissement de la nappe phréatique et de la nappe du Continental Terminal. Un tel phénomène est expliqué par la péjoration des conditions pluviométriques mais aussi par un déficit de recharge résultant de la réduction des superficies inondées et du raccourcissement de la durée de submersion des terres inondables.

3.2.4. *Qualité de l'eau*

La dégradation de la qualité des eaux se manifeste sous des angles variés dans le bassin du fleuve Sénégal. Afin de mieux illustrer ce phénomène dans sa complexité, nous mettons l'accent ci-dessous sur les formes suivantes de dégradation de la qualité des eaux : (a) pollution par les eaux de drainage ; (b) la pollution par l'exploitation minière industrielle et artisanale ; (c) le transport de matières solides et les risques d'envasement.

La pollution par les eaux de drainage agricole est davantage posée dans la basse vallée et de delta, zone ayant la plus forte concentration de périmètres irrigués et agro-industriels. Ces eaux de drainage ont souvent une forte salinité, résultant du lessivage des terres salées, et aussi une charge élevée en produits phytosanitaires et engrais chimiques. Ces eaux polluées sont soit évacués en contrebas de périmètre, soit dans des dépressions voisines, soit rejetées dans le bras principal du fleuve, les affluents, lacs ou dans les canaux. Dans ces différents cas de figure , les eaux de drainage peuvent poser de sérieux problèmes pour l'environnement et la santé humaine et animale. Mais la réalité et l'ampleur des impacts éventuels de la pollution des eaux au niveau du bassin n'est pas encore suffisamment documentée.

Dans le haut bassin, les risques les plus importants de dégradation de la qualité des eaux sont créés par l'exploitation minière, et surtout l'exploitation traditionnelle. L'orpaillage, qu'il soit alluvionnaire, éluvionnaire ou filonnien— attire de plus en plus de personnes dans sites aurifères du bassin, autour de la Falémé, entre le Sénégal et le Mali, et en Guinée dans les sous-bassin du Bakoye et du Bafing. .

L'orpaillage utilise des équipements de plus en plus sophistiqués, se « semi-industrialise ». et voit ainsi sa capacité destructrice décuplée. Il a pour conséquences le déboisement, le décapage du sol, la transfiguration du paysage et la désorganisation du réseau hydrographique. Il contamine les eaux de surface et souterraines par le mercure et expose les populations à de graves problèmes de santé. L'orpaillage est devenu un véritable fléau environnemental pour le bassin.

La concentration de sédiments dans l'eau du fleuve est bénéfique pour l'agriculture, surtout de décrue car elle fertilise les sols. Mais elle peut aussi entraîner l'accélération de l'envasement des axes hydrauliques et mêmes des réservoirs. Le déboisement intense et l'érosion dans le bassin, le haut bassin notamment, augmente les quantités de matières solides dans l'eau et accélèrent l'envasement.

Les causes immédiates et profondes de la baisse de la disponibilité de l'eau dans le bassin du fleuve Sénégal et de la dégradation de la qualité des ressources en eau sont les suivantes :

Causes immédiates :

- Modification du régime du fleuve par les barrages qui permettent de rendre l'eau disponible en plus grande quantité en saison sèche mais laminent aussi le niveau de décrue ; ces barrages affectent aussi la qualité des eaux (température, vitesse des écoulements, etc. ;
- Baisse fréquence et durée inondation de la plaine alluviale (ce qui affecte les conditions de recharge des nappes souterraines) ;
- Pollution par les eaux usées domestiques (à partir des villes mais aussi des nombreux villages établis le long du fleuve et ses affluents ;

- Rejets par l'agriculture irriguée des eaux de drainage non ou pas suffisamment traitées, provoquant la pollution des eaux du fleuve par apports d'engrais et de pesticides ;
- Rejets de résidus polluants à partir des sites d'exploitation minière industrielle et artisanale ;
- Dégradation des sols et érosion ;
- Dégradation des berges ;
- Dégradation des bassins versants due aux pressions démographiques, à la demande de bois et à l'expansion de l'agriculture

Causes profondes

- Absence de normes de qualité, de lois et règlements harmonisés relatifs à la bonne gestion de l'eau ;
- Non application de la réglementation sur la pollution des eaux ;
- Déficit pluviométrique dû aux changements climatiques ;
- Augmentation de la démographie ;
- Croissance urbaine le long du fleuve ;
- Déficit d'éducation et de sensibilisation des populations ;
- Absence de suivi/contrôle rigoureux et coordonné de la qualité des eaux du fleuve ;
- Variabilité et changement climatique qui se sont traduits par la baisse de la pluviométrie moyenne annuelle et donc des écoulements vers le fleuve, aussi bien en amont qu'en aval.

3.3. Prévalence de maladies liées à l'eau

A la suite de la modification du régime du fleuve, le niveau de prévalence de certaines maladies liées à l'eau avait augmenté de façon spectaculaire, en particulier en ce qui concerne . le paludisme et la bilharziose (urinaire et intestinale).

La bilharziose ou schistosomiase existe sous deux formes dans le bassin du fleuve Sénégal. La forme urinaire était présente dans les différents pays du bassin avant les barrages. Elle était peu répandue dans le delta mais avait une prévalence élevée dans la moyenne vallée (Podor, Matam) et le Haut Bassin (Bakel, Kayes, Bafoulabe, etc.). La forme intestinale de la bilharziose était devenue, avec la bilharziose urinaire, un problème majeur de santé publique au niveau du delta notamment où on enregistrait des taux de prévalence de l'ordre de 90% voire 100% chez les enfants et des taux d'infestation extrêmement élevés dans la zone du lac de Guiers. L'augmentation rapide de la prévalence de la bilharziose intestinale trois ans après la mise en opération des barrages indique clairement le lien de causalité entre le développement de cette maladie et la modification du régime du fleuve.

En ce qui concerne le paludisme, on observe qu'avant l'avènement des barrages, la transmission de la maladie s'effectuait essentiellement en saison des pluies. Après la mise en service des barrages, on a noté une forte hausse du nombre de personnes souffrant de paludisme dans la vallée entre les mois de décembre et mai, c'est-à-dire au moment des cultures de contre-saison. Les champs de cultures irriguées, les végétaux aquatiques envahissants et l'eau stagnante toute l'année offrent des conditions idéales pour le développement de l'anophèle.

Parmi les conséquences de la forte prévalence des maladies hydriques, on peut citer : (a) la dégradation de la capacité de travail de la population rurale, ce qui affecte négativement les objectifs de mise en valeur des ressources du bassin et donc de développement ; (b) la baisse de la performance scolaire des enfants ; (c) les dépenses de santé élevées pour des populations aux ressources déjà limitées.

Les causes immédiates et profondes des maladies hydriques sont les suivantes :

Causes immédiates :

- Végétaux aquatiques envahissants ;
- Réduction de la salinité de l'eau après arrêt de la remontée périodique du biseau salée ;
- Insuffisance des systèmes d'adduction d'eau et de sources d'eau potable ;
- Insuffisance d'assainissement des zones habitées ;
- Systèmes inappropriés d'évacuation des eaux de pluie (drainage) ;
- Stagnation des eaux causant un accroissement des milieux de reproduction des vecteurs de maladies hydriques.

Causes profondes :

- Régularisation des débits (par les barrages de Manantali et de Diama) ;
- Croissance rapide de la population urbaine ;
- Pauvreté (se traduisant par un faible niveau d'accès à l'eau potable à l'assainissement et par la malnutrition) ;
- Faiblesse et mauvais état des infrastructures sanitaires ;
- Absence de programmes de sensibilisation.

Il à noter cependant qu'au cours de ces dernières années des progrès spectaculaires ont été enregistrés dans la lutte contre les principales maladies hydriques qui étaient identifiées dans l'ADT-2007. Avec les efforts conjugués de l'OMVS, des Etats riverains et d'autres partenaires, les niveaux de prévalence ont reculé partout dans le bassin, concernant en particulier le paludisme, la bilharziose intestinale et urinaire, le ver de Guinée.

En ce qui concerne le paludisme, la distribution massive de moustiquaires imprégnés, les autres mesures de prévention et la qualité de prise en charge des malades ont contribué à faire reculer le paludisme partout dans les Etats de l'OMVS, y compris dans des zones comme Richard Toll où on enregistrerait les plus hauts niveaux de prévalence. Le Ministère de Santé du Sénégal considère aujourd'hui qu'à Richard Toll on est dans une phase de « pré-élimination du paludisme ». (CSS, 2015 ; Etat du Sénégal, 2016). Les progrès réalisés concernent tout le bassin.

En ce qui concerne la bilharziose, des enquêtes menées en 2010 et 2013 dans le bassin sous l'égide de l'OMVS montrent un taux de réduction 42% de la bilharziose urinaire et 90% de la bilharziose intestinale (OMVS, 2013).

Malgré ces progrès, des maladies telles que le paludisme et la bilharziose sont loin d'être vaincues dans le bassin du fleuve Sénégal. Les vecteurs de ces maladies trouvent toujours un environnement favorable dans le bassin. Tout en continuant les efforts de traitement des maladies et de prévention (telles qu'avec la distribution de moustiquaires imprégnés), l'accent doit être mis dans le futur sur la lutte contre les vecteurs

des maladies hydriques. L'enjeu pour le futur, c'est aussi la mise en place d'un système de veille sanitaire, pour rester en alerte en cas de résurgence du paludisme, d'inversion des tendances positives concernant la bilharziose et dans l'éventualité de l'apparition de nouvelles maladies.

3.4. Prolifération des espèces envahissantes

L'ampleur des superficies occupées par les espèces végétales aquatiques envahissantes et leur rythme de progression constituent l'un des problèmes environnementaux les plus préoccupants dans le bassin du fleuve Sénégal. Au cours de la dernière décennie, les espèces végétales envahissantes se sont développées de façon spectaculaire dans le bassin du fleuve, et en particulier dans la basse vallée et le delta. Les espèces concernées ont été principalement les roseaux (*Typha* et *Phragmites*), la laitue d'eau (*Salvinia molesta*) et la fougère d'eau (*Pistia stratiotes*). La surface totale envahie par les végétaux était estimée en 2001 à un peu plus de 100.000 ha (SOE, 2005) et, dans des études plus récentes, l'estimation des superficies réelles de typha dans la vallée du fleuve Sénégal varie entre 50.000 ha et 120.000 ha (Mboup, 2014 ; Ndiaye et al. 2015). En moins de 10 ans, la plupart des axes hydrauliques actifs ont été envahis par les plantes aquatiques nuisibles. La prolifération des végétaux envahissants a été de toute évidence favorisée par la présence de nutriments, azote et phosphore en quantités suffisantes, une eau calme, des courants faibles et l'arrêt de la remontée de la langue salée (AGRER et al. 2003: 5, vol 1). Ces facteurs ont eux-mêmes pour cause les grands aménagements que constituent les deux grands barrages amont (Manantali) et aval (Diama) et des ouvrages connexes (endiguements, périmètres irrigués) qui ont ensemble changé le régime hydrologique et la qualité des eaux du fleuve (AGRER, 2003, vol 2). Les espèces envahissantes perturbent le fonctionnement d'ensemble de l'écosystème fluvial et gênent certaines activités socio-économiques telles que l'agriculture irriguée, la pêche et l'élevage.

Les causes immédiates et profondes de la prolifération des espèces envahissantes sont les suivantes :

Causes immédiates:

- Modification du régime hydraulique du fleuve (absence/faiblesse marnage) ;
- Adoucissement de l'eau (blocage de la remontée de la langue salée) ;
- Développement des cultures irriguées et rejet de nutriments dans les eaux du fleuve (azote, phosphore) ;
- Importation d'espèces étrangères (cas de *Salvinia molesta* qui a été introduite de façon accidentelle dans la banlieue de Saint-Louis avant de proliférer dans le reste du delta et de la basse vallée).

Causes profondes:

- Barrages/ régularisation du débit fluvial ;
- Non application des législations relatives à l'introduction des espèces étrangères ;
- Absence de politique claire sur l'importation d'espèces végétales ou animales étrangères ;
- Absence de système d'alerte, de veille écologique.

3.5. Menaces sur la biodiversité

Bien que les espèces animales et végétales du bassin n'aient pas fait l'objet d'un inventaire et d'un suivi systématique, les menaces sur sa diversité biologique sont illustrées par la dégradation des habitats naturels, et en particulier, les formations végétales (prises en compte sous le thème de la dégradation des terres et la désertification) et les zones humides souvent réputées par leur haute valeur de biodiversité.

La diversité biologique du bassin couvre plusieurs aspects : la diversité des espèces de la faune et de la flore ; les zones de haute valeur de biodiversité ; les zones humides, forêts classées et autres aires protégées, etc. L'ADT-2016 et donc le présent PAS mettent l'accent sur la faune piscicole et les zones humides. Il est admis que l'état de santé des poissons est un bon indicateur de la qualité de l'eau et de la santé des écosystèmes des fleuves et rivières. En plus, l'exploitation du poisson (la pêche) est une source de revenus importante pour des centaines de milliers de personnes dans la vallée et les produits de pêche sont un élément essentiel de l'alimentation des populations. Quant aux zones humides, elles constituent des « infrastructures » naturelles qui, sous certains angles jouent les mêmes rôles de régulation de l'eau que les barrages ; elles purifient l'eau ; contribuent à la recharge des nappes profondes ; servent souvent de zones de frayères aux poissons.

Au cours de ces dernières décennies ces zones humides se sont fortement rétrécies. Ce phénomène conjugué avec l'altération du régime du fleuve et, parfois, la détérioration de la qualité des eaux a fortement affecté les services et fonctions écologiques de ces zones. La dégradation des habitats naturels met en péril la diversité biologique dans le bassin.

La menace sur la faune ichthyologique du bassin sont dans une large mesure une des conséquences de la dégradation des zones humides. La faune ichthyologique du fleuve Sénégal comprend des espèces d'eau douce mais aussi des espèces d'eau saumâtre. En 1998-1999, on a inventorié dans le fleuve 63 espèces de poissons appartenant à 18 familles (Roche International, 2000) Mais l'étude constatait aussi une baisse de la quantité de poissons et donc de la productivité halieutique du fleuve. En aval de Diama cette baisse de productivité s'est traduite par une réduction des captures de poisson de l'ordre de 50 à 70% (AGRER et al, 2003 :76, Vol 1). Parmi les principales causes d'une baisse présumée de productivité de pêche dans la vallée, il y a l'écrêtage des crues par les barrages et la baisse de la qualité de l'eau due à l'envahissement par les végétaux aquatiques (AGRER et al, 2003 :75, Vol 1). D'un autre côté on observe que les réservoirs des barrages de Diama et de Manantali hébergent des stocks de poissons riches et variés. L'enquête de Roche International (2000, op. cit) estime que la pêche contribuait à l'alimentation d'une population de 350.000 et 600.000 personnes vivant le long du fleuve. Une plus récente étude de l'OMVS indique un faible pourcentage de population du Bassin du Fleuve Sénégal (1%) ayant la pêche comme activité principale, ce qui se comprend du reste étant donné la précarité actuelle du secteur (MCG, 2011). La diminution de la faune ichthyologique dans certains secteurs du fleuve peut avoir donc des implications sociales et économiques importantes sur les populations du bassin.

Causes immédiates :

(en ce qui concerne les zones humides)

- Empiètement progressif des terres agricoles sur les zones humides;
- Surexploitation des ressources naturelles (pêche, chasse, surpâturage, pratiques agricoles)
- Perte d'habitats de faune et de flore suite au déboisement, aux feux de brousse, à l'exploitation minière;

- Baisse ou suppression de la crue annuelle se traduisant par une perte de zones de frayère pour la ichtyofaune ;
- Techniques de pêches non adaptées (captures des juvéniles) ;
- Braconnage dans les aires protégées ;
- Prolifération d'espèces mono-spécifiques telles que le Typha et autres espèces envahissantes.

Causes profondes :

- Pauvreté se traduisant par la faiblesse ou l'absence de sources de revenus alternatifs au braconnage et à la destruction des habitats naturels (en particulier dans les zones de réinstallation des déplacés de Manantali) ;
- Forte dépendance des ressources naturelles primaires et des revenus de l'agriculture;
- Variabilité et changement climatiques (baisse de l'hydraulicité du fleuve) ;
- Faible application des politiques et des législations de protection des espèces et des écosystèmes abritant une riche diversité biologique (exemple des zones humides);
- Absence de réglementation des conditions de pratique de la pêche ;
- Méconnaissance des questions de biodiversité et des avantages de la conservation ;
- Pression démographique

3.6. Le risque d'inondation

Le fleuve Sénégal a un régime tropical unimodal, avec un contraste très net entre une saison de hautes eaux et une saison de basses eaux. En période de bonne ou même moyenne hydraulicité, le niveau des écoulements augmente de façon spectaculaire dans les affluents du fleuve, et en particulier à partir Bakel, point de convergence de la Falémé et du Bafing grossi du complexe Bakoye-Baoulé. En aval de Bakel, le fleuve sort alors de son lit mineur et inonde de multiples cuvettes reliées au fleuve par des chenaux, formant la vaste plaine d'inondation ou plaine alluviale d'une largeur de 10 à 20 km. C'est la crue annuelle du fleuve. Ce phénomène, appelé « *ilam* » par les habitants de la moyenne peut avoir des aspects positifs ou négatifs, suivant son ampleur et la durée d'inondation et/ou suivant l'angle sous lequel on l'analyse.

Le rôle de la crue est positif à main égards, et en particulier du point de vue écologique et socioéconomique. La crue annuelle recharge des nappes souterraines, alimente et entretient les peuplements de forêts galeries de gonakiers. Les cuvettes inondées servent de zones de frayères pour la faune ichtyologique. L'activité de pêche est florissante lors du remplissage des cuvettes et lors du retrait des eaux. A la décrue, les terres exondées sont cultivées par les populations locales (avant les barrages les superficies cultivées en décrue pouvaient atteindre 100.000 ha). Les résidus de récolte des terres de décrue offrent au bétail un complément alimentaire entre mars et juin. Avant les barrages, l'économie de la vallée du fleuve reposait en grande partie sur la crue annuelle du fleuve.

La crue peut avoir aussi un rôle négatif. C'est le cas lorsqu'elle déborde des marigots et cuvettes cultivées à la décrue. On parle ici d'inondation qui occasionne des dommages plus ou moins importants. Les crues dévastatrices arrivaient périodiquement, tout comme il existait des années où le niveau d'eau lors de la crue n'était pas assez élevé pour permettre l'inondation des cuvettes. Dans le contexte actuel de changement

climatique), les événements extrêmes deviennent non seulement plus fréquents mais revêtent aussi une plus grande ampleur.

La vallée du fleuve Sénégal et le delta –donc le bief en aval de Bakel—est la zone du bassin la plus exposée aux crues dévastatrices, au risque d’inondation. Depuis 1990, la cote d’alerte² a été atteinte ou dépassée à plusieurs reprises : 1999, 2003, 2007, 2012, 2013, 2015.

En plus de l’atteinte ou du dépassement de la cote d’alerte, c’est une conjonction d’autres facteurs qui explique l’ampleur des dommages causés par les inondations. Cela est illustré par le bas delta du fleuve et en particulier la ville de Saint-Louis qui est la zone ayant le plus souffert des inondations dans le bassin au cours des dernières années. L’ouverture d’une brèche sur la langue de Barbarie a perturbé l’hydrodynamique de l’ensemble du delta. La nappe souterraine, salée y est sub-affleurante. :A la faveur des longues années de déficits hydriques, l’expansion de la ville a empiété sur les zones les plus basses de vasière. La pluviométrie locale a augmenté ces dernières années. Le niveau de vulnérabilité du bas delta au risque d’inondation va augmenter avec le changement climatique qui se traduit par l’élévation du niveau de la mer et une plus grande fréquence et ampleur des crues exceptionnelles,

Causes immédiates

- Augmentation de la pluviométrie dans le haut-bassin ;
- Augmentation des débits du fleuve
- Ralentissement dans des écoulements du fait de dépôts sédimentaires dans lit mineur, les défluent et l’estuaire ;
- Expansion des habitations vers les dépressions et vasières ;
- Engorgement des sols ;
- Faiblesse des infrastructures de protection (digues) et d’assainissement ;
- Fortes pluies au niveau local.

Causes profondes :

- Exode rural et afflux de populations vers les villages riveraines du fleuve, entraînant l’expansion urbaines et l’installation d’habitations précaires dans zones basses, de vasière ;
- Absence de plans directeurs d’urbanisation et de règles de gestion de l’espace urbain ;
- Faiblesse des budgets d’investissement des collectivités locales ;
- Changement climatique

3.7. Changement climatique

A quel climat futur peut-on s’attendre dans le bassin du fleuve Sénégal au cours des prochaines décennies ? En vue de tenter de répondre à cette question, nous avons examiné une partie (assez représentative) des travaux abondants sur le changement climatique à l’échelle mondiale (rapports d’évaluations du GIEC, y

² La cote d’alerte se réfère à la hauteur d’eau du fleuve à partir de laquelle certaines villes, villages, hameaux ou autres installations risquent de commencer à être inondées. Par exemple, les côtes d’alerte à Bakel, Matam et Saint-Louis sont respectivement à 10 m, 8 m et 1,75 m.

compris le 5^e rapport de 2014), régionale (sur l’Afrique de l’Ouest et la Sahel), et du bassin du fleuve et à l’échelle des pays riverains, avec notamment les rapports d’adaptation nationaux au changement climatique (PANA) et les contributions prévues, déterminées au niveau nationales (CPDN) élaborés dans le cadre de la CCNUCC, etc.

