



Echange de données et d'informations relatives aux aléas climatiques et aux stratégies d'adaptation dans le bassin du fleuve Sénégal

Data and information exchanges about climatic hazards and adaptation strategies in the Senegal River basin

Cheikh FAYE^(*)

Abstract: The Senegal River crosses four countries that have varied biophysical, meteorological, hydrological, socioeconomic and environmental characteristics. These countries that share the water resources of the river are confronted with climatic hazards, at the origin of natural disasters such as floods and droughts. However, their degrees of exposure and capacities of adaptation to climate change are different. For decreasing the risk connected to the climate warming, several strategies of adaptation are implemented. In the Senegal River Basin, one focused on regional institutions like OMVS (Organization for the Development of Senegal River). The latter facilitated the collection and dissemination of regional information making possible the development of strategies for coordinated cooperation at regional level. OMVS provides a conceptual framework through which different developed policies, strategies and guidelines are necessary to achieve sustainable socio-economic development thanks to a rational use of water resources. The overall objective of the study is to evaluate the mechanisms by which today the sharing of information and knowledge on climate change takes place in the Senegal River Basin and how they are used within the implementation of adaptation strategies to climatic hazards.

Keywords: Senegal River Basin, Climate change, Data and informations sharing, Sustainable development

Résumé : Le fleuve Sénégal traverse quatre pays aux caractéristiques biophysiques, météorologiques, hydrologiques, socioéconomiques et environnementales variées. Ces pays qui se partagent les ressources en eau du fleuve Sénégal sont confrontés au changement climatique à l'origine des risques ou catastrophes naturelles comme les inondations et les sécheresses. Toutefois, leurs degrés d'exposition et capacités d'adaptation au changement climatique sont différents. Pour amoindrir le risque lié à ce changement climatique, plusieurs stratégies d'adaptation sont mises en œuvre. Dans le bassin du fleuve, l'accent est surtout mis sur les institutions régionales à travers l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS). Celle-ci a facilité la collecte et la diffusion des informations pour permettre la formulation de stratégies de coopération coordonnée au niveau régional. L'OMVS fournit un cadre conceptuel à travers lequel différentes politiques sont élaborées et des lignes directrices sont tracées pour parvenir à un développement socio-économique durable grâce à une utilisation rationnelle des ressources en eau. L'objectif global de l'étude est d'évaluer comment les données collectées sont utilisées dans la mise en œuvre de stratégies d'adaptation au changement climatique.

Mots clés : Bassin du fleuve Sénégal, Changements climatiques, Partage des informations, Développement durable

^(*) FAYE C. Laboratoire d'Hydrologie et de Morphologie/ Faculté des Lettres et Sciences Humaines/ Département de Géographie/ Dakar/Sénégal/ fayecheikh2006@hotmail.com

INTRODUCTION

Le fleuve Sénégal, avec une longueur d'environ 1800 km et un bassin d'une superficie de 300.000 km² (Figure 1), traverse des régions climatiques variées. Son bassin est situé dans la partie ouest de l'Afrique entre les latitudes 10° 30' et 17° 30' Nord et les longitudes 7° 30' et 16° 30' Ouest. Il est alimenté par trois affluents principaux, le Bafing, le Bakoye et la Falémé, qui prennent leurs sources dans le Massif du Fouta Djallon en Guinée. Le bassin du fleuve Sénégal est généralement découpé en trois entités (OMVS, Projet FEM/BFS, 2008) : le haut bassin ; la vallée et le delta. Son débit moyen annuel à Bakel est d'environ 676 m³/s, correspondant à un apport annuel de l'ordre de 21 milliards de mètres cubes (OMVS & HYCOS, 2007).

Parmi les nombreux défis à relever, les plus importants sont liés au climat. En effet, dans le bassin, l'irrégularité inter annuelle des crues et les importants déficits pluviométriques des années 1970 à 1990 ont eu des conséquences désastreuses sur les conditions de vie des populations (pénuries alimentaires et famine) et sur l'environnement (perte de la couverture végétale et menace pour la biodiversité).

