

Analyse des impacts des artefacts sur les activités socio-économiques dans la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal (RBTDS)

Arona Sow

Université Gaston BERGER de Saint-Louis, Sénégal

Adama Cheikh Diouf

Université Gaston BERGER de Saint-Louis, Sénégal

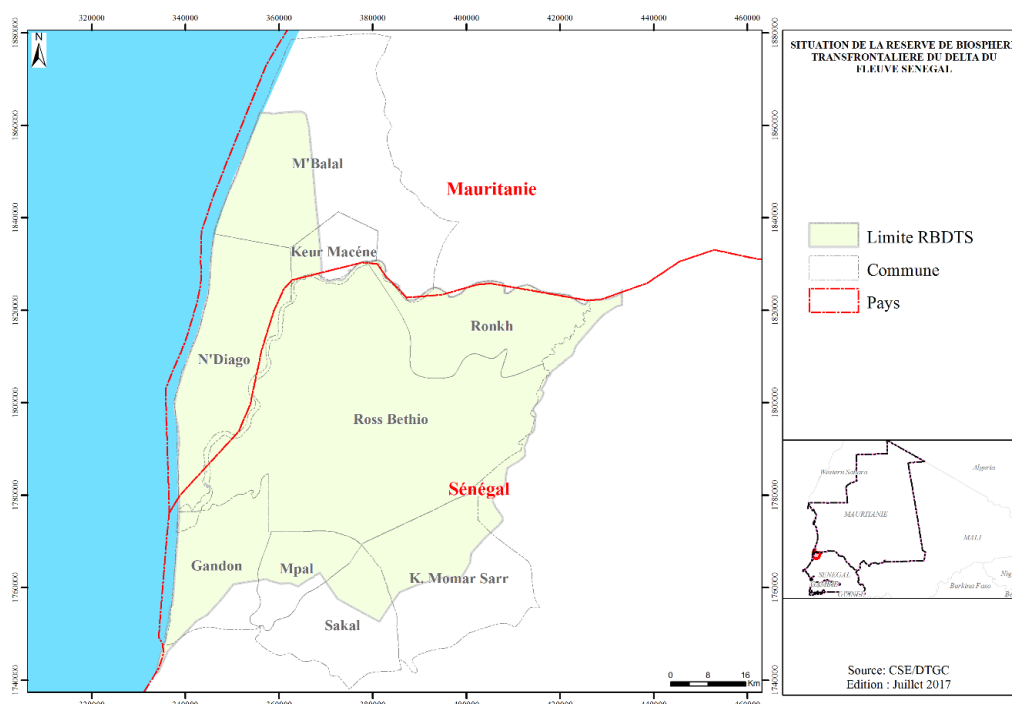
Résumé: Les années de sécheresse 1970-1980 et leur corollaire dans le Sahel et particulièrement dans le delta du fleuve Sénégal ont poussé les Etats limitrophes à mettre en œuvre une politique de réalisation d'infrastructures hydrauliques de grande envergure afin de faire face au déficit pluviométrique. C'est dans ce cadre que de grands aménagements ont été construits sur le fleuve Sénégal par les pays membres de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS). La mise en eau du barrage de Diama en 1986 et celui de Manantali en 1988 a bouleversé complètement le régime hydrologique du fleuve Sénégal causant des impacts sur les écosystèmes et les modes de vie des populations. Ce travail analyse et met en exergue les effets environnementaux des artefacts sur les activités socio-économiques dans la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal(RBTDS) dans la partie sénégalaise. Pour y parvenir, plusieurs techniques de recueil d'informations ont été combinées. Ce sont entre autres, la recherche documentaire, des entretiens avec les techniciens de la Société de Gestion de Diama(SOGED) de Saint-Louis, une enquête par questionnaire auprès des maraîchers et des observations directes. Il ressort des informations recueillies que les artefacts s'accompagnent de facteurs limitatifs au développement des activités socio-économiques. Ces dernières se caractérisent par une baisse des productions agricoles et les revenus des paysans de la RBTDS.

