

MINISTERES
DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
(Mauritanie et Sénégal)



Projet
de Renforcement de la coopération transfrontalière
pour une meilleure gestion et restauration des
écosystèmes dans le delta du Sénégal (Mauritanie et
Sénégal)

« Utiliser un processus
participatif pour identifier et
hiérarchiser les sites/captages
au sein de la RBTDS et
proposer des plans locaux de
restauration pour maintenir ou
améliorer les avantages
partagés »

Mauritanie



RAPPORT
D'IDENTIFICATION, D'ÉVALUATION ET
DE HIÉRARCHISATION DES
SITES/CAPTAGES

Saint-Louis, novembre 2024



QAS

Qualité assurance

Projet : RBTDS - Projet de renforcement de la coopération transfrontalière pour une meilleure gestion et restauration des écosystèmes dans le delta du Sénégal (Mauritanie et Sénégal)

Code projet :

Représentant client : Mme Diop Aminata SALL

Contractant : Adriso

Référence contrat client : NA

Titre étude : Utiliser un processus participatif pour identifier et hiérarchiser les sites/captages au sein de la RBTDS et proposer des plans locaux de restauration pour maintenir ou améliorer les avantages partagés

Chef de projet étude : Mme Diop Aminata SALL

Titre du document : RAPPORT D'IDENTIFICATION, D'ÉVALUATION ET DE HIÉRARCHISATION DES SITES/CAPTAGES - MAURITANIE

Soumis par : Adriso, Consultant individuel date 13/11/2024

Auteur : Dr Adrien COLY

Co auteur : M. Djibril SARR

Révision

Révisé par : Experts RBTDS date :

Validé par : Experts RBTDS date :

Remerciements : Assistants et facilitateurs

Fatima Rassoul GUEYE, Abdoulaye FALL, Mamadou Sidi Diawara, Amadou BA, et Cheikh Omar NGAIDE

à tous ceux qui ont participé au processus de production et de qualité assurance

Document

Version n° 01 nombre de pages 104 nombre figures nombre tableaux

Distribution : client format nombre exemplaire

Remerciements :

à tous ceux qui ont participé au processus de production et de qualité assurance

Citation :

Veuillez citer ce document comme suit :

RBTDS, 2024. - rapport d'identification, d'évaluation et de hiérarchisation des sites/captages - Mauritanie. Livrable 1. Coly, A, & Sarr D. Rapport multigraphié, 104 p.

Sommaire

1.	INTRODUCTION	9
1.1.	Contexte de la mission	9
1.2.	Mission du consultant	10
1.3.	Démarche globale de l'étude	11
1.4.	Condition de réalisation	12
1.5.	Objet et articulation du document	13
2.	PRÉSENTATION DE LA RÉSERVE DE BIOSPHERE (MAURITANIE)	13
2.1.	Le territoire de « l'Aftout es Sahéli»	13
a)	Une zone littorale entre vallée, dunes de sables, estuaire et océan	13
b)	Les axes hydrographiques du delta	14
c)	Les ouvrages de contrôle des écoulements	18
	Fonctionnement hydrologique	19
2.2.	Modes de gestion de l'eau	20
2.3.	Cadre humain	23
a)	Peuplement	23
b)	Sa composition : AP et leurs voisinages	24
c)	Activités économiques de la zone liées à l'usage de l'eau	25
2.4.	Changements climatiques et scénarios prévus	30
a)	Prévisions de changement du climat	31
b)	L'élévation du niveau marin	33
2.5.	Avantages partagés	34
a)	Paysages	34
b)	Biodiversité	37
c)	Caractérisation écologique de la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal	38
d)	Une prestation de services écosystémiques importantes	47
e)	Valeurs socio-économiques	51
2.6.	Projets de résilience sur les sites	53
3.	DIAGNOSTIC DE LA GESTION INTÉGRÉE ÉCOSYSTÉMIQUE DE L'EAU DANS LA RBTDS (MAURITANIE)	57
3.1.	Zones affectées par sites	58
3.2.	Problèmes prioritaires identifiés	59
3.3.	Problèmes identifiés à l'Aftout es Sahéli	62
3.4.	Problèmes identifiés au Diawling	66

4.	MISE EN PLACE D'UN ENVIRONNEMENT FAVORABLE POUR DES AVANTAGES PARTAGÉS DE LA RBTDS (MAURITANIE)	71
4.1.	Défis	71
4.2.	Analyse des objectifs et enjeux pour les concernés	71
4.3.	Analyse des concernés	73
4.4.	Définition des lignes d'orientation pour le plan	75
5.	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	76
6.	ANNEXES	78

Liste des tableaux

Tableau 1. Bilan hydrologique théorique du Diawling par mois de juin à mai, en m IGN.....	21
Tableau 2. bilan hydrologique théorique du Bell par mois de juin à mai, en m IGN.....	21
Tableau 3:repartition de la population dans la RBTDS en Mauritanie (ONS, 2013)	23
Tableau 4: Zonage de la RBTDS.....	24
Tableau 5. Perte en chiffre d'affaires des différents secteurs dans les aires protégées	26
Tableau 6: tendance au changement climatique notés dans la RBTDS (PND, Chat-Tboul, le N'Tiallakh et L'Aftout es Saheli)	31
Tableau 7. Scénarios d'élévation du niveau marin.....	33
Tableau 8. Indices paysagers de la RBTDS (Mauritanie) calculer sur les classes	36
Tableau 9. Indices paysagers de la RBTDS (Mauritanie) calculer sur l'ensemble des paysages	36
Tableau 10: Les différents types de milieux dans la Réserve de Biosphère (Sénégal)	38
Tableau 11 . Indicateurs de fonctions écologiques de la RBTDS (Mauritanie)	45
Tableau 12 : Contribution des services écosystémiques aux activités socioéconomiques dans les aires protégées	52
Tableau 13. Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème	60
Tableau 14: diagnostic faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau Diawling	78
Tableau 15: diagnostic de l'altération de la qualité de l'eau Diawling	81
Tableau 16: diagnostic de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique Diawling	84
Tableau 17: diagnostic de la dégradation du paysage Diawling.....	87
Tableau 18: diagnostic de la faiblesse de la gestion des ressources en eau Aftout es sahel	89
Tableau 19: diagnostic de l'altération de la qualité de l'eau Aftout es sahel	92
Tableau 20: diagnostic de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique Aftout es sahel.....	95
Tableau 21: diagnostic de la dégradation du paysage Aftout es sahel.....	98

Liste des figures

Figure 1. Localisation da réserve de biosphère du delta du fleuve Sénégal.....	9
Figure 2. Écosystèmes du delta dans la zone de la RBTDS (BDPA SETAGRI)	14
Figure 3. Le réseau hydrographique.....	15
Figure 4. Les ouvrages de régulation de l'eau dans la RBTDS (Mauritanie)	18
Figure 5 - Schéma des infrastructures hydrauliques réalisées en 1999 dans le PND	19
Figure 6 : Schéma de circulation des eaux de crue avant-barrage dans le delta mauritanien (Duvail S. 2001).....	20
Figure 7. Répartition de la population dans la RBTDS (ANSD, ANSADE,2013)	23
Figure 8. Zonage de la RBTDS (Mauritanie).....	24
Figure 9: Secteurs socio-économiques dans la RBTDS (Mauritanie).....	25
Figure 10: pertes en chiffre d'affaires dans les AP	26
Figure 11: pertes d'emploi dans les AP	27
Figure 12: impacts du changement climatique sur agriculture	28
Figure 13: impacts des changements sur la pêche dans la RBTDS.....	29
Figure 14: impacts du changement climatique sur le tourisme.....	30
Figure 15: changement dans l'évolution des précipitations moyennes mensuelles dans la zone du PND, Chat-Tboul, le N'Tiallakh et L'Aftout es Saheli selon le scenario le plus pessimiste	32
Figure 16 : évolution du niveau marin dans la zone la zone marine de la RBTDS	34
Figure 17. Unités d'occupation du sol des paysagères de la RBTDS (Mauritanie).....	35
Figure 18 : Nombre de services fournis par unités.....	48
Figure 19 : Nombre total de services fournis par catégorie.....	49
Figure 20 : Pourcentage des scores pondérées et non pondérées des services fournis par catégorie	50
Figure 21: Valeur moyenne des services écosystémiques par unité.....	51
Figure 22: exemple de diagramme de relation des services écosystémiques et bénéfices liés à la cueillette (biotope, 2020).....	52
Figure 23 : Répartition des problèmes selon les sites dans la RBTDS (Mauritanie).....	59
Figure 24. Diagramme illustrant les causes de la pertes des avantages partagés dans le delta du fleuve Sénégal.....	59
Figure 25: diagramme de l'analyse de la faiblesse de la GIRE à l'Aftout es Saheli.....	63

Figure 26. Diagramme de l'analyse de l'altération de la qualité des eaux dans l'Aftout.....	64
Figure 27:diagramme de l'analyse de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique dans l'Aftout es Saheli	65
Figure 28: diagramme de l'analyse de la dégradation des paysages dans l'Aftout es Saheli	66
Figure 29: diagramme d'analyse des causes liés a la faiblesse de la gestion des ressources en eaux dans le diawling	67
Figure 30: diagramme d'analyse des causes de l'altération de la qualité des eaux.....	68
Figure 31:diagramme d'analyse des causes de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique dans le Ndiael	69
Figure 32:diagramme d'analyse des causes de la dégradation du paysage dans le diawling	70
Figure 33 : Perception des défis dans la RBTDS (Sénégal).....	71
Figure 34. Plan des distances nettes entre objectifs	72
Figure 35. Plan de correspondances acteurs objectif	74
Figure 36. Plan des influences et dépendances des acteurs	75

Sigles, acronymes et abréviations

CLUVA	: CLimate change and Urban Vulnerability in Africa
EIER/ETSHER	: actuel école 2IE à Ouagadougou
FEM	: Fonds pour l'Environnement Mondial
NCD	: association nature communauté développement
ODD	: Objectifs de Développement Durable
OMVS	: Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal
PND	: Parc National du Diawling
RBTDs	: Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du Fleuve Sénégal
SONADER	: Société Nationale pour le Développement Rural
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UMT	: Type d'Unité Morphologique

1.1. Contexte de la mission

Établie en 2005, La RBTDS intègre les considérations environnementales, sociales et économiques pour concilier la conservation de la biodiversité et l'utilisation durable des ressources naturelles. En tant qu'initiative transfrontière, elle encourage le dialogue et l'application de moyens scientifiquement fondés pour la préservation des écosystèmes au-delà des frontières nationales.

L'objectif principal de la RBTDS est d'assurer une gestion durable des ressources naturelles tout en impliquant les communautés locales sur les lois et plans de gestion des ressources naturelles des deux pays.

La RBTDS fait face à différentes menaces identifiées à savoir l'approvisionnement en eau et la dégradation de la qualité de l'eau, le surpâturage, la chasse et la pêche incontrôlées, l'érosion et l'envasement, la salinisation, la conversion des zones humides en terres agricoles et la fragmentation des paysages (habitats...), l'enclavement, l'insuffisance des routes bitumées, l'incursion des eaux marines, la formation de dunes vives, etc.

La question de l'eau occupe une place importante dans l'explication des menaces et dysfonctionnements des écosystèmes de la RBTDS et suscite cette activité du projet à savoir l'Étude A.2.3 : « Utiliser un processus participatif pour identifier et hiérarchiser les sites/captages au sein de la RBTDS et proposer des plans locaux de restauration pour maintenir ou améliorer les avantages partagés ».

L'objectif principal de cette mission est d'utiliser un processus participatif afin d'identifier, évaluer et hiérarchiser les sites/captages ou bassin versants au sein de la Réserve de Biosphère du delta du fleuve Sénégal (RBTDS) nécessitant une restauration. Cette démarche vise à maintenir ou améliorer les avantages partagés sur les plans environnementaux, sociaux et économiques, contribuant ainsi aux objectifs globaux de la RBTDS.

1.2. Mission du consultant

La mission assignée aux consultants, est d'utiliser un processus participatif pour identifier et hiérarchiser les sites/captages au sein de la RBTDS et proposer des plans locaux de restauration pour maintenir ou améliorer les avantages partagés »

L'objectif principal de cette mission est d'utiliser un processus participatif afin d'identifier, évaluer et hiérarchiser les sites/captages ou bassin versants au sein de la Réserve de Biosphère du delta du fleuve Sénégal (RBTDS) nécessitant une restauration. Cette démarche vise à maintenir ou améliorer les avantages partagés sur les plans environnementaux, sociaux et économiques, contribuant ainsi aux objectifs globaux de la RBTDS.

Le consultant a élaboré une méthodologie détaillée pour la sélection des sites/captages, tenant compte de critères convenus tels que le niveau de besoin, la faisabilité de la restauration, l'engagement des parties prenantes, les avantages potentiels, les impacts environnementaux, sociaux et économiques, ainsi que la durabilité face aux changements climatiques et aux modifications induites par l'homme.

Les tâches spécifiques du consultant ont concerné :

- visite sur le terrain,
- mobilisation des parties prenantes,
- tenue de réunions de concertation,
- hiérarchisation des sites captage en collaboration avec les parties prenantes,
- sélection de quatre sites prioritaires, et enfin,
- production de quatre plans locaux de restauration.

- le consultant jouera également un rôle central dans l'animation de l'atelier de validation du document final

En Mauritanie, le parc national du Diawling, la réserve de l'Aftout es Saheli, la réserve de Chat-Tboul, le bassin de N'Tiallakh ont été retenus pour l'étude. Deux plans locaux de restauration seront élaborés.

1.3. Démarche globale de l'étude

L'étude se réfère au concept d'approche écosystémique qui permet d'intégrer la dimension biodiversité dans la gestion des zones écologiques. « L'approche par écosystème est une stratégie de gestion intégrée des terres, des eaux et des ressources vivantes, qui favorise la conservation et l'utilisation durable d'une manière équitable. Ainsi, l'application d'une telle approche aidera à assurer l'équilibre entre les trois objectifs de la Convention que sont la conservation, l'utilisation durable et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources »¹.

Cette approche a pour objectif de mettre en évidence les liens écologiques entre services écosystémiques et de confronter ces connaissances scientifiques avec la perception par les acteurs des relations entre services écosystémiques selon différents enjeux de gestion du territoire².

Le modèle conceptuel³ mobilisé ici et adapté par Coly et al 2023⁴ dans la mission pour NCD⁵ déjà mis en œuvre par Coly, 2003⁶ et met en évidence la répercussion des changements dans les paysages sur les écosystèmes, la biodiversité, les fonctions écologiques, les services écosystémiques et les valeurs socio-économiques.

L'approche des services écosystémiques a été développée partant de la méthode de Berthoud⁷ par Coly et al⁸ combinée à l'approche des UMT⁹ au stade de la cartographie et au stade du terrain mis en œuvre dans le cadre du projet CLUVA^{10,11} aboutit à une évaluation des services écosystémiques.

Cette approche est basée sur une méthode systémique fiable qui permet d'avoir des résultats finaux sur la valeur écologique des zones. Elle consiste à évaluer la zone biophysique et la composante humaine pour chaque UMT. Il ne permet au bout qu'une validation des UMT par

¹ Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (2004) Approche Par Écosystème (Lignes Directrices de la CDB) Montréal : Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique 51 p.

² Sandra Lavoirel, Adeline Bierry, Émilie Crouzat 2016 Gestion intégrée des territoires par une approche par les réseaux de services. Sciences Eaux & Territoires /4 (Numéro 21), pages 10 à 17

³ Intégrer la biodiversité dans les stratégies des entreprises. Le Bilan Biodiversité des organisations Joël Houdet Entreprises et biodiversité : l'économique et le vivant (Cost of policy inaction)

⁴ NCD, 2024. Étude de référence sur la zico du lac de Guiers. Coly et al. Rapport final

⁵ NCD : association nature communauté développement

⁶ IUCN, DPN 2003. Programme de gestion des eaux du Djoudj. Rapport d'études Coly A. Programme de recherche du Plan Triennal de Gestion intégrée du Djoudj de sa périphérie et des autres zones humides du delta du fleuve Sénégal.

⁷ Berthoud Berthoud, G. 2003, guide méthodologique - application au projet de développement des ressources halieutiques du lac de Selingue, rapport final, Econat,

⁸ IUCN, 2011. Réalisation de l'étude de démonstration de la contribution économique des zones humides dans l'économie nationale en Afrique de l'ouest Coly A. 2011. Évaluation de la valeur écologique des biens et services du parc national de la basse Casamance.

⁹ UMT : unité morphologique type

¹⁰ Coly A. et al., 2011, D 5.2 Report on climate related hazard in the selected cities (SAINT LOUIS), CLUVA, 51p.

¹¹ CLUVA : CLimate change and Urban Vulnerability in Africa

la caractérisation des zones à partir des éléments de composition, mais sont utiles pour l'évaluation du potentiel écologique des unités, des fonctions et services écosystémiques.

1.4. Condition de réalisation

La méthode utilisée pour appréhender les problématiques soulevées dans cette étude s'est appuyée sur une panoplie d'outils dont la pertinence et l'opérationnalité dépendent davantage de la participation active et durable des concernés.

Le consultant a mobilisé dans un processus intensif d'activités semi-structurées orientées vers l'identification, l'analyse et l'évaluation de façon rapide et efficace des sites par un ensemble d'outils et de techniques à savoir la recherche de données secondaires, le focus groupe, l'analyse de site (transects, cartes, ...) l'interview semi-structurée et les approches de hiérarchisation.

Les données secondaires ont joué un rôle important dans la démarche. L'équipe s'est appuyée sur une exploitation préalable de ces données afin de mieux affiner les investigations sur la base du recours à la documentation publiée, à l'imagerie et aux photographies aériennes disponibles, aux documents administratifs et locaux, aux sorties de modèles ou données des plateformes numériques.

L'observation a consisté à un déplacement systématique (à pied) sur site afin d'observer les milieux, de mesurer différents phénomènes (biophysiques et humains) ou d'interroger et d'écouter les populations. Dans chaque site, des discussions informelles avec les participants, ainsi qu'avec les personnes rencontrées renforceront le travail de levé qui se fera. À cette occasion, le consultant fera quelques mesures et prendra des photos à titre d'illustrations.

Le focus group ou groupe cible a concerné des discussions de groupe homogène personnes autour d'un thème en rapport avec un centre d'intérêt commun. L'objectif est de susciter une discussion libre permettant l'expression de tous. Les différents messages-clés font l'objet d'une analyse de contenu notamment dans la priorisation des sites.

L'interview semi-structurée prend plus la forme de dialogue guidé par un questionnaire. À l'aide d'une checklist, les principales questions ont été posées à des individus et des groupes de différentes catégories, dans différentes situations et de différentes façons afin de recouper toutes les réponses. Le consultant a mobilisé la plateforme kobotoolbox notamment dans le processus de collecte des problèmes et solutions.

Le diagnostic « acteurs et terrain » a abouti à l'analyse de problèmes qui décrit les situations négatives, les causes et conséquences ainsi que les concernés et les solutions préconisées. Une approche *Kinetic Graphic* a été privilégiée et a conduit à une analyse d'objectif.

La hiérarchisation ou classification a permis, par la préférence, de comparer différents éléments ou de connaître leur importance relative. Elle s'est faite par empilement ou par matrice. L'empilement proportionnel est une technique qui permet aux populations d'exprimer leur perception des proportions relatives, le classement par ordre de préférence ou classification matricielle préférentielle renseigne sur l'importance relative qu'accordent les populations à certains objets.

Le plan local est aligné sur les orientations majeures de la RBTDS, sur les Objectifs de Développement Durable (ODD)¹² et sur les projets majeurs en cours ainsi que les évolutions du cadrage stratégique des politiques de développement économique, social et

¹² ODD : Objectifs de Développement Durable

environnemental aux échelles régionale, nationale et locale ainsi que les changements intervenus dans les cadres institutionnel et réglementaire.

Le plan s'est fondé sur une théorie du changement construit à partir d'une approche écosystémique et un modèle partenarial de participation.

1.5. Objet et articulation du document

Ce document est un rapport d'analyse de situation et de diagnostic des problématiques au niveau des sites identifiés comme prioritaires. Il est articulé comme suit :

- a) Présentation du lieu d'étude, la réserve du côté Sénégal
- b) Référentiels au niveau de la réserve du côté Sénégal
- c) Diagnostic « terrain » et « acteurs »
- d) Problématique liée à la perte des avantages partagés
- e) Pronostic et cheminement vers le futur

2. Présentation de la réserve de biosphère (Mauritanie)

La RBTDS se trouve au sud-ouest de la Mauritanie, dans la Wilaya du Trarza dont le chef-lieu est Rosso. Elle est limitée au Sud par le fleuve Sénégal, à l'Est par la Wilaya du Brakna, au nord par les Wilayas de l'Inchiri et de l'Adrar et à l'ouest par l'Océan Atlantique.

2.1. Le territoire de « l'Aftout es Sahéli»

- a) Une zone littorale entre vallée, dunes de sables, estuaire et océan

« L'Aftout es Sahel est une cuvette de 4 à 5 km de large qui s'étire sur près de 200 km, depuis le Bas-Delta du fleuve Sénégal au sud vers Nouakchott au Nord notamment dans des dépressions dont certaines sont loties et habitées. Elle se situe entre le cordon dunaire littoral et les dunes continentales avec des cotes en dessous du niveau de la Mer (1 à 5 m) : cf «Atlas maritime des zones vulnérables en Mauritanie publié par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP) en 2021.

Avant la péjoration climatique des années 1970-1980, l'Aftout jouait un rôle important de nourricerie pour les crevettes, les poissons et accueillait des oiseaux significatifs : oiseaux d'eau paléarctiques et afro-tropicaux (IMROP, 2021)¹³.

Actuellement, la productivité de la zone est fortement corrélée à la pluviosité et aux manipulations des vannes des bassins hydrauliques du PND, aux irrigations et drainages dans le milieu ambiant (absence totale de réseaux de drainage dans les périmètres irrigués).

Cette zone est vulnérable aux intrusions marines au niveau des points fragiles le long du cordon littoral et aux inondations du fleuve par débordements naturels ou par la mauvaise gestion des ouvrages vannés et/ou des irrigations et drainages des périmètres hydro-agricoles.

La construction par l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS)¹⁴ du Barrage anti-sel de Diama à 25 km environ en amont de son embouchure a complètement perturbé le régime hydrologique du Bas-Delta déjà affecté par des années récurrentes de

¹³ IMROP en 2021. - « Atlas maritime des zones vulnérables en Mauritanie publié par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches

¹⁴ OMVS : Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal

sécheresses qui ont eu des impacts négatifs sur les écosystèmes marins et côtiers, les écosystèmes terrestres et fluviaux.

En effet, outre le barrage, la digue Rive Droite est longue de 80 km entre Rosso en amont et Diama en aval, celle de Bell qui sépare le bassin hydraulique et celui de N'Tiallakh, et celle de Berbar séparant les bassins du Bell et de Diawling-Tichilit.

Selon le rapport d'activités du Haut-Commissariat et des structures provisoires d'exploitation des Barrages 1992, les travaux de la Digue Rive Droite sont achevés en 1992.

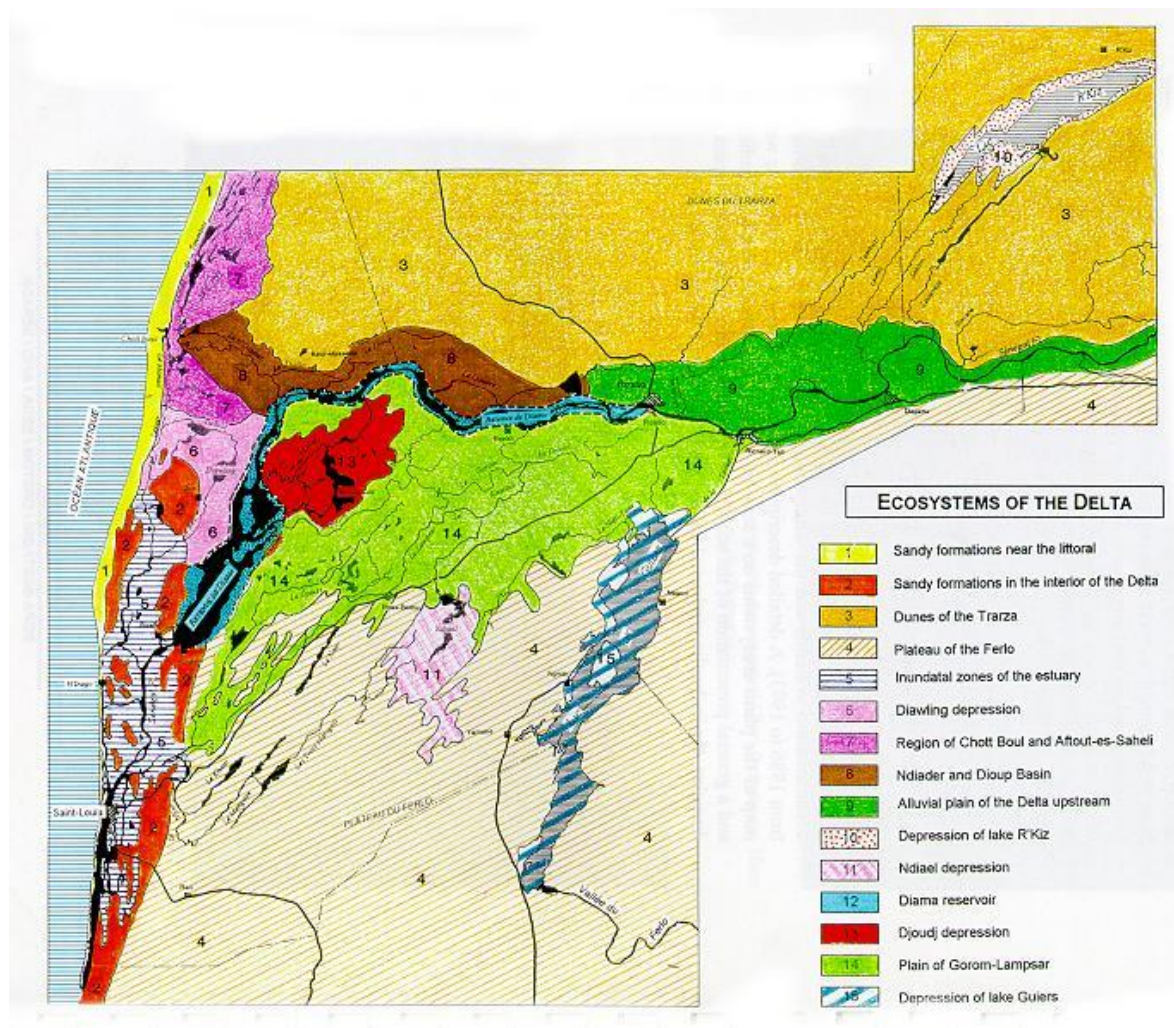


Figure 2. Écosystèmes du delta dans la zone de la RBTDS (BDPA SETAGRI)

b) Les axes hydrographiques du delta

La structuration du schéma de l'eau dans la Réserve repose sur les ressources existantes : fleuve et ses tributaires, eau de mer et eaux souterraines et les différents usages. Le fleuve et ses tributaires couvrent les cours d'eau de la zone du PND¹⁵ mais aussi l'Aftout es Sahel où des bassins hydrauliques sont construits pour assurer des services écosystémiques et des chenaux et des conduites pour assurer l'approvisionnement en eau potable dont Nouakchott. La dispersion des localités le long du cordon du littoral mérite d'être revue pour les transformer en regroupements et leur fournir de l'eau à partir d'unités de dessalement de l'eau de mer.