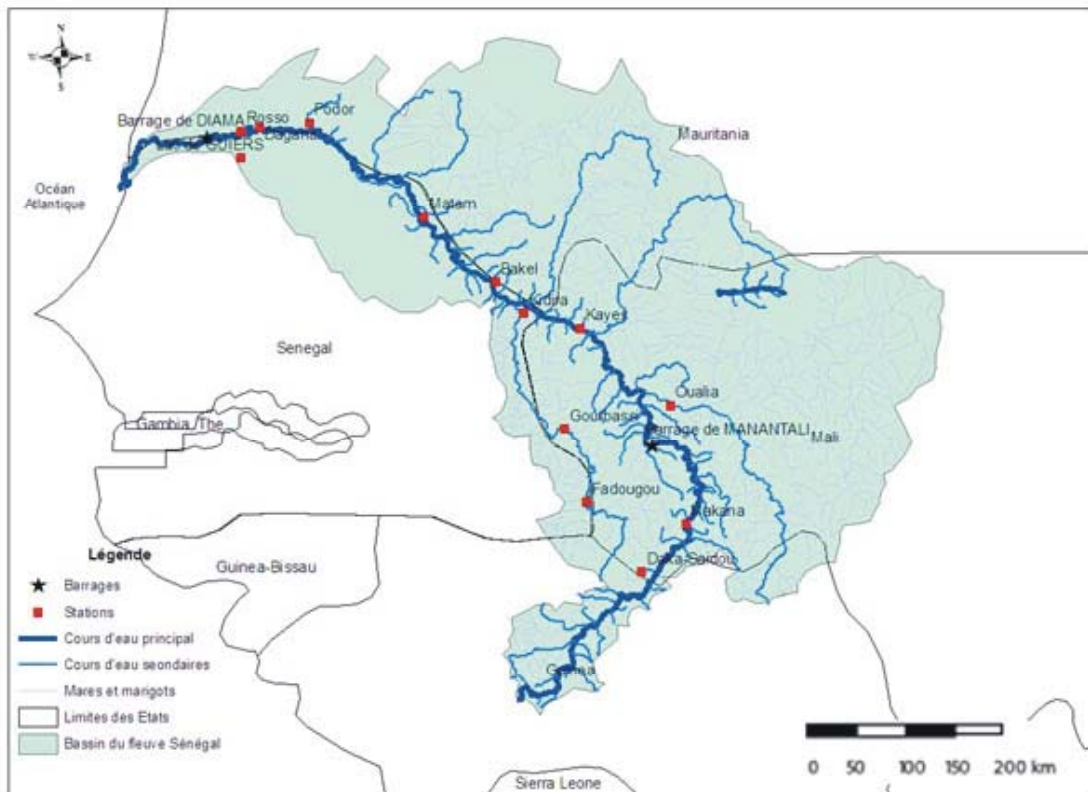


Figure 1. Le bassin du fleuve Sénégal (Faye C.).

Le changement climatique pourrait être défini comme «la variation des conditions climatiques moyennes sur une échelle multi-décennale ou à long terme », alors que l'adaptation se réfère à des «ajustements à des systèmes en réponse à un changement ou à une stimulation soudaine ou progressive qui modifie ses impacts » (GOULDEN & CONWAY, 2008).

Le climat dans le bassin du fleuve Sénégal est très variable, allant de la sécheresse dans le nord (exutoire) à l'humidité dans les hauts plateaux du Fouta Djallon (source). Les documents historiques montrent les variations climatiques avec des périodes de sécheresse alternant avec des périodes humides. Le changement climatique met la pression sur les ressources en eau en raison d'une possible augmentation de la déjà forte variabilité des précipitations et des débits de fleuve, et des changements dans la répartition géographique des ressources en eau avec quelques zones

devenues éventuellement sèches, et d'autres plus humides. De plus, les ressources en eau peuvent être exposées aux pressions exercées par la demande croissante de l'agriculture et d'autres utilisations concurrentes. Comme énoncé par GOULDEN & CONWAY (2008), les utilisateurs des ressources en eau et les institutions de gestion doivent s'adapter à la variabilité du climat et à ses effets ainsi qu'aux changements dans la demande en eau.

Ainsi, des communautés sont obligées d'adopter différents modes de vie et d'utiliser des stratégies de survie variées pour faire face aux effets néfastes des fluctuations climatiques. Compte tenu de ces circonstances, il devient indispensable de développer des stratégies pour l'échange de données relatives au climat. C'est pourquoi, l'OMVS a tenté d'élaborer des stratégies sur le partage d'informations à l'échelle du bassin.

Les objectifs généraux de l'étude sont : (a) illustrer le changement climatique, ses impacts et les adaptations dans le bassin du fleuve Sénégal, (b) évaluer les mécanismes par lesquels l'information et l'échange de connaissances sur ce changement ont été utilisés dans la mise en œuvre de méthodes d'adaptation et des tentatives de l'OMVS pour y arriver.

MATERIEL ET METHODES

Cet article analyse l'échange d'informations relatives aux changements climatiques dans le bassin du fleuve Sénégal. L'approche combinée de données météorologiques (climat), hydrologiques (écoulement), socioéconomiques (démographie, culture, économie) et environnementales sur base d'observations et d'entretiens est ici privilégiée. Elle consiste essentiellement à la consultation de documents et à leur synthèse. Les ouvrages, les rapports, les mémoires, les thèses et les articles scientifiques qui présentent un grand intérêt pour le présent thème ont été consultés. Ces premières données collectées mettent davantage l'accent sur les causes, les conséquences et les stratégies déployées pour faire face aux changements climatiques.

D'autres données utilisées dans cet article proviennent des banques de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal, de la Direction de la Gestion et de Planification des Ressources en Eau (DGPRE), du Ministère de l'Hydraulique, de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), de la Direction Nationale de l'hydraulique du Mali (Brigade de Kayes), de la Direction Nationale de l'hydraulique de Guinée (Brigades de Labé et de Mamou). Ces données ont servi à l'analyse de la variabilité climatique dans le bassin du Sénégal.

Pour compléter la base de données, des entretiens ont eu lieu avec certains acteurs stratégiques (agents de la DGPRE, de l'OMVS).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal

Le réchauffement climatique est l'un des défis majeurs à relever à notre époque. Depuis le début des années 1970, le climat de la zone sahélienne et soudanienne (domaines où se situe l'essentiel du bassin du fleuve Sénégal) est marqué par des déficits pluviométriques et hydriques chroniques, installant cette zone dans une crise écologique majeure.

Sur l'ensemble du bassin, la pluviométrie moyenne annuelle se situe autour 550 mm. Elle est à un peu moins de 1500 mm dans la partie guinéenne et autour de 850 mm dans la partie malienne. En plus du contraste climatique entre le haut bassin et la basse vallée, une autre caractéristique de la pluviométrie dans le bassin du Sénégal est sa forte variabilité intra-saisonnière et inter-annuelle (Tableau 1). Durant les trente dernières années, à l'image de la situation dans toute la zone ouest-africaine, 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. L'évolution générale des précipitations semble refléter la situation pour le bassin du fleuve Sénégal dans son ensemble. On peut constater que lors des décennies humides (1941-1950 ; 1951-1960 ; 1961-1970), les cumuls pluviométriques étaient nettement supérieurs à la moyenne. C'est en quelques années à peine que la transition s'est faite entre des années fortement arrosées et des années à déficits hydriques importants (1971-1980 ; 1981-1990). Enfin, ces dernières années (1991-2000 ; 2001-2010) les cumuls pluviométriques sont, en majorité, proches de la moyenne, avec néanmoins des années

marquées par un déficit pluviométrique anormal dans certaines stations comme Labé, aux environs des années 2000. Cette reprise timide de la pluviométrie ne permet cependant pas d'entrevoir la fin de la sécheresse car, mis à part les années extrêmes, aucune année n'a été exceptionnellement arrosée aux stations du bassin malgré le léger mieux enregistré.