Mots clés: Réserve de biosphère Transfrontalière, artefact, sécheresse, gestion et gouvernance

Introduction

Selon FALL S.M., (2005) révèle que : « *Le delta du fleuve Sénégal recèle d'énormes potentialités qui lui ont valu une reconnaissance internationale attestée par la création de la Réserve de Biosphère Transfrontalière en 2005* ». Ces potentialités justifient les initiatives de mise en réserve de plusieurs portions du bas-delta du fleuve avec la création du Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) en 1971, sur la rive sénégalaise, et du Parc National du Diawling (PND), sur la rive mauritanienne, en 1991. Cette nouvelle donne aboutit à une collaboration entre ces deux entités autour de la lutte contre les plantes aquatiques envahissantes. D'où la mise en place du projet de Réserve de Biosphère Transfrontière (RBT). La Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve Sénégal (RBTDS) représente la 2^{ème} réserve de biosphère transfrontalière établie en Afrique et elle a été créée en 2005 (FALL S.M. et al. 2005). Elle couvre plus de 600 000 hectares. Elle est un ensemble vaste, comprenant des zones humides, des plaines inondables, des marais, des cuvettes, des mangroves et des bras du fleuve essentielles en tant que zones nourricières pour les pêcheries des deux pays (SOW A.,2020). Ainsi, elle couvre une mosaïque d'éco-potentialités dont la survie est tributaire à la présence de l'eau. D'où l'intervention de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal sur la gestion et le partage de la ressource eau. Cet article, se propose d'analyser les impacts des artefacts réalisés sur le fleuve Sénégal depuis 1986 dont les plus structurants sont le barrage de Diama et celui de Manantali.

Carte 1 : Localisation RBTDS



1. Méthodologie

La RBTDS est une vaste zone d'où le choix de l'échelle villageoise permettant le plus possible l'atteinte des objectifs de l'étude. Le choix des villages est déterminé par leur situation géographique particulière (accessibilité) et du potentiel des écosystèmes.

Pour l'enquête, 72 personnes regroupant toutes les catégories socio-professionnelles : pêcheurs, cultivateurs, éleveurs, etc... (40 hommes et 32 femmes), âgées de 35 à 75 ans ont été enquêtées dans 10 villages (5 dans la commune de Diama et 5 dans la commune de Ndiébène-Gandiol). Cependant, la méthode d'échantillonnage aléatoire systématique a été adoptée car c'est une méthode efficace permettant une bonne couverture de la base d'échantillonnage.

Les données relatives à la démographie ont été recueillies au niveau des communes et à l'antenne de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANDS) de Saint-Louis. Nous retenons trois classes pour déterminer le nombre d'individus à enquêter au niveau de chaque entité administrative de la RBTDS. Ce nombre dépend du poids démographique du village. Ainsi trois bornes ont été fixées en fonction du nombre de ménages qu'on trouve au niveau des villages cibles. Ces trois bornes sont :

- de 0 à 10 ménages (1/2) ;
- 11 à 31 ménages (1/4) ;
- 22 à 72 ménages (1/8).