¹⁵ PND : Parc National du Diawling

Dans les localités situées au bord des plaines d'inondations, après leurs regroupements, l'approvisionnement en eau se fera à partir d'unités de dessalement des eaux souterraines.

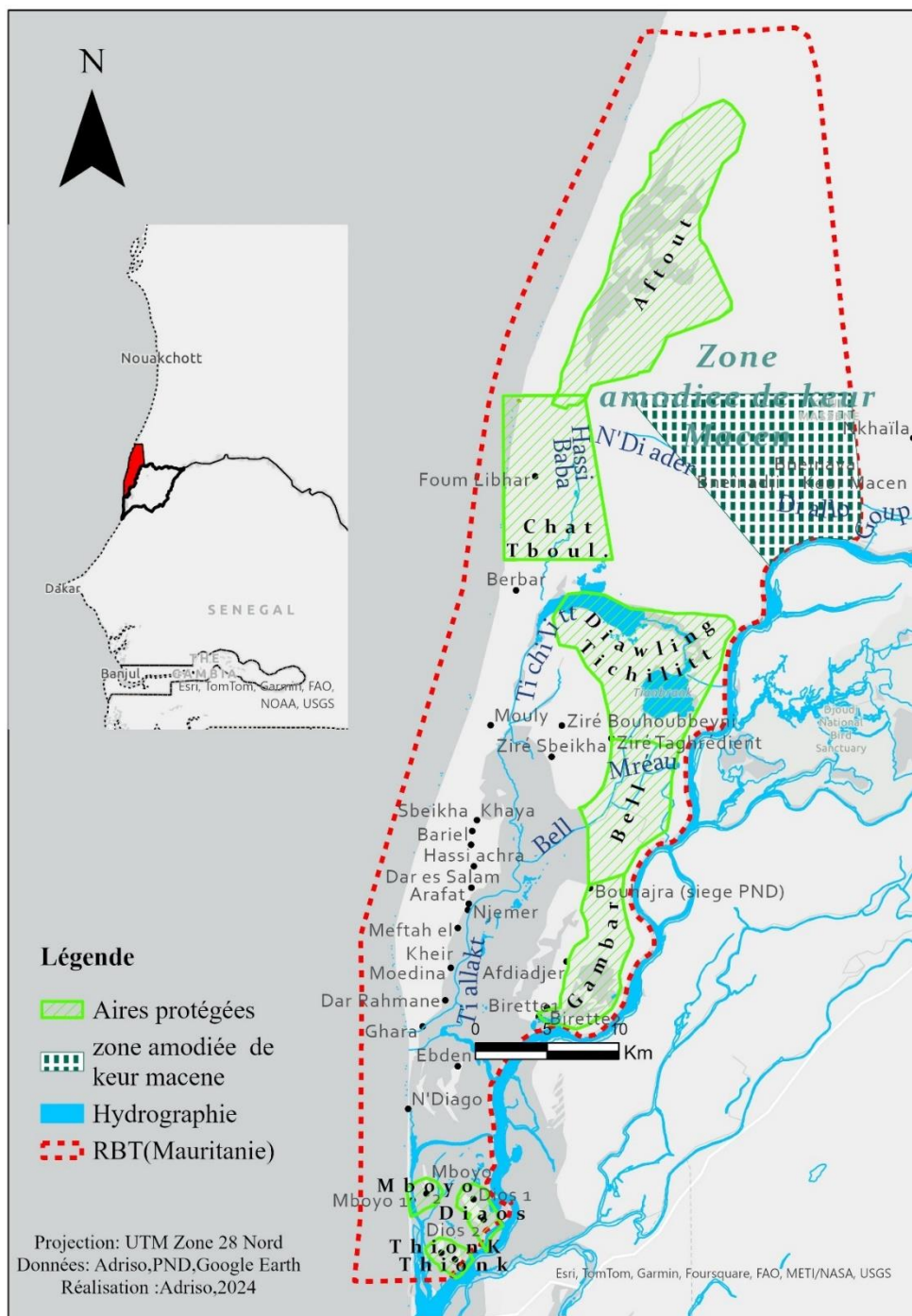


Figure 3. Le réseau hydrographique

- Le Chat Tbooul

La superficie inondable du Chat Tbooul couvre environ 6 000 ha. Il s'agit d'une ancienne embouchure du fleuve Sénégal appelée embouchure des Maringouins. Sa limite ouest est la dune côtière fragilisée par les intrusions marines lors des fortes houles : celle du 7 au 12 février 1985, et celles associées aux vives en décembre 1995. Selon les informations collectées au

niveau des pêcheurs locaux, de telles ruptures du cordon dunaire sont en moyenne observées tous les trois ans. Le bassin de Chat Tboul est constitué essentiellement de deux sous-bassins : le Grand Lac et le Lac des Mulets. Le Lac des Mulets situé à l'ouest est stable pour la limnimétrie et la salinité (45 ppt). La source probable de son alimentation par voie souterraine est l'Océan Atlantique.

Le Grand Lac dont la superficie couvre 200 ha environ connaît d'importantes fluctuations en limnimétrie et en salinité (saumâtre à hyper salée) selon la période d'arrivée de l'onde de crue, généralement en octobre et les pertes d'eau par évaporation.

Les mares temporaires situées entre les deux Lacs sont alimentées par des infiltrations marines sous la dune lors des marées importantes, par des écoulements souterrains d'eau douce de la nappe phréatique au pied des dunes (formation de ruisseaux saumâtres) et par les pluies locales.

La crue atteint le Grand Lac par le sud à travers les mares du Tumbos sud et le marigot de Hassi Baba où un seuil naturel d'environ 1 m IGN le sépare du Lac de Tichilitt situé dans le bassin de Diawling. De ce fait, les plages de variations de la salinité vont de 0 à 100 ppt.

La période des hautes eaux dans les mares du Tumbos sud est en septembre-octobre. Le remplissage de la plaine adjacente est lié à l'importance de l'onde de crue. Les eaux dans les mares sont douces pendant les hautes eaux, saumâtres en décembre avant d'être sèches généralement en février.

Avec la disparition du couvert végétal due aux effets combinés de la sécheresse et des actions anthropiques, la forte progression des dunes vives vers le sud contribue au colmatage de la partie nord-ouest du Chat Tboul : rivages actuels du Grand Lac et du Lac des Mulets à plusieurs centaines de mètres par rapport aux photos aériennes de 1954 (Tricart 1961).

- Le bassin de N'Diader

Le Bassin de N'Diader dont la superficie inondable est estimée à 9 000 ha a connu des modifications sur son cours naturel. Sa confluence naturelle avec le fleuve se situe à quelques km en aval du l'ouvrage de l'Aftout es Sahéli encastré dans la Digue Rive Droite. Cet ouvrage muni de trois vannes a une capacité pour les besoins hydro-agricoles (bas-delta) et en eau potable (Nouakchott, Keur Macène, etc).

Si durant la période des années 1990, les besoins couverts étaient limités aux besoins des quelques périmètres irrigués et l'adduction en eau potable de la ville de Keur Macène, la situation de 60 m³/s (3 vannes de 20 m³/s chacune dont 1 pour l'AEP en eau potable) a complètement changé.

Actuellement, des périmètres hydro-agricoles s'étendent à perte de vue : Société Nationale pour le Développement Rural (SONADER), des agri-business et autres parties prenantes font la ruée dans la zone.

Certains aménagements sommaires (absence d'ouvrages de drainage, chenaux hors normes) sont à la source de la dégradation des terres et des eaux observées sur le terrain. Les eaux déversées dans le milieu ambiant créent des perturbations sur les écosystèmes naturels : formations de mares, prolifération des végétaux envahissants, salinisation des terres et des eaux, remontée de la nappe phréatique, colmatage des lits des cours d'eau, inondation des zones basses, érosion côtière, sédentarisation et urbanisation, transports terrestres, maritimes et fluviaux, construction du port de N'Diogo, exploitations de pétrole et de gaz offshore etc. C'est ainsi que s'est formé le Lac Lemrabott qui se trouve proche du Tchat Tboul.

NB : L'hydrologie de la zone n'est pas connue et les projets de construction se multiplient dans plusieurs secteurs sans concertation ni harmonisation.

- *Le bassin de Diawling*

La superficie inondable du Bassin de Diawling couvre 11 000 ha environ. Les inondations du Bassin avant la construction de la Digue Rive Droite se faisait par l'amont par le biais du Oualalane. Ce cours d'eau est actuellement entièrement coupé du fleuve par la Digue. Le Diawling recevait aussi par l'aval les écoulements du Bell et du système Khourou M'Bam-N'Dernaye.

En années « seyle en Hassaniya » (forte hydraulicité), les écoulements du Cheyal étaient plus importants. Un ouvrage vanné y a été construit en 1994 pour évacuer un débit de 20 m³/s dans le Diawling-Tichilitt. Mais la date de mise en service a été retardée par un manque de financement pour construire son bassin de dissipation.

Pour contourner cet important obstacle au remplissage du Bassin de Diawling, trois sources d'écoulement des eaux ont été mises à profit. Ce sont les trois marigots de Hassi Baba, de N'Dernaye et de Berbar.

- Le marigot de Hassi Baba prend sa source au coin nord-ouest du Lac de Tichilitt et se jette vers le nord sur les marais de Tumbos sud et le Chat Tboul. Un seuil de 1 m IGN où un ouvrage de franchissement y a été détecté mais n'est pas construit jusqu'à maintenant ;
- Le marigot de N'Dernaye formé par la jonction des deux marigots de Lekser et de N'Tok qui se prolongent vers le nord pour contourner la dune de Beleyti : le Lekser par l'ouest pour former la mare de Lebat (rétention d'eau jusqu'en mars) et le N'Tok par l'est. Les marigots de Lekser et N'Tok se jettent dans le Lac de Tichilitt ;
- Le marigot de N'Dernaye se situe à l'ouest de la dune de Ziré juxtaposée à la dune côtière. Une digue munie d'un ouvrage busé a été réalisée et emportée par la forte crue de 1994. Cette digue a été réhabilitée avec construction d'un ouvrage vanné (en substitution de la buse) de 5 m³/s avec écoulements dans les deux sens. La date de mise en service a été en 1996 :
 - ± Écoulement nord-sud en année de faible hydraulicité pour remplir le N'Ter et pour adoucir les eaux du N'Tiallakh par le Khourou M'Bam,
 - ± Écoulement sud-nord en année de forte hydraulicité pour remplir par l'aval les Bassins de Diawling et du Chat Tboul ;
- Le marigot de Berbar, prolongement vers le nord du marigot de Bell, où une digue munie de buse a été réalisée. Les deux ouvrages ont été endommagés par la crue de 1991 qui a emporté la Digue Rive Droite au niveau de l'ouvrage vanné de Lemer. La digue séparant (crête calée à 1.90 m IGN) les Bassins de Bell et de Diawling et pourvue d'un ouvrage vanné de 5 m³/s a été construite en 1996. Cet ouvrage fonctionne dans les deux sens de l'écoulement.

Avant la sécheresse de 1970, existait une communication avec le Bassin de Gueyelebou (passant par N'Diogo) par le marigot de T'Weikitt et le prolongement de N'Gadad au nord de N'Diogo. Cette communication a été rétablie durant quelques mois lors des crues exceptionnelles de 1994 et 1995.

En 1995, le Commissariat à la Sécurité Alimentaire (CSA) a construit une **digue de désenclavement** reliant la dune d'Ebdén à la dune côtière au sud du marigot de T'Weikit. En

l'absence d'ouvrages vannés, les zones en aval ne bénéficieront plus des impacts positifs des crues.

- *Le bassin de Gueyelebou*

En dehors de la période des crues, le marnage du bas-delta est sous l'influence des marées de l'océan Atlantique.

Le M'Lok (hautes eaux vives en Wolof dues à la montée des eaux salées) de fin mai à fin juillet ainsi que les impacts de la brèche ouverte en octobre 2003 sur l'Océan Atlantique pour sauver Saint-Louis de l'inondation, les pressions anthropiques de plus en plus fortes, les vents et les impacts du changement climatique doivent suivis de près et finement étudiés.

c) Les ouvrages de contrôle des écoulements

Dans la zone du delta, le barrage de Diama constitue l'ouvrage le plus imposant par son envergure et son rôle. A partir du fleuve Sénégal un dispositif hiérarchisé d'ouvrages est mis en œuvre de l'axe vers l'usager et définit ainsi les modalités de l'écoulement dans l'ensemble du système hydrologique.

Les ouvrages hydrauliques sont à la base de la maîtrise et de la gestion de l'eau dans le Delta. Ils peuvent faciliter et permettre la mise en œuvre d'une bonne gouvernance des ressources. Tous les plans d'eau sont encadrés par un ou des ouvrages qui assurent le contrôle des eaux.

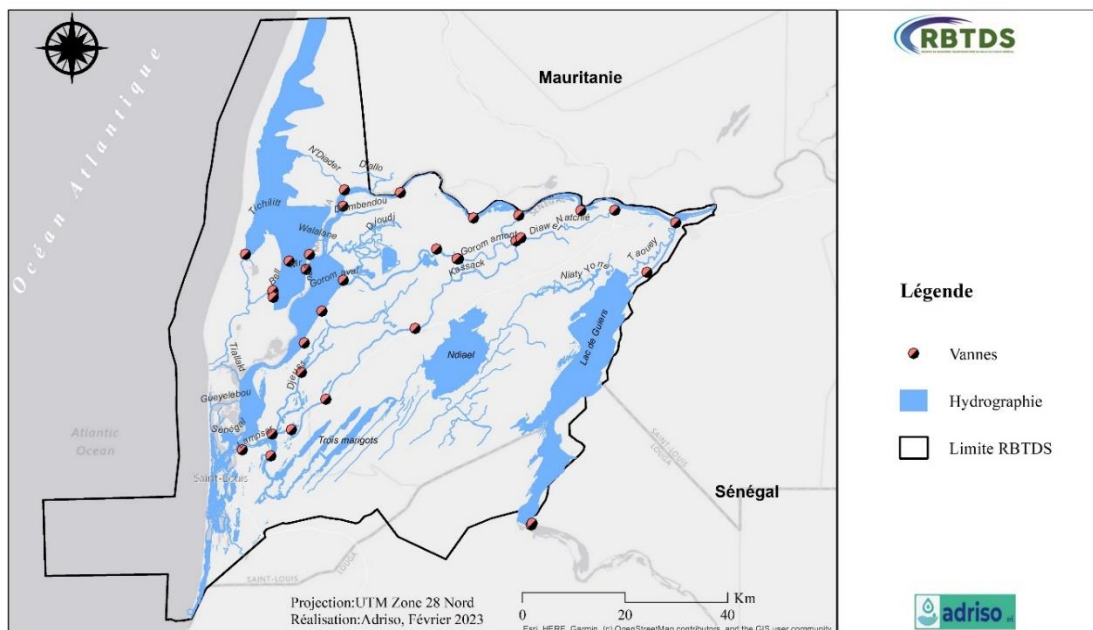
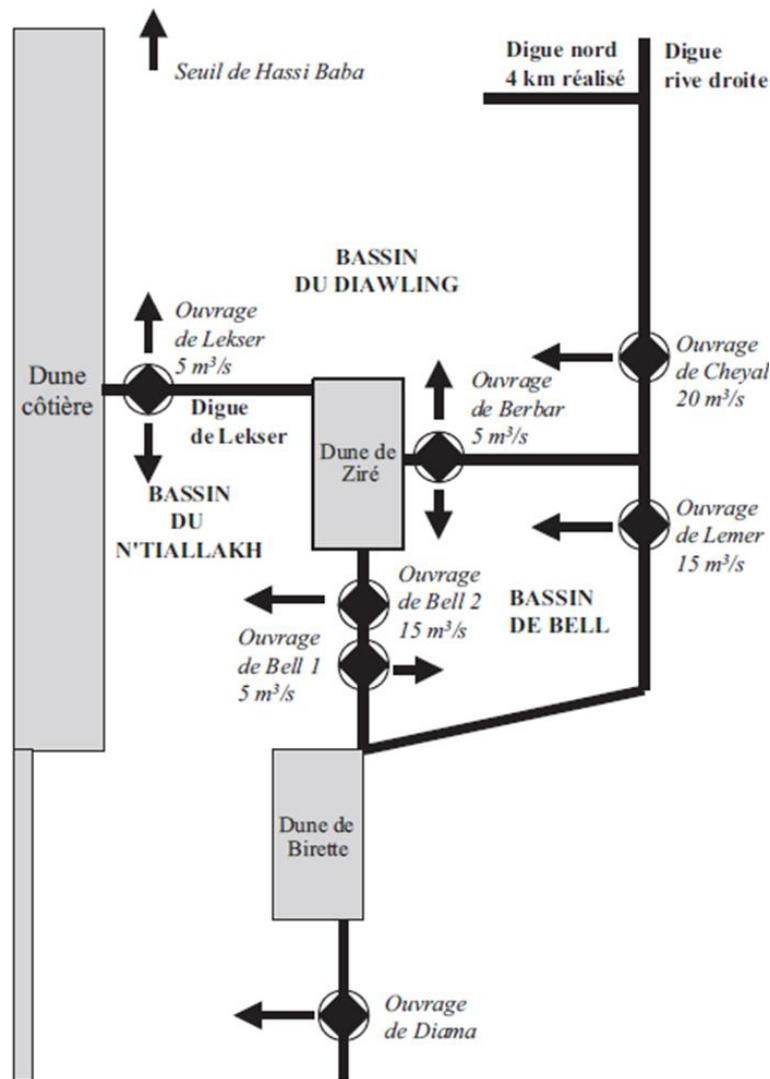


Figure 4. Les ouvrages de régulation de l'eau dans la RBTDS (Mauritanie)

Le barrage de Diama est réalisé en 1986, il est constitué d'une écluse de navigation et d'un évacuateur de crue de digues de bouchures. L'évacuateur de crue a une longueur de 170 m et une largeur de 35 m. Le déversoir est équipé de sept passes larges chacune de 20 mètres. Les vannes comportent 23 paliers d'ouverture. Il est conçu pour arrêter la remontée des eaux marines dans la période des eaux allant de janvier à juillet.

Le barrage doit promouvoir la création d'une grande réserve d'eau douce en amont à la cote 2,5 m et améliorer les conditions de remplissage des réservoirs secondaires. La retenue doit avoir un volume d'eau tampon d'environ 1,300 milliard de m³.

Différents ouvrages ont été construits pour gérer l'eau dans la zone de protection du delta du fleuve Sénégal pour les zones soumises aux contraintes hydrauliques (Diawling-Tichilit, mares de Toumbos, Chat Tboul, zone sud de l'Aftout). Le dispositif comprend les ouvrages suivants : Cheyal, Leymer, Berbar, Lekser, Bell 1 et Bell 2 comme le présente le graphique ci-dessous.



Source: Parc National du Diawling

Figure 5 - Schéma des infrastructures hydrauliques réalisées en 1999 dans le PND

Fonctionnement hydrologique

Le régime hydrologique est basé sur des scénarios de gestion qui combinent une alternance d'ouverture et de fermeture des vannes selon des objectifs fixés dans les systèmes sous contrôle.

La marée exerce sans contrainte son influence au gré des conditions hydrauliques telle que le présente le schéma ci-dessous.

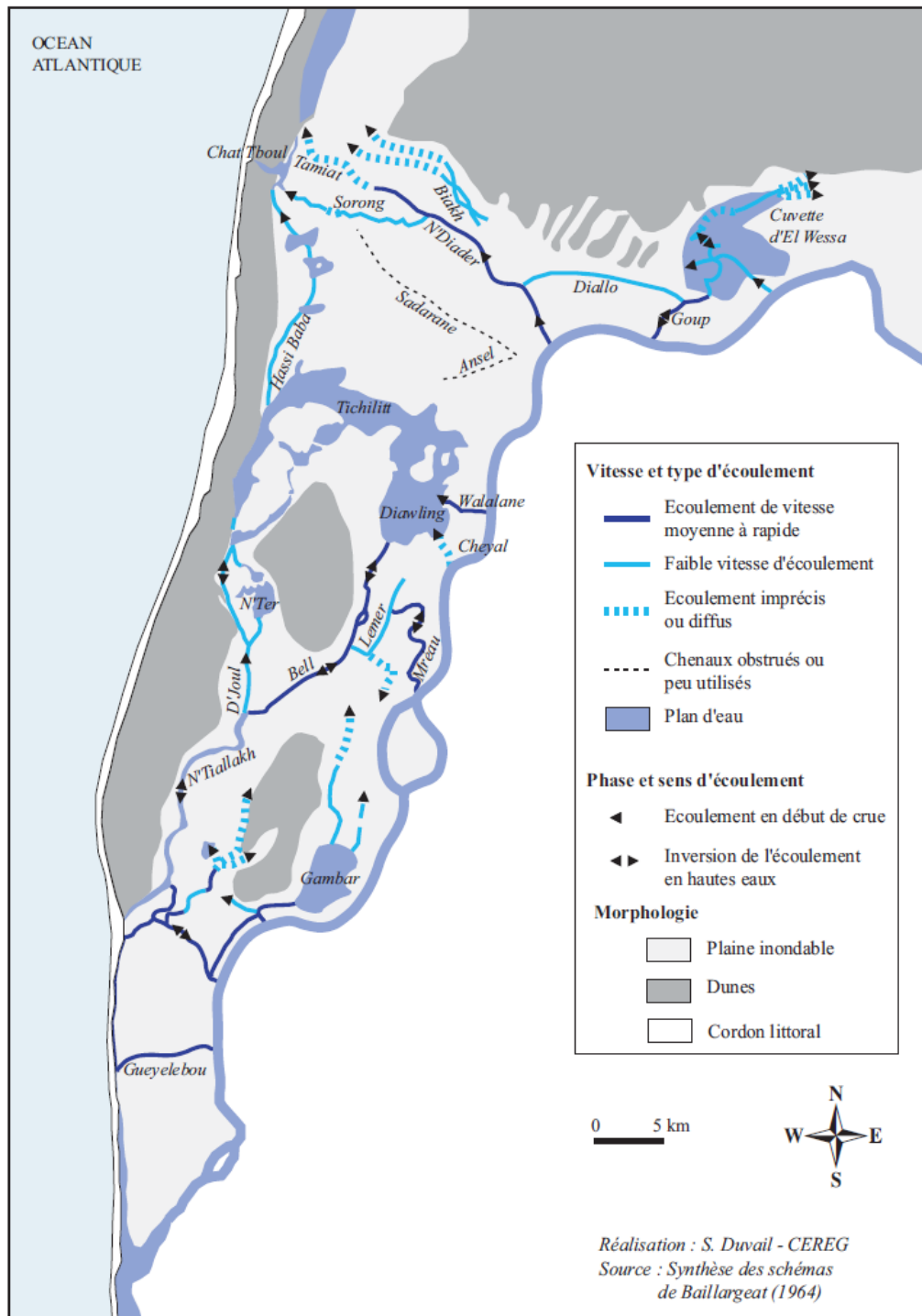


Figure 6 : Schéma de circulation des eaux de crue avant-barrage dans le delta mauritanien (Duvail S. 2001)

2.2. Modes de gestion de l'eau

- Consignes de gestion des bassins principaux

Les consignes de gestion proposée pour la gestion des bassins du Diawling, du Bell et du N'Tiallakh étaient, dans la décennie 1990, les suivantes :

- Bassin du Diawling

Le Bassin du Diawling est alimenté par l'ouvrage de Cheyal (capacité 20 m³/s sous une charge de 20 cm).