Tableau 1: Evolution des moyennes pluviométriques décennales (Source : OMVS et DGPRES)

	Labé	Mamou	Bafing Makana	Gourbassi	Guene-gore	Kayes	Kéniéba	Oualia	Rosso	Bakel	Podor
1931-1940 (en mm)	1754	2004	1314	1012	1380	792	1364	994	327	518	325
1941-1950 (en mm)	1553	1731	1252	964	1314	825	1245	947	304	522	296
Taux de réduction entre 31-40 et 41-50 (en %)	-11	-14	-5	-5	-5	4	-9	-5	-7	1	-9
1951-1960 (en mm)	1771	2110	1358	1057	1374	782	1411	1011	325	477	346
Taux de réduction entre 41-50 et 51-60 (en %)	14	22	8	10	5	-5	13	7	7	-8	17
1961-1970 (en mm)	1709	2021	1236	967	1330	699	1350	944	268	555	277
Taux de réduction entre 51-60 et 61-70 (en %)	-4	-4	-9	-8	-3	-11	-4	-7	-18	16	-20
1971-1980 (en mm)	1469	1743	1127	851	1171	606	1113	788	205	477	182
Taux de réduction entre 61-70 et 71-80 (en %)	-14	-14	-9	-12	-12	-13	-18	-17	-24	-14	-34
1981-1990 (en mm)	1412	1643	973	738	1009	588	996	790	191	465	173
Taux de réduction entre 71-80 et 81-90 (en %)	-4	-6	-14	-13	-14	-3	-10	0	-6	-3	-5
1991-2000 (en mm)	1543	1780	1084	860	1158	653	1142	836	231	500	200
Taux de réduction entre 81-90 et 91-00 (en %)	9	8	11	17	15	11	15	6	21	8	16

La succession des années de faibles précipitations durant les décennies 1970 et 1980 est à l'origine du tarissement de certains tronçons du fleuve. Une telle situation indique le degré de vulnérabilité aux variations climatiques des quatre pays couverts par le bassin. Elle montre également la nécessité d'élaborer et d'adopter, sur l'ensemble de ce dernier, une stratégie de partage de l'information sur le climat et les ressources en eau.

Impacts et stratégies d'adaptation

Impacts du changement climatique

Le bassin du fleuve Sénégal obtient toute son eau des pluies tombées dans les pays en amont, et plus particulièrement de la Guinée. La variabilité des précipitations causée par les aléas climatiques des dernières années a influencé de façon notable l'hydrologie du bassin qui subit une fluctuation affectant la quantité d'eau disponible dans les pays en aval. La demande croissante d'eau par les pays situés en amont (Guinée et Mali), couplée à l'irrégularité des cours d'eau, peut affecter la disponibilité de ressources en eau pour les pays en aval comme le Sénégal et la Mauritanie.

Les études effectuées jusqu'à présent sur la variabilité des ressources en eau dans le bassin ont surtout porté sur les changements dans les eaux de ruissellement et leurs conséquences pour les économies des pays traversés par le fleuve. La baisse chronique de la pluviométrie est accompagnée d'une baisse comparable mais amplifiée de l'hydraulicité de celui-ci dont le débit moyen annuel s'inscrit dans un cycle continu de baisse depuis le début du siècle dernier.

Le Tableau 2 indique l'évolution décennale de l'écoulement du Sénégal et de ses affluents (Bafing, Bakoye, Falémé...). Durant les années de bonne hydraulicité, (décennies 50 et 60), un volume important d'eau excédentaire est écoulé dans le bassin. Mais, on note que depuis une trentaine d'années (décennies 70, 80 et 90), les volumes écoulés s'amenuisent considérablement. La décennie 80 est marquée par l'arrêt de l'écoulement sur certains tronçons du cours d'eau du fait de l'accentuation de la sécheresse. Selon le Service de l'Observatoire de l'Environnement de l'OMVS (SOE, 2003), le débit à Bakel « a diminué de plus de la moitié entre

les 2 moitiés du siècle passé puis entre les 2 derniers quarts de siècle ». Autrement dit, 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 1973-2002.

Tableau 2: Evolution des moyennes hydrométriques décennales (Source : OMVS et DGPRE)

	Bafing-Makana	Kidira	Oualia	Toukoto	Daka-saidou	Siramakana	Gourbassi	Kayes	Bakel
1951-1960 (en m ³ /s)	282	322	195	89	333	-	176	673	888
1961-1970 (en m ³ /s)	346	262	193	83	287	41	160	591	815
Taux de réduction entre 51-60 et 61-70 (en %)	23	-19	-1	-7	-14	-	-9	-12	-8
1971-1980 (en m ³ /s)	215	161	84	38	193	27	84	320	473
Taux de réduction entre 61-70 et 71-80 (en %)	-38	-39	-56	-54	-33	-34	-47	-46	-42
1981-1990 (en m ³ /s)	176	83	44	18	164	15	51	210	312
Taux de réduction entre 71-80 et 81-90 (en %)	-18	-48	-47	-52	-15	-42	-40	-34	-34
1991-2000 (en m ³ /s)	222	126	81	36	202	19	81	362	470
Taux de réduction entre 81-90 et 91-00 (en %)	26	53	83	97	23	20	59	72	51
2001-2010 (en m ³ /s)	246	105	84	-	230	18	86	398	504
Taux de réduction entre 91-00 et 01-10 (en %)	11	-17	4	-	14	-5	6	10	7

Ce changement peut affecter les multiples caractéristiques de l' eau en quantité et en qualité. Ces différents effets de la sécheresse impactent la sécurité alimentaire et affectent les moyens de subsistance de la population. La baisse des niveaux d'eau dans les rivières et les lacs a également un impact sur les activités de production, notamment l'activité agricole : une augmentation significative du nombre et de la fréquence des sécheresses dans le bassin peut produire une crise systémique qui affecte l'agriculture (TESFAYE., 2011). C'est ainsi que les agriculteurs de la vallée qui pratiquent l'agriculture de décrue, sont directement touchés par ces perturbations climatiques.