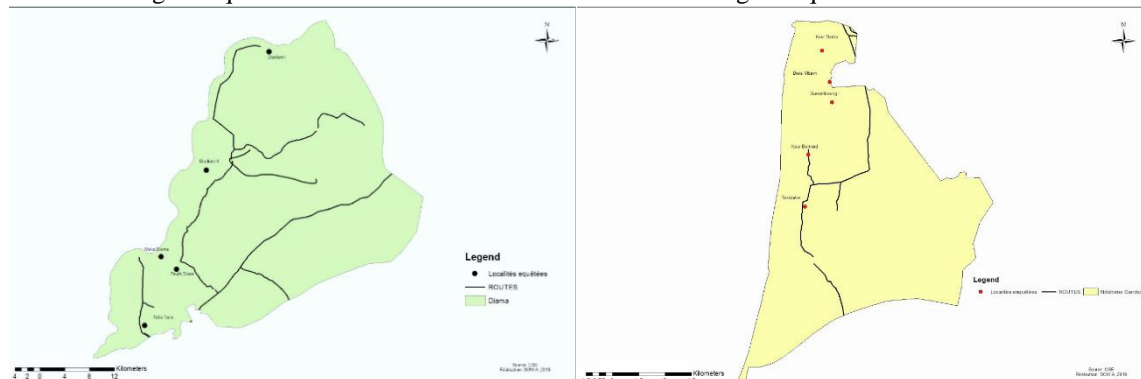
Tableau 1: Nombre de personnes enquêtées par village

Villages	Population enquêtée
Taba Tach	08
Peulh Dioss	10
Maka Diama	05
Diadium I	07
Diadium II	08
Keur Barka	06
Diél Mbam	04
Gueumbeung I	07
Tassinère	09
Keur Bernard	08
Total	72

Source : enquête de terrain

Le traitement des données collectées à travers le questionnaire est fait avec le logiciel Excel. L'analyse des informations obtenues a permis d'aboutir aux résultats et discussions qui suivent.

Carte 2: Villages enquêtés dans la commune de Diama Carte 3: Villages enquêtés dans la commune de Diama



Ces villages se caractérisent par une diversité linguistique et culturelle : wolofs, peuls, maures. Ces ethnies ont chacune une relation particulière avec les écosystèmes.

L'objectif principal des missions était de collecter des informations brutes par le biais d'observations de terrain. Les problématiques abordées sont :

- la dynamique des paysages, services écosystémiques ;
- l'impact des artefacts (barrages de Diama, Manantali, brèche...) et du changement climatique ;
- les stratégies de résilience des sociétés ;

Le travail méthodologique était aussi axé sur des visites de sites (villages, barrage de Diama...) et des institutions telles que : la SAED, SOGED, ADC, OMVS, OLAC, AMP...

2. Résultats

Les artefacts ont atténué, certes, les effets de la crue et de la remontée de la langue salée mais ils ont profondément perturbé l'hydrologie naturelle du fleuve. Depuis longtemps, le fleuve Sénégal a accueilli une série d'aménagements qui ont profondément modifié son cours naturel (DIAKHATE M. M., 1988). Les ouvrages principaux qui ont artificialisé son régime sont : les barrages de Kheune, de Diama, de Manantali et dans une moindre mesure les endiguements sur les rives gauche et droite dans la vallée.

Tableau n°1 : Quelques artefacts sur le fleuve Sénégal

Aménagements hydrauliques	Années	Objectifs généraux
Ouvrage de Makhana	1884	Réservoir d'eau sur le Lampsar pour alimenter la ville de Saint-Louis
Ouvrages vannés de Dakar-Bango, de Ndiawdouné	1937-1939	Renforcer les capacités de stockage du réservoir d'eau de St-Louis
Pont barrage de Richard-Toll	1949	Liaison routière entre les deux rives de la Taouey et régulation du système fluvio-lacustre
La digue entre St-Louis et Richard-Toll	1950-1959	Liaison routière et isolement partiel de la cuvette de Ndiael
Digue ceinture de la rive gauche du Sénégal inférieur	1964	Protection des terres du Delta contre la crue annuelle du fleuve Sénégal.
Ouvrage de régulation sur le Lampsar et le Kassak : endiguement de la rive gauche du Lampsar	1976	Réalisation de biefs complémentaires au sein du réservoir Gorom-Lampsar.
Barrage en terre ou bouchon de Kheune sur le Sénégal inférieur	1983-1984	Protection des réservoirs d'eau douce situés en amont contre la remontée de la langue salée.
Barrage de Diama	1985	Arrêter définitivement la remontée de la langue salée dans le cours inférieur du Sénégal.