- ± 01 juillet : ouverture des pertuis avec une progression de 10 % par jour : c'est la période d'inondation ;
- ± 01 août : atteinte de la cote 1.0 m IGN dans les lacs du Diawling et du Tichilitt ;
- ± 01 septembre : atteinte de la cote 1.2 m IGN ;
- ± 30 septembre : atteinte de la cote maximale de gestion 1.3 m IGN et stabilisation ;
- ± 30 octobre : fermeture des pertuis : c'est la période d'exondation par évaporation (estimée à 200 mm/ mois sur nappe d'eau libre).

Le tableau ci-dessous présente le bilan hydrologique du Diawling par mois de juin à mai.

Tableau 1. Bilan hydrologique théorique du Diawling par mois de juin à mai, en m IGN.

Mois	jun	jul	aut	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai
Mode	Ee	lh	lh	lh	lh	Ee	Ee	Ee	Ee	Ee	Ee	Ee
Cote	0	1	1.2	1.3	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1	0

Source : EIER/ETSHER , 1997 ; lh : mode d'inondation en hivernage Ee : 30 octobre : fermeture des pertuis : c'est la période d'exondation par évaporation (estimée à 200 mm/ mois sur nappe d'eau libre).

- Bassin du Bell

Le Bassin du Diawling est alimenté par l'ouvrage de Lemer (capacité 15 m³/s sous une charge de 20 cm).

- ± 01 juillet : ouverture des pertuis avec une progression de 10 % par jour : c'est la période d'inondation ;
- ± Sans date fixée : atteinte de la cote 1.05 m IGN à l'échelle amont du Bell sur la Digue Rive Droite ;
- ± Sans date fixée : ouverture de l'ouvrage Bell2 sur la digue de Bell ;
- ± Ensuite : réajustement de l'ouverture de Lemer pour stabiliser la cote à 1.05 m IGN pendant 1 mois, Bell toujours ouvert ;
- ± 15 août : plus grande ouverture des pertuis de Lemer pour atteindre la cote 1.30 m IGN et stabilisation à cette cote pendant 25 jours ;
- ± Abaissement des vannes de Lemer jusqu'à 1.20 m IGN et stabilisation à cette cote ;
- ± 30 octobre : fermeture des pertuis : c'est la période d'exondation par évaporation.

Le tableau ci-dessous présente le bilan hydrologique du Bell par mois de juin à mai (avec deux périodes d'inondation : en hivernage et en avril).

Tableau 2. bilan hydrologique théorique du Bell par mois de juin à mai, en m IGN.

Mois	jun	jul	aut	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai
Mode	Ee	lh	lh	lh	lh	Ee	Ee	Ee	Ee	Ee	ls	Ee
Cote	0.6	1.05	1.3	1.2	1.2	1	0.8	0.6	0.4	0.2	1	0.8

Source :EIER/ETSHER¹⁶ , 1997 ;

lh : mode d'inondation en hivernage ; 30 octobre : fermeture des pertuis : c'est la période d'exondation par évaporation (estimée à 200 mm/ mois sur nappe d'eau libre) d'octobre à mars.

e : mode d'exondation par évaporation , ls : mode d'inondation en saison sèche.

¹⁶ EIER/ETSHER : actuel école 2IE à Ouagadougou

- Bassin du N'Tiallakh

Le Bassin du N'Tiallakh se trouve en aval du Barrage de Diama.

Il est secondairement alimenté par l'ouvrage de Bell 2 ouvert pour créer un débit de chasse en direction du Bassin du N'Tiallakh pendant l'hivernage. Les réglages des ouvrages de Lemer et de Bell 2 visent à stabiliser la cote 1.2 m IGN dans le Bassin du Bell.

Au cas où les débits venant du Barrage de Diama dépassent ceux du Bell 2, l'ouvrage de Bell 2 est partiellement fermé pour éviter un relèvement de la cote dans le Bassin du Bell.

Si les débits déversés par le Barrage sont faibles, l'ouvrage de Bell 2 reste ouvert jusqu'au 31 octobre.

En saison sèche, une seconde inondation du Bassin du Bell a été programmée pour faciliter l'abreuvement des animaux.

A partir du 01 avril, dès que la cote à l'ouvrage de Bell 2 atteint 1.0 m IGN, celui-ci est ouvert avant d'être fermé le 30 juin avant la réouverture de l'ouvrage de Lemer.

- *Consignes de gestion des ouvrages secondaires*

En l'absence de données destinées au bas-delta, les consignes d'une gestion précise sont difficiles à formuler pour les ouvrages secondaires. Les approches retenues sont les suivantes :

— Ouvrage de Lekser

Cet ouvrage a été construit pour favoriser la migration des poissons vers l'Aftout. Il est ouvert toute l'année en vue de permettre aux juvéniles des espèces marines de retourner dans l'Océan pour poursuivre leur croissance.

La gestion concertée avec les communautés locales a été initiée aux premières années de mise en service pour savoir s'il y a nécessité de l'ouvrir toute l'année ou bien à des périodes précises dans l'année.

— Ouvrage de Bell 1

Au début, le principe de maintenir l'ouvrage ouvert toute l'année a été adopté.

La gestion de cet ouvrage construit sur la digue de Bell est faite en concertation avec les communautés locales notamment les pêcheurs pour accélérer la vitesse de remplissage du Bassin de Bell en le fermant au début des inondations. Il sert aussi à augmenter le débit de chasse vers le N'Tiallakh en cas d'ouverture tout en préservant la sécurité de l'écosystème.

— Ouvrage de Berbar

Les consignes de gestion proposées sont les suivantes :

- ± 01 juillet : ouverture de l'ouvrage à 10 % jusqu'à l'atteinte de la cote 1.30 m IGN à Bell2 amont ;
- ± Ensuite, les pertuis sont ouverts progressivement juin au dernier cran.

Il est nécessaire de faire un suivi rapproché pour prendre de bonnes décisions pour la survie des différents écosystèmes en place

2.3. Cadre humain

a) Peuplement

Dans le cadre humain, la RBTDS présente une diversité ethnique et une organisation socio-économique étroitement liée aux ressources en eaux de la région. Le bas delta mauritanien est peuplé principalement de Wolofs, de Maures et de Peuls, chaque groupe ayant développé des modes de vie adaptés aux conditions locales.

Le tableau ci-dessous présente la situation démographique des communes.

Départements	Communes	Sup km2	Milieu	Population	Densité hbts/km2
KEUR MACENE	N'Diogo	779	Rural	6215	8
KEUR MACENE	Keur Macene	184	Rural	2049	11
KEUR MACENE	M'balal	1957	Rural	15647	8

Tableau 3: repartition de la population dans la RBTDS en Mauritanie (ONS, 2013)

Selon les résultats du RGPH 2013, l'effectif de la population de Keur Macène a été de 23911 habitants. On note une baisse de l'effectif qui était en 2000 de 28 977 habitants. Cette baisse ramène le taux de la Moughataa de 10.8 % en 2000 à 9.8 % en 2013 par rapport à la population de la Wilaya. Si on considère uniquement les villages de la zone périphérique du PND, au nombre de 32, la population totale du PND est estimée par le recensement de l'ONS de 2013 à 6 112 habitants.

Dans cette carte ci-dessous on peut voir la répartition de la population dans les communes concernées.

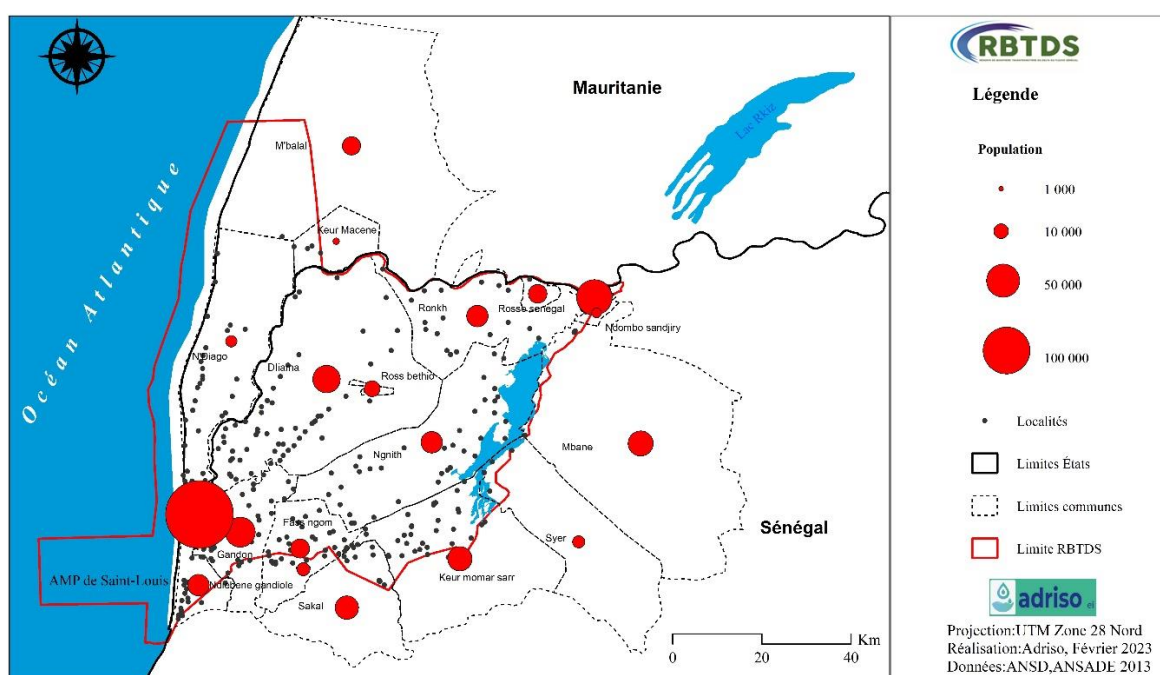


Figure 7. Répartition de la population dans la RBTDS (ANSD, ANSADE, 2013)

b) Sa composition : AP et leurs voisinages

La réserve est organisée en plusieurs zones distinctes, chacune ayant un rôle spécifique dans la préservation et la gestion des ressources naturelles. Elle couvre une superficie totale de 641 768 hectares, et se divise en trois zones principales : le noyau central, la zone tampon, et la zone de transition.

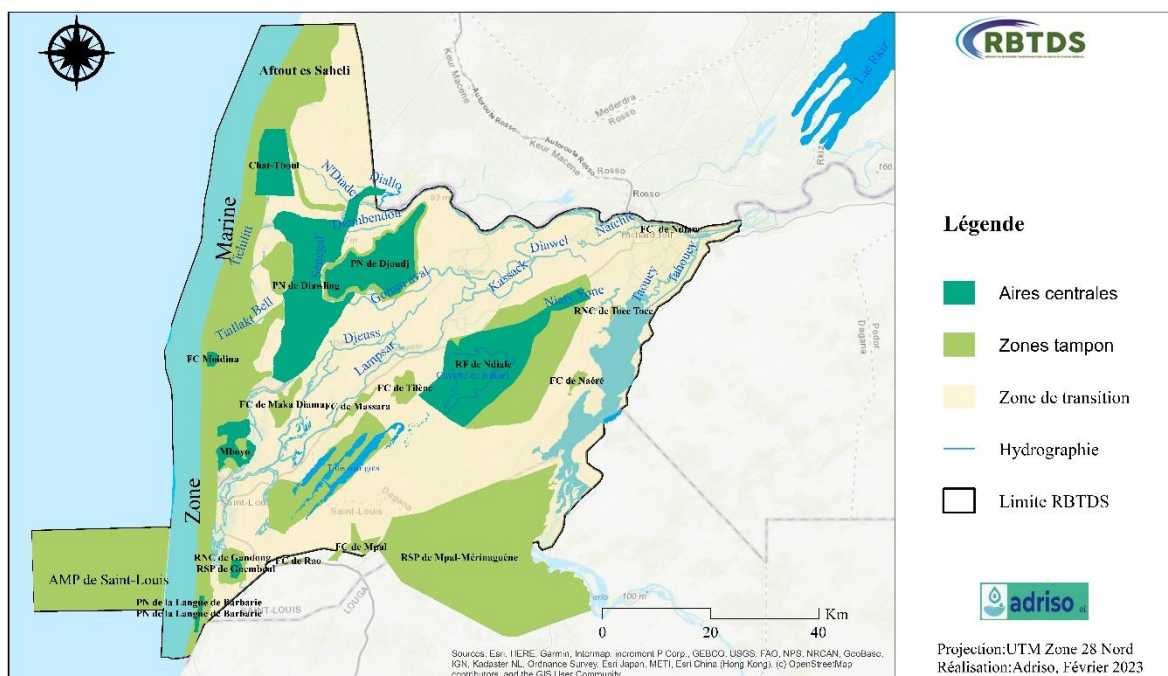


Figure 8. Zonage de la RBTDS (Mauritanie)

La carte montre le zonage de la RBTDS. Chaque zone occupe une superficie bien déterminée, montrée dans le tableau ci-dessous.

Division	Superficie ha	%
Noyau central	83209	13
Zone de transition	321400	50
Zone tampon	237159	37
Total	641768	100

Tableau 4: Zonage de la RBTDS

Le Noyau Central : Il s'étend sur 83 209 hectares, et représente 13 % de la superficie totale de la réserve. Elle constitue le cœur de la réserve, où la protection de la biodiversité est la plus stricte. Toute activité humaine y est fortement réglementée afin de préserver les écosystèmes sensibles.

La Zone Tampon : avec 237 159 hectares, soit 37 % de la réserve, la zone tampon entoure le noyau central. Elle joue un rôle crucial en réduisant les pressions anthropiques sur le noyau central. Des activités économiques durables, compatibles avec les objectifs de conservation, sont permises dans cette zone, notamment l'agriculture, la pêche et l'élevage.

La Zone de Transition : Cette zone, qui couvre 321 400 hectares, représente la moitié de la superficie totale de la réserve (50 %). Elle est dédiée à l'exploitation raisonnée des ressources naturelles, à l'habitation, et à d'autres activités humaines qui doivent être conduites de manière

à ne pas nuire aux zones centrales plus protégées. La zone de transition permet de concilier les besoins de développement économique avec la conservation environnementale.

c) Activités économiques de la zone liées à l'usage de l'eau

Les aires protégées de la partie mauritanienne de la RBTDS présentent une diversité de secteurs socio-économiques avec des contributions variées. Les activités contribuent aux biens et services écosystémiques en soutenant la sécurité alimentaire et la résilience communautaire.

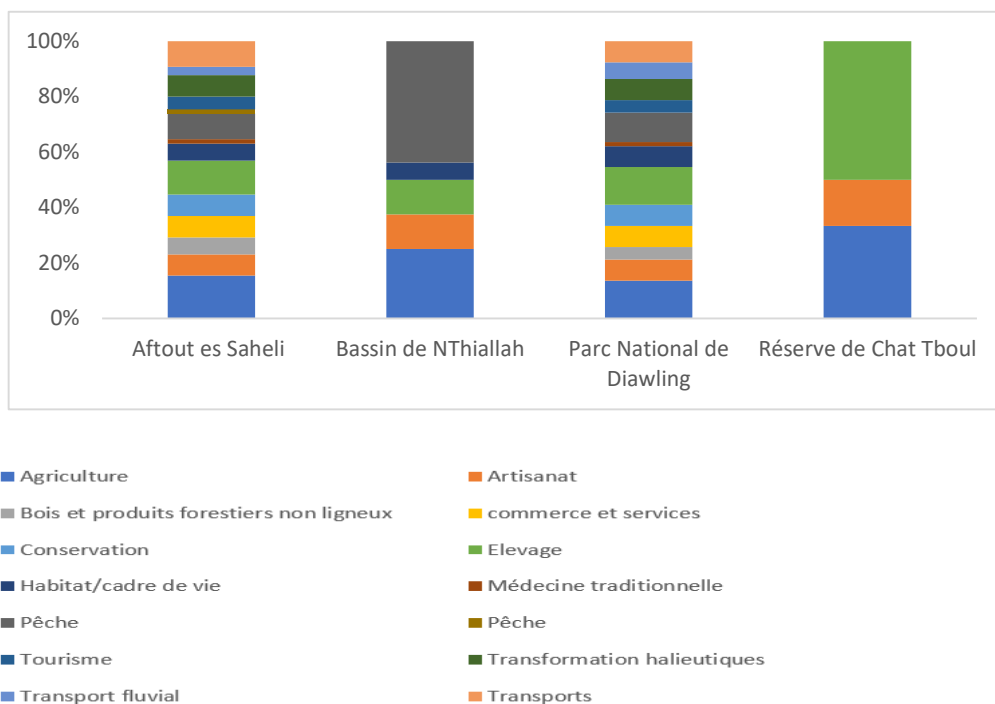


Figure 9: Secteurs socio-économiques dans la RBTDS (Mauritanie)

Dans l'Aftout es Saheli, l'agriculture (15,38%) et l'élevage (12,31%) dominent. Cela souligne l'importance des pratiques agricoles et de l'élevage dans la subsistance locale. Le secteur de la pêche est également significatif avec 9,23%, ce qui indique une dépendance aux ressources aquatiques pour les moyens de vie. Outre ces secteurs, des secteurs comme le commerce et services (7,69%) et la transformation halieutique (7,69%) contribuent à diversifier l'économie locale. Le commerce soutient l'interaction économique, tandis que la transformation halieutique valorise les produits de la pêche, renforçant la chaîne de valeur locale.

Le Bassin de NThiallah se distingue par une prédominance de la pêche (43,75%), faisant de celle-ci l'activité principale. L'agriculture suit avec 25%, montrant une pression sur les ressources naturelles pour le développement économique. La non représentation des secteurs de commerce, transport, ou transformation halieutique indique une spécialisation qui, bien qu'économiquement bénéfique à court terme, pourrait nécessiter une diversification pour assurer une résilience à long terme face aux fluctuations des ressources halieutiques induit par le changement climatique.

Dans le Parc National de Diawling et la Réserve de Chat Tboul, l'agriculture et l'élevage sont également centraux, avec des pourcentages élevés respectivement de 13,64% et 33,33% pour l'agriculture, et de 13,64% et 50% pour l'élevage. L'artisanat et les services contribuent à la diversité économique. Des secteurs comme le transport fluvial (6,06%) et la médecine traditionnelle (1,52%) ajoutent des dimensions uniques à l'économie locale du PND.

L'analyse des enjeux portent sur les secteurs et les impacts des changements de qui sous-tend leur vulnérabilité. Ainsi, les changements climatiques et les pratiques anthropiques ont eu des effets négatifs dans les différents secteurs socio-économiques.

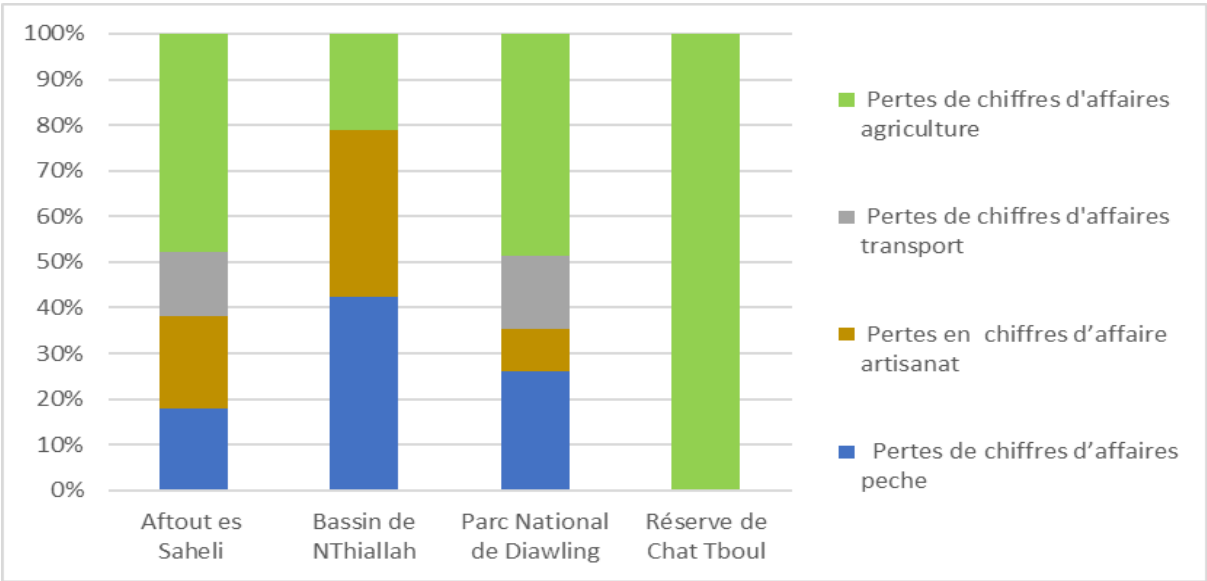


Figure 10: pertes en chiffre d'affaires dans les AP

Ce tableau ci-dessous donne la répartition des pertes en chiffre d'affaires

Site	Pêche	Artisanat	Transport	Agriculture	Total général
Aftout es Saheli	18%	20%	14%	48%	100%
Bassin de NThiallah	42%	37%		21%	100%
Parc National de Diawling	26%	9%	16%	49%	100%
Réserve de Chat Tboul				100%	100%
Total général	26%	18%	12%	44%	100%

Tableau 5. Perte en chiffre d'affaires des différents secteurs dans les aires protégées

Le secteur de l'agriculture a subi la perte la plus élevée avec une diminution de 44% de son chiffre d'affaires. Le secteur de la pêche a enregistré une perte significative de 26%. L'artisanat a connu une baisse de 18% de son chiffre d'affaires et le secteur du transport a vu son chiffre d'affaires diminuer de 12%.

Dans **Aftout es Saheli**, l'agriculture subit la plus grande perte (47,7%), suivie par l'artisanat (20,4%). Cela met en évidence la vulnérabilité de ces secteurs aux conditions climatiques, entraînant une diminution des rendements et des revenus. Les pertes dans le transport (14,0%) et la pêche (17,9%) indiquent également une perturbation des chaînes d'approvisionnement et des activités économiques.

Dans le **Bassin de NThiallah**, les pertes en chiffre d'affaires sont dominées par la pêche (42,3%) et l'artisanat (36,5%). L'absence de pertes dans le transport souligne peut-être un manque d'infrastructures affectées par le climat, mais le secteur agricole subit tout de même des pertes significatives (21,2%).

Pour le **Parc National de Diawling**, les pertes sont principalement dans l'agriculture (48,6%) et la pêche (26,0%), montrant l'impact direct du climat sur la production et les ressources aquatiques. Les pertes dans le transport (16,1%) et l'artisanat (9,2%) signalent également une perturbation des activités économiques secondaires.

Enfin, à la **Réserve de Chat Tboul**, la perte en agriculture (100%) montre une dépendance extrême dans ce secteur mais ne signifie pas l'absence d'activités agricoles.

Ces pertes en chiffres d'affaires s'accompagnent de pertes d'emploi qui fragilisent encore la réserve.

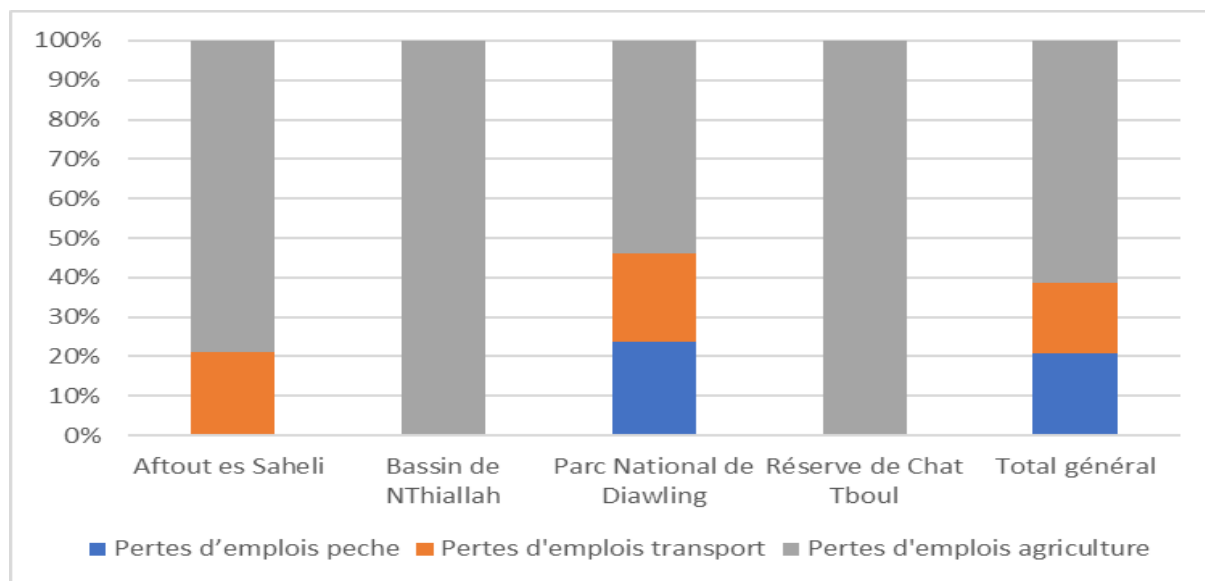


Figure 11: pertes d'emploi dans les AP

Les données montrent que les pertes d'emploi dues aux changements affectent principalement le secteur agricole, avec des taux élevés dans des régions comme Aftout es Saheli (60,8%) et la Réserve de Chat Tboul (100%). Ceci ne signifie pas une absence d'activités agricoles mais plutôt une absence des autres secteurs. Cela souligne la dépendance de ces zones à l'agriculture, particulièrement vulnérable aux événements climatiques extrêmes comme les sécheresses et inondations. Dans le Bassin de NThiallah, l'agriculture subit également une perte d'emplois (100%), illustrant l'impact direct des conditions climatiques sur la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance.