Les conséquences de ces événements sont aussi nombreuses que variées (MERZOUG., 2010) : une forte irrégularité inter-annuelle des crues peut aller de 6 à 1 ; une très forte remontée de la langue salée (200 km) n'est pas rare ; des zones cultivables après les crues peuvent varier de 15000 à 150000 ha ; une dégradation des ressources naturelles se manifeste; un appauvrissement des populations entraîne une forte émigration.

Stratégies d'adaptation au changement climatique

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE, 2011) définit l'adaptation au changement climatique comme toutes les réponses humaines qui pourraient être utilisés pour réduire la vulnérabilité des populations. Cette capacité d'adaptation est étroitement liée au degré de dépendance par rapport aux ressources naturelles et au niveau de développement socio-économique. En tant que pays en développement, la Guinée, le Mali, le Sénégal et la Mauritanie, qui se partagent le bassin du Sénégal, sont marqués par une forte dépendance de leurs populations aux ressources naturelles et, de ce fait, connaissent un niveau élevé de vulnérabilité (Banque mondiale, 2000). Ce dernier varie par ailleurs en fonction de la localisation géographique des populations concernées.

La survie des populations dans un bassin dépend dans une large mesure du maintien de modes de vie adaptables, marquée par de multiples pratiques de subsistance déployées en réponse à l'évolution des conditions environnementales. Ces pratiques de subsistance résultent d'un système de savoirs traditionnels qui a évolué au travers d'expériences empiriques acquises au cours du temps sur l'évolution du milieu de vie.

En ce qui concerne les tentatives d'adaptation entreprises par les états riverains du fleuve Sénégal, elles relèvent d'un cadre régional de coopération qui est le fruit d'un long processus de maturation remontant au 19ème siècle et ayant abouti en 1972 à la mise sur pied d'un organisme de

bassin : l'OMVS (Organisation pour la Mise en valeur du Fleuve Sénégal). **Compte tenu de la** sécheresse qui s'est installée dans le bassin, l'OMVS a mis en œuvre un programme régional d'infrastructures, notamment les barrages de Diama (1985) et de Manantali (1987) dont la propriété partagée est un exemple unique au monde. Depuis 2009, l'OMVS s'est lancée dans la construction de deux nouveaux barrages : Félou et Gouina. Ces aménagements ont entraîné la disponibilité de l'eau douce en quantité suffisante et garantie toute l'année. Cela a augmenté l'importance de la capacité d'irrigation et l'amélioration des conditions de remplissage des lacs, parcs naturels, dépressions et autres zones humides telles que les lacs de Guiers et R'kiz, les parcs du Djoudj et Diawling, entre autres (NDIAYE T., 2007). Un ensemble d'effets positifs résultent de la réalisation des barrages et des endiguements par l'OMVS (OMVS, 2002a) ; ils sont repris dans le tableau 3.

Tableau 3: Effets positifs des aménagements réalisés par l'OMVS (source : OMVS)

Secteurs	Caractéristiques
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • Une agriculture irriguée développée : superficies aménagées : 375 000 ha dont 240 000 ha au Sénégal, 126 000 ha pour la Mauritanie et 9000 ha pour le Mali.
Agro-business et Développement Industrielle	<ul style="list-style-type: none"> • La Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS), la plus grande entreprise avec plus de 8 000 ha ; • Les Grands Domaines du Sénégal (GDS) et les Grands Domaines de Mauritanie (GDM) ; • Les petites unités de transformation et traitement de l'eau pour l'alimentation de grandes villes.
Elevage	<ul style="list-style-type: none"> • Une importante zone d'élevage pour la Mauritanie, le Mali et le Sénégal ; • Un élevage extensif et positif du fait de la disponibilité en eau et en produits fourragers ; • Le cheptel du bassin estimé à 2,7 millions de bovins et 4,8 millions d'ovins-caprins (2006).
Pêche	<ul style="list-style-type: none"> • Un relèvement des niveaux d'étiage et un maintien d'un volume d'eau plus important ; • Des lacs et des retenues (barrages de Diama et surtout de Manantali avec 11,5 milliards de m³ pour 500 km²) effectivement très poissonneux et polarisant de nombreux pêcheurs ; • Des plans pour le développement de la pisciculture pris en compte par le PGIRE.
Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Une production d'énergie d'origine hydroélectrique à partir de Manantali ; • De l'énergie servant à l'alimentation des capitales et des villes des pays traversés par le bassin.
Télécommunications	<ul style="list-style-type: none"> • Un réseau de l'OMVS interconnecté au câble sous-marin transatlantique et constituant aujourd'hui un point nodal entre l'Afrique du Sud, de l'Est et du Nord.
Navigation	<ul style="list-style-type: none"> • Un système moderne de transport multimodal ayant pour dorsale principale le fleuve ; • Un système de transport intégrant le transport maritime, ports et voies navigables intérieures ; • Une navigabilité mixte vers le fleuve par cabotage et transport terrestre à travers les routes de liaison Diama-Rosso, Saint-Louis-Diama et Manantali-Mahinanding.

Toutefois, les stratégies d'adaptation de l'OMVS en termes d'aménagement ont entraîné aussi des impacts négatifs (OMVS, 2002a) tels que la prolifération de maladies hydriques (bilharziose, paludisme, dysenterie ...), la pollution des eaux liées au développement de la culture irriguée (Compagnie Sucrière Sénégalaise et Société nationale d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du fleuve Sénégal dans le territoire sénégalais), la prolifération des végétaux aquatiques envahissants et le bouchage des axes hydrauliques, la baisse des stocks de ressources halieutiques disponibles.