Nous avons aussi passé en revue les scénarios de changements climatiques examinés dans ces documents qui s’appuient typiquement sur des modèles hydrologiques et des modèles climatiques régionaux utilisant des sorties de modèles climatiques globaux, et en particulier ceux utilisés dans les rapports d’évaluation du GIEC. Les modèles globaux débouchent souvent sur des résultats imprécis et contradictoires d’un modèle à l’autre.

Un défi additionnel est de s’appuyer sur les résultats de modèles régionaux pour prédire l’évolution du climat à l’échelle sous régionale, comme c’est le cas du bassin du fleuve Sénégal. De telles projections à échelle plus réduite (e.g. bassin du fleuve Sénégal ou pays riverains) de modèles globaux amplifient les incertitudes, et aboutissent à des divergences importantes des résultats d’une étude à l’autre. Il s’y ajoute qu’à l’inverse de bassins fluviaux tels que la Volta ou le Congo, le fleuve Sénégal n’a pas fait l’objet d’une analyse systématique de scénarios de changements climatiques. ***Les prédictions de changement dans les travaux examinés sont seulement des indications de futurs possibles, parfois plausibles. A l’étape actuelle des connaissances. Il n’y pas de certitudes à propos de l’évolution du climat dans le bassin est incertaine.***

Les conclusions d’un grand nombre des travaux consultés semblent cependant converger sur l’idée que le changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal dans les 5-10 décennies à venir devrait se manifester par :

- une augmentation significative de la température moyenne ;
- la baisse de la pluviométrie moyenne, baisse moins prononcée dans les sources du fleuve en Guinée que dans le reste du bassin.
- la baisse des écoulements moyens. La relative convergence sur cette question a amené les auteurs de la Monographie hydrologique actualisée du bassin à conclure que : « ..les données sur l’évolution future du climat sont très lacunaires, voire contradictoires. La seule chose qui soit actée est le constat d’une diminution régulière de l’hydraulicité des rivières » (Bader et Cauchy, 2013)
- la baisse du niveau statique des aquifères (ce qui serait une conséquence naturelle de la baisse de l’hydraulicité du fleuve) ;
- une plus grande ampleur et fréquence des événements extrêmes (inondations, sécheresse, etc.).

Mais ce qui est important de noter c’est que l’impact du changement climatique dépend surtout du niveau de préparation et de résilience. Le changement climatique a des impacts différenciés selon les zones, les sociétés, groupes de populations et les pays. Les causes qui sont décrites ci-dessous concernent donc autant le changement climatique (en tant que phénomène climatique) que la vulnérabilité au changement climatique.

Causes immédiates

- a) Du changement climatique :
 - Emission de gaz à effet de serre
 - Augmentation de la consommation d’énergie fossile

- Changement dans l'affectation et l'utilisation des sols
 - Pratiques agro-pastorales non durables
 - Déforestation
- b) De la vulnérabilité au changement climatique :
- Faible qualité de l'information d'aide à la décision, notamment en ce qui concerne les prévisions climatiques et les manifestations et zones de vulnérabilité
 - Faible maîtrise de l'eau, en amont (maîtrise incomplète, en attendant la construction des barrages sur la Falémé et le Bakoye) et aval (échelle de certains des périmètres irrigués et des terres de décrue et de culture pluviale)
 - Gaspillage et gestion pas suffisamment coordonnées des ressources en eau
 - Faible niveau de diversification des systèmes de production agricoles et non agricoles
 - Plan d'alerte pas suffisamment adapté au contexte de changement climatique ;

Causes profondes

- a) Changement climatique :
- Culture de consumériste, gaspilleuses des ressources
 - Urbanisation et émergence de classes moyennes qui pèsent sur l'utilisation des ressources naturelles (eau, bois d'œuvre, énergie fossile) ;
 - Economies agraires fortement dépendantes de l'exploitation des matières premières
- b) De la vulnérabilité au changement climatique :
- Pauvreté rurale et urbaine
 - Démographie galopante
 - Faiblesse des investissements dans les infrastructures de protection contre les catastrophes naturelles comme les crues extrêmes.

3.8. Dimensions genre des PEP

Les femmes représentent la majorité de la population du bassin (51,4%), Conséquence de la forte émigration masculine, la proportion de femmes au sein de population active est encore plus élevée. Il y a dans le bassin de plus en plus de ménages dirigé par des femmes – les estimations actuelles donnant 13 à 18% de ménages ayant à leur tête une femme. Les femmes sont fortement engagées dans les secteurs clé d'activité du bassin, pourvoyant une bonne partie de la main-d'œuvre. On assiste ainsi à une « féminisation » du travail agricole. Les femmes sont très actives et contrôlent des maillons importants dans la chaîne de valeur de la pêche, de l'élevage et de l'exploitation des produits forestiers (transformation et commercialisation des produits laitiers et de pêche, et de cueillette). Elles jouent un rôle de premier plan dans des activités non-agricoles telles que l'orpaillage où elles sont présentes à tous les niveaux du circuit, de la remontée du minerai à partir des puits aurifères, à son transport puis traitement (pilage, tamassage, lavage) (Niang, 2014). Comme partout ailleurs en Afrique, elles sont les principales responsables de l'approvisionnement en eau potable de leurs ménages.

Les femmes sont en conséquence affectées de façon disproportionnée par la dégradation de l'environnement du bassin. Elles constituent des acteurs incontournables dans la mobilisation sociale en vue de répondre aux PEP auxquels le bassin est confronté. La pertinence de la prise en compte du genre dans les 7 PEP retenus dans l'ADT est illustrée dans le tableau 7 ci-après.

Malgré cette place particulière des femmes dans le bassin, dans la pratiques elles restent quasi-invisibles aussi bien dans les stratégies de développement et de protection de l'environnement que dans les statistiques. En effet, il existe peu de données désagrégées par genre et pas ou peu d'études centrées sur le genre dans le bassin du fleuve Sénégal. Une des urgences dans le cadre du PAS est de contribuer à combler ce gap d'information et de connaissance sur le genre dans le bassin du fleuve Sénégal.

Tableau 7. PEP et pertinence de la prise en compte du genre (ADT-2016)

PEP	Pertinence prise en compte du genre
Dégradation des terres	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - La réduction des terres arables peut entraîner la relégation des femmes vers les terres marginales, dégradées et appauvris. L'accès des femmes à des droits sécurisés sur les terres arables peut être compromis, ces terres (y compris celles irriguées) devenant rares et convoitées - Le déboisement/la déforestation peut alourdir la corvée de collecte du bois de chauffe pour les femmes Recherche de solution : <ul style="list-style-type: none"> - Les femmes sont la cible privilégiée dans la promotion de pratiques économes en consommation d'énergie (e.g. fourneaux améliorés) ou de l'utilisation d'alternatives au bois de chauffe.
Baisse de la disponibilité et de la qualité des eaux	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - la dégradation de la qualité de l'eau et baisse de la disponibilité en eau potable, accroissent la corvée de collecte de l'eau de consommation domestique qui est généralement de la responsabilité des femmes ; - Les femmes sont souvent les plus directement exposées aux eaux polluées et à leurs conséquences (ex dans l'orpaillage) Recherche de solutions : <ul style="list-style-type: none"> - Les femmes étant très actives dans l'agriculture, elles doivent aussi être ciblées par le Conseil agricole (par exemples pour les thèmes de l'utilisation des engrais et pesticides) - Les IEC pour la gestion des ordures ménagères et autres rejets domestiques doivent prioritairement cibler les femmes - Dans le contexte de l'orpaillage les femmes doivent être prises en compte dans les efforts de sensibilisation et la promotion d'alternatives moins polluantes.
Risques d'inondation	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Les femmes sont en première ligne dans la gestion des dommages provoqués par les inondations. Recherche de solutions ; <ul style="list-style-type: none"> - Dans un contexte de forte émigration masculine faisant de beaucoup de femmes de chefs de famille de fait, les plans d'alerte inondation doit les cibler tout autant que les hommes.
Maladies hydriques	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Les enfants (qui sont souvent sous la garde directe de femmes) et les femmes enceintes sont les plus vulnérables à la bilharziose et au paludisme. Recherche de solution <ul style="list-style-type: none"> - Approvisionnement en eau de qualité des ménages (indispensable pour éviter les maladies) passe par une bonne sensibilisation des femmes - Les femmes doivent être des cibles prioritaires pour promouvoir de bonnes pratiques de gestion des eaux usées domestiques pour lutter contre les vecteurs de maladies hydriques.
Lutte contre les plantes envahissantes	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Effets néfastes sur les activités de production dans lesquelles les femmes sont impliquées (pêche, élevage) et dégradation de la qualité des eaux

	<p>Recherche de solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les femmes sont déjà actives dans les activités de valorisation du typha et peuvent être appuyées pour une montée en échelle
Perte de diversité biologique	<p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baisse d'accès des femmes aux produits forestiers non ligneux, aux produits de cueille - La baisse de stocks de poissons et des prises de pêche affecte directement les nombreuses femmes impliquées dans la transformation et la commercialisation du poisson <p>Recherche de solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les femmes sont des cibles importantes pour des activités d'IEC sur la restauration et gestion durables des zones humides, pour faire respecter le repos biologique, etc.
Changements climatique	<p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le changement climatique peut entraîner l'accentuation de la pression sur les ressources en eau et les ressources naturelles en général, avec comme possible conséquence l'exclusion des femmes de l'accès aux ressources productives ou leur marginalisation - Les femmes sont plus vulnérables que les hommes du fait qu'elles ont des droits limités ou précaires à des ressources stratégiques comme la terre - Les femmes sont plus vulnérables à cause de leur mobilité (intersectorielle et spatiale) relativement limitée du fait de leurs lourdes charges familiales (travaux domestiques, prise en charge des enfants en bas âge, etc.) <p>Recherche de solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etant donné leur poids central dans les stratégies de sécurité alimentaire et de santé au sein de leurs ménages, les femmes doivent être des cibles privilégiées pour renforcer la résilience des populations au changement climatique

4. Evolution possible si rien n'est fait (scénario : pas d'action)

Si les tendances actuelles de dégradation de l'environnement du bassin se maintiennent, quel pourrait être le futur du bassin du fleuve Sénégal, disons dans les prochaines 15-20 années ? La réponse à une telle question est difficile à cause de la multiplicité des facteurs exogènes et endogènes qui agissent sur l'évolution de l'environnement du bassin, mais aussi à cause de l'extrême complexité des dynamiques internes qui régissent la vie d'écosystèmes naturels, des bassins fluviaux en l'occurrence. Même si l'exercice sommaire de prospective ci-dessous est délibérément pessimiste, l'avenir projeté reste du domaine du possible.

Si les tendances lourdes actuelles se maintiennent, le bassin du fleuve Sénégal sera peuplé de 10 millions d'individus autour de 2030 et de 13,5 millions de personnes en 2040, contre 7 millions présentement. Dans une vingtaine d'années, près de 10 millions de personnes vivront sur les abords du cours principal du fleuve et de ses affluents.

La persistance du processus de dégradation des terres aura amplifié la conversion du tapis herbacé en sol dénudé. Les forêts auront fortement accentué leur recul. Les statistiques de la FAO indiquent que les forêts des 4 pays du bassin ont régressé de 17% de leur superficies entre 1990 et 2015, ce qui veut dire qu'elles auront encore reculé d'au moins 10% au cours des 15 prochaines années. En Mauritanie, si les tendances observées dans le recul des forêts entre 1990 et 2015 (46%) devraient se maintenir, les 225.000 ha actuels de forêts qui existent dans ce pays seront décimés à près de 80% par rapport à niveau de 1990, et auront une couverture de 100.000 ha contre 445.000 ha en 1990 (FAO, 2015). Avec le recul de la végétation arbustive dans les parties mauritanienne et sénégalaise du bassin, on peut s'attendre à ce que les dunes vives, après avoir enjambé le fleuve, colonisent jusqu'aux marges septentrionales du Haut Bassin.

Les feux de brousse, l'exploitation du bois, l'expansion des cultures de rente auront fortement rétréci les habitats naturels des grands mammifères qu'on rencontre aujourd'hui dans le Fouta Djallon. Des fouilles deviendront nécessaires pour localiser certaines des têtes de sources de nos grands fleuves, parce qu'elles auront été ensevelies sous le sable et les pierres ou sous les ordures. L'eau de la retenue de Manantali aujourd'hui réputée par sa limpidité serait devenue trouble, et le rythme d'envasement sera tel que la durée de vie du réservoir (son temps de comblement aujourd'hui estimée à 450 ans) aura été fortement raccourcie. La salinisation aura affecté d'importantes superficies de terres aménagées et hypothéqué durablement l'agriculture irriguée et la sécurité alimentaire dans le bassin et en particulier dans la vallée.

Alors que l'eau disponible —écoulements du fleuve, la pluviométrie et le niveau statique des nappes souterraines—aura connu une forte baisse, les besoins en eau se seront fortement accrus : eau pour l'électricité, la navigation, l'agriculture, l'alimentation humaine et animale, l'industrie et les mines. L'agriculture traditionnelle et l'environnement naturel auront fait les frais de cette intensification de la compétition pour l'eau. La crue annuelle n'aura plus été qu'un vague souvenir. Les cultures de décrue auront été abandonnées et la pêche aura pratiquement disparu dans la moyenne vallée. Les rares peuplements de gonakiés qui subsistent autour des mares dans la plaine alluviale auront été décimés. La nappe profonde n'étant plus annuellement alimentée se serait affaissée et dans certains endroits serait tarie.

La pollution des eaux— à partir des sites d'exploitations minières du haut bassin, par les eaux usées domestiques déversées dans le fleuve, et à partir des rejets d'eaux de drainage des périmètres irriguées et de

l'agro-industrie dans la vallée et le delta— aura atteint un niveau tel que l'eau du fleuve sera devenue impropre même à la consommation animale. Les coûts de traitement de l'eau prélevée à partir du lac de Guiers et de l'Aftout es-Sahel auront été tellement élevés qu'il aura fallu recourir à des alternatives pour l'alimentation des villes de Dakar et de Nouakchott.

Les plantes envahissantes auront fait des avancées spectaculaires dans leur conquête du bassin. Le Typha aura ainsi occupé entre 300.000 et 400.000 hectares s'étendant du delta jusqu'au seuil du barrage de Manantali sans interruption. *Salvinia molesta* et *Pistia stratiotes* aujourd'hui maîtrisés auront repris de la vigueur. Suivant le même scénario que l'introduction accidentelle de *Salvinia molesta*, la jacinthe d'eau tant redoutée aura pris sa place dans la retenue de Manantali et aura pris le chemin inverse du typha pour conquérir l'ensemble du bassin. Les plantes envahissantes auront ainsi occupé l'essentiel des terres aménagées pour la culture irriguée y compris les axes hydrauliques.

Le changement climatique se sera traduit par l'augmentation des températures, la baisse encore plus accentuée de la pluviométrie et des débits du fleuve. Les inondations auront été plus fréquentes et de plus grande ampleur. La moitié de la ville de Saint-Louis aura été engloutie par les eaux. L'estuaire du fleuve aura connu de profondes mutations hydrodynamiques, remettant en question le volet navigation de l'OMVS.

Le nouvel environnement ainsi créé aura favorisé plus qu'aujourd'hui la prolifération des vecteurs de maladies. Un taux de prévalence de la bilharziose avoisinant les 100% aura ainsi été la règle non seulement dans la basse vallée mais dans l'ensemble du bassin. Le paludisme, aujourd'hui en net recul partout, aura retrouvé une forte prévalence. Le niveau de morbidité aura ainsi été un des plus élevés de la sous-région rendant la population vivant dans le bassin peu disponible pour les activités productives. Les perspectives de sortie de la pauvreté se seront éloignées pour les communautés du bassin.

Le programme d'ensemble de l'OMVS lui-même aura été compromis. Le comblement rapide de la retenue de Manantali fera peser des doutes sur la viabilité à long terme de la production d'électricité. L'instabilité des berges du fleuve, l'ensablement du lit du fleuve ainsi que la perturbation de l'hydrodynamique estuarienne continueront à hypothéquer la mise en œuvre du volet navigation du fleuve. L'irrigation aux prises avec le typha et d'autres plantes envahissantes aura régressé alors que les cultures de décrue auront disparu et la culture pluviale ne serait plus pratiquée que dans le haut bassin. La pêche, aujourd'hui activité aléatoire, aura disparu alors que les éleveurs tiendront leurs animaux éloignés du fleuve pollué pour assurer leur survie.

Un tel scénario est probablement *la variante la plus pessimiste envisageable*. Il existe d'autres variantes conduisant à des futurs moins lugubres. Par exemple, en prenant en compte d'autres initiatives en cours ou envisagées par l'OMVS (PGIRE-2, PARACI, les nouveaux barrages envisagés, etc.), la capacité de réponse des Etats riverains et surtout l'ingéniosité des populations du bassin, on saura peut-être éviter de heurter l'iceberg. Mais le risque d'une évolution vers un scénario environnemental catastrophique n'en est pas pour autant totalement écarté.

Le présent plan d'action stratégique environnemental a pour objectif de renforcer les capacités des acteurs du bassin pour permettre d'éviter que le scénario pessimiste décrit plus haut ne se réalise. Le PAS cherche à dévier la trajectoire actuelle d'évolution du bassin voire à l'inverser. Cette volonté est traduite dans la vision à long

terme ainsi que les objectifs de qualité de l'environnementaux que les parties prenantes du bassin ont définis de façon consensuelle au début du processus d'élaboration du plan d'action stratégique.

5. Axes stratégiques pour la réhabilitation et la gestion durable de l'environnement du bassin

Ce chapitre décrit la stratégie qui sera mise en œuvre dans le moyen (0-10 ans) et le long terme (dans 20 ans) pour résoudre les problèmes environnementaux jugés les plus préoccupants dans le bassin du fleuve Sénégal. Elle comprend une déclaration de vision qui est une projection sur l'avenir de la condition de l'environnement du bassin jugée désirable par les parties prenantes. En vue de la réalisation de ce rêve un objectif de qualité de l'environnement est défini pour chaque problème environnemental prioritaire. Cet objectif de qualité se réfère au niveau souhaité de résolution du problème environnemental posé. Un ou des indicateurs sont définis pour chaque objectif de qualité afin d'aider à mesurer les progrès qui seront réalisés en direction de l'atteinte de l'objectif de qualité et donc de la réalisation de la vision. Ensuite sont proposées des mesures désagrégées en activités pour l'atteinte des objectifs de qualité. Ces mesures et objectifs sont une synthèse de celles jugées prioritaires par les parties prenantes au niveau régional, puis national et local (CLC).

5.1. La vision à long terme de l'environnement du bassin

La formulation d'une Vision à long terme de l'environnement du bassin du fleuve a constitué la première étape dans le processus d'élaboration du PAS. La Vision à long terme est *une représentation claire des caractéristiques voulues pour l'environnement futur*. Elle prend en compte les préoccupations des différents acteurs au niveau du bassin.

Lors de la formulation de la Vision à long terme de l'environnement du bassin du fleuve Sénégal, les parties représentées lors de l'atelier de Nouakchott (Mauritanie) en Août 2007 avaient insisté sur la nécessité de faire en sorte que cette vision soit en cohérence et repose sur : (a) les textes fondateurs de l'OMVS ; (b) la Charte des Eaux ; (c) la Déclaration dite de Nouakchott sur l'orientation stratégique de l'OMVS.

L'esprit et les grands principes contenus dans les textes fondateurs de l'OMVS ont aussi été pris en compte. Il s'agit en particulier de :

- la Convention portant création de l'OMVS (1972) qui sera complétée en 1997 par les textes portant création de la SOGEM (Société de Gestion de l'Energie du barrage de Manantali) et la SOGED (Société de Gestion et d'Exploitation du barrage de Diama), et par l'adhésion en mars 2006 de la Guinée à l'OMVS ;
- la convention relative au statut juridique du fleuve Sénégal (1972) déclarant le fleuve Sénégal « cours d'eau international » et qui, entre autres adopte le principe d'approbation préalable par les autres Etats membres de tout projet initié par l'un des Etats et qui soit susceptible de modifier de façon sensible les caractéristiques du fleuve ;
- la convention relative au statut juridique des ouvrages communs (1978) faisant des ouvrages d'intérêt commun la propriété commune des Etats membres de l'OMVS ;
- la convention relative aux modalités de financement des ouvrages communs (1982) qui définit une clé de répartition des coûts et charges de financement des investissements entre Etats membres.

La Charte des eaux du fleuve Sénégal a aussi été prise en compte dans la formulation de la Vision. La Charte a été adoptée en mai 2002 par la conférence des Chef d'États de l'OMVS avant d'être ratifiée par

les parlements des États membres. Les principes d'équité, de solidarité et de préservation de la bonne entente et de relations pacifiques entre pays et peuples partageant les eaux du fleuve Sénégal sont les fondements de la Charte. Celle-ci définit la stratégie optimale d'allocation de la ressource en eau du fleuve Sénégal. Elle fixe ainsi les modalités de la répartition des eaux du fleuve entre secteurs d'utilisation ainsi que ceux relatifs à l'examen et d'approbation des nouveaux projets utilisateurs de l'eau ou pouvant affecter sa qualité. Elle détermine aussi les règles relatives à la préservation et à la protection de l'environnement.