Le Parc National du Diawling présente une répartition plus diversifiée des pertes d'emploi, touchant la pêche (23,8%), le transport (22,4%) et l'agriculture (53,8%). Cela reflète l'interconnexion des secteurs économiques et l'influence du changement climatique sur les ressources naturelles et les infrastructures. Avec 61,3% de pertes globales dans l'agriculture, il est crucial de promouvoir des pratiques résilientes et de diversifier les économies locales pour atténuer ces impacts. Les pertes dans le transport et la pêche soulignent également la nécessité de renforcer la résilience des infrastructures et des ressources aquatiques face aux conditions climatiques changeantes.

Les effets du changement climatique ont fortement impacté les secteurs dans les biens et services écosystémiques tirés de de la nature. Ces impacts se traduisent dans les secteurs.

– L'agriculture

L'agriculture occupe une place centrale dans la zone de la RBT. Elle subit les impacts négatifs du changement climatique qui fragilise l'économie de la zone.

Pour mieux illustrer ces constats, nous présentons ci-dessous un graphique détaillant ces impacts.

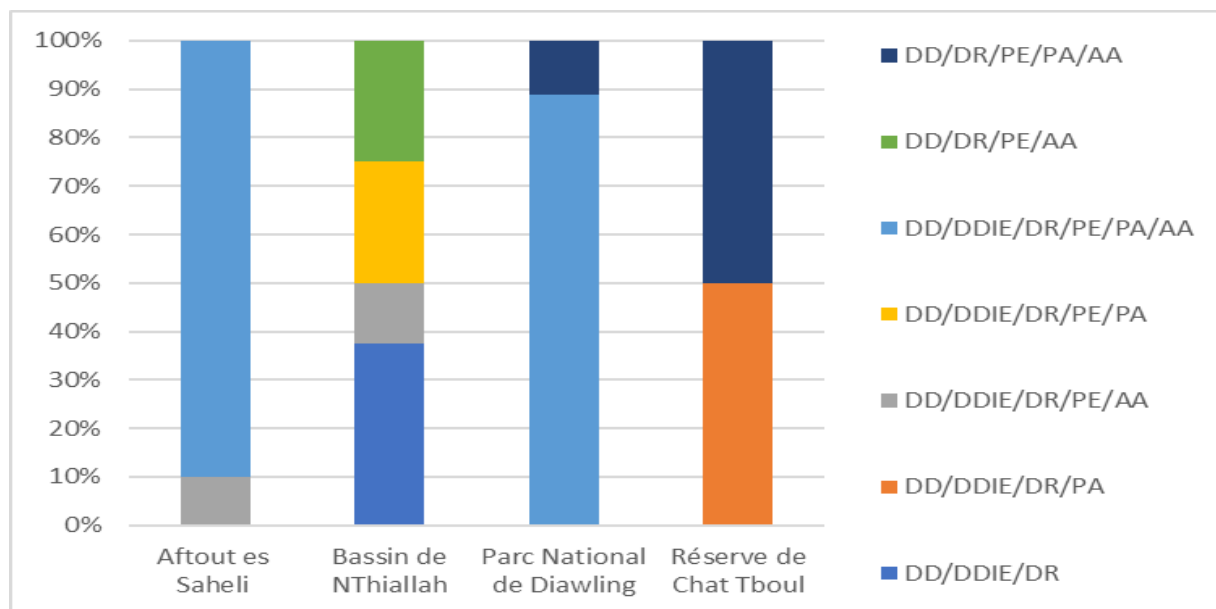


Figure 12: impacts du changement climatique sur agriculture

DR = destruction des rendements, DE = déficit d'eau, PE = perte d'emploi, PA= perte de chiffres d'affaires, DDEI= destruction dégradation des équipements et infrastructures, DDD = destruction/dégradation des terres diminution importante des rendements, DDR = destruction dégradation des routes, DEIO = dégradation de l'environnement impacts sur la population des oiseaux migrateurs, PB =perte de biodiversité, AA= arrêt momentanée de l'activité, DDEI= destruction dégradation des équipements et infrastructures, DC= destruction du cadre de vie

Les impacts du changement climatique dans les aires protégées de la RBTDS montrent que les destructions et dégradations des terres, des équipements sont les plus significatifs. Cette situation affecte particulièrement des zones comme Aftout es Saheli et le Parc National du Diawling. Ils soulignent la vulnérabilité des infrastructures naturelles et la nécessité d'une attention particulière.

Par ailleurs, les pertes de chiffre d'affaires (PA) et d'emploi (PE) sont fréquents, et restent préoccupants pour les économies locales.

– Pêche

Les impacts se font également sentir de manière significative dans le secteur de la pêche, qui constitue un pilier économique essentiel pour les populations locales. Le graphique ci-dessous illustre ces impacts.

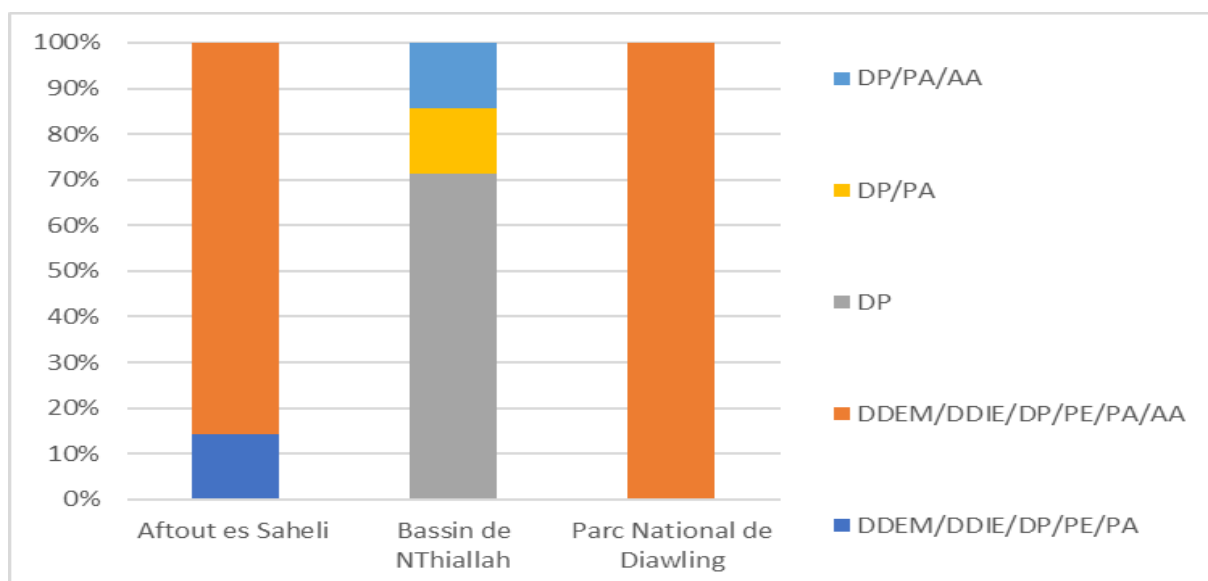


Figure 13: impacts des changements sur la pêche dans la RBTDS

DDEI= destruction dégradation des équipements et infrastructures, DDR = destruction dégradation des routes, PE =perte d'emploi

À l'Aftout es Saheli, la combinaison de tous les impacts (85,71%) est dominante, indiquant des effets étendus sur les infrastructures, les emplois, et les revenus. Le Bassin de NThiallah est principalement affecté par une diminution des prises (71,43%), entraînant des pertes de chiffre d'affaires et un arrêt des activités. Au Parc National du Diawling, la totalité des impacts est présente, reflétant une dégradation sévère.

Globalement, la réduction des prises (35,71%) est un problème clé, menaçant la sécurité économique des communautés. Ceci souligne la nécessité de stratégies d'adaptation intégrées pour renforcer la résilience des infrastructures et diversifier les sources de revenus, afin de mieux faire face aux défis des bouleversement.

– L'artisanat

Les impacts du changement climatique touchent également le secteur de l'artisanat, une activité essentielle pour de nombreuses communautés locales. Ce secteur, souvent étroitement lié aux ressources naturelles, reflète les conséquences de ces changements environnementaux, avec des implications significatives pour les artisans.

Le graphique suivant permet d'explorer ces impacts en détail et de mieux comprendre les dynamiques à l'œuvre.

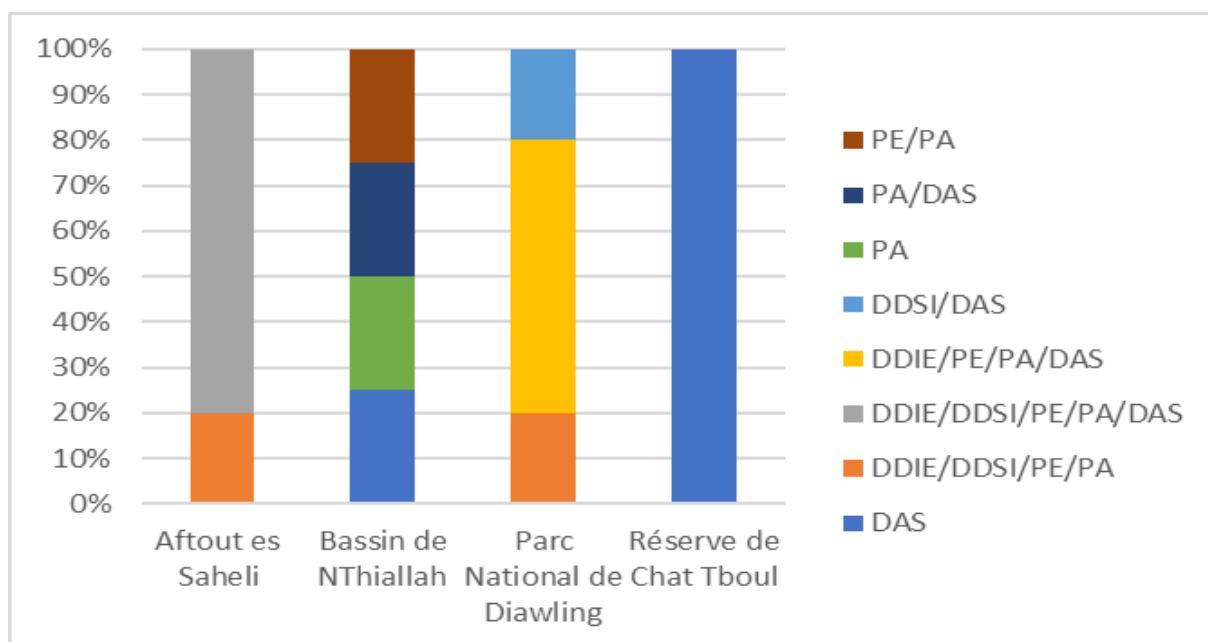


Figure 14: impacts du changement climatique sur le tourisme

DR = destruction des rendements, DE = déficit d'eau, PE = perte d'emploi, PA= perte de chiffres d'affaires, DDEI= destruction dégradation des équipements et infrastructures, DDI = destruction/dégradation des infrastructures, PB =perte de biodiversité, AA= arrêt momentanée de l'activité

Les difficultés d'accès aux sites (DAS) sont un problème majeur, notamment dans la Réserve de Chat T Boul où ils représentent (100%) et Aftout es Saheli (80%). Ces difficultés réduisent l'accessibilité des sites, entraînant une baisse de la fréquentation et des revenus. Parallèlement, la destruction et la dégradation des infrastructures et équipements (DDIE), les difficultés d'accès aux sites, la destruction et la dégradation des sites d'installation représentent un défi important, surtout dans le Parc National de Diawling (60%). Ces dégradations compromettent l'attractivité et le fonctionnement des sites, aggravant les pertes économiques.

Les pertes d'emplois et de chiffre d'affaires (PE, PA) sont également préoccupantes, en particulier dans le Bassin de NThiallah, où elles sont réparties uniformément avec d'autres facteurs.

2.4. Changements climatiques et scénarios prévus

Le changement climatique est aujourd'hui l'un des défis majeurs dans les réserves de biosphères. Ces zones d'une grande importance écologique concentrent des écosystèmes et une biodiversité fortement sensible à l'évolution du climat. Les conditions climatiques sont parmi les facteurs les plus déterminants dans la régulation des écosystèmes, ce qui les rend extrêmement vulnérables au changement en cours.

Dans la RBTDS, l'étude des changements climatiques s'est basée sur les données et informations issues de la plateforme climat information et des projections de niveau de la mer développé par le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du climat).

Ces informations sur le climat ont été extrait dans la zone couvrant l'ensemble des aires protégées dans le territoire mauritanien (le Chat-Tboul, le parc National de Diawling, l'Aftout es Saheli, le N'Tiallakh).

a) Prévisions de changement du climat

Dans la partie mauritanienne notamment dans la réserve de Chat-Tboul, le parc National de Diawling, le N'Tiallakh et l'Aftout es Saheli les résultats montrent des tendances significatives de réchauffement et de diminution des précipitations pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5.

Dans la partie mauritanienne notamment dans la réserve de Chat-Tboul, le Parc National de Diawling, le N'Tiallakh et l'Aftout es Saheli les résultats montrent des tendances significatives de réchauffement et de diminution des précipitations pour les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5.

Scénarios	Périodes					
	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
	T°C	P mm	T°C	P mm	T°C	P mm
RCP 4.5	+1°	-14%	+2°	-25%	+2°	-22%
RCP 8.5	+1°	-7%	+3°	-26%	+4°	-43%

Tableau 6: tendance au changement climatique notés dans la RBTDS (PND, Chat-Tboul, le N'Tiallakh et L'Aftout es Saheli)

- 2011-2040 : RCP 4.5 : on note une augmentation de la température de +1°C et diminution des précipitations de -14% sous le scénario RCP 4.5 ; une augmentation de la température de +1°C et diminution des précipitations de -7% sous le scénario RCP 8.5
- 2041-2070 : il est prévu une augmentation de la température de +2°C et diminution des précipitations de -25% sous le scénario RCP 4.5 ; une élévation de la température de +3°C et diminution des précipitations de -26% sous le scénario RCP 8.5.
- 2071-2100 : il est prévu une augmentation de la température de +2°C et diminution des précipitations de -22% sous le scénario RCP 4.5 ; une élévation de la température de +4°C et diminution des précipitations de -43% sous le scénario RCP 8.5.

Température moyenne annuelle projetées

- 2011-2040 : la zone connaîtra une variation médiane de 1°C (intervalle de 0,96°C à 1,1°C) sous le scénario RCP 4.5 et une Variation médiane de 1,1°C (intervalle de 0,96°C à 1,2°C) sous le scénario RCP 8.5
- 2041-2070 : On note une variation médiane de 1,7°C (intervalle de 1,5°C à 1,9°C) sous le scénario RCP 4.5 et une variation médiane de 2,6°C (intervalle de 2,3°C à 2,8°C) sous le scénario RCP 8.5

Température moyenne mensuelle projetées

- 2011-2040 : Évolution moyenne mensuelle entre 0,34 °C et 1,9 °C sous le scénario RCP 4.5 et une variation moyenne mensuelle entre 0,11°C et 2,3°C sous le scénario RCP 8.5
- 2041-2070 : Évolution moyenne mensuelle entre 0,52°C et 3,7°C sous le scénario RCP 4.5 et une variation moyenne mensuelle entre 1,1°C et 4,4°C sous le scénario RCP 8.5

Précipitations moyenne annuelle projetées

- RCP 4.5 : Diminution médiane est de -12 % (intervalle de -20 % et 11 %) sous le scénario RCP 4.5 et diminution médiane de -5,7% (intervalle de -16% à -2,1%) C sous le scénario RCP 8.5
- 2041-2070 : Diminution de -23% (intervalle de -29% à -1,4%) sous le scénario RCP 4.5 et une diminution médiane de -24% (intervalle de -33% à -6,1%) sous le scénario RCP 8.5

Ce graphique montre l'évolution moyenne mensuelle des précipitation pour la periode 2011-2040 sous le scénario 8.5.

Precipitation (monthly mean)

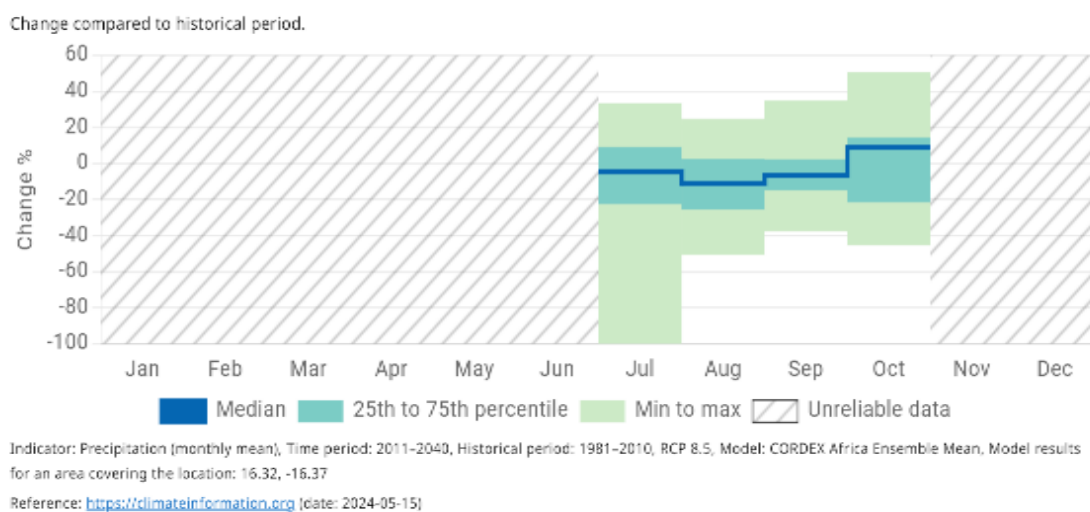


Figure 15: changement dans l'évolution des précipitations moyennes mensuelles dans la zone du PND, Chat-Tboul, le N'Tiallakh et L'Aftout es Saheli selon le scénario le plus pessimiste

De **juin à septembre**, on observe une diminution des précipitations médianes, atteignant environ -20 % par rapport aux valeurs historiques (1981-2010). Cela indique une réduction de l'humidité pendant la saison des pluies, ce qui pourrait avoir des implications importantes pour les activités agricoles et les ressources en eau. À partir du mois **d'octobre** : Les précipitations montrent une reprise légère, atteignant un niveau proche des valeurs historiques. Cela suggère une fin de saison des pluies avec un possible retour à des niveaux plus habituels.

Ces projections indiquent que, selon les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (RCP 4.5 et RCP 8.5), la région pourrait connaître des augmentations significatives de température et des baisses de précipitations, ce qui pourrait avoir des conséquences importantes dans les aires protégées de la zone. Ainsi, l'augmentation des températures et la baisse des précipitations conduira très probablement à une diminution de la disponibilité de la ressource en eau, une baisse du niveau piézométrique des nappes, une diminution des débits moyens et notamment une pression accrue sur la ressource. Cela, réduirait le volume d'eau disponible pour dissoudre les polluants et augmenterait donc leur concentration. Elle entraînerait en outre le développement des cyanobactéries par l'augmentation de la température de l'eau. On notera également une réduction de la couverture végétale liée au stress hydrique.

Pour faire face à ces défis, il est recommandé d'adopter des Solutions Basées sur la Nature (SbN) et d'autres approches basées sur les écosystèmes pour conjuguer les enjeux du climat et de la biodiversité.

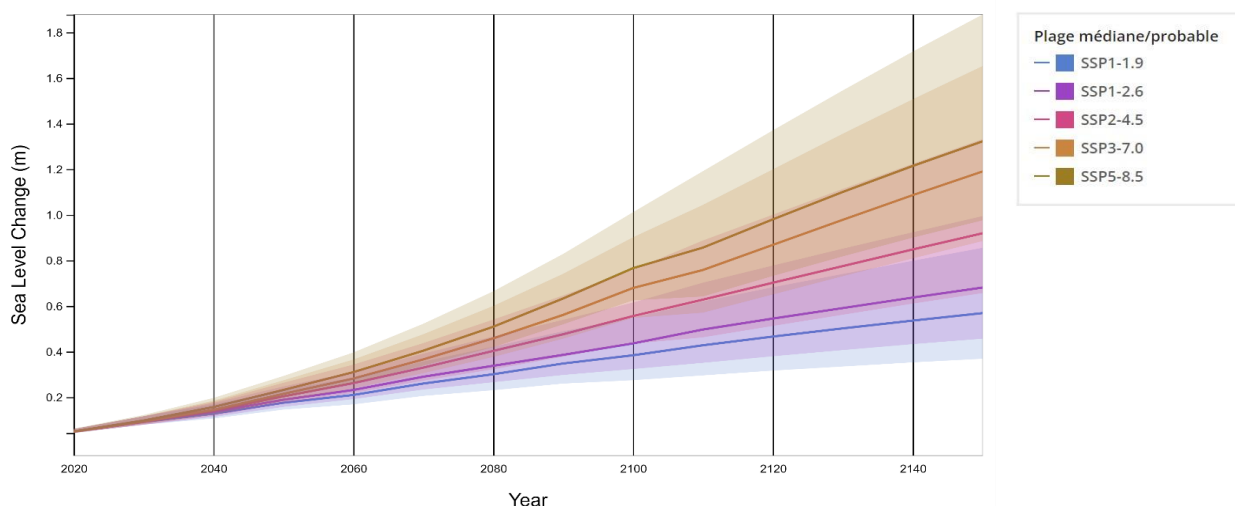
b) L'élévation du niveau marin

Les effets du changement climatique sont également perceptibles dans la zone par l'évolution du niveau marin selon les projections du GIEC. Ces évolutions sont matérialisées par les nouveaux scénarios notamment les SSP issues du 6^{ème} rapport¹⁷ sur l'évolution du changement climatique. Les scénarios peuvent être considérés comme suit en termes d'émissions futures de gaz à effet de serre : SSP1-1.9 : très faible, SSP1-2.6 : faible, SSP2-4.5 : intermédiaire, SSP3-7.0 : élevée, SSP5-8.5 : Très élevée.

Scénarios	Années			
	2030	2040	2050	2060
SSP1-1.9	0,09	0,13	0,18	0,21
SSP1-2.6	0,09	0,14	0,19	0,23
SSP2-4.5	0,09	0,14	0,20	0,26
SSP3-7.0	0,09	0,14	0,21	0,28
SSP5-8.5	0,10	0,14	0,23	0,31

Tableau 7. Scénarios d'élévation du niveau marin

La situation est représentée sur ce graphique ci-dessous, qui donne l'évolution des niveau d'élévation.



¹⁷ GIEC, 2022 : Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éd.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, 3056 p., doi : [10.1017/9781009325844](https://doi.org/10.1017/9781009325844). *Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité*.

Figure 16 : évolution du niveau marin dans la zone la zone marine de la RBTDS

Les figures montrent une augmentation progressive sous divers scénarios socio-économiques partagés (SSP) de 2030 à 2060. Pour les scénarios les plus optimistes (SSP1-1.9 et SSP1-2.6), l'élévation varie de 0,09 m en 2030 à respectivement 0,21 m et 0,23 m en 2060. Les scénarios intermédiaires (SSP2-4.5 et SSP3-7.0) prévoient des hausses allant jusqu'à 0,26 m et 0,28 m en 2060. Le scénario le plus pessimiste (SSP5-8.5) indique une augmentation de 0,10 m en 2030 à 0,31 m en 2060.

Ces élévations auront des implications significatives pour la région, augmentant le risque d'inondation côtière et d'érosion, compromettant la qualité et la disponibilité de l'eau douce en raison de la salinisation, et menaçant la biodiversité par la perte d'habitats critiques et la migration forcée des espèces. Les habitats tels que les mangroves, les récifs coralliens et les herbiers marins sont menacés. Ces écosystèmes jouent un rôle crucial dans la protection des côtes contre les tempêtes, la filtration de l'eau et la préservation de la biodiversité.

2.5. Avantages partagés

La situation du Bas Delta du fleuve Sénégal, à l'interface fleuve-océan en zone subsahélienne mauritano-sénégalaise à faible pluviométrie engendre une fragilité de cet espace mais également toute la richesse de ressources multiples et diversifiées.

Couvrant plus de 600 000 hectares, la réserve de biosphère transfrontière du delta du fleuve Sénégal constitue 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. La RBTDS comprend aussi une importante zone côtière avec d'immenses plages vierges, des pâturages de saison sèche essentiels au bétail du grand sud-ouest mauritanien et du grand nord-ouest du Sénégal ainsi que et des zones d'accueil pour des centaines de milliers d'oiseaux d'eau répartis entre différents parcs et réserves au Sénégal et en Mauritanie (feyerabend J. B. et Hamerlynck O. 2011).

a) Paysages

La représentation des unités paysagères révèle une interaction dynamique entre les formations végétales, les plans d'eau et les terres agricoles, formant un paysage typique du bas delta.

- Occupation du sol

La répartition des unités d'occupation du sol dans la RBT en Mauritanie révèle une diversité des paysages et des utilisations. Les sols nus ou quasi-nus dominent, couvrant 39,69% de la superficie. Les zones humides essentielles pour la biodiversité occupent 14,09% de la région, tandis que les eaux continentales représentent 10,91%, et constituent des habitats aquatiques vitaux. Les cultures irriguées s'étendent sur 10,39% du territoire.

Les forêts et boisements couvrent 10,32% de la surface tandis que les eaux marines, avec 9,98%, illustrent l'importance des écosystèmes côtiers et marins. Les steppes et la végétation clairsemée, moins dominantes, couvrent 4,34% du territoire. Enfin, les zones d'habitat, qui ne représentent que 0,28% de la surface, illustrent la faible densité d'occupation humaine dans cette région riche en biodiversité et en paysages variés.