Le partage de données et d'informations

Le partage d'informations et de données concernant l'impact du changement climatique sur les ressources en eau du bassin est au cœur des politiques de développement des Etats riverains. Ces derniers se sont engagés dans un processus de coopération par la mise en place d'institutions transparentes. L'objectif de cette initiative réside dans leur recherche d'une solution concertée au sein du bassin pour développer les ressources. Cela permet de maximiser les avantages grâce à une utilisation plus efficace et plus équitable de ces ressources.

L'historique de la collecte de données et d'informations

L'histoire de la collecte de données sur le bassin commence au XIXe siècle, du temps de la colonisation. En effet, le premier plan de colonisation agricole du bassin du fleuve Sénégal a été publié en 1802, une étude revue et corrigée en 1822 pour faire l'objet d'une expérimentation avec le

jardin d'essai de Richard-Toll dans le delta du fleuve. On constate nettement que les premières données obtenues dans le bassin, bien que tissant les premières tentatives de développement collaboratif, concernent seulement l'activité agricole, mais sont loin de fournir un cadre de développement commun entre les Etats riverains actuels. Pour remplir sa mission, l'OMVS a besoin de données et d'informations lui permettant de suivre et de prévoir l'évolution des ressources, compte tenu aussi de l'importance de la variabilité climatique du bassin marqué par la récurrence de la sécheresse et de ses impacts potentiels (OMVS & HYCOS, 2007).

Pour améliorer les systèmes de transmission de données (fiabilité et vitesse) et de faciliter leur centralisation et leur usage, une prolifération de stations hydrométriques (limnimètres) le long du cours principal du Sénégal et sur ses principaux affluents, est notée durant tout ce processus de mise en place de l'organisme OMVS. Ainsi, à l'exception de la station de Bakel, la collecte réelle de données concertée et leur partage ont commencé dans les années 1960 (Tableau 4). Le premier de ces efforts a été accompli lorsque certains des Etats riverains ont décidé de mettre en place la division hydrologie de l'OMVS chargée de recevoir les données de mesures quotidiennes par communication radio. Ces données proviennent des différentes brigades installées dans les pays membres (DACOSTA *et al.*, 2007).

Tableau 4: Inventaire des débits dans les principales stations du bassin (Source : OMVS)

Nom	Description	Date Début	Date Fin	Nom	Description	Date Début	Date Fin
Balabori	Débit Principal	10/07/1969	01/08/1989	Gourbassi	Débit Principal	01/01/1954	Continue
Boureya	Débit Principal	19/04/1969	31/12/1973	Kayes	Débit Principal	01/07/1903	Continue
Sokotoro 2	Débit Principal	01/01/1970	Continue	Kidira	Cotes Principales	01/06/1930	Continue
Teliko	Débit Principal	01/11/1969	31/10/1991	Manantali amont	Surface	19/07/1987	Continue
Trokoto	Débit Principal	01/11/1969	30/06/1990	Manantali amont	Volume	19/07/1987	Continue
Bebele	Débit Principal	08/07/1970	30/11/1991	Manantali amont	Surface	20/07/1987	Continue
Bafing Makana	Débit Principal	01/01/1961	Continue	Manantali amont	Volume	20/07/1987	Continue
Bakel	Débit Principal	02/01/1904	Continue	Manantali aval	Débit lâché du barrage	18/07/1987	Continue
Bakel	Débits Etalonnage	02/01/1904	28/11/2006	Oualia	Débit Principal	01/06/1954	Continue
Bakel	Débit Principal	03/01/1904	Continue	Oualia	Débit Principal	01/06/1954	Continue
Daka Saidou	Débit Principal	27/05/1952	Continue	Oualia	Débits Homogénéisés	15/06/1903	16/06/1995
Diangola	Débit Principal	01/12/1999	16/06/2000	Siramakana	Débits Homogénéisés	15/06/1903	16/06/1995
Dibia	Débits Homogénéisés	16/06/1903	31/01/1995	Soukoutali	Débits Homogénéisés	15/06/1903	01/02/1995
Fadougou	Débits Homogénéisés	14/06/1903	16/06/1995	Toukoto	Débits Homogénéisés	15/06/1903	01/07/1995
Galougo	Débits Homogénéisés	16/06/1903	31/01/1995				

Il s'agit de :

- La Brigade de Saint-Louis pour la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) du Sénégal avec le relais que constitue Bakel ;
- La Brigade de Kayes pour la Direction Nationale de l'hydraulique (DNH) du Mali ;
- Les Brigades de Labé et de Mamou pour la DNH de Guinée.

Le suivi hydrologique du fleuve remonte à 1904 à Bakel. Ce suivi a concerné les hautes eaux en période de crue jusqu'en 1950. À partir de 1951, les relevés des cotes du plan d'eau ont été quotidiens. Les principales stations disposent de données complètes (du début jusqu'à 2014).

En réalité, la base de données de l'OMVS ne gère que les données des stations hydrométriques jugées importantes pour avoir une vue globale des ressources dans le bassin (Figure 2). Les chroniques de débits des stations du haut bassin (Guinée) sont assez sommaires. Il s'agit, entre autres, des stations de Balabori, Boureya, Sokotoro, Téliko, Trokoto, Bébélé dont les observations ont débuté en 1969, alors que leur qualité, en particulier la longueur des séries, est de nature à amoindrir la portée de la conclusion qui peut en être déduite. Ainsi, l'OMVS se heurte au manque de données sur le fleuve, notamment dans la partie guinéenne où elles sont dispersées et en quantité insuffisante.