S'appuyant sur la Charte, la Déclaration en mai 2003 des Chefs d'Etat sur l'orientation stratégique de l'OMVS — déclaration connue sous le nom de « Déclaration de Nouakchott »— est censée marquer le début d'une période nouvelle dans la coopération transfrontalière autour du bassin du fleuve Sénégal, dans la marche de l'OMVS en particulier. En s'adossant sur les valeurs et engagements internationaux, notamment lors du Sommet Mondial sur le Développement Durable en 2002, la Déclaration de Nouakchott met un accent particulier sur la nécessité de la concertation, de la participation de tous les acteurs pour fonder un développement à long terme, donc écologiquement durable, du bassin du fleuve Sénégal (OMVS, Déclaration de Nouakchott, 2003 ; Le Goff et al, 2005).

Sur la base de ces textes, mais aussi en référence à des principes généraux et à de valeurs émergentes dans la gestion de bassins fluviaux transfrontaliers, les parties prenantes réunies à Nouakchott, avaient estimé que la formulation de la Vision du PAS devait s'articuler autour des mots clé suivants : développement durable, développement économique et social, partage, intégration, espoir, solidarité, concertation, stabilité, vie harmonieuse, bonne santé, équité.

Sur la base de ces mots clé différentes formulations de la vision ont été proposées. La vision consensuelle qui a été formulée lors de l'atelier de Nouakchott a été réaffirmée lors de l'Atelier de validation du PAS (et de l'ADT) réactualisé pour donner la déclaration suivante de **Vision pour le bassin du Sénégal à l'horizon 2037, dans 20 ans** :

Les ressources du bassin sont gérées de façon intégrée, concertée et durable afin de :

- **garantir la sécurité alimentaire, le bien-être social et une croissance économique forte et soutenue ;**
- **assurer la restauration et la conservation des écosystèmes et la diversité biologique du bassin ;**
- **consolider la communauté de destin et enraciner l'esprit de solidarité, de partage, d'équité et de coexistence pacifique entre les peuples et les Etats riverains.**

Cette déclaration tout en s'appropriant les principes d'intégration et de participation (tels que reflétés dans l'approche de gestion intégrée des ressources en eau adoptée à Dublin de 1992) et ceux du développement durable en général réaffirmés lors du Sommet Mondial sur le Développement Durable en 2002, n'en reconnaît pas moins l'impératif premier de lutter contre la pauvreté, d'assurer le bien-être social des populations et de développement économique du bassin. La vision reconnaît ainsi la légitimité des efforts de développement de l'OMVS et de ses Etats membres et la nécessité de mobiliser les ressources en eau du fleuve pour atteindre ces objectifs. Que la stratégie de gestion de l'environnement du bassin existe ou non ces efforts de développement et les investissements requis à cet effet vont certainement se poursuivre parce

qu'étant la raison d'être même de l'OMVS. Le deuxième axe de la Vision est le cœur du PAS parce qu'il concerne la nécessité de préserver l'environnement naturel du bassin par la restauration et la conservation des écosystèmes ayant une valeur particulière du point de vue de la biodiversité. Cet axe de la vision se préoccupe de faire en sorte que les efforts de développement ne se fassent pas au détriment de l'environnement naturel dont la bonne santé garantit la durabilité des gains économiques et sociaux. Le dernier axe de la vision concerne la dimension politique. Il mise sur une volonté politique soutenue en faveur de la solidarité, de l'équité et donc du partage des coûts et avantages du développement du bassin et de la conservation de son environnement naturel.

5.2. Les Objectifs à Long Terme de Qualité de l'Environnement (OLTQE)

Pour chacun des problèmes environnementaux les plus urgents définis dans l'ADT — problèmes qui sont au nombre de sept (7) — il s'agit de définir un Objectif à Long Terme de Qualité de l'Environnement (OLTQE). L'OLTQE est le niveau de résolution du problème environnemental considéré que les parties prenantes du bassin jugent acceptable. Par exemple, on peut viser la résolution du problème de la prolifération d'espèces envahissantes par leur éradication totale tout comme on peut se contenter d'arrêter leur progression, ou de réduire de moitié les superficies occupées par ces espèces. Le niveau que l'on vise dépend de la qualité de l'environnement à laquelle on aspire mais tient aussi compte de ce qui est faisable sur les plans technique, économique et financier et de ce qui est acceptable du point de vue social et politique. Un objectif transversal sur l'intégration du genre est ajouté aux 7 OLTQE.

Les représentants des parties prenantes du bassin réunies à Nouakchott en août 2007 avaient, après le consensus sur la vision, défini les OLTQE ci-après, sauf pour les OLTQE sur le risque d'inondation et sur le changement climatique qui ont été ajoutés à l'occasion de la présente réactualisation du PAS. L'atelier de Validation du PAS réactualisé (décembre 2016) a endossé les sept OLTQE. Pour chaque OLTQE des indicateurs de suivi ont été définis. Mais suite à l'atelier de Validation du PAS Réactualisé il a été recommandé de donner la préférence à des indicateurs pour lesquels les données seraient disponibles. Pour cette raison, beaucoup des indicateurs proposés dans le présent PAS réactualisé sont ceux retenus pour les Objectifs de Développement Durables (ODD)³, même si parfois il a fallu les modifier légèrement pour les adapter au contexte du bassin et du PAS. L'avantage des indicateurs des ODD c'est qu'ils feront l'objet d'un suivi systématique jusqu'en 2030. Les données sont collectées et fournies par les Etats (dont ceux membres de l'OMVS), et un effort exceptionnel est fait pour disposer de données désagrégées par genre. Un autre avantage c'est qu'il existe une métadonnée pour chacun de ces indicateurs. La métadonnée décrit l'indicateur, les méthodes de collecte et sources des données. Il évalue la disponibilité des données et le calendrier de leur collecte⁴.

5.2.1. OLTQE 1– Dégradation des terres / désertification

³ Voir UN. 2016. Final List of Proposed Sustainable Development Goal Indicators. United Nations/Inter-Agency and Expert Group on SDG Indicators (IAEG-SDGs). New York. Juin.

Accédé <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Official%20List%20of%20Proposed%20SDG%20Indicators.pdf> :

⁴⁴ Voir UN : SDG Indicators – Metadata Repository. Accédé à : <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/>

L'OLTQE suivant a été convenu pour faire face à la dégradation des terres dans le bassin est :

OLTQE 1 : Le défi de la désertification relevé dans le bassin du fleuve Sénégal par l'inversion durable du processus de déboisement, d'érosion, d'ensablement et de salinisation des terres.

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (1992) définit la désertification comme étant « la dégradation des sols dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines. La désertification est donc un condensé de divers problèmes environnementaux, et en particulier de : (a) la dégradation des terres par l'érosion éolienne ou hydrique, par la salinisation ; (b) de la perte du couvert végétal (par la coupe du bois, les feux de brousse, le surpâturage) ou autres. La dégradation des bassins versants, et en particulier des têtes de source et des berges du fleuve font donc partie des manifestations de la désertification.

Au cours de ces dernières années le processus de désertification —à travers l'aggravation de ses manifestations énumérées ci-dessus— avance à grands pas dans le bassin du fleuve Sénégal et dans le reste de la sous-région sahélienne. Malgré les efforts au niveau national (avec notamment les Plans d'Action Nationaux de Lutte contre la Désertification) et au niveau régional sahélien (avec le Plan d'Action Sous-Régional de Lutte Contre la Désertification), il reste encore beaucoup à faire. L'initiative de la Grande Muraille Verte, dans laquelle 3 des Etats du bassin (Mali, Mauritanie et Sénégal) sont impliqués, va dans le bon sens. Mais les besoins sont immenses. En identifiant la dégradation des terres et la désertification comme étant un des problèmes environnementaux à résoudre en priorité dans le bassin du fleuve Sénégal, l'OMVS, ses Etats membres et partenaires se sont engagées à contribuer à relever ce défi.

Indicateurs de suivi :

Le relèvement durable ou le maintien du niveau de dégradation des terres peut être révélé par le couvert végétal, par le niveau de dégradation des sols et notamment la perte de terres par salinisation. Trois indicateurs sont proposés dont deux retenus pour mesurer l'ODD 15 : *Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.*

- ***Proportion de terres dégradées par rapport à la superficie totale du bassin*** [Indicateur ODD 15.3.1] Cet indicateur est défini pour la cible visant à « lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des terres ». Il n'y a pas encore de métadonnée pour cet indicateur, mais il est probable que beaucoup des types de terres dégradées discutées dans le présent PAS – terres sujettes à l'ensablement, à la salinisation et peut-être au déboisement—sont pris en compte par l'indicateur.
- ***Réduction des pertes de terres agricoles par salinisation.*** Un indicateur spécifique sur la salinisation est proposé au cas où il n'est pas pris en compte par l'indicateur ODD ci-dessus. Les agences de développement rural (DNDR, ADRS, SONADER et SADER) devraient pouvoir collecter des informations pour cet indicateur, dans les périmètres irrigués tout au moins. Cet indicateur peut être

mesuré en collectant des données sur les superficies de terres salinisées récupérées et rendues propres à la culture irriguée ; et des données sur les superficies de terres nouvellement perdues du fait de la salinité. La différence renseigne sur les pertes nettes de terres agricoles par salinisation.

- ***Superficies occupées par les forêts par rapport à la superficie totale (du bassin).*** Il s'agit d'une adaptation de l'indicateur ODD 15.1.1. La métadonnée pour cet indicateur explique que les changements dans les superficies forestières reflètent les tendances dans la demande de terres pour d'autres usages, et peut aider pour détecter des pratiques non durables dans les secteurs forestiers et agricoles.

5.2.2. OLTQE 2 – Disponibilité et qualité des eaux

Pour faire face à la baisse de la disponibilité et à la dégradation de la qualité des eaux dans le bassin, l'OLTQE retenu est :

OLTQE 2 : Les ressources en eau maîtrisées de façon optimale sont gérées de manière intégrée et durable en vue de garantir leur disponibilité sur les plans quantitatif et qualitatif au service des utilisateurs.

La maîtrise de l'eau est la motivation fondamentale de la coopération transfrontalière autour du bassin du fleuve Sénégal, et donc de la création de l'OMVS dont l'objet est la mise en valeur des ressources en eau du fleuve. Fidèle à cette mission l'OMVS s'est attelée depuis sa création à la mise en place d'un environnement institutionnel approprié et à la mobilisation de l'expertise et des partenariats requis pour réaliser des investissements d'envergure de maîtrise de l'eau. Aujourd'hui l'OMVS poursuit ses efforts avec ou sans Plan d'Action Stratégique de gestion des problèmes environnementaux prioritaires du bassin.

Le PAS n'est pas le véhicule approprié pour porter des projets d'investissements en infrastructures de maîtrise de l'eau. Mais il va davantage viser à ce que la viabilité des infrastructures existantes et celles à réaliser ne soit pas compromise par des problèmes de disponibilité de l'eau, et en particulier la rareté, les déficits sévères ou excès d'eau, phénomènes pouvant résulter de la variabilité et du changement climatique. En outre, le PAS cherche à faire de sorte que des infrastructures de maîtrise de l'eau existantes contribuent à la préservation de la qualité de l'eau, assurent une allocation de la ressources entre les multiples secteurs utilisateurs (tel que prescrit par la Charte des Eaux).

L'allocation de l'eau aux écosystèmes pour leur permettre de maintenir voire renforcer leurs fonctions et services écologiques socioéconomiques est le maillon faible du dispositif de gestion des ressources en eau du bassin. Cet état de fait n'est pas le résultat d'une absence de volonté politique —la Charte des eaux est un engagement fort en faveur de la prise en compte de l'environnement dans l'allocation des ressources en eau— mais tient plutôt à des contraintes scientifiques, techniques et institutionnelles. Le PAS ambitionne de contribuer à lever ces contraintes. La détérioration de la qualité des eaux est aussi un problème environnemental essentiel qui doit être pris en charge par le PAS. La qualité de l'eau étant un indice fort de l'état de santé de l'environnement du bassin ainsi que des populations humaines, animales et végétales qui y vivent.

L'OLTQE est en grande cohérence avec l'ODD 6 : « Garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable ». Deux des cibles de cet ODD visent plus spécifiquement les

préoccupation de qualité et de disponibilisation de l'eau. Ce sont les cibles 6.3 (amélioration de la qualité de l'eau) et 6.4. (efficacité et efficience dans l'utilisation de l'eau dans les différents secteurs).

Indicateurs de suivi :

- **Stress hydrique: Pourcentage de prélèvements d'eau par rapport aux ressources d'eau douce disponibles (ODD 6.4.2).** D'après la métadonnée, cet indicateur se réfère au ratio entre, d'une part, le total d'eau douce prélevée par les principaux et, d'autre part, le total des ressources en eau douces renouvelables, après avoir pris en compte les besoins en eau des écosystèmes.
- **Proportion des eaux usées qui sont traitées (ODD Indicateur 6.3.1).** D'après la métadonnée cet indicateur se réfère plus spécifiquement à la proportion d'eaux usées générées par les ménages et par les activités économiques et qui font l'objet d'un traitement respectant les normes admises au niveau.
- **Proportion de plans d'eau ayant une bonne qualité d'eau (ODD Indicateur 6.3.2).** Cet indicateur n'a pas encore de métadonnée. Les défis méthodologiques concernent, entre autres, la question de savoir quels types de plans d'eau prendre en considération (cours principal du fleuve, lac, réservoirs, mares temporaires, etc.). Un aspect concerne la définition des critères pour déterminer la «bonne qualité d'eau». Si le contenu de cet indicateur, une fois connu, ne prenait pas en compte les besoins spécifiques de connaissance de l'état et l'évolution de la qualité de l'eau dans le bassin, l'OMVS devrait identifier un nombre limité de critères – comme la conductivité (salinité), le Ph (acidité) ou la turbidité—et assurer les conditions de la collecte régulière de l'information dans des sites comme les réservoirs, les lacs, canaux, etc..

5.2.3. OLTQE 3 – Maladies liées à l'eau

L'OLTQE convenu par les parties prenantes du bassin face au défi de la forte prévalence des maladies hydriques est le suivant :

OLTQE 3 : La prévalence des maladies liées à l'eau est réduite à un niveau où elles cessent d'être des problèmes de santé publique

Un "problème de santé publique" est une difficulté liée à la santé (état de santé proprement dit d'une partie de la population ou ses déterminants) dont l'ampleur est telle qu'elle nécessite une solution urgente et collective. Les critères qui font qu'un problème de santé devienne un problème de santé publique sont : (a) une prévalence élevée des cas de personnes confrontées à la maladie ; (b) des impacts sérieux sur la vie des patients affectés, sur les systèmes de soins et les ressources disponibles dans le secteur de la santé, et sur la société en termes de coût de prise en charge des malades et de manque-à-gagner sur les économies nationales (invalidité d'une bonne partie de la main-d'œuvre, etc.). Il n'existe pas de seuil communément admis à partir duquel on considère qu'on a affaire à un problème de santé public ou en deçà duquel une question de santé cesse d'être un problème de santé publique. Ici encore le niveau jugé acceptable par les parties prenantes est un critère déterminant d'appréciation de ce qui est ou n'est pas un problème de santé publique. Dans tous les cas, un élément qui reste important dans la définition d'un problème de santé public est que ce concept sous-entend que des solutions existent, que des moyens de faire face au problème posé sont disponibles même si le coût de mobilisation effective de ces moyens peut parfois être très élevé.

Comme discuté dans l'ADT et plus haut dans cette version réactualisée du PAS, des progrès importants, voire spectaculaires ont été fait dans le bassin dans la lutte contre le paludisme et la bilharziose. Tout en préconisant la poursuite des efforts ayant permis d'atteindre les résultats actuels, le PAS s'attaque à la source de ces maladies. Elle met l'accent sur la lutte contre la prolifération des vecteurs de ces maladies hydriques. En plus des mécanismes de surveillance sanitaires sont à mettre en place pour alerter lorsque les tendances positives commencent à être inversées ou en cas d'apparition de nouvelles maladies.

La santé reste un domaine prioritaire des ODD, avec notamment la cible 3.3. qui vise à « mettre fin (d'ici 2030) à l'épidémie de sida, à la tuberculose, au *paludisme* et aux maladies tropicales négligées [dont la *bilharziose*] et combattre l'hépatite, les *maladies transmises par l'eau* et autres maladies transmissibles ». Cette cible est en grande cohérence avec l'OLTQE 3 du PAS.

Indicateurs de suivi :

Pour mesurer les progrès fait dans le cadre de l'OLQE on a besoin de 3 types d'indicateurs : des indicateurs qui renseignent sur la prévalence de la maladies (donc le succès dans les efforts en cours) ; des indicateurs relatifs au succès dans la lutte contre les vecteurs ; des indicateurs relatifs au dispositif de veille sanitaire. Pour ce qui concerne le premier type d'indicateurs, ceux retenus pour la cible 3.3. sont proposés. Il s'agit de :

- ***Incidence du paludisme pour 1000 habitants*** (Indicateur ODD 3.3.3). La métadonnée de cet indicateur n'est pas encore disponible on sait que l'incidence se rapporte au nombre de nouveaux cas parmi la population exposée. Cette information est collectée par les Etats et disponible.
- ***Prévalence de la bilharziose intestinale et urinaire.*** Elle se rapporte au pourcentage de personnes atteintes de ces maladies à un moment donnée. Pour la bilharziose urinaire et intestinale, l'information est régulièrement collectée par les Etats riverains.

En ce qui concerne les indicateurs de succès dans **la lutte anti-vectorielle**, ils peuvent être :

- Des ***indicateurs processuels*** : par exemple voir si les activités programmées de lutte anti-vectorielle ont été menées ;
- Des indicateurs entomologiques, comme la ***densité des vecteurs*** dans des sites à déterminer
- Des indicateurs indirects comme ceux relatifs à l'incidence et la prévalence des maladies, en assumant les variations de la prévalence des maladies sont dues autant aux traitements qu'à la prévention, y compris la lutte anti-vectorielle.

En ce qui concerne la **veille sanitaire**, les indicateurs (à devoir définir) seront essentiellement processuels.

Le choix des indicateurs santé du PAS, relatifs en particulier à la lutte anti-vectorielle, a besoin de la contribution de professionnels de santé et d'entomologistes, prenant en compte le défi de la collecte de l'information, Ce travail de choix définitif des indicateurs est à prendre en charge durant la première année de mise en œuvre du PAS.

5.2.4. OLTQE 4 – Espèces aquatiques envahissantes

Face au fléau des espèces envahissantes et plus particulièrement des plantes proliférantes, l'OLTQE retenu est le suivant :

OLTQE 4 : *Aucune espèce aquatique animale ou végétale ne prolifère au point de menacer l'équilibre écologique et les activités économiques du bassin du fleuve Sénégal.*

Les espèces considérées aujourd'hui comme envahissantes et nuisibles sont parfois autochtones et ont traditionnellement une très grande utilité sociale et économique. C'est le cas du typha (roseau) qui est présent dans la basse vallée du Sénégal depuis au moins plusieurs décennies. Il fait donc partie de la biodiversité naturelle du milieu. En outre, il est traditionnellement utilisé dans la confection des palissades, des cases et de nattes. Aujourd'hui encore beaucoup le perçoivent comme étant une abondante source d'énergie (il sert à fabriquer des briquettes de charbon).

Pour ces raisons, il serait mal avisé d'un point de vue écologique comme parfois d'un point de vue socio-économique de chercher à éradiquer complètement ces espèces aujourd'hui devenues envahissantes. Ce souci a été pris en compte dans la formulation de l'OLTQE relatif aux espèces aquatiques qui prolifèrent dans le bassin du fleuve. Le problème n'est pas tant que ces espèces existent et se développent dans le bassin. C'est plutôt parce qu'ils gagnent en ampleur (rapidité d'expansion et superficies couvertes) au point de briser l'équilibre écologique du bassin et de gêner certaines activités économiques vitales telles que l'irrigation et la pêche tout en étant à la racine d'autres problèmes environnementaux critiques tels que la prévalence des maladies hydriques.

La prolifération d'espèces envahissantes est un sujet de préoccupation mondiale et à en conséquence été pris en compte dans les ODD. La cible suivante des ODD lui est consacrée : « D'ici à 2020, prendre des mesures pour empêcher l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, atténuer sensiblement les effets que ces espèces ont sur les écosystèmes terrestres et aquatiques et contrôler ou éradiquer les espèces prioritaires. » (Cible 15.8.).

Indicateurs de suivi :

L'indicateur ODD relatif à la cible 15.8 est suggéré pour le PAS, mais étant donnée l'ampleur exceptionnelle des végétaux aquatiques dans le bassin du fleuve, il faut des indicateurs additionnels qui répondent à la spécificité du bassin du fleuve Sénégal

- ***Introduction de « mesures pour prévenir et réduire de façon significative les impacts d'espèces envahissantes allochtones sur les écosystèmes terrestres et aquatiques et contrôler et éradiquer des espèces prioritaires »*** (Indicateur ODD 15.8). Il s'agit d'un indicateur processuel pour lequel la métadonnée n'est pas encore disponible.
- ***Couverture spatiale des plantes aquatiques envahissantes*** : (a) superficies brutes couvertes par les plantes envahissantes ; (b) taux de progression ou de recul dans le temps des superficies couvertes par

les plantes envahissantes. Il est préconisé que l'OMVS prennent les dispositions, dans le cadre de projets existants comme TF3 et/ou des activités de suivi de l'environnement de la DEDD, pour collecter régulièrement l'information et faire le suivi de cet indicateur.