Digue de ceinture de la rive droite	1992	Améliorer la gestion de la retenue de Diama.
Réhabilitation de la digue rive gauche et des ouvrages de dérivation	1993	Améliorer la gestion de la retenue de Diama.
Ouverture d'une brèche au niveau de la Langue de Barbarie	2003	Résoudre le problème des inondations à St-Louis et des villages environnants.

Source : SOWA, 2019

L'avènement des grands aménagements représente un menace des services écosystémiques de la RBTDS.

4.2.1. La baisse des rendements horticoles et perte des terres agricoles

Dans la commune de Ndiébène-Gandiol, la baisse des rendements agricoles représente une réalité avec des effets significatifs de la production maraîchère. En outre, les traces de sel s'accumulent et réduisent la fertilité du sol (AYERS et WESTCOT, 1976) ; le sel attaque les racines des plantes entravant ainsi la croissance de celle-ci. Cette salinisation des terres est due à la remontée capillaire de l'aquifère superficielle salée. De ce fait, la salinisation des sols y résulte de l'accumulation d'une quantité importante de sels solubles dans le profil du sol (AGRER, 1998). Les terres affectées par la salinité sont laissées en rade par les paysans au profit de celles de l'intérieur. La fermeture du barrage de Diama en 1985, qui accru une première fois la salinité de l'eau dans le bas delta : l'eau douce est stockée en amont du barrage pour faciliter l'irrigation gravitaire ; tout écoulement d'eau douce est arrêté durant des mois pour empêcher l'eau salée de franchir le barrage. Le tableau suivant met en exergue le nombre de villages affectés par la salinisation des terres dans la commune de Ndiébène-Gandiol d'après nos enquêtes auprès des maraîchers.

Tableau n°2 : Nombre de champs et superficies affectées par la salinité

Villages	Nombre de champs	Superficies (ha)
Keur Barka	95	103
Ricotte	103	305
Rao-Peulh	60	175
Mouit	50	145
Gueumbeung	85	188

Source : enquête de terrain, Aout 2018

Ce tableau montre la baisse des terres horticoles dans les différents villages de la commune de Ndiébène-Gandiol avec des impacts sur les paysages, services écosystémiques. Dans le village de Keur Barka, cette situation est visible car les maraîchers avaient auparavant deux champs avec des superficies supérieures à 0.2 hectares. En outre, 95 champs ont été abandonnés et sont cultivables qu'en période pluvieuse engendrant une baisse des rendements agricoles. Cela montre que depuis l'avènement de la brèche, les terres de cultures ont subi une certaine régression liée à cet artéfact avec un rendement de 15T à l'hectare à l'heure actuelle. Avant le canal de délestage le rendement était de 26 T à l'hectare pour certaines spéculations.

Le tableau ci-dessus expose la dynamique des rendements des cultures dans la commune de Ndiébène-Gandiol.

Tableau n°3 : Évolution du rendement moyen selon différentes périodes dans la commune de Ndiébène-Gandiol

Variétés de cultures	Rendement T/Ha Situation récente	Rendement T/Ha Situation avant brèche	Rendement T/Ha Avant barrage de Diama
Oignons	18	26	35
Tomates	12	22	30
Carottes	12	26	35
Chou	8	16	20
Patates	6	14	15
Pomme de terre	4	16	25
Gombo	6	14	18
Piment	4	9	15

Source : enquête, Aout 2018

D'une manière générale, on note une baisse drastique du rendement moyen par hectare horticole après la mise en œuvre du barrage de Diama et de la brèche. Ces artéfacts ont profondément modifié le bas estuaire du fleuve Sénégal avec l'intrusion marine (salinisation). Cela a eu des effets néfastes sur les activités agricoles. En effet, à l'intérieur des terres c'est-à-dire au niveau des villages de Rao-Peulh, Gantour, Kalassane..., les maraichers augmentent les superficies cultivables avec une baisse de la production des campagnes agricoles de 2016, 2017 et 2018. Au cours de nos enquêtes, l'inquiétude chez les paysans est manifeste poussant ces derniers à adopter des stratégies de résiliences surtout chez les jeunes : migration, reconversion à d'autres métiers.