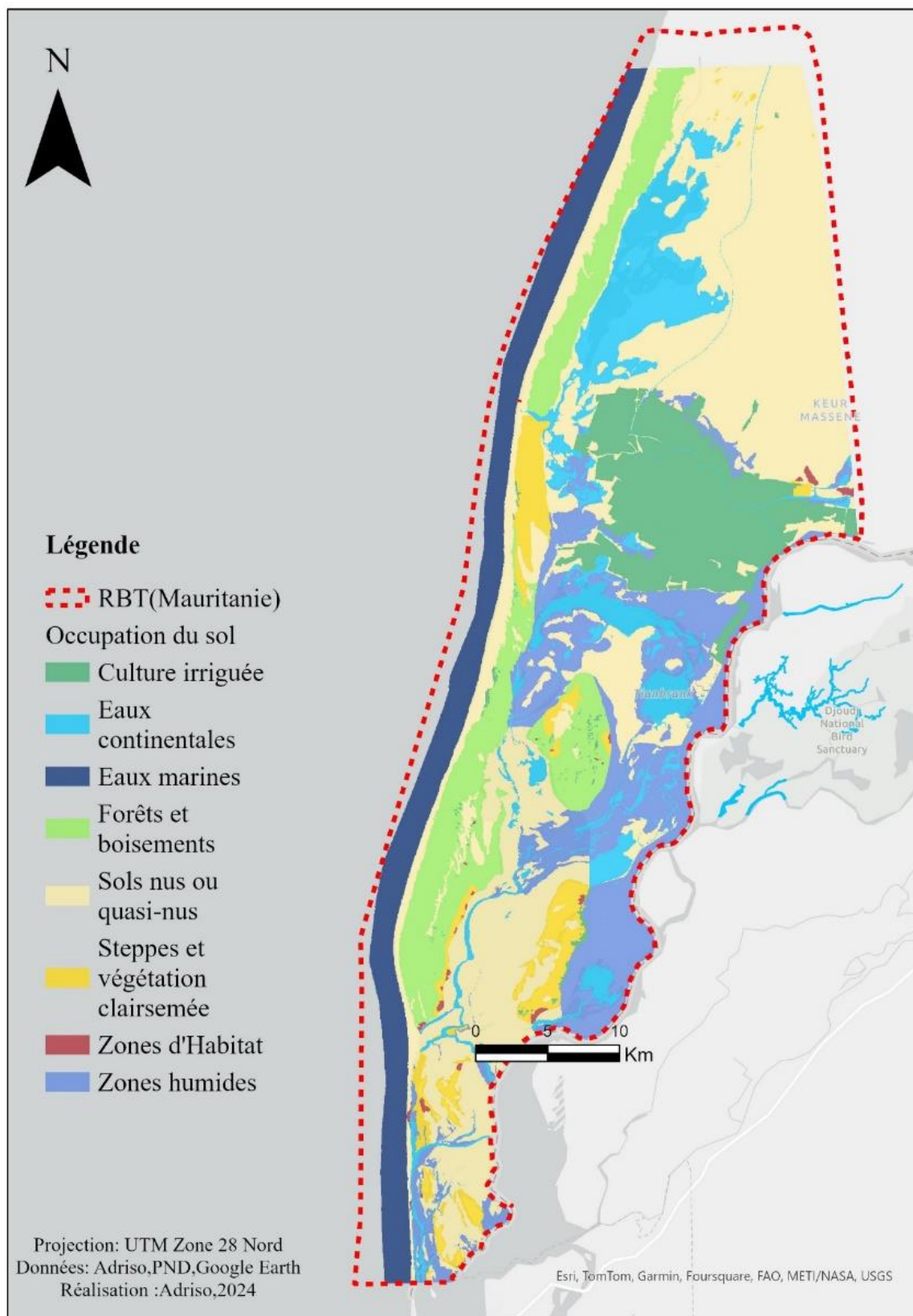


Figure 17. Unités d'occupation du sol des paysagères de la RBTDS (Mauritanie)

- *Situation des paysages*

Dans le cadre de l'évaluation de la dynamique paysagère une analyse approfondie des indices paysagers a été menée en utilisant les données d'occupation du sol. Cette étude se concentre spécifiquement sur la partie mauritanienne de la réserve. Elle a été réalisée à l'aide du logiciel Fragstats qui permet de calculer des indices clés tels que la fragmentation, la connectivité et la complexité morphologique des différentes unités paysagères. Ces indices fournissent des informations cruciales pour comprendre la structure du paysage et les défis écologiques auxquels la réserve est confrontée, notamment en matière de conservation de la biodiversité et de gestion durable des ressources naturelles.

Le graphique suivant présente ces indices, et apporte un éclairage précis sur l'évolution du paysage et les enjeux de conservation dans la région.

Unités de paysage	LSI	CONNECT	DIVISION	SPLIT
Eaux marines	4,50	0,00	0,99	100,32
Sols nus ou quasi-nus	18,60	0,00	0,96	22,41
Forêts et boisements	8,97	0,00	1,00	243,14
Steppes et végétation clairsemée	11,53	0,00	1,00	2751,69
Eaux continentales	23,32	0,00	1,00	283,53
Cultures irriguée	8,00	0,00	0,99	106,04
Zones humides	22,19	0,00	0,99	115,41
Zones d'Habitat	6,59	0,00	1,00	1560842,23

Tableau 8. Indices paysagers de la RBTDS (Mauritanie) calculer sur les classes

L'analyse des indices paysagers pour montre une fragmentation significative et une faible connectivité, similaire à la situation observée du côté sénégalais. Les zones d'habitat affichent un indice de SPLIT extrêmement élevé (1 560 842,2), indiquant une fragmentation extrême avec des unités paysagères hautement divisées (DIVISION = 1) qui reflète une isolation quasi totale. Les eaux marines et les eaux continentales ont des indices de LSI relativement faibles (4,5 et 23,3 respectivement), mais les valeurs de SPLIT montrent également une fragmentation élevée.

Les sols nus ou quasi-nus présentent une complexité morphologique modérée avec un LSI de 18,6, mais ils sont encore très fragmentés (SPLIT = 22,41). Les forêts et boisements, avec un LSI de 9, subissent une fragmentation marquée, comme l'indique un SPLIT de 243,1. En revanche, les cultures irriguées et les zones humides montrent des indices de SPLIT modérés (106,04 et 115,41), suggérant une fragmentation moins sévère que d'autres unités paysagères, mais tout de même préoccupante.

Les indices calculés sur l'ensemble du paysage (landscape) offrent une vision globale des dynamiques et de la structure paysagère dans. Après avoir analysé les premières données spécifiques, ces indices permettent d'approfondir la compréhension de la fragmentation, de la connectivité et de la composition globale du territoire. Le graphique suivant illustre ces indicateurs.

PD	LSI	CONTAG	CONNECT	DIVISION	SPLIT
0,9387	19,5284	53,3135	0	0,9193	12,3936

Tableau 9. Indices paysagers de la RBTDS (Mauritanie) calculer sur l'ensemble des paysages

À l'échelle du paysage global, l'indice de LSI de 19,52 et un SPLIT de 12,39 indiquent une fragmentation notable mais moins extrême que dans certaines unités spécifiques. L'indice de CONTAG de 53,31 suggère une distribution relativement équilibrée des éléments paysagers, bien que la connectivité soit inexistante (CONNECT = 0), ce qui renforce l'isolement des différentes unités et complique la gestion écologique de la région.

b) Biodiversité

Dans la RBTDS (Mauritanie) nous pouvons noter deux aires protégées notamment le Parc National de Diawling et la Réserve de Chat Tboul.

La Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve Sénégal caractérise par sa richesse en termes de diversité biologique des espèces que ce soit en ce qui concerne la faune mais aussi la flore avec l'importance notoire que jouent les parcs et réserves nationaux érigés au Sénégal comme en Mauritanie pour enclencher des dynamiques de préservation et de restauration écologique. Ainsi, en Mauritanie le parc national de Diawling, la réserve de Chat Tboul, l'Afout Es Saheli et les îles de Mboyo jouent un rôle primordial dans cette optique de développement durable et de pérennisation des espèces.

Créé en 1991 en bordure du fleuve Sénégal dans la Wilaya du Trarza (Moughatâa de Keur Macène) pour la sauvegarde de l'avifaune domestique et la restauration des valeurs écologiques du territoire d'avant la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal, le parc national de Diawling constitue une zone protégée importante de diversité floristique. On y retrouve des espèces telles que l'Acacia raddiana, Acacia nilotica, Acacia albida, Acacia erhembergiana, Salvadora persica, Euphorbia balsamifera, Nitraria retusa, Indigofera oblongifolia, Tamarix senegalensis et plus bas dans le delta, la végétation est essentiellement constituée de mangroves d'Avicenia germinens (Document Stratégie et plan d'action national de la biodiversité, Mauritanie 2011). On peut aussi noter la présence de plusieurs espèces végétales envahissantes (Typha, Salvinia, grenouillère) dont la progression est souvent ralentie et contrôlée par l'assèchement des bassins en fin de saison sèche. La faune est constituée par l'avifaune, la microfaune et les poissons. Toutefois, l'inventaire des ressources aussi bien animalières que floristiques reste très insuffisantes même si des recherches se poursuivent (UICN, 2007).

Dans ce sillage, la réserve de Chott Boul constitue aussi un site important en vue de la protection et de la restauration des valeurs et services écosystémiques. Située en continuité avec le parc national de Diawling, la réserve renferme une végétation constituée de vestiges de forêts de plaine inondable à Acacia (Acacia nilotica), et Tamaris (Tamarix senegalensis), d'étendues de Sporobolus robustus et Juncus rigidus, et de poches de Vétiver (Vetivera nigriflora). Du côté de la faune, le site abrite des espèces comme le Grèbe à cou noir (Podiceps nigricollis), des populations d'Outardes arabes (Ardeotis arabus), et des juvéniles de Phoeniconaias minor.

LA RBTDS continue sur des espaces notamment l'Afout Es Saheli et les îles Mboyo qui constituent d'importants refuges d'oiseaux migrateurs. Cependant des obstacles naturels et anthropiques majeurs se posent ces dernières années ; ce qui se répercute par des échecs de reproduction des espèces telles que les flamands nains sous la pression des braconniers, qui traditionnellement exploitent le flamant comme ressource alimentaire mais aussi celle de prédateurs comme les chacals et les phacochères.

Dans ses tentatives de restauration écologique, le reboisement constitue une option fondamentale pour les populations autochtones et les acteurs étatiques. Ainsi diverses actions sont menées pour lutter contre la désertification et l'ensablement avec diverses espèces comme : Acacia senegalensis, Acacia nilotica, Ziziphus mauritiana, Acacia flava et des espèces de d'amélioration et de protection des sols telles que : Prosopis juliflora, Parkinsonia

aculeata, Azadirachta indica, Balanites aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica, Salvadora persica, Panicum turgidum, Aristida Pungens entre autres.

c) Caractérisation écologique de la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal

- *Typologie des milieux dans la RBTDS*

Deux principaux types de milieux se distinguent dans la RBTDS (Mauritanie) : les milieux naturels et les milieux anthropisés. Les caractéristiques des milieux rencontrés dans chaque type sont présentées au tableau ci-dessous. Il s'agit d'entités ayant les mêmes caractéristiques au plan physique, écologique et humain.

Les données présentées ici proviennent surtout d'observations faites sur terrain au cours des différentes missions de terrain.

Tableau 10: Les différents types de milieux dans la Réserve de Biosphère (Sénégal)

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
1.	Relief : Sol :	Flore peu diversifiée (herbacées très abondantes) Faune peu diversifiée (reptiles, oiseaux peu abondants)	Riziculture	Milieux anthropisé
2.	Relief : Sol : sols sableux à sablo-argileux	Flore peu diversifiée (arbres abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites Arbustes plus représentés : Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites Faune peu diversifiée (mammifères, reptiles, oiseaux abondants)	Maraichage	Milieux anthropisé
3.	Relief : Sol : sols	Flore peu diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées abondants) Arbres plus représentés : Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites Arbustes plus représentés : Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites egyptiaca Faune peu diversifiée (petits mammifères, reptiles, insectes, oiseaux, insectes peu abondants)	Culture sous pluie	Milieux anthropisé
4.	Relief : Sol :	Flore relativement diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Acacia épineux (Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites egyptiaca) Arbustes plus représentés :	Pâturage	Milieu anthropisé

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
		Acacia raddiana Faune peu diversifiée (mammifères, reptiles abondants)		
5.	Relief : Sol : sols	Flore peu diversifiée (arbres et arbustes peu abondants) Arbres plus représentés : Calotropis procera Arbustes plus représentés : Calotropis procera, Acacia tortilis Faune peu diversifiée (oiseaux, petits mammifères peu abondants)	Agro-business	Milieu anthropisé
6.	Relief : Sol : sols minéraux bruts ou sols peu évolués d'apport	Flore peu diversifiée (arbres et arbustes peu abondants, herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Balanites egyptiaca Arbustes plus représentés : Calotropis procera Faune peu diversifiée (petits mammifères, reptiles, oiseaux peu abondants)	Industrie	Milieu anthropisé
7.	Relief : Sol :	Flore peu diversifiée (arbres, arbustes et herbacées peu abondants) Arbres plus représentés : Acacia raddiana, Acacia senegal, Balanites egyptiaca) Arbustes plus représentés : calotropis procera Faune relativement diversifiée (mammifères, reptiles, oiseaux, insectes peu abondants)	Habitat	Milieu anthropisé
8.	Relief : plaine alluviale Sol : sol	Flore diversifiée (palétuviers abondants) Arbres plus représentés : Avicennia germinens Arbustes plus représentés : Avicennia germinens Faune diversifiée (poissons, oiseaux, reptiles)	Mangrove	Milieu naturel
9.	Relief : plaine Sol : sols argileux à argilo-limoneuses	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Acacia nilotica, Tamarix Senegalensis, Arbustes plus représentés : Sporobolus robustus, Tamarix Senegalensis, Acacia nilotica Faune diversifiée (reptiles, annélides, oiseaux sédentaires et migrateurs abondants, abondants)	Plaine d'inondation	Milieu naturel

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
10.	Relief : Sol :	Flore diversifiée (palétuviers peu abondants) Arbres plus représentés : Avicennia germinans, Acacia nilotica Arbustes plus représentés : Acacia nilotica Faune diversifiée (reptiles, poissons, mollusques, crustacés, oiseaux, annélides, abondants)	Le plan d'eau	Milieu naturel
11.	Relief : plaine Sol : sols sablo-argileux	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Acacia seyal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia albida, Acacia senegal, et Acacia raddiana Arbustes plus représentés : Acacia seyal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia albida, Acacia senegal, et Acacia raddiana Faune diversifiée (mammifères, oiseaux, reptiles, abondants)	Vallée	Milieu naturel
12.	Relief : dépression Sol : sols argileux	Flore relativement diversifiée (arbres abondants, arbustes et herbacées peu abondants) Arbres plus représentés : Acacia senegal, Balanites aegyptiaca Arbustes plus représentés : Acacia senegal Faune peu diversifiée (mammifères, oiseaux, poissons, peu abondants)	Dépression	Milieu naturel
13.	Relief : Sol :	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : Tamarix senegalensis, Arbustes plus représentés : Oryza Faune diversifiée (mammifères abondants, poissons et oiseaux peu abondant)	Axe hydrologique	Milieu naturel
14.	Relief : cuvette Sol : sols sableux à sablo-limoneuses	Flore relativement diversifiée (arbres et arbustes abondants,) Arbres plus représentés : Salsola baryma, Sporobolus spicatus et Arthrocnemum glaucum Arbustes plus représentés : Salsola baryma, Sporobolus spicatus et Arthrocnemum glaucum Faune peu diversifiée (oiseaux, reptiles, peu abondants)	Cuvette	Milieu naturel

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
15.	Relief : plaine Sol : sols limono sableux	Flore peu diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Palétuviers plus représentés : <i>Avicennia africana</i> Faune diversifiée (annélides, reptiles, oiseaux, mollusques, crustacés, abondants)	Vasière	Milieu naturel
16.	Relief : plaine Sol : sols	Absence de flore Faune peu diversifiée (petits mammifères et oiseaux peu abondants)	Tanne nue	Milieu naturel
17.	Relief : plaine Sol : sols	Flore peu diversifiée salicornes, <i>Sporobolus</i> spp., abondants Faune peu diversifiée (grands mammifères rares, oiseaux peu abondants)	Tanne herbacée	Milieu naturel
18.	Relief : plaine Sol : sols	Flore peu diversifiée salicornia, Pourpier, abondants Faune peu diversifiée (oiseaux, reptiles peu abondants)	Tanne salée	
19.	Relief : Plaine Sol : argilo-sableux	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : <i>Acacia tortilis</i> , <i>Acacia senegal</i> Arbustes plus représentés : <i>Acacia senegal</i> Faune diversifiée (oiseaux, poisson, mollusques, crustacés, reptiles, abondants)	Estuaire	Milieu naturel
20.	Relief : plaine Sol : sols argileux à argilo-limoneuses	Flore relativement diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées abondants) Arbres plus représentés : <i>Prosopis africana</i> Arbustes plus représentés : <i>calotropis procera</i> Faune diversifiée (oiseaux abondants, poissons, crustacés reptiles, peu abondants)	Marais	Milieu naturel
21.	Relief : Plaine Sol : sols argileux à argilo-limoneuses	Flore peu diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées abondants) Arbres plus représentés : <i>Sporobolus robustus</i> Arbustes plus représentés : <i>Sporobolus robustus</i> Faune peu diversifiée (mammifères, oiseaux, reptiles relativement abondants)	<i>Sporobolus robustus</i>	Milieu naturel

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
22.	Relief : plaine Sol : sols argileux à argilo-limoneuses	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : <i>Prosopis juliflora</i> Plantes plus représentées : <i>Typhas australis</i> Faune diversifiée (mammifères, oiseaux, insectes, reptiles, peu abondants)	Roselière	Milieu naturel
23.	Relief : plaine Sol : sols argileux à argilo-limoneuses	Flore relativement diversifiée Plantes plus représentées : <i>Nymphaea lotus</i> Faune diversifiée (reptiles, oiseaux, poissons, annélides abondants)	Marigot à <i>Nymphaea lotus</i>	Milieu naturel
24.	Relief : plaine Sol : sols	Flore diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : <i>Prosopis juliflora</i> , <i>Typhas</i> , roselières, <i>Calotropis procera</i> Arbustes plus représentés : <i>Calotropis procera</i> Faune diversifiée (mammifères, oiseaux, amphibiens, reptiles peu abondants)	Hydrosère	Milieu naturel
25.	Relief : plaine Sol : sols sableux à sablo-argileux	Flore diversifiée (arbres abondants, arbustes et herbacées très abondants) Arbres plus représentés : <i>Prosopis africana</i> , <i>Acacia radianna</i> Arbustes plus représentés : <i>Prosopis africana</i> , <i>Prosopis juliflora</i> Faune peu diversifiée (mammifères et, oiseaux peu abondants)	Bois	Milieu naturel
26.	Relief : plateau Sol : sols	Absence de flore Faune peu diversifiée (mammifères, oiseaux, reptiles peu abondants)	Sols nus	Milieu naturel
27.	Relief : Sol : sols sableux à sablo-limoneuses	Flore peu diversifiée (arbres et arbustes peu abondants) Arbres plus représentés : <i>Salsola baryma</i> , <i>Sporobolus spicatus</i> et <i>Arthrocnemum glaucum</i> Arbustes plus représentés : <i>Salsola baryma</i> , <i>Sporobolus spicatus</i> et <i>Arthrocnemum glaucum</i> Faune peu diversifiée (petits mammifères, oiseaux peu abondants)	Nebka	Milieu naturel

Unités homogènes	Relief et Sol	Faune et Flore	Milieux	Types de milieux
28.	Relief : Sol : sols sableux à sablo-argileux	Flore peu diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées peu abondants) Arbres plus représentés : Prosopis juliflora, Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca et Euphorbia balsamifera. Arbustes plus représentés : Acacia raddiana, Acacia tortilis, Acacia senegal, Balanites aegyptiaca et Euphorbia balsamifera. Faune peu diversifiée (grands et petits mammifères peu abondants)	Dune jaune	Milieu naturel
29.	Relief : plateau dunaire Sol : sols sableux à sablo-argileux	Flore peu diversifiée (arbres arbustes et peu abondants) Arbres plus représentés : Aristida longiflora et Hyparrhenia dissoluta, Maytenus senegalensis, Parinari macrophylla et Chrysobalanus orbicularis Arbustes plus représentés : dissoluta, Maytenus senegalensis Faune peu diversifiée (mollusques, oiseaux peu abondants)	Dune blanche	Milieu naturel
30.	Relief : plaine Sol : sols sablo-argileux	Flore diversifiée (arbres et arbustes abondants), Arbres plus représentés : Acacia seyal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia albida, Acacia senegal, et Acacia raddiana Arbustes plus représentés : Acacia seyal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia albida, Acacia senegal, et Acacia raddiana Faune peu diversifiée (grands mammifères rares peu abondants et petits mammifères abondants)	Dune rouge	Milieu naturel
31.	Relief : plaine Sol : sols sableux	Flore relativement diversifiée (arbres peu abondants, arbustes et herbacées peu abondants) Arbres plus représentés : filaos Arbustes plus représentés : filaos Faune peu diversifiée (mollusques, mammifères, oiseaux peu abondants)	Plage	Milieu naturel

Il ressort de la description des milieux de la RBTDS (Mauritanie) :

- la flore est plus diversifiée dans l'estuaire, la vallée, la mangrove, l'axe hydrologique, hydrosère, bois que dans les cultures sous pluie, maraichage, riziculture, pâturage agro-business,... ;

- les espèces ligneuses naturelles rencontrées dans les différents types de milieux sont pratiquement les mêmes;
- les espèces d'arbres sont peu représentées dans les différents milieux ;
- les espèces d'arbustes sont peu abondantes dans les dunes, plage, marais, tannes, vasières, cuvette, dépression, roselières, plaine d'inondation, habitat, industrie, agro-industrie, riziculture et abondantes dans les bois, hydrosère, *sporobolus robustus*, l'estuaire, axe hydrologique, vallée, pâturage, maraichage ;
- les espèces d'arbres ayant une affinité sahelienne ou sahelo-sahélienne ont été rencontrées presque dans tous les écosystèmes ;
- les espèces *Acacia tortilis*, *Acacia radianna*, *Balanites aegyptiaca*, *Euphorbia balsamifera* sont les plus abondantes parmi les arbres et arbustes ;
- la grande faune mammalienne est rare et peu diversifiée ; la petite faune mammalienne, la faune aviaire, et les insectes, les reptiles sont assez abondants ;
- la distribution spatiale de la faune avienne dépend des opportunités offertes par les milieux.

La caractérisation de la RBTDS (Mauritanie) montre que :

- les milieux sont diversifiés ;
- la répartition des espèces végétales, de crustacées et de mollusques est liée aux conditions écologiques locales ;
- *Avicennia germinans*, est l'espèce de mangrove la plus abondante sur les plaines d'inondations, au bord du fleuve et sur le marigot du Ntiallakh
- *Rhizophora racemosa* est de loin l'espèce de mangrove la plus abondante et la plus régénérée sur le Bell et tout le long du marigot Hassi Baba;
- la faune est diversifiée et abondante ;
- les faunes mammalienne et amphibiens sont représentées ;
- les oiseaux, les reptiles, les insectes, les poissons, les crustacées et les mollusques représentent la principale richesse faunistique de la RBTDS ;

- Fonctions écologiques

Fonctions écologiques

Les fonctions écologiques des écosystèmes résultent de l'interaction entre la biodiversité et l'écosystème. Les processus entre les composantes biophysiques et humains représentent des indicateurs qui permettent de définir les fonctions attribuées aux écosystèmes notamment celui d'habitat pour les espèces, de maintien de la biodiversité, ressources ornementales, ressources médicinales, bois de chauffe, alimentation (produits de pêches, de cueillettes, agriculture,...), alimentation en eau (eau de boisson, irrigation, écosystème), science et éducation, récréation, écotourisme, moyen de subsistance, valeur esthétique, spirituelle, ou religieuse, patrimoine et héritage culturel, navigabilité, lutte contre l'érosion fluviale et côtière, régulation du micro-climat, traitement et purification de l'air et de l'eau, séquestration et stockage de carbone, recharge de la nappe, régulation du cycle de l'eau. Ces fonctions sont regroupées en 4 grands groupes : les fonctions protectrices, fonctions conservatrices, et les fonctions alimentaires, et les, en passant par et les fonctions culturelles.

Fonctions protectrices

Les écosystèmes de la Réserve de Biosphère protègent les habitations contre les maladies des plantes, les chaleurs excessives et les systèmes côtiers contre les tempêtes de sables, l'érosion fluviale et côtière, le réchauffement climatique par le biais de la séquestration, du

stockage de carbone et de la régulation du micro-climat. Ils purifient l'eau et traitent les déchets à des fins de consommations et d'irrigation pour les populations riveraines.

Les fonctions conservatrices

La RBTDS (Mauritanie) abrite une faune et flore très diversifiée ce qui fait d'elle un habitat favorable pour un grand nombre d'espèces animales et végétales. Cette fonction permet le fonctionnement (formation des sols, stock, et la circulation de l'énergie, de l'eau et des nutriments) et le maintien des écosystèmes.

Chacune des fonctions ne peut être remplie qu'en présence de certaines conditions biotiques et abiotiques. Par exemple, certaines espèces ont besoin d'un habitat spécifique pour leur reproduction. Si cet habitat est dégradé, l'espèce ne peut se reproduire et ne se maintient pas. C'est le cas des Hippopotames, des Buffles nains qui ont disparu du parc. La biodiversité est importante à cause du rôle qu'elle assure dans les écosystèmes. Les différents éléments de la biodiversité contrôlent le stock, et la circulation de l'énergie, de l'eau et des nutriments. La biodiversité fonctionnelle est à la base du maintien des dynamiques naturelles.