- **Revenus tirés de l'utilisation économique des plantes envahissantes** : (a) revenus générés par les unités industrielles ou semi-industrielles d'exploitation des plantes envahissantes ; (a) revenus générés par l'exploitation artisanale des plantes envahissantes par les ménages ou associations communautaires. Le suivi de cet indicateur sera aussi du ressort de l'OMVS, et pourrait consister faire une étude/enquête ciblée chaque année.

5.2.5. OLTQE 5 – Biodiversité du bassin

Face à la dégradation des habitats naturels et aux risques sur la diversité biologique du bassin, l'OLTQE retenu est le suivant :

OLTQE 5 : Les zones à haute valeur de biodiversité sont identifiées, restaurées et conservées de façon durable.

Cet OLTQE ambitionne d'identifier et de prendre des mesures spécifiques pour conserver des écosystèmes particuliers dans le bassin jouant un rôle vital dans la sauvegarde la biodiversité du bassin. Les zones humides font partie de ce type d'écosystèmes. Les zones humides sont connues pour leur exceptionnelle biodiversité. Elles servent d'abris, de refuge de biodiversité lorsque les terres se dégradent, la désertification avance et que les actions anthropiques (expansion des habitations, des terres cultivées, des zones d'exploitation minières) entraînent la destruction des habitats des espèces végétales et animales. Les zones humides peuvent être naturelles ou artificielles (cas des réservoirs). Les forêts, y compris les forêts galeries de gonakiers dans la vallée ou reliques de forêts primaires dans le haut bassin peuvent aussi être des refuges important de biodiversité. Forêts et zones humides peuvent bénéficier de mesures de protection spéciales (zones classées, sites Ramsar, etc.). Elles peuvent être en relative bonne santé ou en état de dégradation avancée. La diversité et la population des espèces piscicoles est un indicateur important de l'état de santé de l'écosystème fluvial. La restauration des fonctions écologiques des zones humides (par exemple les inondations annuelles de la plaine alluviale) joue un rôle important sur l'ichtyologie. La diversité et les stocks de la faune halieutique sont un indicateur de la qualité des eaux du fleuve et de l'écosystème fluvial en général. Des milliers de familles dépendent de la pêche qui contribue aussi à la sécurité alimentaire des populations. Pour ces raisons, l'OLTQE 5 met l'accent sur les zones humides et la faune halieutiques.

Les ODD couvrent amplement les préoccupations de protection de l'environnement et sauvegarde de la biodiversité et gestion durables des ressources. Comme on l'a expliqué auparavant (voir sous OLTQ-1 par exemple), l'ODD-15 a pour objet la préservation et la restauration des écosystèmes terrestres, la gestion durable des forêts et l'arrêt de la perte de biodiversité, La cible 15.1 vise, entre autres, la protection et utilisation durable des écosystèmes d'eau douce, et les zones humides en particulier. La Cible 15.5. insiste sur l'urgence de prendre des mesures pour réduire la dégradation des habitats naturels. On rappellera aussi que la Cible 6.6 (définie sous l'ODD 6 qui se rapporte aux ressources en eau) cherche à « protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières,

les aquifères et les lacs ». Pour toutes ces raisons, beaucoup des indicateurs de l'ODD sont pertinents pour l'OLTQE-5 du PAS.

Indicateurs de suivi :

- **Proportion de sites importants pour la biodiversité terrestre et d'eau douce qui sont couverts par des aires protégées, selon le type d'écosystèmes.** (Indicateur ODD 15.1.2.). La métadonnée explique que cet indicateur est renseigné en croisant les données du Global World Database of Key Biodiversity Areas (initiative appuyée par l'UICN, Bird Life International et autres) et celles de World Database on Protected Areas (initiative supportée par le PNUE et l'UICN). La revue de ces bases de données durant la réactualisation de l'ADT a montré cependant qu'elles présentent beaucoup de lacunes pour ce qui concerne le bassin du fleuve, comme par exemple les nombreuses forêts classées dans la partie Mauritanie qui ne semble-t-il pas prises en compte dans la base de données sur les aires protégées. En ce qui concerne la base de données sur les aires à biodiversité importante, on constate que beaucoup d'écosystèmes clé du bassin (plaine d'inondation, retenues de barrages) ne sont pas prises en compte. Il va donc falloir améliorer les informations concernant le bassin du Sénégal pour mieux renseigner cet indicateur dans le cadre du PAS.
- **Superficies occupées par les forêts par rapport à la superficie totale (du bassin).** [Indicateur ODD 15.1.1). Cet indicateur est déjà retenu l'OLTQE-1 est aussi valable pour l'OLTQE-5. Voir sous OLTQE-1 pour plus de détails.
- **Volume des prises par les pêcheurs.** Cet indicateur n'est pas l'idéal parce que ne renseignant pas nécessairement sur l'état et l'évolution de la ressource halieutique (diversité d'espèces halieutiques dans le fleuve, leur structure par âge, volume total). Il présente ses propres défis méthodologiques, Mais il peut être utilisé en attendant qu'une étude détaillée sur la faune halieutique soit conduite, idéalement au début du PAS. Cette étude ferait des recommandations d'indicateurs et suggérerait des approches pour collecter les données pour les renseigner.

5.2.6. OLTQE 6 : Risque d'inondation

Face au risque d'inondation, le PAS-Réactualisé propose l'OLTQE [à valider par les parties prenantes du bassin]

OLTQE 6. Les pertes de vies humaines sont évitées et les dommages causés par les inondations sur les biens publics et privés, sur les systèmes productifs et sur l'environnement sont atténués.

Les inondations sont inévitables, la crue du fleuve qui la provoque fait partie du régime naturel du fleuve et est bénéfique pour l'écosystème fluvial, et pour le bien-être des populations. Cette crue varie en intensité suivant l'hydraulicité annuelle. Elle peut coïncider avec d'autres facteurs telles qu'une forte pluviométrie locale. Il est inévitable que certaines années la crue soit si forte qu'en plus de la plaine alluviale, le fleuve inonde des périmètres de culture irriguée, zones d'habitations et d'autres terres, infrastructures et biomes situés sur les terres hautes.

Cet OLTQE cherche donc à assurer que les crues, les inondations, même si elles sont d'une ampleur exceptionnelle n'entraînent pas de pertes de vies humaines, et que les dommages qu'elles peuvent créer sur les infrastructures et édifices publics, sur les biens privés (dont en particulier les habitations) soient réduits au minimum. L'OLTQE vise aussi à minimiser les conséquences négatives des inondations sur les systèmes de production (agriculture, pêche, élevages et activités non agricoles), sur l'environnement et la santé.

Les catastrophes naturelles –et donc celles dues aux inondations—sont prises en compte en rapport avec le changement climatique par l'ODD 13 (Combattre le changement climatique et ses impacts) et en particulier par la Cible 13.1 qui est de renforcer « la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat. ». L'ODD 11 sur la sûreté et la résilience des villes et établissement humains couvre aussi la prévention et gestion des impacts des catastrophes.

L'OLQE-8 est aussi en cohérence et supporte les objectifs du Cadre de Sendai pour la Réduction de Catastrophes 2015-2030 (Nations Unies, 2015). Ce Cadre, qui a fait l'objet d'une Résolution de l'ONU, vise à parvenir, au cours des 15 prochaines années (à l'horizon 2030) à : « *La réduction substantielle des pertes et des risques liés aux catastrophes en termes de vies humaines, d'atteinte aux moyens de subsistance et à la santé des personnes, et d'atteinte aux biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des collectivités et des pays* »⁵.

Indicateurs de suivi

- ***Nombre de morts, de personnes disparues et de personnes affectées par les inondations pour 1000 personnes*** (adapté de l'Indicateur ODD 11.5.1). L'indicateur ODD 11.5.1. se réfère plus généralement aux catastrophes et non aux inondations, mais on peut supposer que l'information collectée pour renseigner cet indicateur va être désagrégé par type de catastrophe. Cet indicateur continue d'être affiné par le groupe travaillant sur les indicateurs des ODD. Dans le cadre du suivi de la mise en œuvre et des impacts du PAS, on doit rester attentif aux travaux de groupe et faire les ajustements requis sur la formulation lors que c'est nécessaire.
- ***Pertes économiques directes causés par les inondations (en rapport avec le GDP), y compris les dommages sur les infrastructures et la perturbation des services*** (adapté l'indicateur ODD 11.5.2.). Tout comme pour l'indicateur précédent, le travail d'affinement de l'indicateur 11.5.2 se poursuit et des modifications devraient être prises en compte pendant la mise en œuvre du PAS.
- ***Réactualisation et mise en œuvre effective du système d'alerte de l'OMVS, tenant compte du contexte de changement climatique.*** Dans un contexte de changement climatique la période de retour des crue exceptionnelles (décennales, centennales ou millénales) change, et cela doit être tenu en compte dans le système d'alerte. Cet indicateur processuel et il faudra, dans le cadre de l'élaboration du Plan de Suivi-Evaluation du PAS, définir des paliers de changement qui renseignent sur le niveau de progrès accompli.

⁵ ONU. 2015. Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030). Résolution 69/283 adoptée par l'Assemblée générale le 3 juin. Accédé à : <http://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516717.pdf>

5.2.7. OLTQE 7 : Changement climatique

Pour répondre au défi du changement climatique le PAS réactualisé définit l'OLTQE comme suit :

OLTQE 7 : La résilience des systèmes productifs, des communautés et des écosystèmes est renforcée face aux perturbations du changement climatique.

Le changement climatique qui était une question d'intérêt spécial dans le PAS-2008 devient un PEP à part entière dans le PAS-R, tenant en compte l'accumulation de preuves scientifiques sur la réalité du changement et le fait que les pays d'Afrique et en particulier ceux des zones arides et semi-arides vont être les plus directement affectés par les changements attendus. Cependant, le consensus grandissant au niveau mondial sur les grandes lignes et manifestations du changement climatique à l'échelle planétaire cède la place aux généralités et incertitudes lorsqu'on descend aux échelles continentale, régionale, nationale ou de bassin fluvial. Pour ce qui concerne le bassin Sénégal, les différents scénarios de changement climatique semblent converger sur le fait que le climat futur du bassin –à l'horizon des 50-100 prochaines années-- sera plus chaud, moins pluvieux, avec des écoulements plus faibles et que les événements climatiques extrêmes vont être plus fréquents et de plus grande ampleur.

Devant ce contexte, l'OLTQE sur le changement climatique vise à rendre l'économie –donc les systèmes productifs—les communautés et surtout les couches les plus vulnérables ainsi que les écosystèmes plus résistants face aux chocs climatiques prévus. L'OLTQE considère aussi que le changement climatique crée un environnement nouveau, avec ses risques qu'il faut minimiser et ses opportunités qu'il faut saisir.

Les leaders politiques de l'espace OMVS reconnaissent le changement climatique comme un défi majeur pour la sous-région et entendent se mobiliser pour y faire face. Cette volonté politique s'est traduite par la Déclaration de Conakry sur le changement climatique, faite le 11 mars 2015 lors de la 16^{ème} Conférence des Chefs d'Etat et de gouvernement de l'OMVS. Par cette Déclaration, les Chefs d'Etat s'engagent à une meilleure prise en compte du changement dans les stratégies et les politiques de développement de leurs pays respectifs et de l'OMVS en général.

Le changement climatique est pris en compte dans le cadre des ODD, à plusieurs niveaux, à travers l'ODD 13 (Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions) et un certain nombre de cibles définies dans les autres ODD : exemple Cible ODD 1.5 : « renforcer la résilience des pauvres et des personnes en situation vulnérable et réduire leur exposition aux phénomènes climatiques extrêmes et à d'autres chocs et catastrophes d'ordre économique, social ou environnemental et leur vulnérabilité » ; et l'ODD Cible 1.5 qui vise, face au changement climatique, à assurer la viabilité des systèmes de production alimentaires et la mise en œuvre de pratiques agricoles résilientes (ODD 2 Cible 2.4).

Indicateurs de suivi :

Outre ceux centrés sur les catastrophes induites par le changement climatique, les indicateurs définis pour l'ODD 13 (changement climatique) sont complexes et leurs métadonnées ne sont pas encore disponibles.

- ***Proportion de sites importants pour la biodiversité terrestre et d'eau douce qui sont couverts par des aires protégées, selon le type d'écosystèmes.*** (Indicateur ODD 15.1.2.). Déjà discuté dans le cadre de l'OLTQE-5. Cet indicateur renseigne sur le niveau de préservation, de protection et de bonification de sites de haute valeur de biodiversité comme les forêts et zones humides, prenant en compte le fait ces écosystèmes sont des infrastructures naturelles qui, sous certains angles jouent les mêmes rôles que les barrages. Dans le cadre du changement climatique la protection et renforcement des écosystèmes participe de l'adaptation basée sur les écosystèmes. Il s'y ajoute un autre avantage : ces écosystèmes des puits de carbone, leur protection a donc un effet positif sur le réchauffement de la planète.
- ***Pertes économiques directes causés par les inondations (en rapport avec le GDP), y compris les dommages sur les infrastructures et la perturbation des services*** (adapté l'indicateur ODD 11.5.2.). Déjà proposé et discuté sous OLTQE-6
- ***Quantité d'eau stockée par les barrages per capita.*** Cet indicateur renseigne sur le niveau de maîtrise de l'eau dans le bassin, en estimant que dans un contexte de variabilité et de changement climatique, la maîtrise de l'eau est une dimension importante de la résilience.
- ***Superficies moyenne exploitée en irrigué par an par ménage rural.*** L'agriculture traditionnelle pluviale et de décrue sera plus précaire (à moins que des mesures appropriées soient prises) dans le contexte de changement climatique. L'accès à la culture irriguée est donc important pour atténuer la vulnérabilité au changement climatique. Cet indicateur doit être désagrégé par genre (ménages dirigés par des hommes vs ménages dirigés par des femmes).

5.2.8. Intégration du genre

Objectif transversal : L'intégration du genre dans la mise en œuvre du PAS contribue à l'équité sociale, à l'efficacité économique et à la gestion durable des ressources du bassin

La prise en compte du genre se justifie par des préoccupations d'efficacité économique mais aussi de justice sociale. Le constat dans le bassin du fleuve Sénégal est que les femmes constituent la majorité de la population générale (51.4%), avec, du fait de l'émigration masculine, une plus forte proportion de femmes dans la tranche d'âge adulte en âge de travailler. De plus en plus de ménages (donc d'unités de production) ont des femmes à leurs têtes. Les femmes sont fortement engagées dans tous les secteurs d'activités, apportant parfois la part la plus importante de la main-d'œuvre (comme dans l'agriculture) et contrôlant des maillons importants de la chaîne de valeur dans d'autres (élevage, pêche, exploitation des produits forestiers, orpaillage, etc.). Elles sont donc des acteurs de premier ordre dans le développement du bassin. Elles sont aussi les victimes les plus exposées de la dégradation de l'eau et des autres ressources naturelles du bassin : elles sont les principales responsables de l'approvisionnement en eau et en énergie (bois de chauffe) de leurs ménages, de la santé des enfants (les couches les plus vulnérables aux maladies hydriques), etc. Ce rôle prééminent est cependant à l'opposé de la précarité de leurs droits aux ressources (droit à la terre, en particulier), ainsi que leur marginalisation dans les sphères de décision. PAS essaie de contribuer à la correction de cette anomalie en faisant de l'équité du genre un « objectif transversal ». Un traitement plus équitable du genre augmente les chances d'atteindre les OLTQE. C'est aussi reconnaître leurs droits en tant que citoyennes.

Indicateurs

- ***Proportion de la population agricole totale ayant des droits de propriété et des droits sécurisés sur la terre ; et part des femmes parmi les détenteurs de droits de propriété et de droits fonciers sécurisés.*** (Adapté de l'Indicateur ODD 5.a.1). Le PAS n'intervient pas directement dans l'allocation des terres. Mais il est envisageable d'appuyer dans le cadre du PAS des réformes des cadres juridiques et institutionnels des Etats riverains afin d'améliorer l'équité dans l'accès à a sécurité foncière. Il n'existe pas encore de méta data pour cet indicateur.
- ***Amélioration du cadre juridique (y compris coutumier) afin de garantir un l'accès des femmes à des droits égaux de propriété et de contrôle sur la terre et les ressources naturelles.*** (adapté de l'indicateur ODD 5.a.2.). Il s'agit ici d'un indicateur processuel d'accompagnement des Etats pour la relecture et l'amélioration des cadres juridiques nationaux pour une meilleure équité dans l'accès à des droits sécurisés du bassin). Cet indicateur est renseigné par le contenu des politiques et lois, et les étapes clé dans les processus nationaux menant à l'adoption et la mise en œuvre desdites lois.
- ***Prise en compte du genre et collecte de données désagrégées par sexe dans le cadre de la mise en œuvre des OLTQE et du PAS dans son ensemble.*** Il s'agit d'un indicateur de processus qui renseigne sur la volonté d'une intégration effective du genre dans le PAS et le traitement par l'OMVS de question de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles du bassin.

5.2.9. Cadre juridique et institutionnel habilitant

L'atteinte de la Vision à long terme de gestion intégrée, concertée et participative du bassin ainsi que la mise en œuvre effective des activités prévues dans le PAS nécessite la mise en place d'un cadre juridique et institutionnel favorable. Comme analysé dans l'ADT-2016 et rappelé succinctement dans le présent PAS, au chapitre (section 2.5), le cadre de gouvernance de l'eau et des ressources naturelles du bassin est très avancé sur le plan des textes, à l'échelle du bassin (OMVS) aussi bien qu'à l'échelle des pays riverains, même si dans certains cas les dispositifs existants nécessitent une relecture et mise à jour. Le problème se situe surtout au niveau de la déconnexion importante qui existe entre les textes sur le papier et les comportements et pratiques réels, sur le terrain, Il y a donc un grand besoin de mettre en œuvre les textes, ce qui passe par leur vulgarisation, leur opérationnalisation et la mobilisation et implication des parties prenantes. La Charte des Eaux adoptée en 2002 contient d'importantes dispositions qui peuvent aider à la préservation et à la gestion durable de l'eau et de l'environnement, mais elle est mal connue. Les modalités pratiques de mise en œuvre des dispositions d'avant-garde (exemple principe pollueur-payeur) ne sont pas explicitées.

L'importance de l'amélioration du cadre de gouvernance de la gestion de l'eau est reconnue dans les cadre des ODD. Outre la promotion de la coopération transfrontalière autour des bassins partagés –objectif déjà atteint pour ce qui concerne le fleuve Sénégal— l'ODD 6 consacrée qui est consacrée aux ressources s'appuie sur plusieurs cibles qui concernent la gouvernance de l'eau. La Cible 6.5 vise à « assurer la gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontalière

selon qu'il convient ». La Cible 6.b. appelle à « appuyer et renforcer la participation de la population locale à l'amélioration de la gestion de l'eau et de l'assainissement [participation du public. ». Les objectifs spécifiques visés par ces cibles de gouvernance sont en cohérence avec les besoins de renforcement du cadre juridique et institutionnel et du renforcement des capacités des acteurs dans le bassin du fleuve Sénégal.

Indicateurs :

Niveau d'effectivité de la mobilisation citoyenne et de participation dans la gestion des ressources en eau au niveau local. Cet indicateur qualitatif⁶ se rapporte aux unités administratives locales que sont les Préfectures en Guinée, les Cercles au Mali, Wilayas (Mauritanie), les Départements (Sénégal). L'OMVS avait aidé à créer des Comités Locaux de Coordination (CLC) dans chacune des unités administratives territoriales de référence. Ces CLC sont censées être des cadres d'engagement citoyen dans la gestion de l'eau du bassin. Au cours de ces dernières années elles sont moins dynamiques, et il s'agit de les réactiver. Pour compléter l'indicateur il va falloir définir des paliers (niveau d'effectivité de l'engagement citoyen) lors de l'élaboration du Plan Suivi-Evaluation du PAS.

Degré de mise en œuvre des dispositions de la Charte des Eaux. Cet indicateur qualitatif mesure le niveau d'effectivité pratique, de mise en œuvre de dispositions de la Charte. Il s'inspire de l'indicateur ODD 6.5.1 sur le degré de mise en œuvre de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE). Avec le niveau d'avancement de la mise en œuvre des principes de la GIRE dans le bassin du fleuve Sénégal il a été jugé nécessaire de proposer des indicateurs plus concrets d'opérationnalisation de questions complexes de la GIRE --questions dont certaines sont prises en compte dans la Charte des Eaux. Parmi les dispositions de la Charte qui pourraient faire l'objet d'un suivi pratique on peut noter :

- La mise en œuvre pratique du soutien de crue (génération d'une crue artificielle) lors que cela est justifiée et permise par l'hydraulicité annuelle du fleuve (Article 14 de la Charte)
- La mise en place et le fonctionnement effectif d'un dispositif de veille écologique, assurant entre autres la prévention de « l'introduction d'espèces étrangères ou nouvelles, de plantes ou d'animaux, susceptibles d'altérer l'écosystème » (Article 16 de la Charte)
- Application du « principe pollueur-payeur » aux personnes morales et physiques intervenant dans le bassin (Article 18)
- Etc.

Pour estimer le degré de mise en œuvre de chacune de ces dispositions de la Charte, on peut s'inspirer des paliers suggérés dans la métadonnée pour l'indicateur GIRE des ODD. Ces paliers sont de façon simplifiée rappelés dans le tableau 8 ci-après.