4.2.2. Modification du calendrier cultural

Le maraichage occupe une place fondamentale dans la commune de Ndiébène-Gandiol. D'après les maraichers, les changements intervenus dans la zone affectent profondément le calendrier cultural.

Les crues du fleuve au niveau des plaines d'inondation entraînent généralement une augmentation de la fertilité des sols et à un lessivage des terres. Cela résulte de la hausse du niveau du fleuve pendant la saison pluvieuse avec un envahissement d'eau douce en évacuant les sels contenus sur la partie superficielle du sol. Cette situation engendre un environnement propice aux écosystèmes liée notamment à la recharge de la nappe phréatique mais aussi à une faible intrusion du biseau salé. Cela permettait le développement du maraichage durant toute l'année avec deux à trois saisons culturales. Les paysans subissent les changements engendrés par les écosystèmes en pratiquant des cultures pluviales (arachide, maïs, mil...). Actuellement le temps cultural est réduit et le maraichage s'effectue dans les zones non salées (Rao-Peulh II, Gantour...) et avec le phénomène du lessivage des terres, 30% des paysans préfèrent attendre la saison hivernale pour mener leurs activités agricoles.

4.2.3. Le système de métayage et la location des terres

C'est un mode d'exploitation agricole qui consiste à une location des terres de cultures dans le cadre de la dynamique culturale. Dans le Gandiolais ce sont plutôt les puits qui font l'objet de métayage du fait de l'importance de la nappe dans le système agricole (KANE C., 2010). D'après nos enquêtes de terrain auprès des maraichers, la salinisation a envahi la nappe phréatique entraînant l'abandon et le tarissement des puits d'eau douce. C'est dans cette même mouvance que les paysans louent les puits d'eau douce à 40.000F CFA/puits/an, recrute des saisonniers (*Sourga*). Cette situation engendre des couts financiers élevés chez les paysans pour l'exploitation de la ressource en eau et pour les intrants agricoles. Cependant, la location des terres est une pratique courante dans la commune de Ndiébène-Gandiol.

Aujourd'hui avec la salinisation, les paysans louent les terres de l'intérieur (Kalassane, Gantour, Rao-Peulh, Ndoye-Peulh...) au prix de 100 000F CFA l'hectare par campagne. Cette migration à la recherche de terres cultivables est couteuse pour les maraichers dont le cout de location et de production est élevé.

4.2.4. Le recours à la main d'œuvre

La problématique de l'exploitation de l'eau représente un handicap sérieux pour les agriculteurs de la commune de Ndiébène-Gandiol. Par ailleurs, la technique d'arrosage pose un certain nombre de problèmes liés notamment à la profondeur des puits (plus de 10 m).

L'exhaure manuelle est une technique d'arrosage ou l'on utilise les seaux ; elle demande de la force humaine pour puiser l'eau à partir des puits qui sont profonds. D'après les maraichers, le nombre de puits pour l'arrosage (4 puits pour 0.20 ha) a augmenté ce qui provoque une surexploitation de la nappe phréatique de même que la durée d'arrosage est passée de 6 heures à 12 heures de temps. Au niveau de Keur-Barka et de Mouit le nombre de puits est passé de 4 à 6 puits pour 0.20 ha.