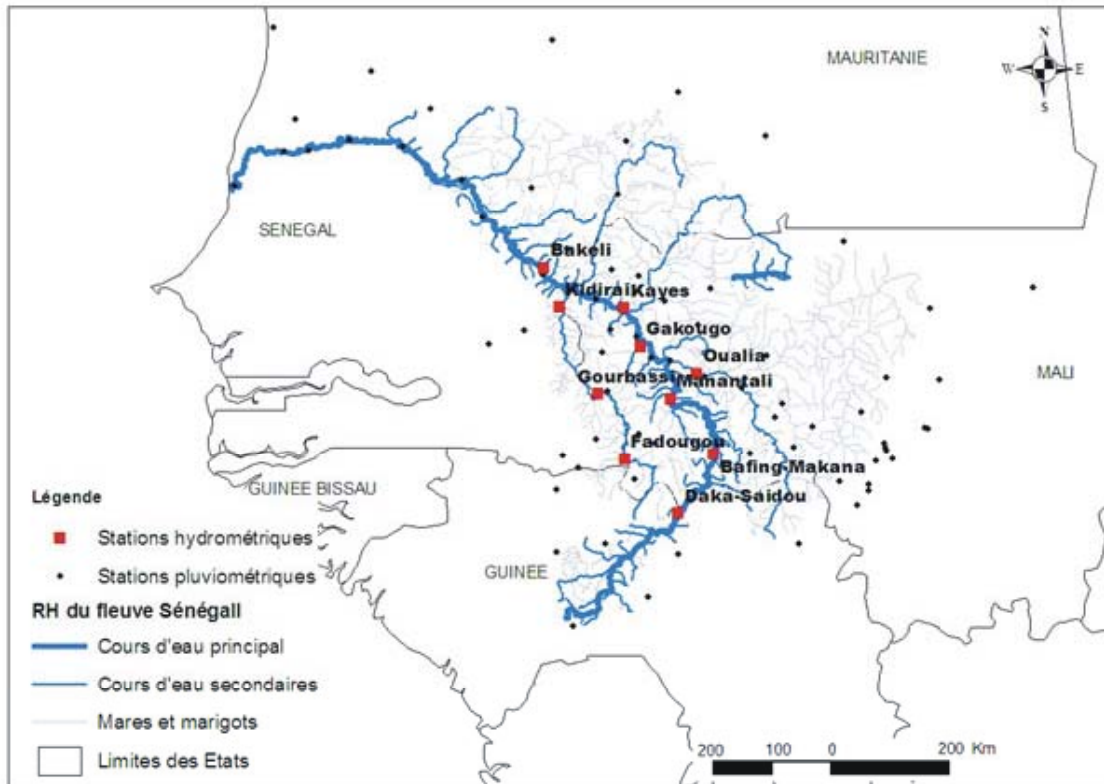


Figure 2. Localisation des stations hydrométriques et pluviométriques (Faye C.)

Pour y faire face, l'organisme a créé en novembre 2000 l'Observatoire de l'Environnement destiné à rassembler les informations disponibles sur le fleuve et à en produire de nouvelles. En mars 2002, l'organisation a entamé la réalisation du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) puis a signé en mai de la même année la Charte des Eaux du Fleuve Sénégal (OMVS, 2002b). Cette Charte a pour objet de déterminer les règles relatives à la préservation et à la protection de l'environnement dans le bassin. Ainsi, elle fixe la répartition des eaux entre les usages, en fonction de la disponibilité et de la coopération sous-régionale, qui prend en compte le renforcement des économies des États riverains par rapport aux changements climatiques (Article 5 de la charte : OMVS, 2002b). Les principes de la répartition des eaux s'apprécient en fonction des catastrophes naturelles telles que les inondations ou les sécheresses (Article 6 de la charte : OMVS, 2002b).

La dissémination et le partage de données et d'informations

Les différents supports et moyens mis en œuvre pour la dissémination des informations dans le bassin peuvent être subdivisés en deux catégories (NDIAYE T., 2007) : la communication interne à travers le réseau Intranet (connectant tous les services du système OMVS), les réunions de coordination, les séminaires d'information et de concertation ; la communication externe avec comme principaux acteurs ciblés les producteurs de données (services techniques des États), les décideurs, les partenaires au développement mais aussi et surtout les usagers des ressources en eau du fleuve Sénégal dans les différents secteurs d'activités. Pour le partage des informations, l'OMVS organise des « Focus groupes », des entretiens structurés ou semi structurés, des missions et voyages d'étude pour favoriser les échanges d'expériences et le renforcement des capacités. Pour la diffusion des informations, les supports ou outils utilisés sont des atlas cartographiques, des sites web, des notes techniques de l'observatoire, des rapports annuels sur l'état de l'environnement du bassin, des publications de documents thématiques, des statistiques, des articles ou bulletins de liaison, des interventions dans la presse écrite.

La vision à l'horizon 2030 de l'OMVS selon le Fonds Mondial pour l'Environnement (FEM/BFS, 2008) est la promulgation du bassin du fleuve Sénégal dans un cadre d'intégration, de concertation et de durabilité. L'objectif est de réaliser cette vision des pays riverains par des actions durables fondées mutuellement sur des politiques convenues, des stratégies et des lignes directrices mettant l'accent sur des priorités identifiées. De nombreuses priorités et orientations stratégiques figurent dans le FEM/Bassin du fleuve Sénégal (2008) qui est un Plan d'Action Stratégique de gestion des problèmes environnementaux prioritaires du bassin. Il est donc constitué d'un ensemble de réformes et de méthodes d'adaptation qui permettent de résoudre les problèmes environnementaux les plus urgents et d'atténuer les effets du changement climatique. D'ailleurs, la réduction de la vulnérabilité des économies des Etats riverains face aux aléas du climat ainsi qu'aux variables exogènes (OULD BEDREDINE, 2009) est l'un des objectifs majeurs de l'Organisation. Aujourd'hui plus que jamais, tous les Etats riverains ont pris conscience des problèmes liés aux ressources du bassin. Ainsi, ils coordonnent des études sur le changement climatique en définissant des mesures d'atténuation et d'adaptation appropriées.