Tableau 8. Paliers dans le niveau de mise en œuvre des dispositions retenues de la Charte des Eaux⁷

Description du niveau de l'étape [mise en œuvre du cadre réglementaire, de la stratégie, ou plan d'action	Degré de mise en œuvre
1. Pas encore de mise en œuvre	Très faible : 0 à 9,99
2. En cours d'élaboration	Faible : 10 à 20,9
3. Elaboré, mais pas mis en œuvre	Moyen-bas : 30 à 49,9
4. Début de mise en œuvre	Moyen-élevé : 50 à 69,9
5. Mise en œuvre avancée	Elevé : 70 à 89,9
6. Pleinement mis en œuvre	Très élevé : 90 à 100

⁶ Cet indicateur est proche de l'indicateur ODD 6.b.1 sur « la proportion d'unités locales administratives avec des politiques et procédures opérationnelles pour la participation des communautés locales dans la gestion de l'eau et de l'assainissement ».

⁷ Adapté à partir des paliers suggérés pour l'indicateur 6.5.1 des ODD (Accédé à : <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-06-05-01.pdf>)

6. Mesures prioritaires pour atteindre les OLTQE

La présente section présente pour chacun des OLTQE, les actions significatives en cours ou prévues contribuant à l'atteindre l'OLTQE ainsi que les mesures spécifiques à mettre en œuvre dans le cadre du PAS pour réaliser cet OLTQE. Sauf pour les OLTQE 6 et 7, le choix de ces mesures prioritaires est le résultat d'un processus participatif aux niveaux régional (du bassin), national et local (CLC) lors de l'atelier de démarrage de phase PAS en juillet 2007 à Nouakchott. La méthodologie qui était adoptée est succinctement rappelée ici. Pour les OLTQE 6 et 7, beaucoup des parties prenantes du bassin ont été contactées lors des visites pays organisées dans le cadre de la réactualisation et ont donné leurs points de vue et partagé leurs expériences sur les problèmes environnementaux émergents du bassin et les solutions qui pourraient leur être apportées. Des représentants des parties prenantes du bassin ont à nouveau été consultés lors de l'atelier de validation du PAS en décembre 2016 et ont confirmé, amendé et enrichi les mesures préconisées pour les OLTQE nouveaux comme pour les anciens, ainsi que celles concernant le cadre juridique et institutionnel. Les mesures sur le genre ont été définies après réception des commentaires écrits sur le rapport révisé présenté pour validation.

6.1. Méthodologie de choix des mesures prioritaires

Lors de l'atelier régional de démarrage de juillet 2007, les parties prenantes avaient, après avoir convenu de la vision à long terme et des OLTQE, proposé un ensemble de mesures pour atteindre chacun des OLTQE. Au total, 105 mesures avaient ainsi été proposées pour l'ensemble des 5 OLTQE qui étaient à l'époque proposées, puis 10 mesures candidates par chaque OLTQE.

Ensuite dans chacun des 4 pays, le consultant national qui était chargé de préparer les contributions nationales au PAS, a fait le tour des CLC pour présenter les propositions de l'Atelier de Nouakchott. Chaque CLC devait proposer un maximum de 5 mesures par OLTQE. Sur la base des propositions des CLC, un atelier national était organisé dans chaque pays afin de trouver un consensus autour des 5 mesures à proposer par OLTQE et par pays.

Sur la base des suggestions et priorités exprimées par les parties prenantes aux niveaux local puis national, un total de 22 mesures avaient été retenues comme devant être mises en œuvre pour l'atteinte des 5 OLTQE et donc pour réaliser la Vision à long terme du PAS. Le choix de ces 22 mesures a été opéré en combinant deux approches :

- la fréquence du choix des mesures à l'échelle des CLC. On avait considéré que la forte fréquence de choix d'une mesure à l'échelle de CLC rendait compte souvent du caractère transfrontalier de la mesure en question, surtout lorsque les CLC concernés étaient situés dans plus d'un pays.
- Ensuite, certaines mesures avaient été reformulées et, dans certains cas, fusionnées.

Durant la présente phase de réactualisation du PAS, les mesures ont été confirmées, reformulées, amendées, enlevées, et de nouvelles mesures ajoutées sur la base de conditions et circonstances diverses, comme :

- pour tenir en compte les avis des parties prenantes lors des missions de terrain ;
- sur la base de l'analyse de l'évolution du bassin au cours des 10 dernières années (analyse faite dans le cadre de l'ADT et PAS réactualisés) ;

- sur la base des commentaires et suggestions faites par écrit ou oralement avant, durant et après l'atelier de validation du PAS (et de l'ADT) en décembre 2016.

6.2. Mesures prioritaires

Cette section présente les mesures retenues, et pour chaque mesure, fait un survol rapide d'interventions passées (réalisées au cours de ces 5-10 dernières années), en cours de mise en œuvre ou envisagées, en mettant l'accent sur les interventions de l'OMVS⁸. Ces interventions sont prises en compte dans la définition d'activités pour chaque mesure.

6.2.1. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 1

OLTQE 1 : Le défi de la désertification relevé dans le bassin du fleuve Sénégal par l'inversion durable du processus de déboisement, d'érosion, d'ensablement et de salinisation des terres

Actions significatives en cours ou prévues

Dans la composante 2 du PGIRE-1, la sous-composante «Protection des ressources en eau » avait consisté à appuyer la planification et la gestion des terres et de l'eau à l'échelon communautaire et des sous-bassins. Une des activités se rapportait au lancement de programmes de reconstitution et d'entretien des berges du fleuve. Une autre activité était d'aménager des bas-fonds (en particulier au Mali et en Guinée) pour y favoriser des activités génératrices de revenus. Cette sous-composante avait aussi soutenu le développement de l'agroforesterie à travers l'établissement d'une carte et d'un programme de reboisement, ainsi que des formations s'y rapportant.

Les mesures du PAS-Réactualisé (PAS-R) prennent en compte les petites interventions de lutte contre la désertification financées dans le volet micro-subventions des composantes GEF du PGIRE-1. A titre d'illustration des activités financées dans le cadre des micro-interventions on peut citer : la création et la gestion de forêts et vergers communautaires ; l'éducation environnementale pour la protection des berges, sur la gestion des feux de brousse ; l'implication des collectivités locales dans la gestion des ressources naturelles ; des activités directes de restauration de berges, de fixation de dunes ; la promotion de l'agroforesterie ; la vulgarisation du biogaz (avec notamment l'implication d'associations féminines). Au cours des brèves missions de terrain dans les pays du bassin les sites d'intervention de certaines de ces micro-réalisations ont été visités. Ces interventions ont été très bien appréciées par les parties prenantes, même si la performance de la composante en termes de pérennisation des acquis n'est pas toujours très claire.

La composante Fonds d'Affectation Spéciale Néerlandaise (Trust Fund-1) du projet GEF-BSF (2004-2008) avait entre autres appuyé l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'action de lutte contre l'érosion des

⁸ Les documents suivants ont été les principales sources d'information concernant les interventions de l'OMVS : (i) Faye et Bah, 2013. (ii) OMVS. 2011a ; (iii) BURGEAP et SEMIS. 2010 ; (iv) World Bank, 2009; (v) Banque Mondiale, 2013 ; (vi) Banque Mondiale. sans date. Ensuite, il a été tenu compte des résultats des entretiens avec le personnel de l'OMVS et avec les parties prenantes lors des visites dans les 4 pays riverains.

berges du fleuve, en ciblant berges dégradées de certains biefs du fleuve (et en particulier la zone de Kayes). La visite sites d'intervention a permis de constater l'importance des réalisations, notamment en amont du pont de la ville. Ces interventions peuvent être considérées comme des expériences pilotes sur lesquelles l'OMVS peut s'appuyer pour la montée en échelle de certaines des mesures proposées ci-dessous. La 3^{ème} phase du Fonds d'Affectation Spéciale Néerlandaise (TF-3) d'appui à l'OMVS pour la période 2006-2020 envisage, entre autres, de lutter contre l'érosion dans le haut-bassin du fleuve dans les parties maliennes et guinéenne notamment. TF3 s'attellera à la réhabilitation des principales sources du fleuve (Guinée) et au reboisement du système Térékole-Kolombiné-Lac Magui dans la zone de Kayes (Mali). De même la composante 1 de PGIRE-2 finance des activités de mise en valeur de bas-fonds. Toutes ces interventions réalisées, en cours ou envisagées par l'OMVS, contribuent à l'atteinte de l'OLQE-1 du PAS-R.

Outre les actions mises en œuvre par ou sous l'égide de l'OMVS, il existe d'autres initiatives à l'échelle régionale ou des pays du bassin qui contribuent à lutter contre la dégradation des terres. On mentionnera par exemple l'initiative de la Grande Muraille Verte dont le programme inclut le reboisement d'une bande de 15 km de large traversant des parties sénégalaise, mauritanienne et malienne du bassin du fleuve Sénégal. En plus de ses impacts directs sur l'environnement du bassin, cette initiative va générer des expériences de reboisement et de lutte contre l'érosion qui seront utiles pour d'autres secteurs du bassin non couverts par le programme. Le programme de petites subventions du GEF mis en œuvre par le PNUD depuis plusieurs années en Guinée, au Mali, en Mauritanie et au Sénégal appuie plusieurs interventions ciblant des parties du BFS. Le programme accorde de petites subventions (max 50.000 USD) à des organisations communautaires de base ou des ONG pour mettre en œuvre des interventions innovantes visant la gestion durable de l'environnement, et en particulier dans les domaines de la lutte contre la dégradation des terres, la préservation de la biodiversité, la lutte contre la prolifération de produits chimiques polluants, la gestion des eaux internationales, la mitigation et l'adaptation au changement climatique. Sur les 912 subventions octroyées par ce programme dans les 4 pays de l'OMVS, les 212 (ou 23%) sont destinées à la lutte contre la dégradation des terres. L'expérience accumulée par ce programme est digne d'intérêt pour le PAS-R. ⁹Le Programme de Gestion Intégrée des Ressources Naturelles du Massif du Fouta Djallon qui bénéficie d'un financement GEF vise à atténuer les causes et les incidences de la dégradation des terres sur les écosystèmes du Massif du Fouta Djallon. Les axes d'intervention comprennent entre autres la mise en place d'un cadre de concertation régional autour de la gestion du Massif du Fouta Djallon, l'amélioration de la gestion des ressources naturelles et l'amélioration des conditions de vie des populations. La durée de mise en œuvre du programme est prévue sur une période de 10 ans, ce qui correspond en gros à la première moitié de la période couverte par le PAS-R. Les interventions prévues dans le Haut Bassin dans le cadre du présent PAS-R devront être mises en œuvre en relation étroite avec le Programme GEF sur le Fouta Djallon qui est piloté par le PNUE en collaboration avec la FAO et la CEDEAO.

Mesures pour atteindre l'OLTOE 1

Mesure 1. Développer des sources d'énergies alternatives (I-M01)

I-M01-01. Activités IEC sur les sources d'énergies alternatives (sensibilisation et formation aux techniques de confection des foyers améliorés ; vulgarisation des technologies adaptées accessibles)

⁹ La capitalisation de cette riche expérience peut être envisagée au cours de l'an 1 de la mise en œuvre du PAS.

- I-M01-02.** Promotion de l'utilisation des foyers améliorés
- I-M01-03.** Promotion de l'utilisation de l'énergie solaire
- I-M01-04.** Promotion de l'utilisation du réchaud à gaz
- I-M01-05.** Promotion de l'utilisation des biocarburants / Développement de briquettes à base de paille de riz et de typha
- I-M01-06.** Promotion de l'utilisation de l'énergie éolienne
- I-M01-07.** Formation sur les métiers de confection de foyers améliorés ; production de charbon à partir du typha et de la paille de riz ; installation et maintenance de panneaux solaires et unités énergie éolienne

Mesure 2. Sensibilisation, éducation, information sur la dégradation des terres et la désertification (I-M02)

- I-M02-01.** IEC sur la dégradation ciblant : (a) collectivités locales ; (b) organisations communautaires de base (associations villageoises, de femmes, de producteurs) / Campagnes de sensibilisation radio/TV
- I-M02-02.** Elaboration de matériel didactique et promotion de l'éducation environnementale dans les écoles et centre d'alphabétisation axée sur la dégradation des terres et les mesures correctives
- I-M02-03.** Identification et promotion des pratiques de lutte contre la désertification et la dégradation des terres
- I-M02-04-** IEC sur l'orpillage : promotions de pratiques alternatives soucieuses de la santé de l'environnement et des populations
- I-M02-05-** Appuyer les échanges d'expérience sur les composantes nationales du Programme Grande Muraille Verte

Mesure 3. Elaboration et application d'un programme d'action pour la restauration et la protection des berges (I-M03)

- I-M03-01.** Etat des lieux exhaustif de la dégradation des berges
- I-M03-02.** Identification des zones vulnérables et confection d'un plan définissant les modalités d'accès et occupation et utilisation des berges et des têtes de sources
- I-M03-03.** Etude sur les effets des barrages sur la dégradation des berges
- I-M03-04.** Sélection de sites cibles à réhabiliter
- I-M03-05.** Interventions de lutte contre l'érosion et le ravinement ; fixation des berges
- I-M03-06.** Dispositif de suivi par méthodes combinées images satellites et enquêtes au sol

Mesure 4. Elaboration d'un plan d'urgence de restauration et gestion durable des têtes de source (I-M04)

- I-M04-01.** Inventaire détaillé et cartographie des têtes de sources des affluents du Fleuve Sénégal (Bafing, Falémé, Bokoye, le Baoulé).
- I-M04-02.** Etat des lieux des exhaustif de l'état de dégradation des têtes de source et identification des têtes de sources les plus endommagées et les plus menacées
- I-M04-03.** Elaboration et mise en œuvre de plans de restauration et de gestion durable des têtes de source les plus dégradées et les plus menacées
- I-M04-04.** Mettre en place un dispositif de suivi et de gestion décentralisée des têtes de source

Mesures 5. Prévention et gestion des feux de brousse (I-M05)

- I-M05-01. Réalisation de pare-feux
- I-M05-02. IEC sur les feux de brousse
- I-M05-03. Système d’alerte et de prévention (comité de vigilance)
- I-M05-04. Echanges d’expériences interétatiques

Mesures 6. Promotion des pratiques agro-pastorales durables (I-M06)

- I-M06-01. Promouvoir les cultures fourragères (à titre de démonstration)
- I-M06-02. Promotion de l’intégration agro-sylvo-pastorale dans les sites choisis (1 par pays) à des fins de démonstration
- I-M06-03. Aménagement de mares, réalisation de puits et forages (équipés à l’eau solaire) loin des berges du fleuve – Pour mémoire : correspondant à Activité II-M03-02 de la Mesure 2.

Mesure 7. Identification et réhabilitation des sols les plus exposés à l’érosion, l’ensablement et la désertification (I-M07)

- I-M07-01. Analyse et cartographie des sols suivant leur degré d’exposition et de susceptibilité à l’érosion et identification des sites à réhabiliter
- I-M07-02. Conduite d’actions de désensablement dans des sites cibles (terres ce culture irriguée, de culture de décrue, d’oasis, axes routiers)
- I-M07-03. Initiation de fixation de dunes pour lutter contre l’avancée du désert

6.2.2. Mesures à mettre en œuvre pour l’OLTQE 2

OLTQE 2 : Les ressources en eau maîtrisées de façon optimale sont gérées de manière intégrée et durable en vue de garantir leur disponibilité sur les plans quantitatif et qualitatif au service des utilisateurs.

Actions significatives en cours ou prévues

Le cofinancement néerlandais du Projet GEF-BFS (TF-1) a, à travers la composante portant sur des activités dites de GIRE, mené des interventions visant l’amélioration de la disponibilité de l’eau, notamment l’entretien des canaux et drains. La composante 3 du PGIRE-1 —Elaboration d’un schéma régional intégré multisectoriel— œuvre en faveur de la création de conditions permettant l’augmentation des investissements dans les grands ouvrages de maîtrise de l’eau (des barrages). Les investissements déjà réalisés et ceux en cours concernant la réalisation d’études de planification d’ouvrages dits de seconde génération (barrages de Férou, Gouina) voire de troisième génération sont poursuivis dans le cadre de PGIRE-2. Tout ceci va contribuer à jeter les bases de l’amélioration de la maîtrise de l’eau du bassin et donc sa disponibilité pour les besoins des secteurs et usagers.

Pour cette raison, le PAS (dont l’objet est avant tout l’environnement) met l’accent sur la qualité de la ressource en eau et la promotion de petites interventions novatrices qui concilient à l’échelle communautaire, local les impératifs de lutte contre la pauvreté et la nécessité de la conservation de la ressource et de l’environnement. A ce propos, il est à noter qu’une étude commanditée il y a cinq ans par l’OMVS (BRL & Asconit, 2012) a porté sur la conception d’un réseau de suivi de la qualité des eaux dans

le bassin. Les constats et recommandations de cette étude –et notamment les lacunes de connaissances à combler—peuvent être mis à profit dans le cadre du PAS.

Mesures pour atteindre l'OLTOE 2

Mesure 1 : Traitement des eaux usées et ordures domestiques dans des sites choisis (II-M01)

II-M01-01. Identification des principaux sites de rejets d'eaux usées et de production d'ordures domestiques, urbaines et industrielles du BFS

II-M01-02. Présélection de sites d'interventions pilotes (au moins 2 à 3 site dans chaque pays)

II-M01-03. Appuyer des villes ou villages du bassin à travers des projets de : (a) traitement des eaux usées avant leur rejets dans le fleuve ; (b) réutilisation des eaux usées là cela est possible ; (c) de traitement des ordures (avec le compostage là cela est faisable).

II-M01-04. Créer des opportunités d'échanges expériences entre villes et villages du bassin : visites d'échanges, ateliers, conférences, documentaires.

II-M01-05. Capitaliser les expériences pilotes

II-M01-06. Engager le dialogue politique avec les Etats riverains pour la montée en échelle

II-M01-07. (Subséquentement) : Accompagnement/appui des Etats dans la mise en œuvre à grande échelle d'activités de traitement des eaux usés et ordures dans les villes et villages du bassin

Mesure 2 : Assurer un meilleur contrôle de l'amélioration de la qualité des eaux (II-M02)

II-M02-01. Etat des lieux de la qualité des eaux du bassin (eau de surface et eaux souterraines, d'amont en aval)

II-M02-02. Définition de normes de qualité de l'eau suivant les usages

II-M02-03. Instituer un système de cahier des charges / préservation de la qualité des eaux pour les grands usages (agro-industrie, mines et Sociétés Nationales SAES, SONADER, orpaillage, etc.) et le promouvoir pour opérationnaliser le principe pollueur payeur de la Charte des Eaux

II-M02-04. Mettre en place un dispositif de suivi de la qualité des eaux, y compris la mise en réseau de laboratoires d'analyse de qualité de l'eau dans le bassin

II-M02-05. Promouvoir des conventions de collaboration avec les collectivités décentralisées en milieu urbain et rural pour la mise en œuvre des textes relatifs à la qualité des eaux.

Mesure 3 : Promouvoir des approches novatrices de gestion de l'eau qui permettent de lutter contre la pauvreté tout en protégeant l'environnement (II-M03)

II-M03-01. Recensement et cartographie des sites potentiels de retenues collinaires et autres plans d'eau

II-M03-02. Aménagement des mares et points d'eau—forages et puits équipés en énergie solaire-- pour le bétail (pour limiter la concentration du bétail sur les berges)

II-M03-03. Promotion des techniques de collecte et de conservation des eaux pluviales (bassins de rétention, ...)

II-M03-04. Identification et ensemencement de mares pour la pisciculture

II-M03-05. Etudes sur le mécanisme de recharge des eaux souterraines et leur relation avec les eaux de surface.

Mesure 4. Aménagement de cuvettes cibles/bas-fonds pour démontrer l'approche écosystémique dans la gestion des zones humides (II-M04)

II-M04-01. Actualisation et validation de l'Avant-Projet Sommaire de l'étude de faisabilité d'un projet portant sur le remplissage et vidange de cuvettes dans le bassin (BRLI. 2006)

II-M04-02. Etudes de faisabilité complètes (APD) et mobilisation de financement

II-M04-03. Mise en œuvre sur des sites pilotes

II-M04-04. Créer des opportunités d'échanges d'expériences entre pays

II-M04-05. Capitaliser les expériences pilotes

II.M04-06. Engager le dialogue politique avec les Etats riverains pour la montée en échelle

6.2.3. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 3

OLTQE 3 : La prévalence des maladies liées à l'eau est réduite à un niveau où elles cessent d'être des problèmes de santé publique

Actions significatives en cours ou prévues

La composante du cofinancement néerlandais du projet GEF-BFS (TF-1) a contribué à l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable. TF-1 a consacré 1/10 de son budget à l'accès à l'eau potable et en général à la lutte contre les maladies hydriques. Des volumes de financement encore plus importants ont été mobilisés par PGIRE-1 pour l'amélioration de la santé des populations du bassin, à travers la sous-composante concernant la lutte contre les maladies d'origine hydrique. Dans le cadre de la lutte contre le paludisme, plus de 3.000.000 de MILDA (moustiquaires imprégnées à longue durée d'action) ont été distribuées en ciblant les enfants de moins de 5 ans. Dans le cadre de la lutte contre la bilharziose et les géo-helminthiases, 14 millions de comprimés de Praziquantel et 4,6 millions de comprimés de Albendazole ont été distribués entre 2010 et 2012, On estime que plus de 2 millions d'enfants ont été traités contre la bilharziose au cours de la même période. A ces efforts s'ajoutent ceux des Etats riverains appuyés par les partenaires au développement.