Pour mener une bonne campagne agricole, les maraichers ont recours à la main-d'œuvre de travailleurs saisonniers temporaires « *Sourga* » d'origine guinéenne. En général, les sociétés utilisent 1 à 10 sourgas selon l'étendue de la surface cultivable. Les différentes enquêtes effectuées auprès des populations locales révèlent que le phénomène des *sourgas* a pris une certaine dynamique depuis l'avènement des artéfacts (barrage de Diama, brèche...). Toutefois, l'emploi d'un nombre élevé de travailleurs saisonniers exige des charges inhérentes au cout de la production agricole.

4.2.5. La baisse des revenus

Les impacts des aménagements sur les services écosystémiques entraînent une dégradation des conditions de vies des sociétés dans la commune de Ndiébène-Gandiol. Cela engendre une insécurité alimentaire et une diminution des sources de revenus accélérant la pauvreté en milieu rural. Ces derniers proviennent des activités socio-économiques qui sont affectées par les actions naturelles et anthropiques.



Clichés : les auteurs, septembre 2018

Le maraîchage a toujours occupé une place de choix dans les pratiques culturelles de la commune de Ndiébène-Gandiol. Avant l'avènement des grands aménagements, une campagne agricole pouvait rapporter 1 000 000 F CFA chez les paysans mais aujourd'hui les maraichers se retrouvent avec 300 000 F CFA. Cela exprime une baisse notable des activités horticoles liée notamment à la baisse de la production. Auparavant le kilogramme de l'oignon coûtait 100 F CFA mais actuellement ; il tourne autour de 300 F CFA et peut fluctuer pendant les périodes de fortes consommations (Tabaski, Korité). Cette diminution des revenus se traduit par une vulnérabilité des sociétés humaines de la commune de Ndiébène-Gandiol, qui adoptent des stratégies de résiliences face aux impacts des grands aménagements. Les réponses institutionnelles et celles des sociétés permettent de faire face à ces impacts environnementaux : migrations vers les centres urbains et à l'extérieur, chômage, reconversion vers d'autres activités.

4.2.6. La hausse des captures

Le canal de délestage a engendré une amélioration des prises concernant la pêche maritime depuis l'avènement de la nouvelle embouchure en 2003. L'analyse de l'évolution des captures de 2000 à 2018 montre une nette progression des espèces halieutiques ; la production halieutique est passée de 32 000 T en 2000 à 83 000T en 2018.

Tableau 5 : Evolution de la production halieutique de Saint-Louis de 2000 à 2018

Années	Poissons		Crustacés		Mollusques		Montant Total	
	Tonnes	Montant Millions	Tonnes	Montant Millions	Tonnes	Montant Millions	Tonnes	Montant
2000	31 567	5982	33	185	39	62	30548	6232
2001	32 632	6202	15	185	76	62	32 842	6449
2002								
2003	35 584	7060	30	143	26	14	35 640	7217
2004	53 695	4980	43	92	49	24	53 788	5096
2005	44 500	5619	76	125	37	15	44 591	5758
2006	51 218	6823	41	179	43	30	51 302	7031
2007	52 879	7865	34	180	45	35	52 958	5390
2008	57 094	8765	38	190	38	65	57 170	5623
2009	60 981	8964	56	201	45	39	61 082	5723
2010	66 908	9056	57	234	52	45	67 017	4987
2011	65 875	9236	67	255	48	38	65 990	5432
2012	68 123	9156	45	98	43	32	68 211	4512
2013	70 324	9245	50	103	39	44	70 413	5432
2014	71 789	9340	55	180	60	54	71 904	6123
2015	75 001	9918	49	123	50	48	75 100	5467
2016	78 209	10 102	51	215	56	75	78 316	7342
2017	79 234	10 234	80	210	61	78	79 365	7821
2018	81 234	11 036	87	345	67	86	81 388	8312

Source : Service Régional des Pêches et de la Surveillance de Saint-Louis, 2018

L'analyse de ce tableau montre une sensible hausse des captures de la pêche maritime entre 2000 et 2018 dans la région de Saint-Louis. Cela est lié à un certain nombre de facteurs favorables au développement de cette activité socio-économique très importante dans ce milieu. En outre, la nouvelle embouchure entraîne une gestion de temps et d'argent, une économie du carburant car les pêcheurs débarquent maintenant sur le rivage du fleuve. Ce qui constitue une aubaine pour les pêcheurs permettant d'augmenter leurs revenus.