Toutefois, l'objectif de la réduction de la vulnérabilité environnementale bute souvent sur la défaillance de la stratégie concertée et solidaire, malgré les efforts consentis jusqu'alors par l'OMVS. La non-atteinte des objectifs prévus résulte souvent de l'attitude et des pratiques de certains Etats riverains à l'égard de l'organisation. En effet, les soupçons et le manque de confiance entre les Etats, la non-adhésion des certains d'entre eux tels que la Guinée (à la création de l'OMVS) et le manque de mesures de renforcement de la confiance mutuelle sont des facteurs d'inertie qui peuvent entraver la mise en œuvre de quelques projets prévus par l'OMVS. Néanmoins, l'organisation a réussi à générer une importante base de données climatiques et hydrologiques sur l'ensemble du bassin, sur les parties sénégalaise et malienne notamment. Les Etats riverains veillent à ce que les informations relatives à l'état des eaux du fleuve (mesures prévues ou prises pour assurer la régularité du débit et la qualité des eaux) soient accessibles au public (Article 13 de la Charte : OMVS, 2002b). S'y ajoute une coopération entre eux dans les domaines de l'infrastructure, l'environnement, la culture et le commerce.

Pour mettre en place un outil pérenne de vérification de l'adéquation entre ressources et besoins à l'OMVS, le projet FFEM (Fond français pour l'Environnement Mondial) a été institué. Il a pour objectifs de collecter et de synthétiser les données sur les ressources hydriques du fleuve et sur les prélèvements en eau pour les différents usages ; ce qui permet de faire des arbitrages entre les usagers, d'affiner les règles de gestion et d'alerter les Etats riverains sur les risques éventuels (pénuries ou dépassement du débit affecté à un usage). Cette recherche faite de manière intégrée et concertée s'appuie sur la définition de politiques et de stratégies de développement au niveau régional. Le Plan d'Alerte de l'OMVS qui est un outil de gestion de crues exceptionnelles ou catastrophiques pouvant se produire dans le bassin illustre parfaitement le partage d'informations provenant de la haute vallée, la moyenne et la basse vallée entre les différents Etats riverains (Figures 3 et 4).

Depuis 2004, des zones d'alerte ont été équipées de Postes d'Information sur les Crues (PIC) dans la haute vallée (de Manantali à Bakel) et dans la moyenne et basse vallée (de Bakel à Saint Louis) (OMVS/UE, 2009). Parallèlement à chaque zone d'alerte, des lieux de refuges sûrs où les habitants pourront se réfugier avec leurs animaux et biens de première nécessité, en cas de crise, sont identifiés. Ces schémas de diffusion de l'alerte, tenant compte d'un retour d'expérience, sont donc construits sur la volonté d'alerter au plus vite et directement les populations aux niveaux régional et local.

Les Etats riverains protègent et préservent l'écosystème du fleuve, gèrent la ressource dans le respect des équilibres naturels et s'engagent à contrôler toute action, dont le changement climatique, de nature à modifier son environnement (Article 16 de la Charte : OMVS, 2002b). Sous cet angle, des efforts sont davantage consentis pour renforcer la responsabilité de l'OMVS en matière de coopération entre Etats du bassin du Sénégal, ce qui leur permet de définir des mesures communes d'atténuation et d'adaptation aux aléas naturels. Par ailleurs, les principes de répartition des eaux du fleuve tiennent compte du partage de l'information sur les flux d'eau du fleuve pour la prise en compte des contraintes d'usage (Article 7 de la Charte : OMVS, 2002b).

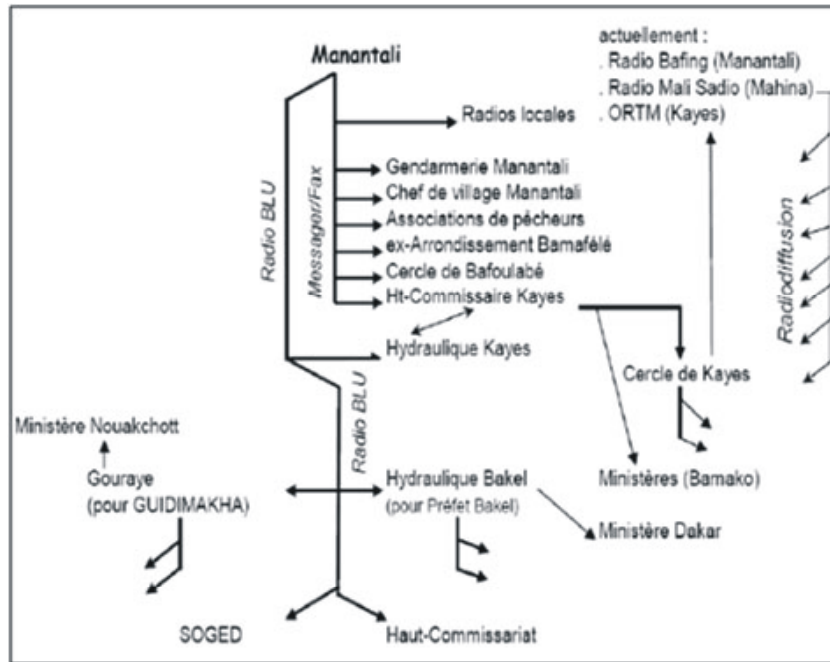


Figure 3. Schémas de circulation de l'information pour l'annonce des crues pour la haute vallée (Source : OMVS/UE, 2009).



Figure 4. Schémas de circulation de l'information pour l'annonce des crues pour les moyenne et basse vallée (Source : OMVS/UE 2009).

Cette approche aide à harmoniser les stratégies de fonctionnement, à renforcer la collecte et le traitement de données sur les ressources, à identifier les mesures et les capacités d'adaptation, à promouvoir le partage et la diffusion des informations nécessaires à une bonne gestion du bassin du fleuve.