Comme on l'a déjà souligné, les résultats ont été spectaculaires. Même dans les localités du bassin les plus exposées au paludisme, comme la ville de Richard Toll et ses environs on considère que cette maladie est en phase de pré-élimination, le nombre de malades étant très bas et le taux de mortalité due au paludisme quasi-nul. En ce qui concerne la bilharziose, le bassin était jusqu'à récemment l'une des régions ayant les taux de prévalence les plus élevés dans le monde. Cette maladie est en net repli à présent : entre 2010 et 2013, la bilharziose urinaire et la bilharziose intestinale ont respectivement reculé de 42% et 92% ! Si ces tendances étaient pérennisées, on pourrait dire qu'en ce qui concerne le paludisme et la bilharziose, l'OLTQE 4 --*La prévalence des maladies liées à l'eau est réduite à un niveau où elles cessent d'être des problèmes de santé publique*—est en voie d'être atteint. Mais on sait que les causes profondes (les vecteurs) qui sont responsables de la transmission à grande échelle de ces maladies sont toujours présentes dans le bassin du fleuve Sénégal. En conséquence, tenant en compte le fait que les efforts en cours centrés sur le traitement des maladies hydriques vont être poursuivis, le PAS met l'accent sur la prévention et en particulier

sur les causes des maladies hydriques qui résultent de la dégradation de la qualité des eaux et de l'écosystème fluvial. Le PAS met ainsi l'accent sur la lutte anti-vectorielle et la gestion des déchets domestiques/urbains.¹⁰

Mesures prévues pour atteindre l'OLTOE 3

Mesure 1 : Education sanitaire et sensibilisation sur les causes des maladies hydriques (III-M01)

III-M01-01. Renforcement des capacités humaines, matérielles et techniques des structures impliquées dans la sensibilisation des populations

III-M01-02. Mener des campagnes d'éducation, de sensibilisation et d'information :

- Programmes de sensibilisation sur la potabilisation des eaux à usage domestique ;
- Elaboration d'un plan d'information et de communication (y compris radios locales)

III-M01-03. Confection de supports didactiques pour l'éducation à la santé dans les écoles

III-M01-04. Promotion de la collaboration transfrontalière des professionnels de santé du bassin

Mesure 2 : Expériences pilotes de prise en charge communautaire de la lutte anti-vectorielle (III-M02)

III-M02-01. Utilisation de méthodes rapides de diagnostic participatif pour l'identification et la cartographie des gîtes larvaires

III-M02-02. Choix de méthodes adaptées de lutte anti-vectorielle (lutte biologique ;(ré-)aménagement de l'espace ; etc.)

III-M02-03. Elaboration et mise en œuvre participative de plans locaux de lutte anti-vectorielle

III-M02-04. Mise en place de mécanismes communautaires de veille sanitaire, en vue de prévenir la prolifération de vecteurs

III-M02-05. Visites d'échanges et capitalisation des expériences pilotes de prise en charge communautaire de la lutte anti-vectorielles

III-M02-06. Dialogue politique avec Etats riverains et partenaires au développement pour la montée en échelle

Mesure 3 : Lutte à grande échelle contre les vecteurs de maladies (III-M03)

III-M03-01. Traitement des eaux usées stagnantes et pluviales

III-M03-02. Lutte chimique, désinfection (saupoudrage pré-hivernale, etc.)

III-M03-03. Lutte biologique dans les sites larvaires

Mesure 4 : Réduire la pollution des eaux par les ordures ménagères et déchets domestiques (III-M04)

III-M04-01. Collecte et traitement des ordures ménagères - Mener des expériences pilotes (1 dans chaque pays) à des fins de démonstration

III-M04-02. Mise au point et vulgarisation de systèmes adaptés d'évacuation et de traitement des eaux usées (mener des expériences pilotes (1 dans chaque pays) à des fins de démonstration)

III-M04-03. Expériences pilotes de diffusion de la méthode d'assainissement.

¹⁰ Un 3^{ème} domaine qui pourrait être envisagé concerne la veille sanitaire. Il se trouve qu'un système de veille sanitaire de l'OMVS est en place depuis 2011 et dispose d'un manuel de procédures.

6.2.4. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 4

OLTQE 4 : Aucune espèce aquatique animale ou végétale ne prolifère au point de menacer l'équilibre écologique et les activités économiques du bassin du fleuve Sénégal

Actions significatives en cours ou prévues

La lutte contre le typha est l'objet du volet 1 du cofinancement néerlandais (TF-1) du Projet GEF-BFS (2004-2008). Les actions mises en œuvre ont porté sur la remise en état, l'amélioration et l'entretien régulier du système hydraulique du fleuve (défluent et axes structurants, canaux et drains). Des outils plus adaptés de faucardage ont été expérimentés. Les interventions menées dans le cadre de ce volet ont contribué à l'amélioration de la disponibilité de l'eau, notamment l'entretien des canaux et drains. L'approche de cette initiative a combiné des actions d'information et de sensibilisation et des interventions physiques ciblant un nombre limité d'axes hydrauliques (4 dans la basse vallée et le delta). Les activités ont surtout consisté en des interventions pilotes et ont permis de déblayer le terrain, expérimenter des approches nouvelles et sensibiliser les populations et décideurs sur le phénomène. La phase 2 du co-financement néerlandais (2009-2012), s'appuyant sur les résultats du TF-1, a consisté en une accentuation et une intensification de lutte contre le typha. Centré sur les deux rives du delta et la basse vallée du fleuve, TF2 a visé à améliorer l'hydraulicité des cours d'eau et des axes d'irrigation, ceci par la lutte mécanique (curage des axes et faucardage du typha) et entretien des axes par la mobilisation communautaire (mise en place d'Association des Usagers).

Le TF-3 qui accompagne la mise en œuvre de PGIRE-2 (2016-2020) est plus nettement et plus explicitement orienté vers la mise en œuvre de la composante Végétaux aquatiques envahissants (VAE) du PAS-2008. L'objectif spécifique de la composante VAE du TF3 est une reprise verbatim de l'OLTQE 4 sur les VAE. La démarche envisagée utilise trois approches : (a) lutte physique (coupe mécanique ou manuelle), (b) lutte chimique (herbicides sur les zones occupées par le typha), (c) transformation des lits des hautes eaux occupés par le typha en polders.

Etant donné l'ampleur du typha et son expansion continue malgré les efforts déployés jusqu'ici les activités envisagées dans le cadre du TF-3 pourront permettre d'avoir des résultats dans des endroits bien précis du bassin, et les expérimentations de lutte chimique, de réalisation de polders et de mobilisation communautaire généreront des leçons très utiles. Mais pour vaincre le typha ou tout au moins réaliser l'OLTQE à l'échelle du bassin, il va falloir faire encore plus.

Les interventions d'autres parties prenantes sont donc utiles à prendre en compte. Celles qui sont les plus innovantes concernent les initiatives de valorisation économique du Typha. On en citera ici quelques-unes :

- **Projet TYPHA (Projet de Production de matériaux d'isolation thermique à base de typha)** est un projet du Programme national (Sénégal) de réduction des émissions de gaz à effet de serre à travers l'Efficacité Energétique dans le secteur du Bâtiment (PNEEB/Sénégal). Parmi ses résultats, on peut mentionner la production de différents matériaux à base de typha comme des blocs, panneaux, plaques isolantes, ainsi que la formation d'artisans locaux à la production et à la mise en œuvre de matériaux à base de typha dans le bâtiment (Dione, sd ; Ndiaye et al. 2015).

- **PERACOD (Promotion de l'Electrification Rurale et de l'Approvisionnement Durable en Combustibles)** est un programme exécuté par GIZ. PERACOD a développé en 2006 à Richard Toll une unité de production du biocharbon à partir du Typha
- **Projet de Promotion du charbon de typha en alternative au charbon de bois en Mauritanie.** Il est mis en œuvre par le GRET, ISET et le Parc National du Diawling. Dans le cadre de cette initiative, une unité industrielle pilote (visitée dans la cadre de la Réactualisation du PAS) et 7 unités artisanales de production de charbon de typha ont été installées.
- **Expérimentation de la production d'aliment de bétail à partir du typha (Mauritanie).** Il s'agit d'une jeune entreprise privée mauritanienne appelée Toogga –entreprise visitée lors de la mission en Mauritanie dans le cadre de la Réactualisation du PAS—est spécialisée dans la fabrication de produits cosmétiques à partir de produits dérivés du fruit du *Balanites aegyptiaca*. Toogga est entrain d'expérimenter la fabrication d'aliment de bétail à partir d'un mélange entre tiges de typha broyées, son de riz paddy et résidu d'amende de fruits *Balanites aegyptiaca* après extraction de l'huile.

Ce ne sont là que quelques-unes des initiatives prometteuses de valorisation économique du typha et il existe beaucoup d'autres possibilités de valoriser cette plante (voir [box 1](#)). Mais la question reste posée de savoir si la lutte contre le typha (dont l'objectif ultime est l'éradication du Typha) est compatible avec la promotion de la valorisation économique du typha, laquelle mise alors sur la disponibilité de la matière première en abondance et sur une longue durée.

Box 1. Possibilités de valorisation économique du typha (DEECS, 2014)

- En artisanat : confection de nattes et clôtures
- Production d'aliment pour le bétail (typha au stade jeune)
- Utilisation pour l'alimentation humaine (typha au stade de jeune pousse)
- Fabrication de compost pour l'agriculture
- Production d'énergie : Charbon et biogaz ; production d'éthanol ;
- Utilisation comme filtre pour purifier l'eau des étangs
- Production de pâte à papier
- Fabrication de toitures de type induline
- Fabrication d'isolants thermiques
- Etc.

Le compromis c'est peut-être pour les investisseurs potentiels dans la valorisation économique du Typha de la considérer non comme une ressource renouvelable mais comme une ressource finie, épuisable, disons dans un horizon d'une trentaine d'année et donc de baser leurs plans d'investissement et de rentabilisation sur cette base. A l'horizon d'une trentaine d'années on espère que les efforts de lutte contre le typha complétés par les prélèvements à des fins de valorisation économique vont réduire les superficies de typha à un niveau où cette plante cessera d'être une menace pour l'écologie du bassin et une contrainte majeure pour les activités économiques telles que l'agriculture et la pêche (voir [Fig. 3](#)).

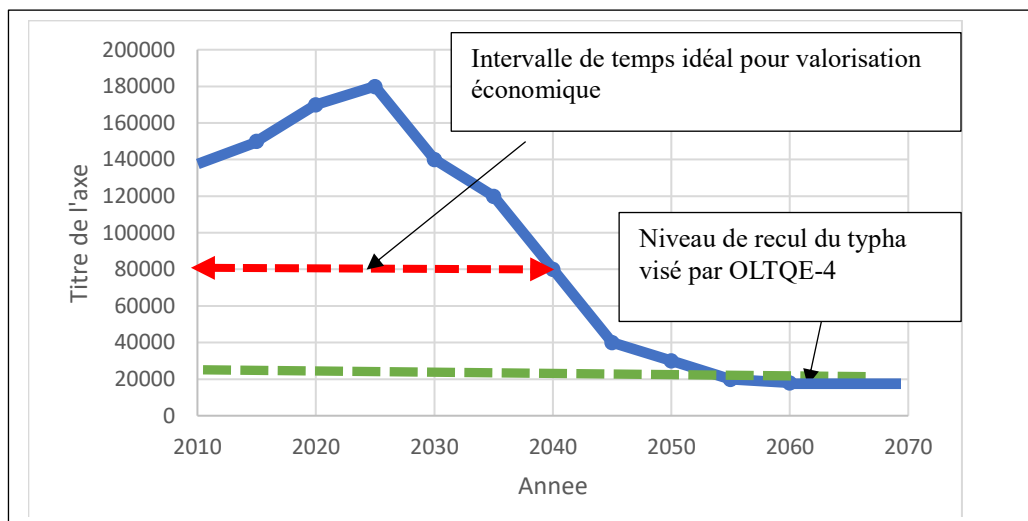


Fig 3. Schéma conciliant l'objectif de lutte contre le typha celui de valorisation économique

Mesures prévues pour atteindre l'OLOE 4

Mesure 1 : Programme de lutte intégrée contre *Typha australis* (IV-M01)

IV-M01-01. Mise à jour de l'état des lieux et de la distribution spatiale et de l'évolution des plantes envahissantes (prévu dans le cadre de TF-3)

IV-M01-02. Lutte mécanique (curage, faucardage, lutte artisanale/traditionnelle coupe manuelle-) et/ou biologique (prévu dans TF-3)

IV-M01-03. Organisation d'ateliers de mise en commun des expériences

IV-M01-04. Information, formation et sensibilisation sur les espèces envahissantes

Mesure 2 : Mis en place d'un dispositif de suivi et d'alerte (IV-M02)

IV-M02-01. Création de comités de suivi et d'alerte – Mise en place d'une équipe de surveillance et d'identification des espèces

IV-M02-02. Créer un circuit de communication

IV-M02-03. Organisation de forums à intervalles réguliers – Formation à la détection des plantes envahissantes

IV-M02-04. Identification et sensibilisation des parties prenantes

Mesure 3 : Valorisation économique des plantes envahissantes (IV-M03)

IV-M03-01. IEC sur les potentialités économiques qu'offrent les plantes envahissantes

IV-M03-02. Développement des techniques artisanales et modernes

IV-M03-03. Appui à la mise en place de circuits pour la commercialisation des produits des plantes envahissantes.

6.2.5. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 5

OLTQE 5 : Les zones à haute valeur de biodiversité sont identifiées, restaurées et conservées de façon durable

Actions significatives en cours ou prévues :

Les interventions les plus significatives de l'OMVS, en particulier à travers PGIRE-1, dans le domaine de la biodiversité dans le bassin ont surtout concerné la pêche, encore que même là les efforts ont davantage porté sur l'amélioration des activités de pêches (organisation des pêches, appui en termes d'équipement de pêche, de conservation des poissons et de commercialisation) plutôt dans la connaissance de la ressource, l'augmentation des stocks et leur diversité au plan génétique.

D'importants progrès ont été faits dans la mise en œuvre de la mesure du PAS-2008 appelant à classer des zones humides du haut bassin en sites Ramsar : 2 zones humides de la partie guinéenne du haut-bassin (Bafing Sources et Bafing-Falémé) et une dans partie malienne (Lac Magui) ont été classées sites Ramsar entre 2007 et 2013.

Toujours en ce qui concerne la protection de l'environnement en général, plusieurs facteurs convergent pour justifier que l'OMVS, à travers le PAS, y prête une plus grande attention :

- Les écosystèmes sont des infrastructures. Les écosystèmes aquatiques rendent de nombreux services économiques, sociaux et environnementaux, y compris la provision d'eau, la purification, le recyclage de l'eau et la recharge des nappes, etc. Ces services sont cependant souvent sous-estimés. A côté de la réalisation de nouveaux barrages il est avisé de préserver les infrastructures naturelles déjà existantes ;
- Les réservoirs des barrages existants (Diama et Manantali) sont de plus en plus intégrés dans l'environnement naturel du bassin et jouent de plus en plus des rôles de lacs et zones humides naturels, ce que même les organisations environnementales ne réalisent pas encore pleinement ;
- La viabilité à long terme des ouvrages hydrauliques déjà construits et à réaliser nécessite une bonne gestion des milieux naturels abritant ou avoisinant ces ouvrages ;
- Autour de ces opportunités et challenges, il existe des possibilités de partenariats mutuellement avantageux entre l'OMVS et les organisations environnementales.

Deux exemples où ces partenariats peuvent être immédiatement opérationnalisés concernent la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve Sénégal (RBTDS) et le projet de Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing Falémé dans le haut-bassin.

La Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal (RBTDS) : Le Delta du fleuve abrite un grand nombre d'aires protégées (parcs nationaux et sites Ramsar). La retenue de Diama qui existe à présent depuis 30 ans est un des plus importants plans d'eau douce du delta. Elle alimente en eau certaines des zones humides du delta comme le Parc National du Djoudj et celui de Diawling. Dans le cadre de son programme navigation, l'OMVS envisage de faire des investissements importants dans le delta. Cette zone a été érigée en Réserve de Biosphère Transfrontalière en 2005 (voir [fig.4](#) ci-après). Des efforts sont en cours (par l'UICN notamment) pour mobiliser les ressources nécessaires pour une bonne gestion de la RBTDS.

L'OMVS, dans le cadre de la mise en œuvre du PAS, devrait appuyer ces efforts et jouer un rôle plus actif dans la promotion de la RBTDS.

Projet de Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé. Des efforts, commencés dans le cadre du Projet AGIR (Appui à la Gestion Intégrée des Ressources Naturelles) au début des années 2000 et poursuivis dans le cadre du Programme ERSAP (Programme d'Extension et renforcement du système des aires protégées du Mali), visent à créer une Réserve de Biosphère Transfrontalière à la frontière entre le Mali et la Guinée autour du Bafing et de la Falémé. Il s'agit d'une région de riche biodiversité abritant notamment des réserves de faune dont le sanctuaire de chimpanzés du Bafing à l'ouest de Manantali ainsi que le site Ramsar de Bafing-Falémé, sans compter les nombreuses forêts classées et zones d'intérêt cynégétique. Il se trouve aussi que cette région --si on y ajoute les zones limitrophes-- abrite l'essentiel des barrages existants et à venir (2^e, 3^e et 4^e génération de barrages) de l'OMVS. C'est dans cette zone que l'OMVS va créer, sur une bande de 250 km sur une centaine de large, la plus grande concentration de grands barrages en Afrique de l'Ouest et probablement de toute l'Afrique. Les coûts environnementaux de cette artificialisation du milieu vont être très importants à court terme. Mais à moyen et long terme, l'existence de 5 à 7 vastes plans d'eau douce permanents peut être un atout pour réhabiliter les écosystèmes de la zone (actuellement très dégradés) et reconstituer et améliorer les habitats naturels. Si l'OMVS, à travers la mise en œuvre du PAS, accepte de contribuer à la conservation et à la gestion durable de cette zone, elle peut aussi protéger ses investissements – les barrages. Il y a ici une opportunité de collaboration avec le PNUD (qui appuie ERSAP) ou des ONG nationales et internationales environnementales, comme l'UICN, WWF, Wetlands International, Wild Chimpanze Fund (WCF), etc.. L'OMVS peut aider à réactiver et faire avancer l'idée de Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé, en veillant cependant à ce que la zone couverte soit élargie pour couvrir les sites des réservoirs existants et futurs : Manantali, Gourbassi, Bouréya, Koukoutamba, Balassa : voir [Fig 5](#), pour une esquisse de ce que pourrait être la Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé élargie.

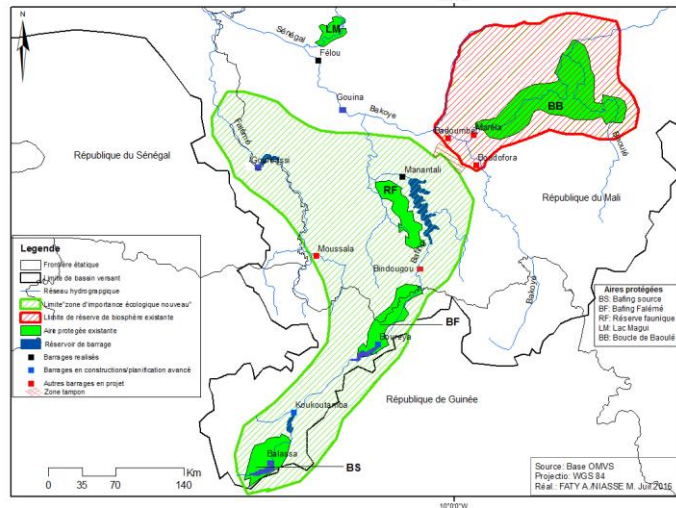
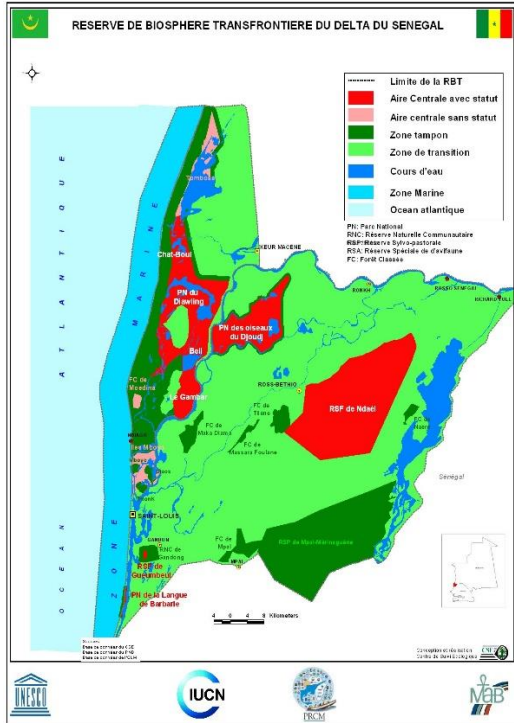


Fig 4 (Gauche) : Réserve de Biosphère Transfrontalières du Delta du Fleuve Sénégal

Fig 5 (Haut). Projet de Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé (élargie)

La préservation des écosystèmes du bassin en tant qu'habitats naturels pour des espèces rares et parfois menacées doit davantage figurer parmi les préoccupations de l'OMVS. Le PAS propose que l'OMVS développe des partenariats avec des institutions spécialisées sur les questions environnementales au plan international, régional et au sein des pays riverains afin d'identifier les zones haute valeur de biodiversité et de leur doter de mesures de protection spéciales, surtout les zones transfrontalières,

Mesures prévues pour atteindre l'OLTOE 5

Mesure 1 : Réalisation de l'état des lieux de la biodiversité (V-M01)

- V-M01-01. Diagnostic de l'état des lieux et cartographie de la biodiversité («freshwater biodiversity assessment»)
- V-M01-02. Identifier les points chauds de la biodiversité (« biodiversity hotspots »)
- V-M01-03. Etude sur les besoins en eau des écosystèmes hydriques (débits environnementaux)
- V-M02-04. Partage des résultats des études et dialogue entre parties prenantes

Mesure 2 : Réduction de la pression sur les ressources halieutiques (V-M03)

- V-M02-01. Mise à jour des connaissances sur l'ichtyologie du fleuve Sénégal : stocks, diversité des espèces, comportements migratoires, zones de reproduction
- V-M02-02. Réglementer les techniques de pêche
- V-M02-03. Instauration du repos biologique
- V-M02-04. Sensibilisation des pêcheurs
- V-M02-05. Pisciculture ; incitation à la pratique de la rizipisciculture ; financement des projets en aquaculture

Mesure 3 : Appuyer les efforts de gestion durable de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve Sénégal (V-M03)

V-M03-01. Etude de cadrage pour mieux analyser le contexte, analyser les interventions en cours et besoin d'appui de l'OMVS

V-M03-02. Table ronde des parties prenantes

V-M03-03. Formulation d'un programme/plan de gestion de la RBTDS

V-M03-04. Mobilisation du financement et mise en œuvre (phase 1 : 5 ans)

V-M03-05. Evaluation phase 1

Mesure 4 : Appuyer le projet de création de la Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé (V-M04)

V-M04-01. Etude de cadrage pour mieux analyser le contexte, analyser les interventions en cours et besoin d'appui de l'OMVS

V-M04-02. Table ronde des parties prenantes

V-M04-03. Démarches d'inscription comme Réserve de Biosphère

V-M04-04. Formulation d'un programme/plan de gestion de la Réserve

V-M04-05. Mobilisation du financement et mise en œuvre (phase 1 : 5 ans)

V-M04-06. Evaluation phase 1

6.2.6. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 6

OLTQE 6. Les pertes de vies humaines évitées et les dommages causés par les inondations sur les biens publics et privés, sur les systèmes productifs et sur l'environnement atténués.