Fonctions culturelles

Outre les fonctions biologiques, les écosystèmes de la réserve de biosphère ont une fonction de création et de d'écotourisme de plus en plus importante surtout au sein des noyaux centraux tels que le Parc National de Langue de Barbarie et le Parc National des Oiseaux du Djoudj où les infrastructures touristiques ont prospéré dans les zones tampons.

L'éducation et la recherche scientifique occupent aussi une place importante dans l'amélioration des connaissances pour le suivi et la surveillance des changements de l'état des milieux.

Les écosystèmes ont aussi fonction culturelles, spirituelle, esthétique et font pas intégrante du patrimoine mondial. Les communautés locales ont une relation spirituelle avec certains éléments du milieu naturel. Plusieurs cérémonies traditionnelles et rituelles sont organisées en relation avec les zones humides.

La réserve a des potentialités naturelles énormes, ce qui permet aux populations d'avoir des revenus pour les besoins alimentaires

Fonctions alimentaires

Les ressources de la Réserve de Biosphère (zones centrales, zones tampons, et zones de transition) sont utilisées à des fins alimentaires. La capacité productive des écosystèmes leur permet de fournir des produits divers qui sont consommés au niveau local ou commercialisés. Les utilisations sont très variées et sont liées à la disponibilité des ressources. Les produits forestiers ligneux et non ligneux, les produits halieutiques sont exploités par les populations pour leur survie.

L'extraction des ressources liées à la réserve occupe une place importante dans la sécurité alimentaire. Il existe une importante quantité de produits qui sont transformés au niveau local.

Tableau 11 . Indicateurs de fonctions écologiques de la RBTDS (Mauritanie)

Fonctions écologiques	Indicateurs de fonctions écologiques	Moyens d'établissement et de suivi des indicateurs	Unités homogènes, les plus concernées
-----------------------	--------------------------------------	--	---------------------------------------

Habitat (refuge, abri, alimentation, reproduction)	Nombre de colonies d'espèces paléarctiques Nombre d'espèces végétales, de poissons, de mollusques, de crustacées, d'oiseaux, de mammifères, d'insectes Présence de matières organiques et de sels minéraux dans l'eau et le sol, de mangrove, de poissons, de crustacées, de mollusques, d'oiseaux, de pêcheurs et récolteurs de fruits de mer Nombre de juvéniles ou d'œufs des différentes espèces végétales de mangrove et des différentes espèces animales vivant dans le site	Décompte du nombre d'espèces d'oiseaux et des populations pour chaque espèce Mesures superficie et taille des d'espèces végétales et décompte des populations animales Analyses biochimiques des eaux ; mesures de la biomasse végétale ; comptage nombre et taille des espèces animales concernées ; pesage pour les espèces de petite taille Décompte des juvéniles et des œufs pour les différentes espèces animales	8, 9, 10, 14, 15, 19, 21, 22, 24,
Maintien de la diversité génétique et biologique	Diversité des espèces Diversité génétique	Décompte du nombre et de la diversité des espèces animales et végétales Mesure de la diversité génétique au sein des espèces	8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 22, 24, 25, 26, et 27
Alimentation	Présence de matières organiques et de sels minéraux dans l'eau et le sol, de mangrove, de poissons, de crustacées, de mollusques, d'oiseaux, de pêcheurs et récolteurs de fruits de mer	Analyses biochimiques des eaux ; mesures de la biomasse végétale ; comptage nombre et taille des espèces animales et végétales concernées ; pesage pour les espèces de petite taille	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 22 et 24
Bois de chauffe	Quantité de bois prélevée sur une superficie donnée	Volume de bois de chauffage	8 et 25
Ressources ornementales	Variété ou diversité des plantes cultivées à des fins décoratives ou ornementales	Inventaire des plantes et de leurs différentes utilisations	8, 21, 22, 25
Ressources médicinales	Variété ou diversité de plantes cultivées à des fins médicinales Valeur thérapeutique des plantes	Inventaire des plantes et de leurs différentes utilisations ; classifier les organes utilisés chez les plantes	8, 21, 22, 25
Valeur esthétique, spirituelle, ou religieuse	Valeur esthétique, spirituelle, ou religieuse	Analyse de l'interaction entre la population humaine et le milieu en termes d'attitude, d'émotion, et de comportements	1 à 31
Patrimoine et héritage culturel	Valeur patrimoniale culturelle	Inventorier et analyser la valeur patrimoniale des biens, des espaces, et des espèces ; analyse de la conservation de l'héritage pour une utilisation future	1 à 31
Lutte contre l'érosion fluviale et côtière	Types de palétuviers présents Superficie occupée par les palétuviers Niveau de protection	Inventaire des types de palétuviers et mesure des superficie occupées ; analyse du niveau de protection contre les catastrophes	8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 22, 24, 25
Régulation du micro-climat	Types et superficie des écosystèmes terrestres et humides présents	Inventaire types d'écosystèmes présents et de leur superficie	8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 22, 24 et 25
Traitement et purification de l'air, de l'eau, et du sol	Types et superficie des écosystèmes terrestres et humides présents Niveau de protection	Inventaire des types d'écosystèmes présents et de leur superficie Analyse du niveau de protection contre les pollutions	8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, et 24

Séquestration et stockage de carbone	Types et superficie des écosystèmes terrestres et humides présents Niveau de protection	Inventaire des types d'écosystèmes présents et de leur superficie Analyse du niveau de protection contre les pollutions	8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, et 25
Régulation des maladies et des bioagresseurs	Types et superficie des écosystèmes terrestres et humides présents Niveau de protection	Inventaire des types d'écosystèmes présents et de leur superficie Analyse du niveau de protection contre les pollutions	10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23 et 24
Régulation du cycle de l'eau	Types d'écosystèmes terrestres et humides présents Contrôle des flux	Analyse du niveau de protection contre les flux	9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 24, et 24

- *Services écosystémiques*

L'évaluation des services écosystémiques fournis dans la RBTDS (Sénégal) est faite selon une approche développée partant de la méthode de Berthoud par Coly et al., 2011 combinée à l'approche des UMT au stade de la cartographie et au stade du terrain mis en œuvre dans le cadre du projet cluva.

La méthode utilisée est développée à partir de méthodes de planification des infrastructures vertes utilisées dans la forêt Mersey dans le Nord-Ouest de l'Angleterre (La Forêt Mersey 2010) et la « matrice simple » pour une première évaluation du potentiel multifonctionnel (MacFarlane, 2007).

Cette méthode permet de prendre en compte l'ensemble des services produits par un écosystème. En effet, évaluer un seul service écosystémique limite la prise en compte de la multifonctionnalité intrinsèque des systèmes écologiques.

Le score qui représente le niveau de prestation des services écosystémiques évaluée sur une échelle de 0 à 3 permet de connaître le niveau de fourniture par le biais d'un inventaire de l'état des écosystèmes, des stocks, ainsi que des activités

Elle utilise les UMT comme cadre thématique et spatial de référence. Il s'agit de considérer une liste des services écosystémiques. Pour chaque service écosystémique, une décision est prise quant à savoir si oui ou non ce service est :

(A) fourni par une UMT donnée - à savoir que les écosystèmes sont tels qu'ils fournissent un service écosystémique particulier.

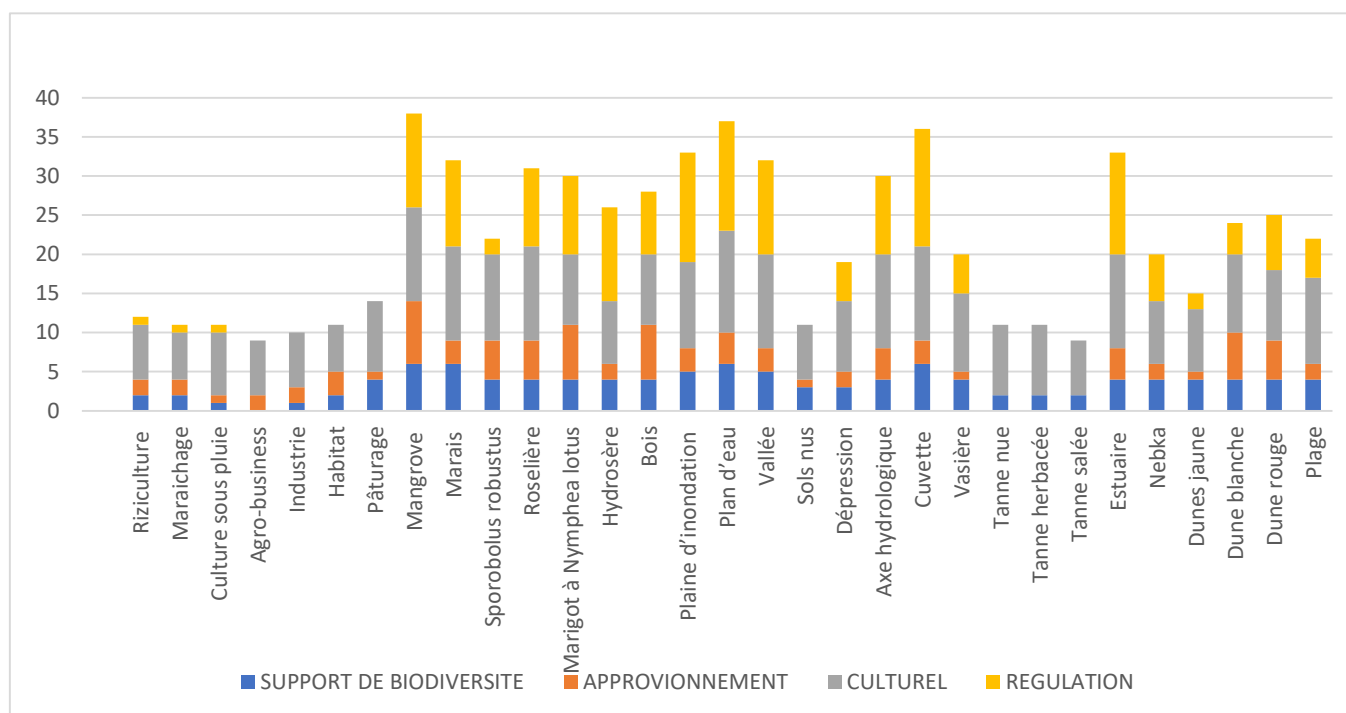
L'évaluation repose sur un score de 0 à 3 pour chaque type d'écosystème. Ce score représente le niveau de prestation (0 = le service n'est pas fourni, 1 = le service est peu fourni, 2 = le service est fourni, 3 = le service est bien fourni).

Les écosystèmes retenus pour l'évaluation ont été déterminés par le biais de la cartographie et des types de couvertures terrestres.

d) Une prestation de services écosystémiques importantes

L'ensemble des écosystèmes de la RBTDS (Sénégal) montrent une fourniture plus importante de services culturels et de régulation, une fourniture importante de services d'approvisionnement et de support de biodiversité, et une fourniture peu importante de services d'approvisionnement.

Figure 18 : Nombre de services fournis par unités



Les résultats montrent que chaque unité est source de plusieurs services dans les trois ou quatre catégories. Le niveau de prestation de services écosystémiques varie selon les types d'unités.

Ainsi, les services écosystémiques empilés par unités sont plus élevés pour les écosystèmes humides notamment la mangrove (38), plan d'eau (37), et la cuvette (36), respectivement suivies par la plaine d'inondation (33), vallée (32), marais (32), roselière (31), l'axe hydrologique (30), vasière (30), marigots à Nymphaea lotus (30), estuaire (29), hydrosère (26), sporobolus robustus (22), dépressions (19), tanne nue (11), tanne herbacée (11), tanne salée (9).

Ils sont suivis par les écosystèmes dunaires tels que la Dune rouge (25), la plage (22), Dune blanche (20), nebka (20), Dune jaune (15), ensuite par les écosystèmes agricoles comme le pâturage (14), la riziculture (13), le maraichage (11), l'agro business (9), puis par les écosystèmes forestiers bois (28), et enfin par les écosystèmes urbains (habitat (11), et l'industrie (9) et le sol (sols nus (11)).

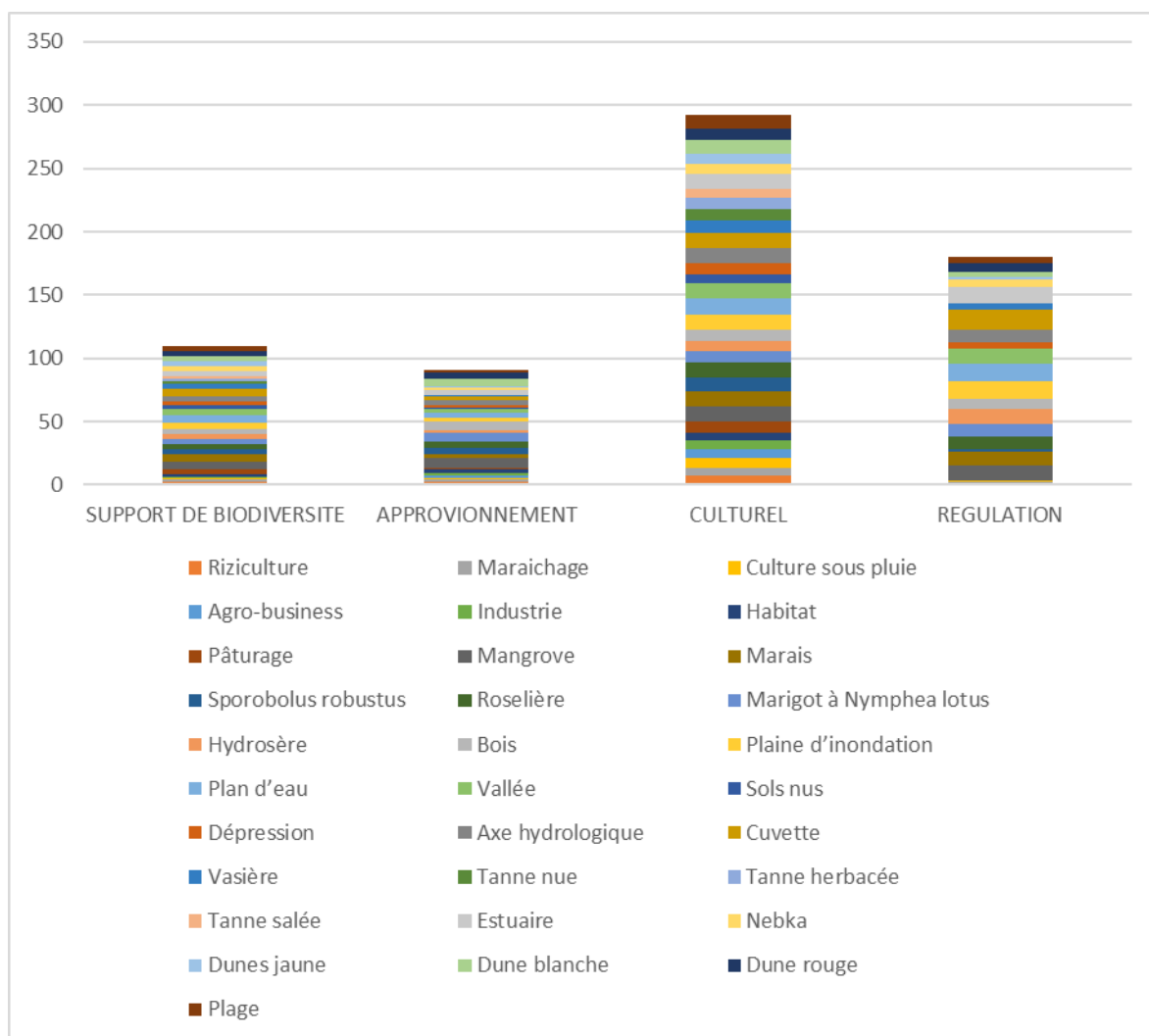


Figure 19 : Nombre total de services fournis par catégorie

L'analyse du niveau de prestation de services écosystémiques s'avèrent plus important pour les services culturels (292) et les services de régulations (180), suivi par les services de support de biodiversité (110) et enfin par les services d'approvisionnement (91).

Nous remarquons que les écosystèmes humides mobilisent encore la part la plus cruciale des services culturels, des services de régulations, des services de supports de biodiversité et des services d'approvisionnement ;

Ses services culturels représentent un total de 192, le nombre le plus élevé est pour le plan d'eau (13), et le plus faible est à 7 pour la tanne salée, les services de régulations (un total de 145, le nombre le plus élevé est pour le plan d'eau et la plaine d'inondation (14) le nombre le plus faible 1 pour les tannes) ;

Ses services de supports de biodiversité (un total est 71), le nombre le plus élevé et le plus faible sont le plan d'eau et les tannes respectivement de 8 de 2, et ses services d'approvisionnement avec un total de 54, avec 8 comme nombre le plus élevé pour la mangrove et 1 pour les tannes.

Les écosystèmes humides sont suivis de façon respective dans les services régulations par les écosystèmes dunaires qui constituent un total de 24, soit 7 le plus élevé pour la Dune rouge et 2 le plus faible pour la Dune jaune, les écosystèmes forestiers avec 8, par les écosystèmes agricoles (3) dont 1 représente le nombre le plus élevé (riziculture, maraichage, culture sous

pluie) et 0 la plus faible (agrobusiness), les écosystèmes urbains notamment l'industrie et l'habitat (0);

Dans les services de supports par les écosystèmes dunaires (14), le nombre le plus élevé (4), les écosystèmes agricoles (9), 4 est le plus élevé pour le pâturage et 0 le plus faible pour l'agro business, les écosystèmes forestiers sont au total de 4, les écosystèmes urbains (3) et le sol (3) ;

Et dans les services d'approvisionnement par les écosystèmes agricoles et les écosystèmes dunaires qui capitalisent un total de 15, le nombre le plus élevé est 6 pour la Dune blanche et 5 pour le pâturage, et le nombre le plus faible est 1 pour la Dune jaune, les écosystèmes, les écosystèmes urbains de 5 avec 2 comme le nombre le plus faible pour l'industrie, le sol de 1 et les écosystèmes forestiers sont de 7.

La prédominance des services culturels et des services de régulations démontre qu'il y a une valeur utilitaire plus importantes de services écosystémiques au niveau des usages directes (moyen de subsistance, récréation,...), des usages indirectes à savoir la protection contre la pollution de l'air, la régulation des conditions météorologiques locales, la régulation de la qualité de l'eau, des inondations, de la recharge des nappes, etc, des valeurs de legs, d'option, et d'existence (patrimoine naturel et culturel d'importance internationale, randonnée, l'écotourisme, chasse,...).

Néanmoins, il faut noter que les services de supports de biodiversité bien qu'étant en deçà des services culturels et de régulation occupent une place non négligeable car, constitue un habitat important pour de nombreuses espèces de faune et de flore. Les services d'approvisionnement quant à eux sont assez faibles par rapport au potentiel de la RBTDS (Mauritanie).

La figure ci-dessus présente le pourcentage des scores non pondérés et des scores pondérés de services écosystémiques de la RBTDS (Mauritanie) par rapport à la fonctionnalité des unités.

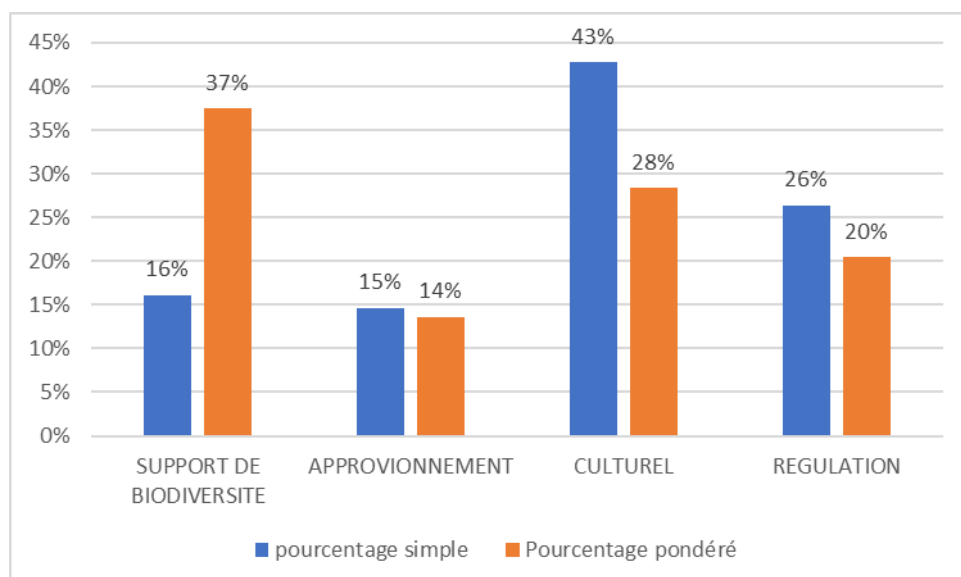


Figure 20 : Pourcentage des scores pondérées et non pondérées des services fournis par catégorie

Les résultats prennent en compte les scores finaux de la fourniture des services selon les différentes catégories de services écosystémiques.

Concernant les pourcentages simples, nous remarquons que les services les plus fortement fournis sont les services culturels (43%) et les services de régulations (26%). Ces tendances changent avec la pondération fonctionnelle, avec les services les plus fortement fournis pour les services de support de biodiversité (37%) et les services culturels (28%).

Il faut noter que cette tendance est liée à la potentialité des milieux notamment en termes de capacité d'accueil d'une importante biodiversité. La déficience des services d'approvisionnement s'explique par une faiblesse dans la production des produits d'alimentation qui est fortement liée à la qualité des milieux.

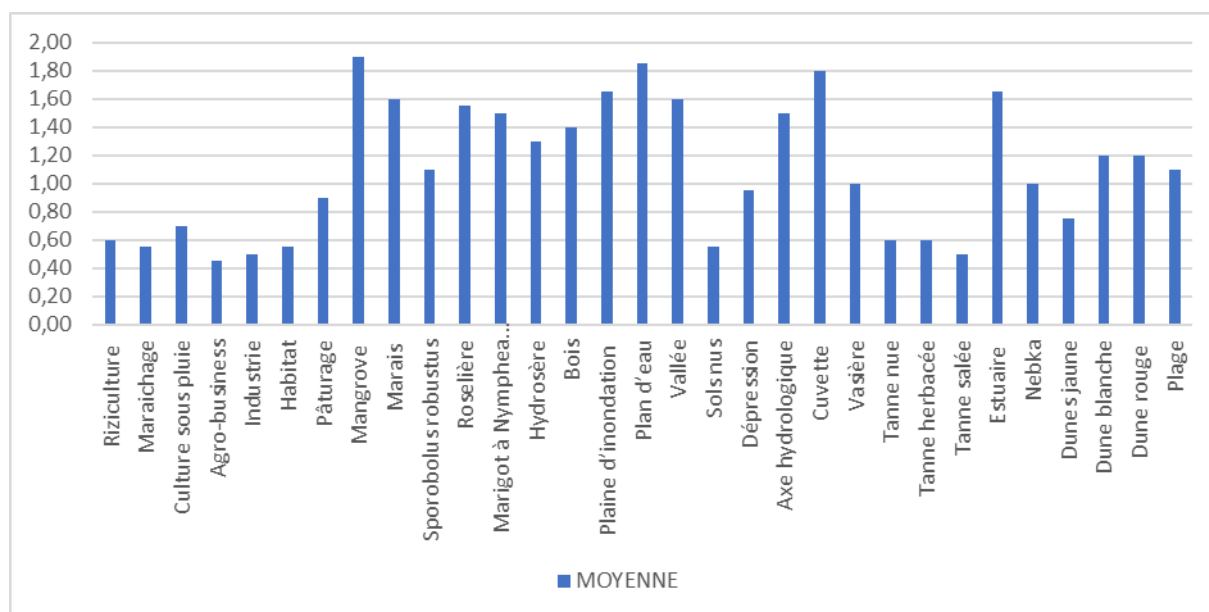


Figure 21: Valeur moyenne des services écosystémiques par unité

Sur une échelle de 0 à 3, nous remarquons que seule la mangrove, le plan d'eau, la cuvette, la vallée, l'estuaire, la plaine d'inondation, la marais, roselière sont près 2 (service fourni). La majorité des unités ont soit une moyenne inférieure à 1, soit une moyenne qui dépasse légèrement 1, ce qui signifie que les services ne fournissent presque pas de services ou fournissent peu de services à l'instar de l'habitat, des vasières, riziculture, maraichage, culture sous pluie, agro business, industrie, habitat, pâturage, sols nus, dépression, tanne nue, tanne herbacée, tanne salée, Nebkas, Dune jaune, Dune blanche, Dune rouge, Plage.

Le niveau de fourniture des services écosystémiques montre une fourniture assez faible des unités par rapport à leur potentialité en termes de capacité. Cette situation s'explique par le fait que la RBTDS est actuellement exposée à diverses formes de pressions qui entraînent sa dégradation. Celles-ci sont liées à la forte concentration humaine composée en majorité d'agriculteurs et d'éleveurs et de causes relatives à la dégradation climatique avec notamment la sécheresse des années 1970- 1980. Ainsi, la richesse et la diversité biologique notamment dans les zones humides sont de plus en plus menacées.

e) Valeurs socio-économiques

La Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Fleuve fournit d'importants services écosystémiques. Le nombre de produits exploités, leur disponibilité et les possibilités de création de revenus monétaires permet de déduire la haute valeur socio-économique de la Réserve.