CONCLUSION

Cette étude a examiné la grande variabilité du climat dans le bassin du Sénégal avec l'installation et la persistance de la sécheresse. Les impacts du changement climatique sur les ressources en eau du bassin sont notoires avec d'importantes fluctuations des débits, notamment la baisse des volumes d'eau écoulés. Alors que les décennies 1940, 1950 et 1960 sont caractérisées par une abondance pluviométrique et un écoulement important, les décennies 1970, 1980 voire 1990 sont en revanche des périodes sèches marquées par un écoulement déficitaire. Dans ce contexte de variabilité et de changement climatique observé dans le bassin sur les trois dernières décennies, le partage des données et l'adaptation de mesures d'atténuation deviennent indispensables. Pour faire face à ce déficit, une série d'aménagements sont entamés sur le fleuve Sénégal depuis les années 80 avec la construction d'infrastructures souvent lourdes (barrages de Diama et de Manantali). En raison de l'augmentation de la population et des impacts des aléas climatiques sur les ressources en eau, de nouveaux modes d'usage doivent être définis. Conscient de cet état de fait, des pays riverains appellent à une utilisation plus équitable et plus rationnelle des ressources en eau. En plus, avec la situation climatique défavorable, les populations du bassin doivent aussi être encouragées à renforcer leurs capacités d'adaptation et leurs stratégies de survie, à valoriser leurs modes de vie et savoirs locaux.

Le partage et l'échange de données et d'informations ont été mis en place pour atténuer le déficit pluviométrique. L'OMVS créée à cet effet vise l'élaboration de stratégies communes à l'échelle du bassin du Sénégal par la diversification de ses activités depuis quelques années. Cela aide les populations des Etats riverains à harmoniser leurs approches des problèmes et à renforcer leur capacité de lutte contre les changements intervenus. Cependant, un long chemin reste à parcourir en termes de partage de données et d'informations entre les Etats riverains du fleuve, d'où la recommandation d'une synergie visant à globaliser les sources d'informations. Les gouvernements et les organisations non gouvernementales jouent un rôle majeur dans la définition des politiques d'adaptation et des stratégies de survie des populations face aux impacts du changement climatique dans le bassin. On a d'ailleurs constaté que la pénurie d'eau et ses conséquences dues à la sécheresse ont engendré une coopération intensifiée, ce qui est un point positif à retenir de la collaboration mise en place. Suivant ce raisonnement, nous constatons que plus les ressources s'amenuisent dans le bassin, plus les populations des Etats riverains développent des alternatives à ce déficit : seuls le partage et l'échange de données et d'informations le permettent. C'est pourquoi, dans le cadre d'un plan général d'action environnementale, l'Organisation continue de prendre des mesures pour faire face à la situation de déficit, à la menace ou aux conséquences de catastrophes naturelles telles celles liées au changement climatique.

REFERENCES

- DACOSTA H., COLY A. & TROPIS DHI, 2007. Projet : étude sur la modélisation pluies/débits et la conception d'un système d'alerte précoce contre les inondations dans le haut bassin du fleuve Sénégal, Rapport mise à jours des connaissances hydrologiques. 103 p.
- FFEM (Fond Français pour l'Environnement Mondial). Les eaux internationales, Appui à la gestion des eaux du fleuve senegal, www.ffem.fr/jahia/webdav/site/ffem/shared/.../FFEM-FR-BD.pdf
- GOULDEN M. & CONWAY D., 2008. Cooperation and adaptation to climate change in the River Nile Basin. Paper presented at the Nile Basin Discourse Forum,
- MERZOUG M. S., 2010. Changements Climatiques en Afrique Tropicale et Stratégies Adaptatives: Cas du bassin du Fleuve Sénégal « S'adapter aux conséquences du changement climatique dans les bassins : des outils pour agir. » 8ème Assemblée mondiale du réseau international des organismes de bassin Dakar (Sénégal), 41 p.
- NDIAYE T., 2007. L'OMVS – une expérience de 35 années de gestion concertée et solidaire d'un fleuve transfrontalier : le fleuve Sénégal (Guinée Mali, Mauritanie, Sénégal), SSSOE/HC--OMVS –Dakar, DEBRECEN - RIOB - juin 2007, 61 p.
- OMVS, 2002a. Exemple de gestion concertée d'un bassin versant par trois Etats riverains (Mali - Mauritanie - Sénégal). 23 p.
- OMVS, 2002b. La Charte des eaux du fleuve Sénégal, Conférence des Chefs d'Etats et de Gouvernement, résolution 005/CGEG. 16 p.

OMVS & HYCOS, 2007. Renforcement des capacités nationales et régionales d'observation, transmission et traitement de données pour contribuer au développement durable du bassin du Fleuve Sénégal, Une composante du Système Mondial d'Observation du Cycle Hydrologique (WHYCOS), Document de projet préliminaire. 53 p.

OMVS, Projet FEM/Bassin du Fleuve Sénégal, 2008. Plan d'Action Stratégique de Gestion des Problèmes Environnementaux Prioritaires du Bassin du Fleuve Sénégal, Version finale. 133 p.

OMVS/UE, 2009. SDAGE du fleuve Sénégal, Rapport de phase 1 : états des lieux et diagnostic, version finale, novembre 2009. 457 p.

OULD BEDREDINE, 2009. Exemple de gestion concertée et solidaire d'un bassin fluvial Partagé, Madrid le 06 mai 2009. 31 p.

PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), 2011. Vulnerability indices: climate change impacts and adaptation. UNEP Policy Series. Government intervention and adaptation. 267 p.

SOE. 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/SOE-Groupe SIEE. Nov. <http://www.omvs-soe.org> et <http://www.omvs.org>.

TESFAYE T., 2012. Aspects of Climate Change, "Adaptation Strategies and Information Sharing in the Nile Basin", In *Climate Change and Pastoralism: Traditional Coping Mechanisms and Conflict in the Horn of Africa*, *Institute for Peace and Security Studies, Addis Ababa University*, 251-267.

World Bank, 2000. Can Africa claim the 21st century? Washington, DC: World Bank.