D'après les pêcheurs l'échantillon de 150 pêcheurs enquêtés plus de 92 % estiment l'avantage de la brèche. Avant celle-ci, ils faisaient plus de 30 km pour passer du côté de l'océan Atlantique engendrant une forte consommation en carburant. Actuellement, ils débarquent sur la façade fluviale au détriment de celle littorale économisant 25 l et les pirogues sont de grandes dimensions de 10 à 30 m avec un tonnage de 10 à 30T. Par conséquent, cette brèche engendre également des dégâts collatéraux liés notamment à la traversée des pirogues durant les fortes houles. Depuis 2003, le chavirement des pirogues perturbe la quiétude des pêcheurs avec un nombre de 410 morts et 98 pirogues chavirées (SOW.,2020).

De ce fait, 95% des pêcheurs interrogés plaident pour le dragage et la stabilisation de la brèche pour limiter les cas d'accidents en mer. C'est dans cette mouvance que l'Etat avait annoncé le dragage de la brèche par une entreprise belge pour un montant de 7 milliards de F CFA depuis janvier 2019 mais jusqu'à présent les travaux tardent à démarrer.

3. Discussion

La RBTDS est un vaste territoire couvrant une superficie totale de 641.768 ha de part et d'autre de leur frontière naturelle matérialisée par le fleuve. Ce faisant les deux Etats se sont engagés, de façon solidaire, à préserver, exploiter et valoriser, le patrimoine naturel et culturel du delta du fleuve Sénégal qui est un espace commun. Selon (DIAKHATE.,1988) les infrastructures hydro agricoles ont profondément bouleversé le delta du fleuve Sénégal surtout au niveau de l'estuaire.

Elle s'étend, du point de vue écologique, sur un ensemble très varié d'aires protégées qui fonctionnent comme un seul et même écosystème. Cet espace renferme plusieurs habitats qui font de cette zone un réservoir exceptionnel de biodiversité.

La diversité de ses paysages fait que la RBTDS abrite une diversité biologique exceptionnelle dont la présence est liée aux différents écosystèmes marins, côtiers, terrestres et estuariens que l'on y trouve (SY., 2008). Au plan économique, la RBTDS est appelée à jouer un rôle essentiel en raison de ses potentialités dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche, du tourisme, de l'artisanat et du commerce, encore insuffisamment exploités. De fait, les populations multi ethniques de la RBTDS tirent l'essentiel de leurs moyens d'existence de l'exploitation des ressources naturelles dont 80% des revenus des ménages (UICN., 2014).

Au plan institutionnel, cette zone a bénéficié, dès sa reconnaissance, du soutien de l'UICN et du Programme Régional de Conservation de la zone Côtière et Marine en Afrique de l'Ouest (PRCM). A la faveur de ce soutien, la RBTDS est, à présent, une entité qui existe, dispose de d'un label international et de textes officiels ainsi que d'organes de gouvernance qui, au travers d'un certain nombre d'actions communes, ont permis d'asseoir sur le terrain et au plan institutionnel la réalité de la RBTDS.

Les mutations des activités socio-économiques constituent une réalité dans la RBTDS. Par ailleurs, l'agriculture et la pêche ont connu de profondes transformations au cours des dernières décennies. Les espèces culturales (sorgho, maïs, mil) ont subi également des fluctuations majeures au niveau des paramètres (production, rendement, superficie). La production de mil, sorgho, a évolué d'une manière irrégulière dans la RBTDS. Ces cultures sous pluie subissent les effets du changement climatique et les impacts des artefacts (barrages, brèche...DIOUF., 2019). Ces spéculations sont tributaires de la baisse et d'une mauvaise répartition pluviométrique mais également les contraintes dans la distribution des intrants et des semences.