Tableau 12 : Contribution des services écosystémiques aux activités socioéconomiques dans les aires protégées

Secteurs	Aftout es Saheli	Bassin de NThiallah	Parc National de Diawling	Réserve de Chat Tboul	Total général
Agriculture	+	+	+	+	+
Artisanat	+	+	+	+	+
Bois et produits forestiers non ligneux	+		+		+
commerce et services	+		+		+
Conservation	+		+		+
Elevage	+	+	+	+	+
Habitat/cadre de vie	+	+	+		+
Médecine traditionnelle	+		+		
Pêche	+	+	+		+
Pêche	+				+
Tourisme	+		+		+
Transformation halieutiques	+		+		+
Transport fluvial	+		+		+
Transports	+		+		+
Total général	+	+	+	+	+

La zone comprend plusieurs secteurs socio-économiques importants. Le site d'Aftout es Saheli, subdivisé en 14 secteurs, se distingue par sa richesse en biodiversité. Le Bassin de N'Thiallah, avec ses 5 secteurs, se concentre principalement sur la pêche et l'agriculture durable. Le Parc National de Diawling, comprenant 13 secteurs, est une vitrine de la biodiversité mauritanienne. Enfin, la Réserve de Chat Tboul, divisée en 3 secteurs, se dédie à la préservation des écosystèmes côtiers et marins.

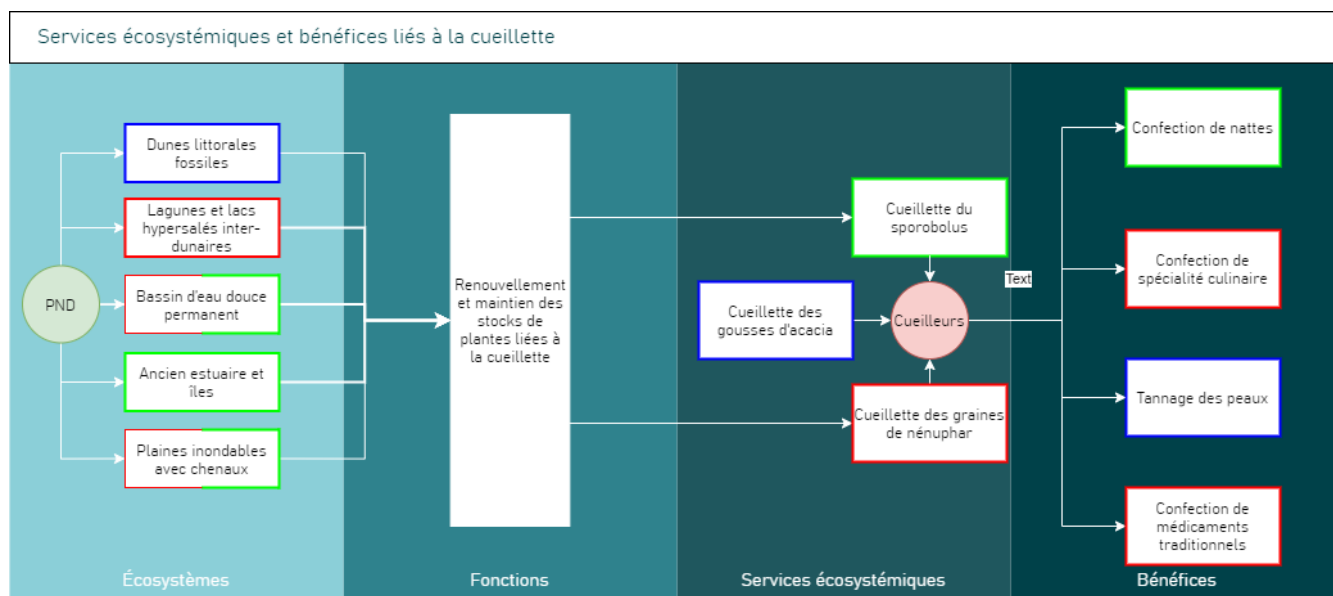


Figure 22: exemple de diagramme de relation des services écosystémiques et bénéfices liés à la cueillette (biotope, 2020)

2.6. Projets de résilience sur les sites

La Réserve de Biosphère bénéficie de nombreux programmes et projets favorables à la gestion écosystémique de l'eau.

— **Le projet Renforcement de la coopération transfrontière pour une meilleure gestion et restauration des écosystèmes dans le delta du Sénégal (Mauritanie et Sénégal)**

Les Gouvernements de la Mauritanie et du Sénégal ont présenté au Secrétariat du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) un projet visant à renforcer la coopération transfrontière pour une meilleure gestion et restauration des écosystèmes dans la Réserve de Biosphère Transfrontière du Delta du Fleuve Sénégal (RBTDS). Approuvé en octobre 2019, ce projet, mené en collaboration avec l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), vise à améliorer la gouvernance, le développement socio-économique, et la gestion des écosystèmes dans la RBTDS couvrant 641 768 hectares.

Pour atteindre l'objectif du projet, celui-ci sera mis en œuvre par le biais de trois (3) composantes principales :

- **Composante 1** : Gouvernance de la RBTDS, vise à renforcer et rendre fonctionnelle la gouvernance et la gestion du RBTDS. Lors de la désignation du RBTDS en 2005, une proposition de structure de gouvernance partagée a également été élaborée
- **Composante 2** : Gestion intégrée et restauration des écosystèmes dans le delta inférieur du fleuve Sénégal, vise à faire progresser la restauration des écosystèmes et la gestion intégrée des écosystèmes dans le delta inférieur du fleuve Sénégal
- **Composante 3** : Coopération scientifique, acquisition et partage des connaissances, et surveillance et évaluation des écosystèmes, projet reconnaît l'importance de promouvoir une approche intégrée de résolution de problèmes pour relever les défis auxquels est confronté le RBTDS.

— **Le projet Unesco « régénération de la mangrove dans la réserve de biosphère transfrontière du delta du fleuve Sénégal en Mauritanie »**

Le projet UNESCO « Régénération de la mangrove dans la Réserve de biosphère transfrontière du delta du fleuve Sénégal en Mauritanie » a été lancé, en mai 2008, dans le cadre du programme conjoint intitulé dans le cadre du programme conjoint pour la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), réalisé grâce au support financier du gouvernement Espagnol.

Par le reboisement de ces écosystèmes, l'UNESCO vise la réduction de la pauvreté, de l'insécurité alimentaire, et de la migration rurale en : la reprise de l'exploitation durable des ressources naturelles ;

- Favorisant la prolifération de diverses ressources halieutiques pour la pêche artisanale ;
- Produisant une nouvelle source de nourriture pour le bétail ;
- Fixer les dunes afin de protéger les villages du risque d'ensablement.

— **Projet ressource**

Le Projet RESSOURCE (Renforcement d'expertise au sud du Sahara sur les oiseaux et leur utilisation rationnelle en faveur des communautés et de leur environnement) est une initiative de la FAO qui cherche à améliorer les connaissances sur les oiseaux d'eau dans le Sahel, en

renforçant les capacités nationales pour le suivi de leurs populations et en étudiant les prélèvements et les filières d'utilisation des oiseaux d'eau (chasse vivrière, chasse commerciale et autres usages). Il vise surtout à préserver les habitats naturels, en vue de garantir à long terme les services importants rendus par ces zones humides et dont les populations locales tirent de nombreux bénéfices, notamment en termes de sécurité alimentaire et de développement local, a expliqué le coordonnateur de la FAO.

— **Appui à la gestion des ressources en eau et du nexus eau-énergie-agriculture dans le bassin du fleuve Sénégal**

Le projet WEFÉ-Sénégal, commencé le 01.08.2017 et prévu jusqu'au 30.09.2021, vise d'abord à identifier les questions clés liées à la dégradation environnementale et à la gestion des ressources en eau dans le bassin ; ensuite des mesures de mitigation et d'adaptation appropriées seront identifiées, testées et mises en place sur la base d'un dialogue «Nexus Eau-Énergie-Agriculture» mené à l'échelle locale. L'établissement d'une base solide d'information scientifique sur le bassin du fleuve Sénégal est, dans le domaine de l'eau comme dans d'autres secteurs, le fondement indispensable à un dialogue efficace entre les parties prenantes.

Il permettra la mise en œuvre des solutions aux problèmes identifiés dans les orientations fondamentales du SDAGE en luttant contre la dégradation de l'environnement des têtes de sources, celle des terres et des berges dans la vallée du fleuve Sénégal et la mauvaise qualité des ressources en eaux dans le delta. Il vient donc s'ajouter à l'ensemble des efforts que nous conjuguons sans cesse pour réaliser l'autosuffisance alimentaire, sécuriser, améliorer les revenus des populations locales, préserver l'équilibre des écosystèmes et réduire la vulnérabilité des économies des États membres de l'OMVS face aux aléas climatiques et aux facteurs externes

— **Projet plan d'action zones humides côtières et oiseaux d'eaux en Afrique de l'ouest (PAZHOC)**

Le plan d'action est destiné à mettre en place un suivi environnemental et d'informer les gestionnaires et décideurs sur la meilleure façon de gérer les sites en favorisant à la fois des moyens de subsistance durables aux populations et le maintien d'une riche biodiversité.

Ce Plan d'action est une combinaison d'interventions internationales, nationales et locales, mais l'un des principaux moteurs est le renforcement des capacités locales et le transfert des connaissances aux partenaires locaux. Il est financé par la Fondation MAVA pour la Nature pour un montant de 5,5 millions.

Les objectifs prioritaires du projet sont : minimiser les perturbations causées par les activités humaines et mettre un terme à la disparition des habitats et restaurer les sites prioritaires

— **BACoMAB Trust Fund (Fonds Fiduciaire du Banc d'Arguin et de la Biodiversité Côtière et Marine – BACoMAB)**

Le fonds fiduciaire BACoMaB est un mécanisme de financement durable créé en 2009 pour préserver le capital naturel et humain exceptionnel du littoral et de la mer mauritaniens. Il s'agit d'une Fondation de droit anglais, reconnue comme « Charity » au Royaume-Uni, avec un accord de siège lui permettant d'opérer en Mauritanie, où elle est reconnue d'utilité publique depuis décembre 2010. Le capital de BACoMaB provient de l'appui sectoriel des accords de pêche entre la Mauritanie et l'Union européenne (UE), la Coopération financière allemande (KfW), la Fondation suisse MAVA, l'AFD et le FGEF. Ce capital est investi sur des marchés financiers éthiques et socialement responsables, générant des bénéfices qui servent à

financer durablement des activités de conservation et de développement durable au profit des Aires Marines Protégées en Mauritanie. Au niveau des sites bénéficiaires (ex. PND, PNBA, autres zones côtières et marines de Mauritanie), les activités soutenues par le Fonds Fiduciaire BACoMaB visent à : (i) promouvoir la conservation, la protection et l'amélioration de l'environnement physique et naturel ; (ii) promouvoir le développement durable ; (iii) promouvoir l'éducation dans les domaines de la biodiversité, de la conservation et de la gestion durable ; et (iv) promouvoir la transparence, la responsabilité financière et la gouvernance des aires protégées. Dans le cadre de leur travail, le BACoMaB a accordé plusieurs subventions au DNP depuis 2015 pour soutenir la gestion durable du système hydrologique ; la restauration et la conservation des habitats, des espèces et de la biodiversité grâce à un suivi et une surveillance régulière ; pratiques de cogestion et d'exploitation durable ; et accompagnement institutionnel.

— **Renforcement de l'expertise en Afrique subsaharienne sur les oiseaux et leur utilisation rationnelle en faveur de leurs communautés et de leur environnement (Renforcement d'Expertise au Sud du Sahara sur les Oiseaux et leur Utilisation Rationnelle en faveur de leurs Communautés et de leur Environnement - RESSOURCE)**

Le projet RESSOURCE est centré sur la gestion des oiseaux d'eau migrateurs et vise à améliorer significativement l'état des ressources naturelles des grandes zones humides sahéliennes au profit des populations locales, notamment en termes de sécurité alimentaire et de développement local. Les populations d'oiseaux aquatiques sont la ressource naturelle ciblée par le projet. Le projet est financé à hauteur d'environ 5 millions d'euros sur la période 2017-2021 par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le FGEF et d'autres partenaires. Le projet est mis en œuvre en coopération avec les gouvernements des pays concernés et d'autres partenaires techniques clés tels que l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), le Centre Français de Recherche Agronomique pour la Développement international (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement - CIRAD) et le Secrétariat de l'Accord sur les oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA). Parmi les impacts anticipés figurent : (i) les résultats des comptages d'oiseaux soutenus par le projet éclairent l'élaboration des politiques publiques ; (ii) la composition et le fonctionnement des zones humides bénéficiant d'un plan de gestion ne sont pas modifiés ; (iii) le suivi et l'échantillonnage des populations d'oiseaux démontrent soit une dynamique de population positive, soit une dynamique négative qui n'est pas liée aux pressions de chasse dans les zones d'hivernage ; (iv) les acteurs locaux initient et/ou mettent en œuvre des actions de conservation des zones humides et de la sauvagine ; et (v) l'amélioration des cadres juridiques et institutionnels se traduit par davantage d'actions de gestion et de préservation des oiseaux d'eau. Le projet reconnaît l'importance du delta du fleuve Sénégal dans le cadre de ses objectifs.

— **Cogestion des ressources marines, côtières et terrestres (Co-Management des ressources marines, côtières et terrestres - CorMCT)**

Ce projet soutenu par le ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ) est exécuté par le MEDD-MR de 2018 à 2019. L'objectif du programme est d'assurer que les groupes de population qui dépendent des ressources marines, côtières et terrestres sont mieux prêts à faire face aux impacts du changement climatique. Le projet se concentre sur le PNBA et le PND, ainsi que sur la ceinture de dunes le long de la côte du pays. Il se concentre sur trois domaines : (i) les processus décisionnels basés sur l'information ; (ii) la promotion d'une gestion intégrée sensible au climat des ressources marines et côtières ; et (iii) la gestion sensible au climat des ressources forestières, de la brousse et des pâturages à usage communautaire. Le projet s'appuie sur la longue histoire de la coopération mauritanienne-allemande sur les questions liées à la gestion décentralisée des ressources naturelles et à l'adaptation au changement climatique, y compris dans le domaine des zones humides. Parmi les autres grands programmes qui ont été soutenus à travers ce partenariat

figurent le Projet de Gestion Intégrée des Ressources Naturelles de l'Est Mauritanien (GIRNEM) et le Programme de Gestion des Ressources Naturelles (Programme de Gestion des Ressources Naturelles – ProGRN). Au sein du programme ProGRN, mis en œuvre par l'Agence allemande de coopération internationale (GIZ), le troisième volet de la conception du projet était dédié à la gestion du PNBA et du fonds fiduciaire BACoMaB. Cette composante comprenait également l'appui à la RBTDS et au PND, la création d'associations interprofessionnelles et le suivi des activités de pêche dans les zones marines et côtières. Dans le cadre de la première composante du projet, il y avait également un objectif lié à la conservation de la biodiversité des zones côtières. Cette composante est née de préoccupations concernant le potentiel de conflit entre la pêche et le secteur pétrolier en raison des impacts environnementaux et de la future dépendance financière potentielle de la Mauritanie vis-à-vis des industries extractives et non renouvelables. Cette partie du programme, qui a été réalisée par Environmental Resources Management (ERM) et GOPA Consultants en 2012-2013, a travaillé avec des partenaires pour renforcer la capacité d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques, des règles, des directives et des mesures adéquates qui conduisent à la réduction des risques. et contribuer à protéger la biodiversité côtière.

— **MAVA (Fondation pour la Nature / Foundation for Nature)**

La Fondation MAVA est activement engagée dans la gestion et la conservation côtières en Afrique de l'Ouest et est actuellement en train de mettre en œuvre sa stratégie Afrique de l'Ouest pour 2016 à 2022. En Afrique de l'Ouest, MAVA se concentre sur les tortues marines, les zones humides côtières, les oiseaux marins, les mangroves, les herbiers marins. et petits poissons pélagiques. En particulier, ils soutiennent les initiatives visant à (i) minimiser les perturbations et éradiquer les prélèvements illégaux dans les importants sites de reproduction des tortues vertes et caouannes, ainsi que les colonies de reproduction des oiseaux marins dans les AMP ; (ii) mettre fin aux perturbations des oiseaux de rivage nicheurs et hivernants dans les zones humides côtières prioritaires ; (iii) améliorer la gestion des risques de pollution dans les activités pétrolières et gazières offshore ; (iv) promouvoir la durabilité et la réglementation du développement des infrastructures dans les sites critiques pour la biodiversité ; (v) promouvoir la conservation des herbiers marins au niveau régional ; (vi) réduire les prises accessoires d'oiseaux marins et de tortues marines dans des pêcheries spécifiques ; et (vii) contribuer de manière significative à la préservation des stocks de petits pélagiques côtiers. Ils ont établi des plans d'action qui détaillent leurs moyens pour contribuer à ces objectifs. En tant que cofinancement de ce projet, l'investissement de la MAVA sera utilisé pour : (i) renforcer la gestion des principales aires protégées au sein de la RBTDS, notamment en ce qui concerne la restauration de l'habitat, les zones cogérées, les alternatives de moyens de subsistance, le renforcement des capacités, l'éducation, la sensibilisation, la politique et plaidoyer ; et (ii) renforcer la gestion des sites clés d'importance critique pour les stocks de petits pélagiques.

— **ECO TOUR**

Le projet ECOTOUR vise à valoriser le patrimoine naturel et culturel des zones côtières et des aires protégées des Canaries, des Açores, du Cap-Vert, de la Mauritanie et du Sénégal. Le projet est financé par le programme interrégional de l'UE (2014-2020) pour Madère-Açores-Canaries, et rassemble différents partenaires tels que le Centre de technologie des sciences marines (CETECIMA), l'Université de Las Palmas de Gran Canaria, l'Association des Açores du Tourisme Régional et le PRCM.

Le projet s'articule autour d'un certain nombre de résultats stratégiques, notamment : (i) des inventaires des zones naturelles et culturelles à potentiel touristique, des évaluations des infrastructures et des services disponibles pour les touristes, et l'identification des options touristiques et des entreprises potentielles ; (ii) la production de plans d'écotourisme, comprenant des évaluations des risques en termes de qualité de l'eau, avec des études de faisabilité, et une analyse économique des produits possibles ; (iii) l'appui au développement de pratiques durables pour accroître le potentiel touristique, dans les aires protégées existantes et dans les zones à bon potentiel de restauration ; et (iv) la diffusion des leçons et des meilleures pratiques en matière de développement du tourisme côtier, y compris le développement de programmes de formation et d'une plate-forme de formation en ligne.

Le PND et le PNLB font partie des sites ciblés par le projet ECOTOUR. En tant que cofinancement du projet, l'investissement d'ECOTOUR soutiendra les efforts visant à renforcer les opportunités d'écotourisme durable dans la RBTDS et la mise en place de partenariats public-privé dans ce secteur.

— **Projet d'Appui à la Réserve de Biosphère Transfrontalière du Delta du Sénégal**

Ce projet qui s'est déroulé en deux phases de 2004 à 2008 a été mis en œuvre par l'UICN avec l'appui de la Fondation MAVA (à travers son Projet d'Appui à la Gestion des Zones Humides du Bas Delta du Fleuve Sénégal) et de la Direction Générale des Relations Internationales. Coopération (DGIS) des Pays-Bas. Doté d'un budget total de 1,1 M€, le projet a permis de : créer La RBTDS ; établir le Comité de pilotage transnational (Comité Transnational d'Orientation - CTO); soutenir le développement de la surveillance écologique et de l'écotourisme ; et sensibiliser les ministères, les acteurs locaux et les partenaires techniques et financiers sur la RBTDS et sa vision.

— **Promotion des financements innovants et de l'adaptation à base communautaire dans les communes entourant les réserves naturelles communautaires (Ferlo, Niokolo Koba, delta inférieur du fleuve Sénégal et delta du fleuve Saloum), Sénégal - GEF ID 5867**

Ce projet de 33 millions de dollars mis en œuvre par le MEDD-SN comprend 5,46 millions de dollars d'appui du LDCF du GEF. L'objectif du projet est de « promouvoir des mécanismes communautaires durables de financement et d'adaptation dans les communes entourant RNC ». Le projet repose sur (i) la mise en place de mécanismes de financement innovants apportant des revenus supplémentaires réguliers au niveau local dédiés au financement des actions d'adaptation au changement climatique et (ii) l'apport d'investissements et le renforcement des capacités des communautés (en particulier les GEFmes et les jeunes) afin de fournir leur proposer des solutions à plus long terme pour s'adapter au changement et à la variabilité climatiques. Quatre sites ont été identifiés pour la mise en œuvre du projet en raison de leur vulnérabilité au changement climatique et de la présence de RNC. L'un des sites est le delta du fleuve Sénégal, dans les communes de Gandon et Ndiébène.

3. Diagnostic de la gestion intégrée écosystémique de l'eau dans la RBTDS (Mauritanie)

Après une phase de mises à jour des connaissances ponctuée par une activité de revue documentaire, de cartographie et de visite de site, le travail s'est orienté vers une étape d'évaluation de la gestion intégrée écosystémique de l'eau. Le consultant a procédé à une revue des activités réalisées sur les sites. Ce qui a permis de faire le point sur la performance

de la gestion intégrée écosystémique de l'eau et de collecter l'information sur les problèmes persistants.

Une caractérisation des états de la RBTDS (Mauritanie) a été entreprise par l'expert suite à des missions de terrain pour collecter les données nécessaires. A cette occasion, nous avons participé à la réunion du Comité de Suivi Hydrologique de Diawling et tenus des entretiens et enquêtes auprès des gestionnaires (Parc National de Diawling, Direction du Parc National de Diawling, Direction de la Protection des Végétaux, Société Nationale pour le Développement Rural, Grande muraille verte, Cellule OMVS). Les traitements des résultats des enquêtes ont permis de faire la synthèse des défis majeurs pour chaque site.

Les missions ont permis de revenir à fond sur le diagnostic de la gestion écosystémique de l'eau avec une analyse des problèmes, la production de fiches diagnostic thématique et par sites.

3.1. Zones affectées par sites

Les types de problèmes sont inégalement répartis dans la RBTDS (Mauritanie). Les problèmes observés dans tous les sites sont la variation du niveau de l'eau, les l'envahissement par les plantes aquatiques, l'exploitation gazière, l'eau douce pour l'irrigation, la déforestation, le braconnage, l'alimentation du bétail.

Le manque d'eau douce représente la question la plus cruciale. Ce constat traduit un souci d'accès à une eau de qualité prenant en charge les besoins des communautés au Parc National de Diawling, à la Réserve de Chat Tboul et dans le bassin de Ntiallah.

Les problèmes les moins partagés sont la question le braconnage et la déforestation à Aftout es Saheli, la variation du niveau de l'eau au bassin de Ntiallah, les plantes aquatiques et l'exploitation gazière au Parc National de Diawling. La diminution des prises et des rendements est en relation avec les aspects biophysiques mais également les nuisances liées à la pression anthropique qui impactent les services écosystémiques.

L'alimentation du bétail concerne le bassin de N'Tiallah et la Réserve de Chat Tboul. Elle est liée aux nuisances liées à la pression anthropique et aux changements climatiques qui impactent les services écosystémiques.

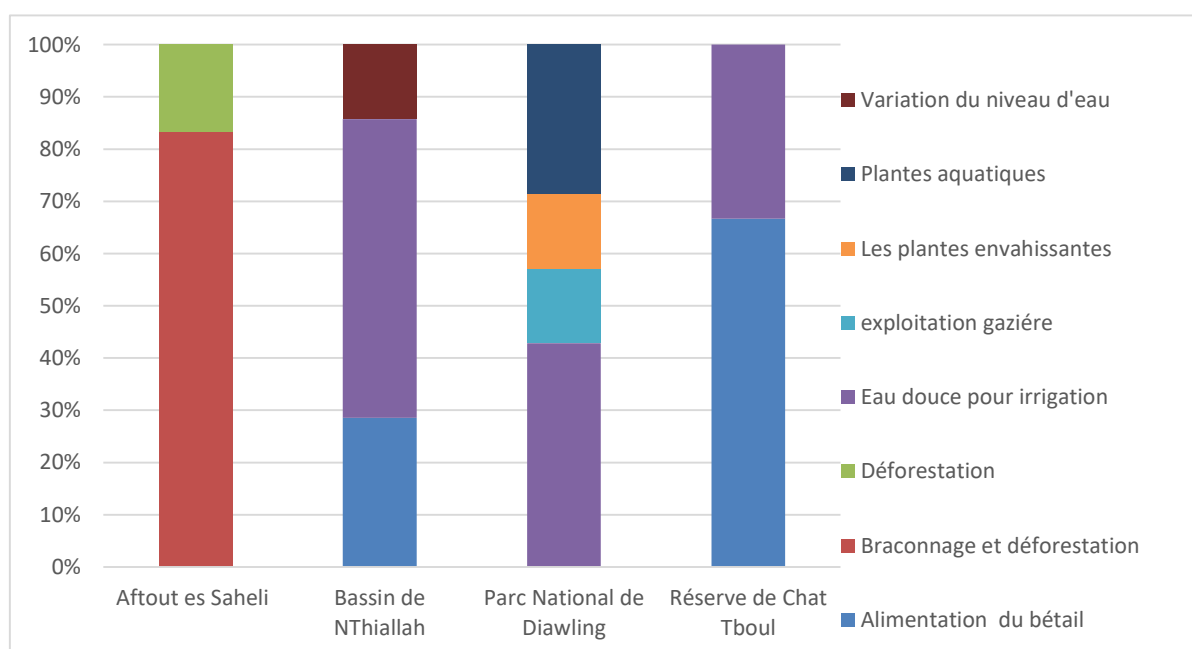


Figure 23 : Répartition des problèmes selon les sites dans la RBTDS (Mauritanie)

3.2. Problèmes prioritaires identifiés

Les problèmes prioritaires résultent finalement d'un processus de rationalisation qui combine les résultats des différentes approches d'étude des problèmes à savoir i) la compilation de l'information contenu notamment dans la documentation (PAG, ...), ii) l'enquête par questionnaire qui permet d'obtenir des informations à « dire d'acteurs », iii) les entretiens qui ressortent les problèmes perçus par les gestionnaires et enfin iv) la consolidation faite par modélisation selon une démarche « kinetic graphic ».