Actions significatives en cours ou prévues

L'OMVS dispose d'un système d'alerte, même s'il a été difficile de trouver un document ou manuel de référence finalisé à ce sujet. Un document intitulé Etude du Plan d'Action / Système de Communication du Bassin du fleuve Sénégal (version provisoire) datant de 2006 a été étudié lors de la préparation de l'ADT et du PAS (Coyne et Bellier & Compagnie Nationale du Rhone, 2006). Sur la base d'un scénario de crue (appelé scénario de référence) d'un maximum de hauteur d'eau de 11 m de hauteur d'eau à Bakel, le document identifie des zones exposées, et les modalités de déclenchement du plan d'alerte. A ce propos, il identifie des zones refuges, prévoit la mise en place de postes d'information sur les crues, etc. Il n'est pas clair cependant si le document a pris en compte le risque du changement climatique. Il n'a pas pu être vérifié si ce plan d'Alerte et de Communication a été effectivement mis en œuvre et s'il a pu atténuer les impacts des crues au cours des dix dernières années. Dans tous les cas, il est clair que le système d'alerte sur le risque d'inondation dans le bassin du fleuve Sénégal doit prendre en compte les meilleures connaissances disponibles sur l'évolution à court et long terme du climat dans le bassin. Le plan d'alerte doit en conséquence être mis à jour et réajusté à la lumière des nouvelles connaissances qui seront acquises sur les caractéristiques et impacts du changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal : la composante 3 de PGIRE-2 prévoit de financer des études sur les scénarios de changement climatique – études dont les résultats serviront à mettre à jour la gestion des impacts sur les inondations. La même composante du PGIRE-2 envisage la cartographie des zones à risque (y compris à risque d'inondation du bassin).

Mesures proposées pour atteindre l'OLTQE 6

Mesure 1 : Etude sur les scénarios de changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal (VI-M01)¹¹

VI-M01-01. Etude de cadrage et de formulation des TDR

VI-M01-02. Atelier de validation des TDR, impliquant les points focaux et principaux experts nationaux climatique

VI-M01-03. Conduite étude : génération de scénarios plausible de changement climatique sur la base de la revue critique et adaptation des modèles existants (de circulation générale et modèles hydrologiques)

VI-M01-04. Validation étude et dialogue multi-acteurs sur les implications des scénarios de changements sur les différents secteurs et sujets de préoccupation : disponibilité de l'eau, impacts sur l'agriculture, les écosystèmes, les risques d'inondation, etc.

Mesure 2. Etude sur la vulnérabilité aux risques d'inondation (cartographie des risques, y compris d'inondation)¹² (VI-M02)

VI-M02-01. (Etude de cadrage et de formulation des TDR, prenant en compte les inondations passées et leurs impacts

VI-M02-02. Utilisation des résultats de l'analyse des scénarios d'évolution du climat pour cartographier les zones à risques

VI-M02-03. Développer un plan de renforcement de la résilience au risque d'inondation, prenant en compte les écosystèmes et la gestion de la qualité des eaux et des risques maladies

VI-M02-04. Ateliers de validation, d'information et de sensibilisation dans chaque pays.

Mesure 3. Mettre à jour le plan d'alerte inondation (VI-M03)

VI-M03-01. Mise à jour des scénarios de crue sur la base des scénarios de changement climatique générés par la mesure VI-M01

VI-M03-02. Réévaluer et mettre à jour la cartographie des zones à risques

VI-M03-03. Prendre en compte les risques sur les écosystèmes sensibles (e.g. sites Ramsar, etc.)

VI-M03-04. Mise à jour participative du plan d'information et de communication

VI-M03-05. Mise en œuvre pour une première phase de 3 ans

6.2.7. Mesures à mettre en œuvre pour l'OLTQE 7

OLTQE 7 : La résilience des systèmes productifs, des communautés et des écosystèmes est renforcée face aux perturbations du changement climatique.

Deux approches seront utilisées pour préparer le bassin à mieux s'adapter aux impacts potentiels du changement climatique. D'abord un travail portant sur la prévision de l'évolution probable des conditions climatiques dans le bassin sera conduit sur la base d'un « *downscaling* » à l'échelle du bassin des scénarios de changement climatique basés sur les modèles de circulation générale atmosphérique. Ensuite, sur la base de la connaissance des scénarios plausibles d'évolution du climat du bassin, des mesures appropriées d'adaptation peuvent être prises aussi bien en ce qui concerne le dimensionnement des ouvrages à construire

¹¹ Prévu dans le cadre de PGIRE-2 , composante 3

¹² Prévu dans le cadre de la composante 3 de PGIRE-2

et la protection de celles existantes qu'en ce qui concerne la sécurité des populations, les choix en matière d'investissements dans l'agriculture et les autres secteurs économiques, etc....

Cette approche descendante (*top-down*) sera complétée par une approche remontante (*bottom-up*) basée sur l'analyse de la vulnérabilité à la variabilité climatique actuelle et les mesures d'adaptation aux aléas aux climatiques qui sont en train d'être mises en œuvre de façon autonome par les populations ou avec le concours des Etats ou de programmes développement. La réplication à grande échelle des mesures d'adaptation les plus prometteuses permettra de réduire de façon significative la vulnérabilité du bassin à la variabilité climatique et au changement climatique sur le long terme, pendant la durée de mise en œuvre du PAS et au-delà.

En ce qui concerne les actions en cours/prévues pertinentes pour l'OLTQE-7, on peut mentionner PGIRE-2, surtout les volets financés par le GEF qui mettent un accent particulier sur le changement climatique. Une étude de vulnérabilité au changement climatique va être appuyée par le programme, en plus des études mentionnées plus haut (OLTQE-6) sur les scénarios de changement climatique et la cartographie des zones à risques face aux événements climatiques extrêmes. En plus, une des sous-composantes de la composante 2 du Programme PGIRE-2 va promouvoir des interventions pilotes de résilience climatique, comprenant notamment des actions de démonstration de mesures d'adaptation au changement climatique.

Dans le cadre de la CCNUCC et en particulier des Accords de Paris, les pays du bassin sont en train de préparer, de mettre à jour et de mettre en œuvre leurs Plans Nationaux d'Adaptation au changement climatique et surtout leurs Contributions Déterminées au niveau National pour contribuer à l'atteinte des objectifs de mitigation et d'adaptation convenues dans les Accords de Paris.

Mesures proposées pour atteindre l'OLTQE 7

Mesure 1. Etude sur les scénarios de changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal (prévu dans le cadre de PGIRE-2 , composante 3) (**VII-M01** est la même mesure que **VI-M01**- voir plus haut)

Mesure 2. Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture irriguée et dans le secteur des mines et de l'industrie (VII-M02)

VII-M02-01. Etude sur les relations entre pratiques tarifaires de l'eau, coûts de pompages et efficacité de l'utilisation de la ressource en eau dans le secteur irriguée (agro-industrie et irrigation paysanne) et dans les mines et industrie

VII-M02-02. Améliorer la qualité des aménagements hydroagricoles et l'entretien des réseaux d'irrigation pour réduire les pertes d'eau

VII-M02-03. Promouvoir des spéculations sobres en eau pour les cultures de saison chaude

VII-M02-04. Promouvoir des techniques de gestion intégrée et durables des terres et de l'eau en vue d'accroître la productivité des facteurs, y compris l'eau

Mesure 3. Promotion des mesures d'adaptation basées sur les écosystèmes -ABE (VII-M03)

VII-M03-01. Inventaire d'écosystèmes à restaurer en vue de renforcer la résilience de communautés de bassin au changement climatique

VII-M03-02. Sélection de sites pilotes et préparation et mise en œuvre de plans de restauration et de gestion durable

VII-M03-03. Capitalisation des expériences

VII-M03-04. Soutien à la réplication des meilleurs modèles par les Etats riverains dans le cadre de leurs plans d'adaptation au changement climatique.

Mesure 4-Promotion de mesures d'adaptation pour atténuer la vulnérabilité des systèmes de production des populations du bassin (VII-M06)

VII-M04-01. Etudes de vulnérabilité des systèmes de production dans 4-5 zones représentatives de la diversité biogéographique et climatique du bassin

VII-M04-02. Elaboration d'une stratégie régionale (de bassin) de renforcement de la résilience, ciblant les groupes les plus vulnérables

VII-M04-03Mise en œuvre de la stratégie (sur 7-8 ans)

6.2.8. Mesures à mettre en œuvre pour l'objectif transversal sur l'intégration du genre

L'OMVS est consciente de la nécessité d'une meilleure prise en compte du genre dans la mise en œuvre des stratégies, programmes et projets intervenant dans le bassin. Cette prise de conscience est illustrée par l'intégration d'un important volet genre et participation du public dans le PGIEE-2. Cependant, une des contraintes à l'internalisation du genre est le manque de compréhension incomplète de la problématique du genre dans le bassin. Le bassin est dans une dynamique de changement rapide et de grande ampleur dans beaucoup de secteurs. La population croît de façon exponentielle et s'urbanise de plus en plus. Le taux d'émigration, surtout adulte et masculine, reste élevé. L'irrigation est en pleine expansion. Une partie du bassin (le haut bassin) attire de plus en plus de personnes dans l'orpillage. L'incidence des maladies hydriques restent une préoccupation importante, même si des progrès ont été enregistrés ces dernières années dans le traitement de ces maladies. La façon dont cette dynamique sociale, économique et environnementale affectent le genre – la relation hommes-femme—n'est pas suffisamment analysée. La faible disponibilité de données désagrégées par sexe est un des plus sérieux handicaps à des études approfondies sur le genre, et au suivi des impacts sur le genre des programmes de développement.

Le PAS cherche à contribuer à combler le gap de connaissances sur le genre dans le bassin, à travers des études ciblées sur des thèmes émergents, et à travers l'encouragement des parties prenantes dans la collecte d'informations désagrégées par genre. En plus, le genre est pris en compte et intégré dans les mesures définies pour chacun des OLTQE.

Mesures proposées pour atteindre l'Objectif transversal sur le genre

Mesure 1. Intégration du genre dans la mise en œuvre du PAS pour contribuer à l'équité sociale, à l'efficacité économique et à la gestion durable des ressources du bassin (T-M01)

T-M01-01. Etat des lieux sur l'accès des femmes à des droits sécurisés sur les terres et les ressources naturelles du bassin ;

T-M01-02. Animer dialogues avec les Etats et autres parties prenantes concernées sur les voies et moyens pour assurer une meilleure équité de genre dans l'accès et le contrôle des terres et ressources naturelles

T-M01-03. Développer de façon participative un guide de collecte d'informations désagrégées par genre

6.2.9. Mesures à mettre en œuvre concernant le renforcement du cadre de gouvernance

Le PAS va contribuer à la mise en place d'un cadre juridique et institutionnel habilitant en agissant à deux niveaux : (a) en prenant des mesures permettant l'application effective de la Charte des Eaux du bassin du fleuve Sénégal, et surtout ses dispositions les plus pertinentes pour la mise en œuvre du PAS ; (b) en conduisant des dialogues politiques avec les Etats riverains en vue de les amener à collaborer dans l'échange d'expérience, la mise à jour et l'application de leurs réformes institutionnelles et juridiques dans des domaines spécifiques pertinents pour le PAS.

La charte des eaux de l'OMVS adoptée en mai 2002 par les pays membres de l'OMVS fixe les principes et modalités de la répartition des eaux du fleuve Sénégal entre les différents secteurs d'utilisation, Les secteurs utilisateurs de l'eau comprennent notamment l'agriculture, l'élevage, la pêche continentale, la pisciculture, la sylviculture, la faune et la flore, l'énergie hydroélectrique, l'alimentation en eau des populations urbaines et rurales et les divers domestiques, l'industrie, la navigation et l'environnement, etc. La Charte détermine aussi les règles relatives à la préservation et à la protection de l'environnement, particulièrement en ce qui concerne la faune, la flore, les écosystèmes des plaines inondables et des zones humides.

L'existence de la Charte des Eaux —une initiative pionnière dans la gestion des bassins fluviaux transfrontaliers en Afrique — est pour le bassin du fleuve Sénégal une opportunité unique pour bâtir un environnement juridique habilitant pour la promotion du développement durable. Dans les domaines qu'elle couvre, la Charte des Eaux prime sur les législations nationales. Ceci place l'OMVS dans une situation avantageuse qui est encore un rêve lointain pour la plupart des organismes de bassin en Afrique. Les atouts que donne la Charte à l'OMVS sont cependant encore plus virtuels que réels dans la mesure où la Charte reste encore pas ou peu appliquée. Un des grands défis du PAS est donc d'aider à faire de la Charte un document opérationnel dont les dispositions les plus pertinentes pour le PAS sont effectivement appliquées. Il est à rappeler d'ailleurs que la composante 1 du PGIRE-1 (Développement institutionnel régional en faveur des ressources en eau) avait prévu d'opérationnaliser et d'assurer l'application des dispositions de la Charte des eaux du fleuve Sénégal relatives à la prise en compte des questions environnementales et sociales. Une telle idée est toujours à l'ordre du jour et est prise en charge par le présent PAS.

Un autre défi du PAS est d'atténuer la contrainte potentielle que pourrait constituer le fait que les textes relatifs à la gestion de l'environnement en général sont peu appliqués. En effet, les pays du bassin disposent chacun d'une panoplie de textes juridiques relatifs à la gestion de l'eau, des terres et/ou de l'environnement en général. Ces textes et documents de politiques environnementales, élaborés à des dates variables, reflètent des préoccupations et valeurs de leur époque et sont dans beaucoup de cas devenus obsolètes dans certaines de leurs dispositions. D'un autre côté, certaines des dispositions spécifiques de ces textes peuvent constituer innovations dignes d'intérêt pour les autres Etats riverains. Le PAS cherche à encourager la collaboration entre Etats riverains, y compris par des échanges de bonnes pratiques, d'innovations.

Enfin une gouvernance habilitante pour la mise en œuvre du PAS nécessite la remobilisation, le renforcement des capacités et l'implication des populations (à travers les CLC notamment), la société civile (CODESEN), la communauté scientifique. Ces dernières années ces structures semblent être en dormance.

Mesures proposées pour le renforcement du cadre de gouvernance

Mesure 1, Vulgarisation et opérationnalisation de la Charte des Eaux (G-M01)

G-M01-01. Poursuite efforts de dissémination/vulgarisation de la Charte

G-M01-02. Opérationnalisation de la Charte et en particulier des dispositions relatives à la protection et à la préservation de l'environnement (Titre 4 de la Charte) :

- Opérationnalisation des dispositions de la Charte relatives à la coordination interétatique face aux événements climatiques extrêmes ;
- Opérationnalisation des dispositions de la \Charte relative à la coordination interétatique dans la prévention et la lutte contre les végétaux aquatiques envahissants ;
- Opérationnalisation des dispositions relatives à la préservation de la qualité des eaux et la lutte contre la pollution, y compris la mise en œuvre du principe pollueur-payeur

G-M01-03. Expériences pilotes de mise en œuvre des dispositifs opérationnalisés

G-M01-04. Capitalisation et dialogues entre parties sur les implications

Mesure 2. Mise en place d'un cadre juridique habilitant pour l'exploitation durable des terres et des ressources naturelles du bassin (G-M02)

G-M02-01. Initier à l'échelle du bassin une réflexion participative approfondie sur l'aptitude des lois foncières nationales actuelles à garantir une exploitation durable des terres

G-M02-02. Capitalisation d'expériences et échanges multi-acteurs sur des thèmes tels que :

- Expériences de conventions foncières locales (exemple de Maghama en Mauritanie sur les terres de décrue_
- Expérience de gestion des usages multiples de l'espaces (agriculteurs, élevage, etc, (modèle du SAOS au Sénégal

G-M02-03. Initier à l'échelle du bassin une réflexion collective sur le statut juridique et les droits d'accès à des biens collectifs telles que les écosystèmes à haute valeur de biodiversité (classées et non classés),y compris les réservoirs de barrage

Mesure 3. Remobilisation et implication des parties prenantes du bassin (G-M03)

G-M03-01. Redynamiser et renforcer le cadre de participation de la société civile du bassin

G-M03-02. Appui aux plateformes nationales de coordination et de concertation (CNC et CLC).

G-M03-03. Consolidation du processus d'implication de la communauté scientifique

G-M03-04. Faire bilan des progrès et tirer les enseignements de l'expérience avec l'initiative de création d'un Comité de bassin

7. Financement et suivi de la mise en œuvre du PAS

7.1. Budget du PAS

Le PAS couvre la période 2017-2037, soit 20 années. Le budget estimatif du PAS porte sur une première phase couvrant les 10 premières années, soit la période 2017-2027. Le budget reste cependant très estimatif. Les parties prenantes du bassin avaient contribué de façon participative au budget du PAS-2008, Ce budget a été modifié dans le PAS Réactualisé, d’abord parce que beaucoup de mesures ont changé, et ensuite parce que le budget du présent PAS porte seulement sur 10 ans de le budget du PAS-2008 couvrait une période de 20 ans.

Le budget du PAS-2016 est estimé à **228.540.000 EUR** pour la phase 2017-2027. Ce budget est très approximatif. Au cours de l’opérationnalisation PAS –qui devrait avoir lieu courant 2017—ce budget pourra être amélioré. Cela étant, c’est seulement dans le processus de conversion des mesures en projets d’intervention qu’un budget plus précis et réaliste pourra être disponible pour la mesure, le projet considéré.

Le tableau 9 ci-dessous présente le budget par OLTQE. Des allocations budgétaires sont faites aussi pour le volet genre du PAS, pour le renforcement de la gouvernance de l’eau et des ressources du bassin et pour l’intégration du genre.