Pour le secteur de la pêche continentale ; on note une évolution de l'armement, une baisse des captures dans la zone, les plantes envahissantes (typha, salvinia molesta etc...).

Ces artefacts mis en service au milieu des années 1980, ont aujourd'hui des impacts environnementaux, socio-économiques et culturels majeurs tant sur le milieu biophysique que celui humain (SOW., 2020). En somme, ces répercussions socio-économiques ont ruiné les activités traditionnelles en installant la précarité et la pauvreté au niveau des sociétés de la commune de Ndiébène-Gandiol.

Par contre, on note une certaine évolution des revenus des pêcheurs avec la nouvelle embouchure dans la Langue de Barbarie et l'octroi de 500 licences de pêche par la Mauritanie. Les actions anthropiques sont tributaires des modifications subies par les écosystèmes de la RBTDS. Cette vulnérabilité des paysages, services écosystémiques dégrade les conditions de vie des sociétés de la RBTDS qui développent des stratégies de résilience pour faire face aux impacts du changement climatique et des artefacts.

Conclusion

Au terme de cette étude, on note durant ces dernières années que le delta du fleuve Sénégal est sous l'influence de plusieurs dynamiques, physiques et socio-économiques. Ces différentes mutations ont eu des impacts sur le fonctionnement des écosystèmes de la RBTDS. En outre, l'avènement des artefacts a profondément bouleversé la dynamique des paysages, des services écosystémiques. Les nombreuses ressources que recèlent ces écosystèmes ainsi que ces multiples fonctions écologiques nécessitent de la part de tous les acteurs (Etat, Organisation Non Gouvernementale, Organisation Communautaire de Base...) de plus grands efforts dans la recherche participative et un plus grand consensus dans la gestion durable du milieu. Cette approche participative peut contribuer durablement à une gouvernance efficace et équitable des ressources naturelles de la RBTDS.

Bibliographie :

- [1]. AGRER, SERADE, SETICO., 2003. *Étude pour la Restauration du Réseau Hydraulique du Bassin du Fleuve Sénégal*. Rapport. Phase I. Vol 1 & 2. OMVS/SOGED, 2003.
- [2]. AYERS et WESTCOT., 1976. *Water Quality for Agriculture, Food and Agriculture*, 123 p.
- [3]. DIAKHATE M. M., 1988. *Eco-dynamique des milieux et effets d'impacts du barrage de Diama dans le Delta du fleuve Sénégal*. Thèse de doctorat Université Lyon, 401p.
- [4]. DIAKHATE M.M., 1998. *Etude stratégique de la mangrove de Saint-Louis et ses environs*, Commune de Saint-Louis, ADC, 87p.
- [5]. DIOUF A. C., 2019. *Dynamiques des paysages et adaptations des sociétés dans la Réserve de Biosphère du Delta du Saloum au Sénégal*. Thèse de doctorat de Géographie, section de Géographie, UGB Saint-Louis, 266p.
- [6]. FALL S.M et al. 2010 : La Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal(RBTDS) : naissance et évolution, actes du colloque sur les journées de la RBTDS, janvier 2011.
- [7]. SOW A., 2020 : *Dynamiques et résiliences des écosystèmes dans la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du fleuve Sénégal(RBTDS)*, Thèse de Doctorat de Géographie, Université Gaston Berger(UGB), 267p.
- [8]. UICN., 2014 : *Etude environnementale des réserves et aires du Sénégal, rapport*, 103 p.
- [9]. SY B A., 2008 : *Milieux, sécheresse climatique et érosion éolienne, étude géomorphologique du Sahel sénégalais*, thèse de doctorat d'Etat, UGB, UFR LSH, Section de Géographie, 367p.