Tableau 9. Budget sommaire du PAS (Phase 1 : 2017-2027_

OLTQE	PHASE 1 DU PAS 2017-2027		TOTAL PAR OLTQE
	Sous-phase 1.A	Sous-phase 1.B	
	0-5 ans	6-10 ans	
Mesures pour OLTQE 1 (Dégradation des terres)	33 990 000	21 500 000	55 490 000
Mesures pour OLTQE 2 (Disponibilité et qualité des eaux)	44 640 000	25 200 000	69 840 000
Mesures pour OLTQE 3 (Maladies hydriques)	8 100 000	8 430 000	16 530 000
Mesures pour OLTQE 4 (Espèces envahissantes)	18 880 000	20 930 000	39 810 000
Mesures pour OLTQE 5 (Biodiversité)	6 720 000	3 000 000	9 720 000
Mesures pour OLTQE 6 (Risques inondation)	1980000	800000	2 780 000
Mesures pour OLTQE 7 (Changement climatique)	14540000	15480000	30 020 000
Intégration du genre	270000	150000	420 000
Dispositif de gouvernance	2 720 000	1210000	1 865 000
TOTAL	131 840 000	96 700 000	2228 540 000

7.2. Opérationnalisation du PAS et mobilisation du financement

Pour assurer la mise en œuvre effective du PAS, il sera nécessaire qu'une équipe soit en place au sein de l'OMVS avec pour mission essentielle d'opérationnaliser le PAS. Cette équipe doit aussi jouer un rôle important pour nouer des partenariats et mobiliser le financement. Pour beaucoup des mesures du PAS, la tâche première sera de capitaliser les expériences et prendre en compte les projets en cours et envisagés afin d'éviter la duplication des efforts. Parmi les tâches pour l'équipe de mise en œuvre du PAS, on peut citer :

- a. Opérationnaliser le document du PAS. Il s'agit de passer du PAS actuel qui est un document plutôt général à un ou plusieurs programmes opérationnels et bancables ;
- b. Développer et mettre en œuvre un plan de communication et promotion du PAS : on pourrait ici prévoir la publication du PAS et de l'ADT et/ou publier des versions abrégées de ces documents. Sur cette base, l'équipe peut concevoir et mettre en œuvre une stratégie de communication et de levée de financements
- c. Elaborer le plan de suivi-évaluation du PAS. Les indicateurs proposés dans le PAS devront alors être affinés avant de définir les modalités de collecte et d'analyse des données nécessaires pour renseigner les indicateurs.
- d. En relation avec le suivi-évaluation il sera nécessaire d'établir la situation de référence pour les indicateurs du PAS dans leur ensemble ou pour une sélection d'indicateurs pour lesquels l'accès à l'information ne pose pas trop de défis.
- e. En relation avec le point précédent, des études importantes peuvent être lancées dès la première année du PAS, si nécessaire sur fonds propres de l'OMVS. Les études suggérées permettent non seulement de contribuer à définir l'état de référence, mais elles peuvent aussi de générer des informations importantes (sur les grandes tendances dans le bassin, sur les zones et groupes de populations à risque, etc. Ces études concernent par exemple :
 - Mise à jour de l'état de distribution spatiale du Typha et ses tendances évolutives (Activité **IV-M01-01** du PAS), A moins que cette activité soit en cours de réalisation dans le cadre du TF3.
 - Etude sur les scénarios de changement climatique (Mesure **VI-01**)
 - Guide de collecte / analyse de données désagrégées par genre relatifs aux indicateurs du PAS
 - Etat des lieux sur l'accès des femmes à des droits sécurisés sur les terres et les ressources naturelles du bassin (Activité **T-M01-01**)
 - Etude sur l'état des ressources halieutiques (stocks, diversité ichtyologique, comportements), (Activité **V-M02-01**)
 - Elaboration d'une note de cadrage et tenue d'un atelier/table ronde sur le Projet de Réserve de Biosphère Transfrontalière Bafing-Falémé (**Activités V-M04-01 et V-M04-02**)
 - Elaboration d'une note de cadrage et tenue d'un atelier ou table sur la finalisation, la recherche de financement pour la mise en œuvre de Plan de Gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal (RBTDS) ; l'UICN est en train de travailler sur un document qui pourrait tenir lieu de plan de gestion pour la Réserve (**Activités V-M03-01 et V-M03-02**)
 - Etude sur l'inventaire, la cartographie et l'état des lieux du niveau de dégradation des têtes de sources (**Activités I-M04-01 et I-M04-02**)

Les besoins en financement du PAS sur la première phase de 10 ans comme indiqué plus haut de 228.540.000 Euros. Pour les premiers 5 ans (Sous-phase A), 131.840.000 Euros. Le budget de la sous-phase B (6-10 ans) qui sera complété et précisé à un an de la fin de la sous-phase A est approximativement estimé à 96.700.000 millions d'Euros. Si on sait que la réalisation de la vision est escomptée vers 2037, c'est-à-dire dans 20 ans, il faudra prévoir au moins l'équivalent du budget de la première, pour espérer voir la vision environnementale du bassin se réaliser.

On le voit, les besoins en financement du PAS sont très importants, rapportés aux moyens limités des pays du bassin du fleuve Sénégal et de l'OMVS.

Sources de financement :

L'OMVS n'est pas seule responsable de la mobilisation du financement et de la mise en œuvre du PAS. Sont aussi co-responsables les Etats membres (à travers leurs structures nationales compétentes et en particulier les sociétés nationales de développement actives dans le bassin), les collectivités décentralisées (municipalités), les organisations communautaires de base, les ONG, etc.... Afin que ces acteurs puissent efficacement contribuer à la mobilisation du financement requis par le PAS et à la mise en œuvre des mesures préconisées, il leur faut être conscients des enjeux et impliqués dans les mécanismes de prise de décision. Pour cette raison, il est essentiel d'avoir un plan de communication efficace sur le PAS. Il est aussi important de réactiver les mécanismes de participation citoyennes comme les CLC, l'organisation de la société civile du bassin. Une fois que le PAS réactualisé sera adopté formellement par les instances appropriées de gouvernance de l'OMVS, la responsabilité de sa mise en œuvre va incomber en premier lieu à l'OMVS mais aussi chacun des Etats membres. Chacune de ces entités aura à participer activement à la mobilisation des financements requis pour la mise œuvre du PAS.

En ce qui concerne les sources envisageables de financement du PAS, les options suivantes devraient être explorées :

Ressources publiques des Etats : les Etats allouent une part importante de leurs budgets dans la protection de l'environnement, sans compter les investissements dans le développement des ressources en eau.

Les projets d'appui à l'OMVS : comme on l'a vu PGIRE-2 et en particulier le TF-3 appuient fortement et parfois de façon explicite la mise en œuvre de composantes du PAS. Ensuite, il est à noter que le PAS est dans une large mesure la composante « environnement » du SDAGE du Bassin du fleuve Sénégal élaboré en 2009. Avec la réactualisation du PAS il faudrait penser mettre à jour le SDAGE, au moins dans sa composante environnementale.

Ressources internes de l'OMVS : les ressources internes de l'OMVS proviennent des contributions des Etats membres, des redevances d'eau et surtout des produits de vente de l'hydroélectricité.

Les budgets des collectivités locales mais aussi les ressources des communautés de base et du secteur privé, ce qui suppose que le PAS soit vulgarisé, expliqué et approprié par les parties prenantes à tous les niveaux. Cela nécessite aussi que les obstacles juridiques et institutionnels aux investissements privés et communautaires dans des actions de conservation et de développement durable soient levés, tout en veillant au respect des normes de transparence, de justice sociale et d'utilisation durable des ressources.

En plus des tables rondes autour de mesures spécifiques du PAS, une table ronde des bailleurs de fonds sur le financement de l'ensemble du PAS pourrait être envisagée aussitôt après l'adoption PAS Réactualisé par les instances de l'OMVS. Les ONG nationales et internationales surtout celles actives sur le terrain de la protection de l'environnement devraient y être conviées.

Le recours à des mécanismes novateurs de financement est aussi à considérer pour la mobilisation d'une partie du financement du PAS. Les options suivantes sont envisageables :

- Les fonds carbone étant donné que beaucoup des interventions prévues dans le PAS sont des alternatives à des solutions générant des émissions plus ou moins importantes de gaz à effet de serre
- Un fonds fiduciaire environnemental qui peut être alimenté par une portion des revenus tirés de l'exploitation des ressources du bassin (production d'électricité, prélèvements d'eau de consommation domestique ou destinée à l'agriculture irriguée) ou par les taxes générées par l'application du principe pollueur-payeur.

On prévoit qu'environ 30% des investissements requis pour réaliser les mesures prévues dans le PAS pourront être supportés par les ressources internes des acteurs ci-dessus mentionnés.

Encore une fois ces chiffres sont approximatifs. Dans le cadre de l'opérationnalisation du PAS prévu durant la première année de sa mise en œuvre, il est envisagé d'approfondir l'analyse financière et de mieux préciser les coûts des mesures proposées et les sources potentielles de financement pour chaque mesure. L'analyse préliminaire de faisabilité des mesures sera réalisée dans la phase d'opérationnalisation du PAS. En outre avant la mise en œuvre des mesures les analyses requises de faisabilité économique et financière et les études d'impacts social et environnemental appropriées seront conduites dans les mêmes conditions que les programmes et projets similaires de l'OMVS.

7.3. Suivi de la mise en œuvre du PAS

Le PAS est un document « vivant », évolutif et dynamique. La réactualisation actuelle de ce document en est une illustration. Le PAS est appelé à être mis à jour périodiquement pour prendre en compte les dynamiques environnementales (à certains égards imprévisibles) du bassin et les conjonctures politiques et économiques locales, nationales et internationales. L'évolution des connaissances scientifiques mais aussi des valeurs et normes sur le plan environnemental peuvent dicter des ajustements dans le PAS. Le PAS est ainsi un outil de gestion adaptative de l'environnement du bassin du fleuve Sénégal.

La section précédente a expliqué que dans la phase d'opérationnalisation du PAS il est prévu la préparation d'un plan de Suivi-Evaluation détaillé, impliquant la réévaluation des indicateurs proposés dans le PAS, la clarification des moyens de collecte de l'information, la réalisation d'études sur la situation de référence, la préparation d'un guide sur la collecte de données désagrégées par genre, etc.

Le calendrier ci-dessous (Tableau 10) indique les périodes approximatives pour les tâches suivantes :

1. Evaluation mi-parcours, afin de procéder aux ajustements nécessaires dans le montage du programme et ses approches d'intervention ;

2. Une première évaluation externe pour analyser les résultats du programme, ses impacts et tirer les enseignements pour les 5 années suivantes ;
3. La première phase (après 10 ans d'intervention) fera l'objet d'une évaluation externe d'envergure, essayant d'analyser succès et échecs, les impacts, tirer les enseignements et faire des recommandations pour la 2^{ème} et dernière phase du PAS (2027-2037)
4. L'équipe de gestion du projet, au besoin appuyés par des experts externes devra périodiquement faire la capitalisation des grandes réussites, les innovations réussies et les échecs dans la mise en œuvre du PAS. Il est suggéré ici que ce travail soit au mois à la 5^{ème}, la 7^{ème} et la 10^{ème} année.
5. Il reste entendu que l'équipe du projet rend compte chaque année, à travers un rapport annuel par exemple, des progrès réalisés dans la mise en œuvre du PAS.

Tableau 10. Calendrier indicatif de Suivi-Evaluation du PAS (Première Phase ; 0-10 ans)

	Années (1-10)									
	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10
Evaluation – parcours-sous phase A										
Evaluation externe de fin sous-phase A										
Capitalisation des expériences										
Evaluation de fin de phase 1										
Réactualisation de l'ADT et du PAS										

Références citées

AGRER-SERADE-SETICO. 2003. Etude pour la Restauration du Réseau Hydraulique du Bassin du Fleuve Sénégal. Rapport. Phase I. Vol 1 & 2 . OMVS/SOGED. Mars

Alam, U & O. Dione. 2004. West Africa — A Regional Approach to Reducing Poverty in the Senegal River Basin Paper Presented at the Conference on Scaling Up Poverty Reduction : A Global Learning Process, Shanghai May 25-27

Bader, J.C. et S. Cauchy 2013. Actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Rapport final. IRD -IDEV-SCP-OMVS. Dakar. Février.

Banque Mondiale. 2013. Document d'évaluation pour un projet de Gestion des Ressources en Eau et Développement des Usages Multiples du Bassin du Fleuve Sénégal. Phase 2. Banque Mondiale – OMVS . Nov.

Banque Mondiale. sans date. Document d'évaluation pour un don du gouvernement néerlandais à l'OMVS/PGIRE. Version provisoire

Boye, Aboubacar, 2000. Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). République du Sénégal. FAO. Octobre

BRL Ingénierie & Asconit Consultants. 2012. Conception d'un réseau de suivi de la qualité des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal. Rapport provisoire. OMVS. Dakar. Février

BRL Ingénierie. 2006. Etude de remplissage et de vidange des cuvettes du bassin du fleuve Sénégal/ Etude de faisabilité – Avant-projet sommaire. OMVS. Dakar

BURGEAP et SEMIS. 2010. Assistance Technique du Co-financement du Royaume des Pays-Bas auprès du PGIRE (TF No. 055192). OMVS. Dakar. Oct.

CSE. 2016. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal. Edition 2015. Centre de Suivi Ecologique. Dakar

CSS. 2015. Bulletin d'information. Service Médical de la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS). Richard Toll. Novembre.

Coyne et Bellier & Compagnie Nationale du Rhône. 2005. Etude u Plan d'Alerte / Système de Communication du Fleuve Sénégal (2ème Phase). Version provisoire. OMVS. Dakar. Novembre

DEECS, 2014. Capitalisation des résultats de recherches et expériences sur le typha. Programme PNEEB/Typha.PNUED-GEF-DEECS. Dakar. Juillet. Accédé : <http://www.pneebtypha.org/sites/default/files/docs/CAPITALISATION%20DES%20RESULTATS%20DE%20RECHERCHES%20ET%20EXPERIENCES%20SUR%20LE%20TYPHA.pdf>

Diawara, Djiramba. 2001. Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). République de Guinée. FAO. Juillet

Dione, E. (sans date). Présentation du Programme national de réduction des GES à travers l'EE [Efficacité Energétique] dans le bâtiment et projet de production de matériaux d'isolation thermique à base

de Typha (PNEEB/TYPHA). PNUD-GEF-DEECS. Dakar Sénégal. Accédé à : <http://www.pneebtypha.org/sites/default/files/docs/Presentation%203%20aout.pdf>

Diop M & Jobin WR. 1994 *Senegal river basin health master plan study*. WASH Field Report 453. Water and Sanitation for Health Project, Washington.

Etat du Mali, 2006. *Rapport national sur l'état de l'environnement 2005*. Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement (Mali). Bamako. Mars.

Etat du Sénégal. 2016. Revue de Presse. Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP). Dakar. Accédé à : <http://www.pnlp.sn/telechargements/revue-de-presse/REVUE-DE-PRESSE-PALU.pdf>

FAO. 2004. Analyse Diagnostique Transfrontalière du Massif du Fouta Djallon. Programme Intégré d'Aménagement du Massif du Fouta Djallon. UNEP-GEF-FAO. Novembre.

FAO. 2015. *Global Forest Resources Assessment 2015. Desk Reference*. Rome. Accède à : <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf>

Faye, M.M. et Bah, C.S. 2013. Rapport d'Achèvement du PGIRE-1. OMVS. Dakar. Septembre.

Finger, D. & C. Teodoru. 2003. Science and Politics of International Freshwater Management 2003/04. The Senegal River Case Study. Swiss Federal Institute of Technology. Zurich. Nov

Gibb, A. and Partners ; Electricité de France : Euroconsult. 1987. Etude de la gestion des ouvrages communs de l'OMVS. Rapports phase 1, Volume 1B, Optimisation de la crue artificielle. OMVS.

Gning, A.A. 2015. Etude et Modélisation Hydrogéologique des Interactions Eaux de Surface-Eaux Souterraines dans un Contexte d'Agriculture Irriguée dans le Delta du Fleuve Sénégal. Thèse de Doctorat. Université de Dakar/Faculté des Sciences et Techniques/Département de Géologie. Dakar. Mars

Groupe AGRRER-SERADE-SETICO. 2003. Etude pour la Restauration du Réseau Hydraulique du Bassin du Fleuve Sénégal. Rapport. Phase I. Texte principal 1ère Partie. OMVS/SOGED. Mars

IPCC. 2001. *Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Report of Working Group II. Technical Summary. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Geneva. 2001.

IPCC. 2007. *Climate Change 2007 – Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Geneva.

Konate, Gaoussou. 2001. Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA). République du Mali. FAO. Octobre

Le Goff, J.-C. ; Durrande, P. ; Perrier, A. ; Citeau, J.-M. 2005. *Appui de la coopération française à l'organisation de la mise en valeur du fleuve Sénégal. Evaluation conjointe et partenariale (1994-2004)*. Ministère (français) des Affaires Etrangères. Paris.

Mboup, M. 2014. *Changements socio-environnementaux et dynamique de la végétation aquatique envahissante dans le delta du fleuve Sénégal (dans un contexte d'après-barrages)*. Thèse de Doctorat. Ecole Doctorale Eau, Qualité et Usage de l'Eau (EDEQUE), UCAD. Dakar,

Mbow, Cheikh. 2004. Rapport sur les feux de brousse au Sénégal pour la saison sèche de Novembre 2003 à mars 2004. LERG (Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique) et Institut des Sciences de l'Environnement (UCAD). Juin. Source : www.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/Africa/Senegal-Rapport-Feux-2003-2004.pdf

MCG. 2011. Etudes socio-économiques de base dans la zone d'intervention du Projet de Gestion Intégrée des Ressources en Eau pour le Développement des Usages à Buts Multiples du Bassin du Fleuve Sénégal. OMVS/PGIRE-MCG. Rapport de synthèse. Juin.

MEDD/RIM. 2016. Contribution au processus d'élaboration de la SCAPP [Stratégie de Croissance Accélérée et de Prospérité Partagée] 2016-2030. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)/République Islamique de Mauritanie (RIM). Nouakchott. Mars

Ndiaye, O. K.; A. Niang Fall; S. Ndiaye; M. Sarr; M. Fall. 2015. Evaluation Environnementale Stratégique du Projet de production de matériaux d'isolation thermique à base de Typha au Sénégal. UNDP-GEF-Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. Dakar. Juin

Niang, K. 2014. Les mines d'or du Sénégal. La fin de l'orpaillage ? L'Harmattan. Paris

Niasse, M. 2007. *Analyse Diagnostique Environnementale Transfrontalière du Bassin du Fleuve Sénégal. Synthèse régionale*. OMVS. Dakar. Juin

OMVS -2003- Etudes de base pour la phase initiale de mise en place de l'Observatoire de l'Environnement. Rapport Technique. Version Finale. V2.1. OMVS/Service de l'Observatoire de l'Environnement-Groupe SIEE. Novembre.

OMVS – 2005- Notes Techniques de Suivi-Evaluation de l'Etat de l'Environnement du Bassin du Fleuve Sénégal. OMVS/Observatoire de l'Environnement. Janvier.

OMVS. 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin du fleuve Sénégal (SDAGE). OMVS. Dakar

OMVS. 2011a. PGIRE – Programme de Co-financement du Royaume des Pays-Bas. Rapport d'exécution finale (don TF No, 055192). OMVS. Dakar ;

OMVS, 2011b. Etat de l'environnement du bassin du fleuve Sénégal 2006-2010. Rapport de synthèse. OMVS. Dakar. Novembre

OMVS.2013. Evaluation de l'impact de la lutte contre les schistosomiasés dans les sites sentinelles du bassin du fleuve Sénégal. Service de Parasitologie et de Mycologie de l'UCAD - Banque Mondiale – OMVS/PGIRE. Dakar. Mars.

OMVS, AFD & OMM. 2012. Senegal – HYCOS. Document de Projet. OMVS. Dakar. Septembre. http://www.portail-omvs.org/sites/default/files/fichierspdf/senegal_hycos_document_de_projet.pdf

ONUUDI. 2009. Rapport de synthèse de l'Atelier sous-régional d'information des pays de l'Afrique de l'Ouest francophone sur les problèmes liés à l'orpaillage tenu à Bamako du 8 au 10 décembre.

Organisation des Nations Unies pour le développement Industriel (ONUUDI) et la Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN). Accédé à :

<http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mercury/Documents/PartneshipsAreas/Conference%20de%20Bamako%20sur%20l'orpillage.pdf>

ONU. 2015. Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030). Résolution 69/283 adoptée par l'Assemblée générale le 3 juin 2015. Accédé à : <http://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516717.pdf>

OSS. 2015 Mauritanie. Atlas des cartes d'occupation du sol. Observatoire du Sahara et du Sahel/Projet Amélioration de la résilience des populations sahéliennes aux mutations environnementales (REPSAHEL). Tunis.

Ould Taleb, Nema. -2001- Etude Prospective du Secteur Forestier en Afrique – Mauritanie. Juillet.

Projet Biodiversité Mauritanie – Sénégal . 2005 – Caractérisation de la zone et des sites du projet. Rapport final. Unité de Coordination Régionale. Septembre

Reizer, C. 1974. Définition d'une politique d'aménagements des ressources halieutiques d'un écosystème complexe par l'étude de son environnement abiotique, biotique et anthropique. Le fleuve Sénégal Moyen et Inférieur. Fondation Universitaire Luxembourgeoise. Arlon (Belgique)

Roche International. 2000. Etude des ressources ichtyologiques du fleuve Sénégal. Rapport final. OMVS-ACDI.

TRACTEBEL Engineering, GDF Suez & Coyne et Bellier. 2012. Projet hydroélectrique de Koukoutamba. Avant-projet détaillé (APD). Chap. C1. Hydrologie :

Tetra Tech ARD. 2014. Senegal Climate Change Vulnerability Assessment and Options Analysis. Oct. USAID-ARCC (African and Latin American Resilience to Climate Change). Washington. DC. Accédé à : <https://www.climate-links.org/sites/default/files/asset/document/Senegal%20SSVA%20with%20annexes.pdf>

UNESCO. 2003. World Water Development Report: Water for People. Water for Life. [Chapter 20: Senegal River Basin case study]. UNESCO. Paris. Accédé à : <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001297/129726e.pdf#p>

World Bank. 2009. Implementation and Results Reports on the GEF Trust Fund (TF 52900). Jan.

Annexe 1. Budget détaillé par OLTQE et activités

Annexe 2. Brève présentation du portefeuille de mesures du PAS

Annexe 3. Liste des personnes consultées au cours de la Réactualisation de l'ADT-PAS