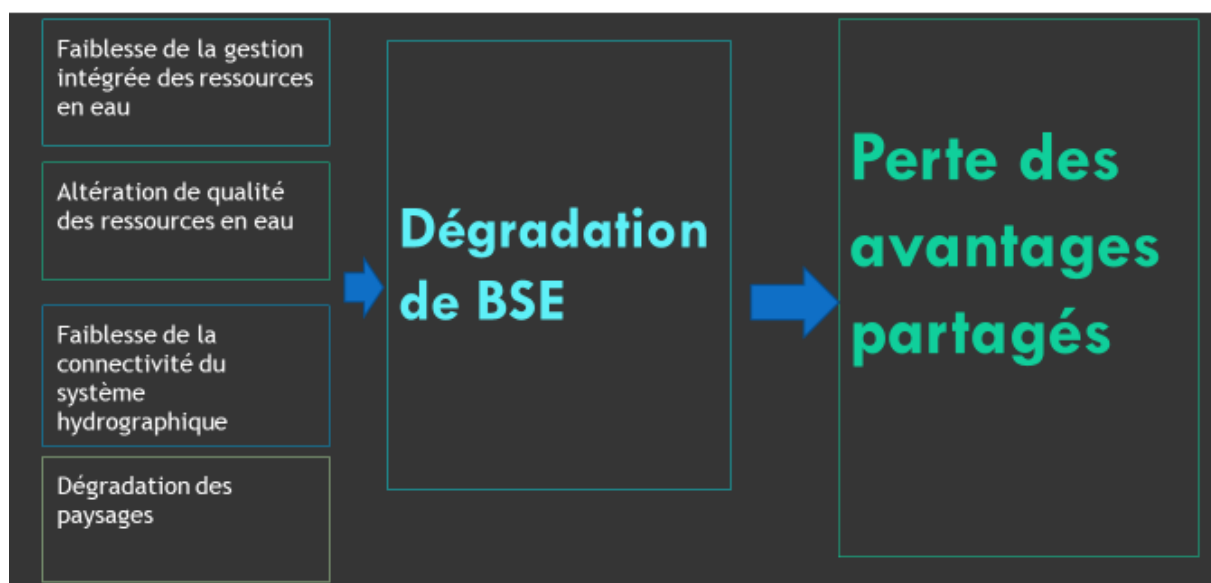


Figure 24. Diagramme illustrant les causes de la pertes des avantages partagés dans le delta du fleuve Sénégal

Les problèmes identifiés sont i) la faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau ii) l'altération de qualité des ressources en eau, iii) la faiblesse de la connectivité du système hydrographique et iv) la dégradation des paysages.

i) la faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau

La faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau se caractérise par i) l'absence de satisfaction sur les programmes de gestion liée à une offre non adéquate par rapport à la demande en eau des différentes utilisations et des ii) des systèmes qui sont en état de crise en eau permanente liée au dépassement des seuils ou normes de gestion.

Les causes sont principalement les modalités et règles de gestion obsolètes, un cadre institutionnel de gestion de l'eau peu fonctionnel, des différents existent au niveau des objectifs de gestion, une faiblesse de connaissance du fonctionnement du système post aménagement est observée de même les dispositifs de suivi non fonctionnels.

ii) altération de qualité des ressources en eau

Deux aspects caractérisent l'altération de qualité des ressources en eau à savoir la ressource en eau ne possède plus une aptitude aux différents usages et sa qualité écologique est particulièrement dégradée et l'eau est impropre à assurer des fonctions quelconques.

Cette situation est liée à la pollution des eaux et des milieux par les activités agricoles, au niveau de remplissage faible des cuvettes, au prélèvement d'eau pour l'utilisation agricole, à la faible disponibilité en eau certaines périodes, à l'absence de coordination dans le

prélèvement le long des axes impactant l'eau pour la nature, la faible réalimentation des nappes dans les zones dunaires (littoral) et la gestion inadaptée de l'inondation.

iii) faiblesse de la connectivité du système hydrographique

La faiblesse de la connectivité du système hydrographique s'observe dans le transfert d'eau qui ne se fait pas de façon continue d'une entité à l'autre, l'existence de discontinuités dans l'alimentation en eau des systèmes écologiques ainsi que la stagnation de l'eau dans les systèmes confinés.

Cela s'explique par la présence d'obstacles sur les systèmes hydrologiques, la gestion inadaptée des ouvrages hydrauliques (ouverture, fermeture), la sédimentation le long des axes hydrographiques, la prolifération d'aménagements non programmés, la prolifération de végétaux dans les systèmes hydrographiques, l'absence de circulation correcte (transfert) des eaux du fait de la topographie faible et surtout les prélèvements non programmés le long des axes.

iv) Dégradation des paysages

La dégradation des paysages se caractérise par un niveau de fragmentation très élevés isolant des unités et compromettant le fonctionnement des continuum écologiques et la capacité des milieux mais aussi également par cloisonnement important observé au niveau des unités et systèmes.

Les causes sont principalement liées à la faiblesse de l'intégration des fonctions écologique dans la planification du territoire, au déboisement l'aménagement hydroagricole, au cloisonnement des systèmes par les endiguements, aux utilisations inadaptées du sol, au cloisonnement lié à l'installation des infrastructures, à l'anarchie dans le développement hydroagricole et à l'extension de l'habitat humain (mitage, ...)

Le tableau ci-dessous reviens sur la description du problème, es causes / origines du problème, identifie les acteurs concernés directement ou indirectement par les effets du problème présente les zones affectées.

Tableau 13. Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème

Le problème	Les <u>causes</u> / origines du problème	Les acteurs concernés par le problème	Les zones affectées par le problème
Faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau			
<i>L'absence de satisfaction sur les programmes de gestion lié à une offre non adéquate par rapport à la demande en eau des différentes utilisations. Les systèmes sont en état de crise en eau permanente caractérisée par le dépassement des seuils ou normes</i>	<i>Modalités et règles de gestion obsolètes</i>	<i>Etat ; administration ;Conservateurs, projet rbt ds, partenaires, instituts de recherche ;comites, conseil scientifique</i>	<i>PND, Bassin de NThiallah</i>
	<i>Cadre institutionnel de gestion de l'eau peu fonctionnel</i>	<i>Directions, recherche, acteurs</i>	<i>Aftout es Sheli, Réserve de chat tboul</i>
	<i>Différents au niveau des objectifs de gestion</i>	<i>Utilisateurs, gestionnaires,</i>	<i>, barrage de Diama</i>
	<i>Faiblesse de connaissance du fonctionnement du système</i>	<i>Utilisateurs, gestionnaires, scientifiques</i>	<i>PND,Aftout es saheli, delta, Réserve de chat tboul, Bassin de NThiallah</i>
	<i>Dispositifs de suivi non fonctionnel</i>	<i>Réserves, parcs,</i>	<i>Aftout es saheli, Réserve</i>

Le problème	Les <u>causes</u> / origines du problème	Les acteurs concernés par le problème	Les zones affectées par le problème
Altération de qualité des ressources en eau			
La ressource en eau ne possède plus une aptitude aux différents usages. Sa qualité écologique est particulièrement dégradée et l'eau est impropre à assurer des fonctions.	Pollution des eaux et des milieux par les activités agricoles	Usagers, agricoles, services de l'environnement ; direction, conservateurs	Aftout es saheli, Chat-Tboul
	Niveau de remplissage faible des cuvettes	Gestionnaires, services hydraulique, OMVS, utilisateurs	Tichilite, Gambar
	Prélèvement d'eau pour l'utilisation agricole	Usagers,	Bassin de Diawling, Bassin de NThiallah, Aftout es saheli
	Faible disponibilité en eau	Comités, gestionnaires, agences de l'eau	
	Absence de coordination dans le prélèvement le long des axes	État, ministère de l'eau, Comités, OMVS, industries, gestionnaires, conservateurs	Bassin de Diawling, Bassin de NThiallah, Aftout es saheli
	Faible réalimentation des nappes	Gestionnaires, services de l'environnement	Zire,
	Mauvaise gestion de l'inondation	Gestionnaire	PND
Faiblesse de la connectivité du système hydrographique			
Le transfert d'eau ne se fait pas de façon continue d'une entité à l'autre à cause des obstacles qui créent des discontinuités dans l'alimentation en eau des systèmes écologiques	Réalisation d'infrastructures	Etat, partenaires, services hydrauliques, conservateur, gestionnaires	
	Gestion inadaptée des ouvrages hydrauliques (ouverture, fermeture)	Gestionnaires, conservateurs	Bell, cheyal, lemer, Bell, Lekser
	Sédimentation dans les axes hydrographiques	Gestionnaires,	Bell, cheyal, lemer, Bell, Lekser
	Prolifération d'aménagements non programmés	États, projets, partenaires, usagers,	Aftout es saheli
	Prolifération de végétaux dans les systèmes hydrographiques	Usagers, gestionnaires, services de l'environnement	Bell, cheyal, lemer, Bell, PND, Gambar
	Absence de circulation correcte (transfert) des eaux	Services hydrauliques, gestionnaires	Ndiago, Aftout es Saheli, chat-Tboul
	Prélèvements non programmés le long des axes	États, projets, partenaires, usagers,	Bassin de Diawling, Bassin de NThiallah, Aftout es saheli
Dégradation des paysages			
Le passage à un niveau de fragmentation très élevés isolant des unités et compromettant le fonctionnement des continuum écologiques et la capacité des milieux	Faiblesse de l'intégration des fonctions écologique dans la planification du territoire	Directions, services de l'environnement, projets, gestionnaires, Etat	Tous les sites
	Déboisement l'aménagement hydroagricole	Usagers, conservateurs, population local, agences agricoles, parcs, réserves	Aftout es saheli, PND
	Cloisonnement des systèmes par les endiguements	Gestionnaires, projets,	PND, Aftout es saheli, delta, Réserve de chat Tboul, Bassin de NThiallah, Lekser, Diawling Tichilite, Gambar,
	Utilisations inadaptées du sol	Usagers	Aftout es Saheli

Le problème	Les <u>causes</u> / origines du problème	Les acteurs concernés par le problème	Les zones affectées par le problème
	<i>Cloisonnement lié à l'installation des infrastructures</i>	<i>Etat, OMVS,</i>	<i>Delta</i>
	<i>Anarchie dans le développement hydroagricole</i>	<i>Agences agricoles, conservateur, directions</i>	<i>Aftout es saheli</i>
	<i>Extension de l'habitat humain</i>	<i>Services d'urbanisme parcs, réserves</i>	

Les problèmes ont fait l'objet d'une analyse pour les différents sites retenus à savoir le l'Aftout es Saheli et le Diawling

3.3. Problèmes identifiés à l'Aftout es Saheli

Les problèmes prioritaires retenus par les acteurs de l'atelier de la RBTDS (Sénégal) organisés en « groupes de pairs » sont i) la faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau, ii) l'altération de qualité des ressources en eau, iii) la faiblesse de la connectivité du système hydrographique iv) la dégradation des paysages.

a) La faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau

La faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau est due à l'absence de satisfaction sur les programmes de gestion liés à une offre non adéquate par rapport à la demande en eau des différentes utilisations. Les systèmes sont en état de crise en eau permanente caractérisée par le dépassement des seuils ou normes.

Les causes de la faiblesse de gestion des ressources en eau incluent les modalités et règles de gestion obsolètes, un cadre institutionnel de gestion de l'eau peu fonctionnel, et des différends au niveau des objectifs de gestion. La faiblesse de connaissance du fonctionnement du système et les dispositifs de suivi non fonctionnels aggravent la situation. Il n'existe pas de calendrier fixe pour la gestion des vannes de l'ouvrage d'Aftout et la biodiversité n'est pas intégrée dans la gestion de cet ouvrage.

La construction de la digue rive droite, l'incompatibilité entre les calendriers agricoles et écologiques, et l'absence de schéma directeur de l'axe hydraulique de l'Aftout pour les eaux agricoles en général constituent également des obstacles. En outre, l'anarchie dans la gestion de l'eau, ainsi que l'exclusion de l'agroécologie, du changement climatique et des études d'impacts dans les plans d'aménagements, compliquent la gestion. Enfin, l'inexistence de modèle de gestion intégré écosystémique des eaux, combinant les aspects limnologiques, accentue ces défis.

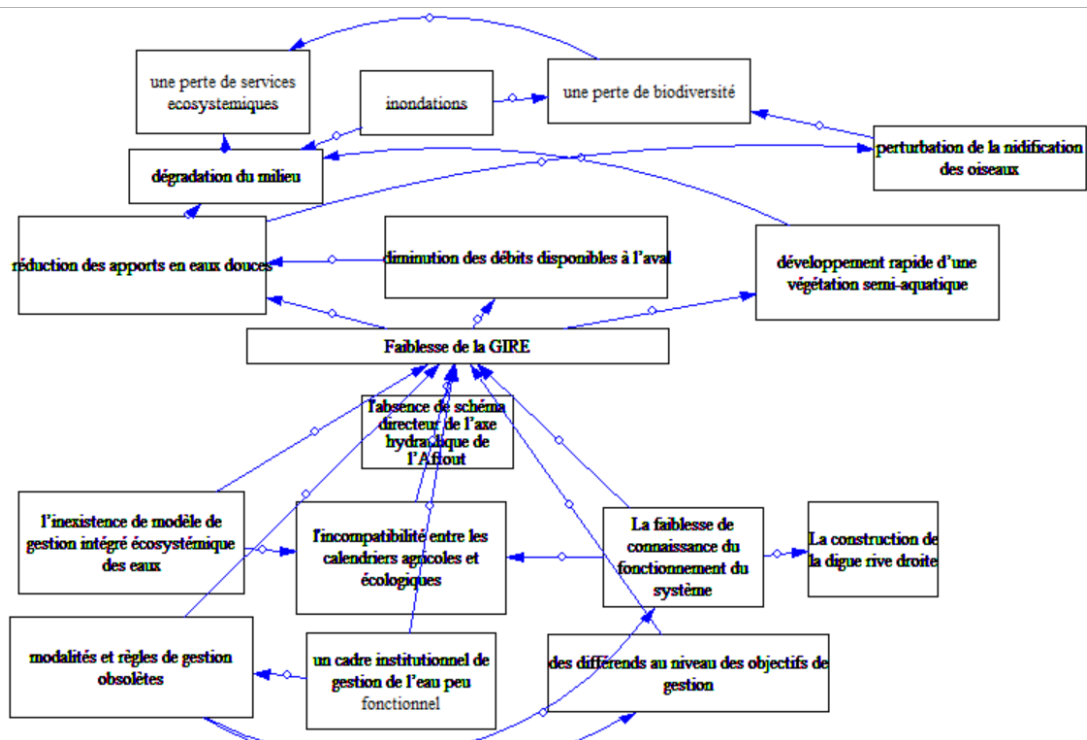


Figure 25: diagramme de l'analyse de la faiblesse de la GIRE à l'Aftout es Saheli

Les effets liés à un tel problème concernent la réduction des apports en eaux douces, une diminution des débits disponibles à l'aval, un développement rapide d'une végétation semi-aquatique, des risques de pollution des eaux, une dégradation du milieu, des inondations, une perturbation de la nidification des oiseaux, une perte de biodiversité, et une perte de services.

Ces effets ont pour conséquences la perte de la biodiversité, la fréquence des inondations des villages périphériques et la vulnérabilité des écosystèmes et des populations.

Les conséquences engendrées par de tels effets sont variées. La réduction des apports en eaux douces entraîne une diminution de la disponibilité en eau pour les usages domestiques, agricoles et industriels, exacerbant les conflits d'usage et la rareté de l'eau. La diminution des débits disponibles à l'aval perturbe les écosystèmes aquatiques. Le développement rapide d'une végétation semi-aquatique peut obstruer les voies navigables et perturber les activités de pêche. Cela réduit la résilience des écosystèmes et leur capacité à fournir des services écosystémiques essentiels. Enfin, la perte de services écosystémiques affecte directement le bien-être humain notamment la perte d'emploi et de revenus.

b) L'altération de la qualité des ressources en eau

Ce problème représente la question la plus cruciale. La ressource en eau ne possède plus une aptitude aux différents usages. Sa qualité écologique est particulièrement dégradée et l'eau est impropre à assurer des fonctions.

Les causes de l'altération de la qualité des eaux comprennent les ruissellements agricoles contenant des pesticides et des engrais ; les eaux usées et la pollution des nappes phréatiques aggravent également la situation. De plus, la surutilisation des ressources manque d'infrastructures de traitement en eau sans régénération adéquate, la salinisation due à l'irrigation excessive contribuent à la dégradation des écosystèmes aquatiques, posant des risques significatifs pour la santé humaine et l'environnement.

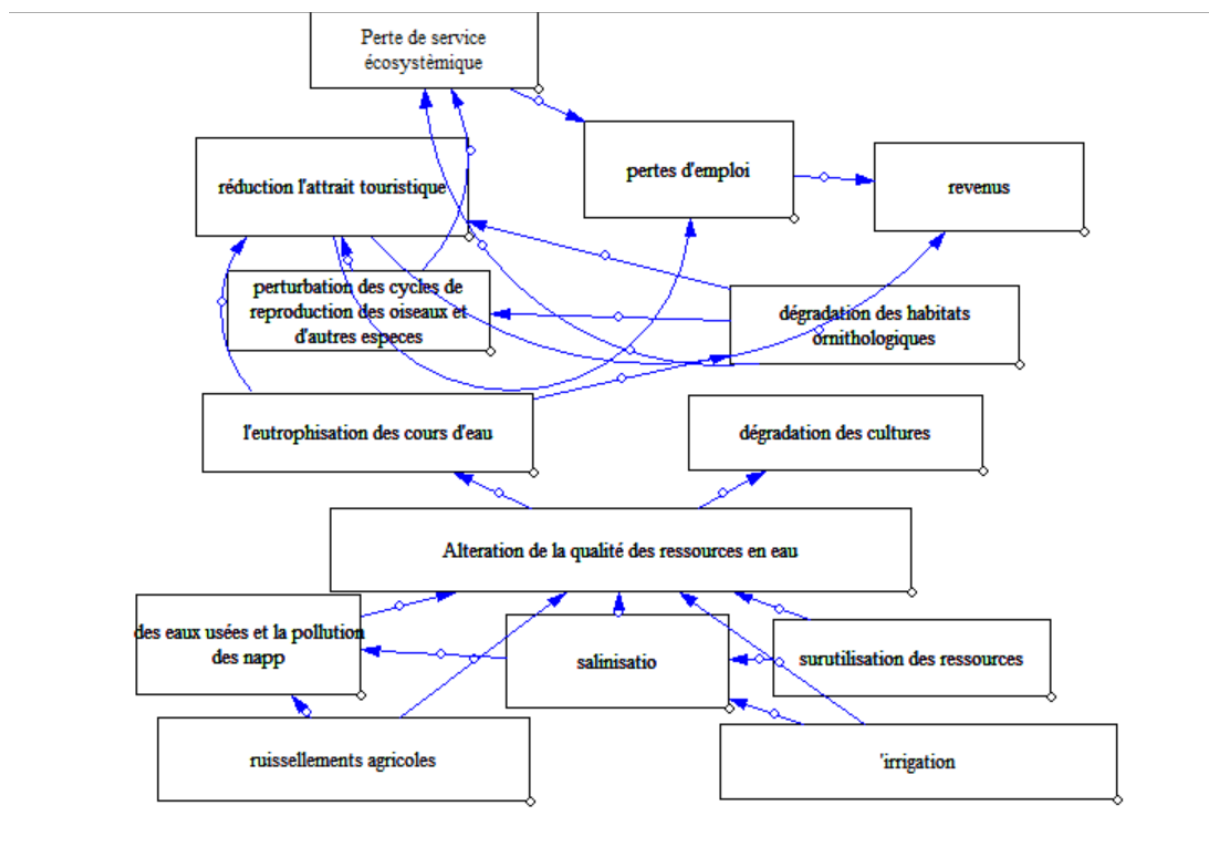


Figure 26. Diagramme de l'analyse de l'altération de la qualité des eaux dans l'Aftout

Les effets de l'altération de la qualité des eaux comprennent l'eutrophisation des cours d'eau, la dégradation des cultures, la dégradation des habitats ornithologiques, la perturbation des cycles de reproduction des oiseaux.

Les effets ont pour conséquences de réduire l'attrait touristique de la région, impactant l'économie locale. Elle engendre des pertes d'emploi et de revenus dans les secteurs de la pêche, de l'agriculture et du tourisme liés à la dégradation des écosystèmes.

c) La faiblesse de la connectivité du système hydrographique

Le transfert d'eau ne se fait pas de façon continue d'une entité à l'autre à cause des obstacles qui créent des discontinuités dans l'alimentation en eau des systèmes écologiques.

Les causes de la connectivité des systèmes hydrographiques comprennent la réalisation d'infrastructures, une gestion inadaptée des ouvrages hydrauliques (ouverture et fermeture), la sédimentation dans les axes hydrographiques, la prolifération d'aménagements non programmés, la prolifération de végétaux dans les systèmes hydrographiques, l'absence de circulation correcte (transfert) des eaux, et des aménagements sommaires.

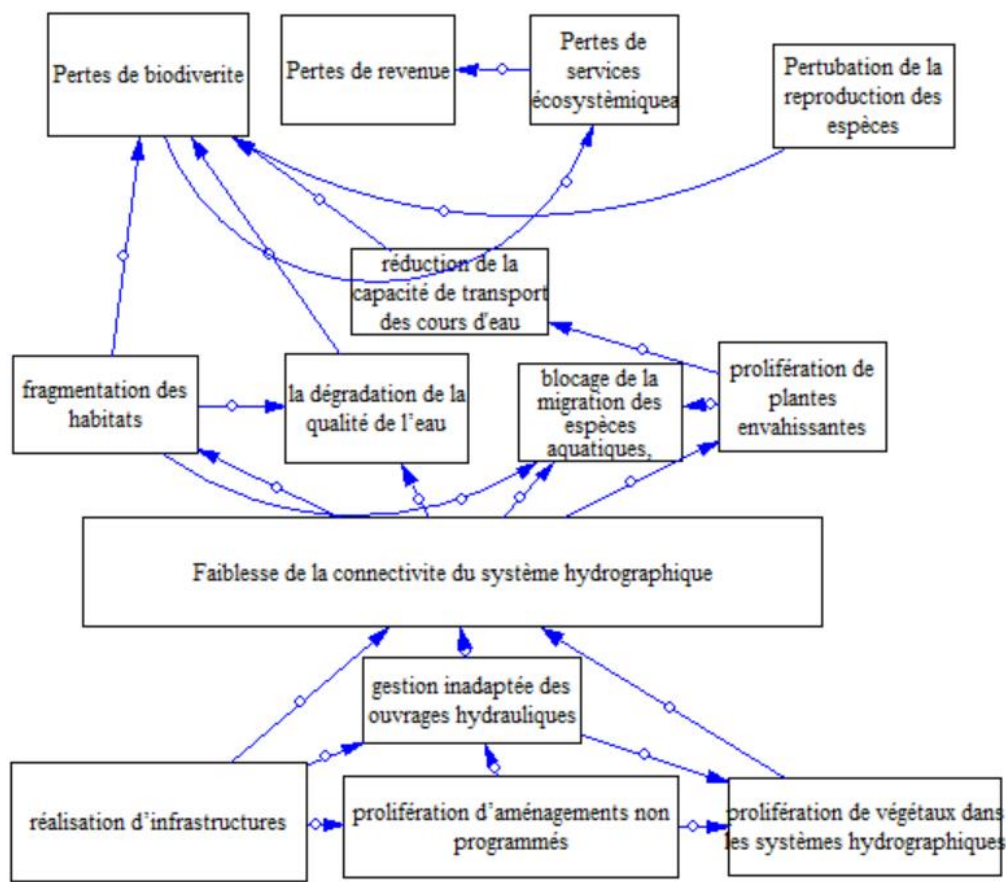


Figure 27: diagramme de l'analyse de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique dans l'Aftout es Saheli

Les effets notés sont la fragmentation des habitats naturels et le blocage de la migration des espèces aquatiques, la prolifération de végétaux aquatiques nuisibles, la dégradation de la qualité de l'eau pour la biodiversité, et la réduction de la capacité de transport des cours d'eau.

Les conséquences des effets de la connectivité des systèmes hydrographiques incluent la perturbation de la reproduction des espèces, notamment des poissons. Cela engendre la perte de biodiversité et de services écosystémiques qui impactent les moyens de subsistance des populations locales, particulièrement celles qui dépendent de la pêche, de l'agriculture ou des activités écotouristiques.

d) La dégradation des paysages

La dégradation des paysages se manifeste par le passage à un niveau de fragmentation très élevés isolant des unités et compromettant le fonctionnement des continuum écologiques et la capacité des milieux.

La dégradation des paysages dans l'Aftout est causée par les aménagements hydroagricoles, le cloisonnement des systèmes par les endiguements, les utilisations inadéquates du sol, le cloisonnement lié à l'installation des infrastructures, l'anarchie dans le développement hydroagricole, et l'extension de l'habitat humain.

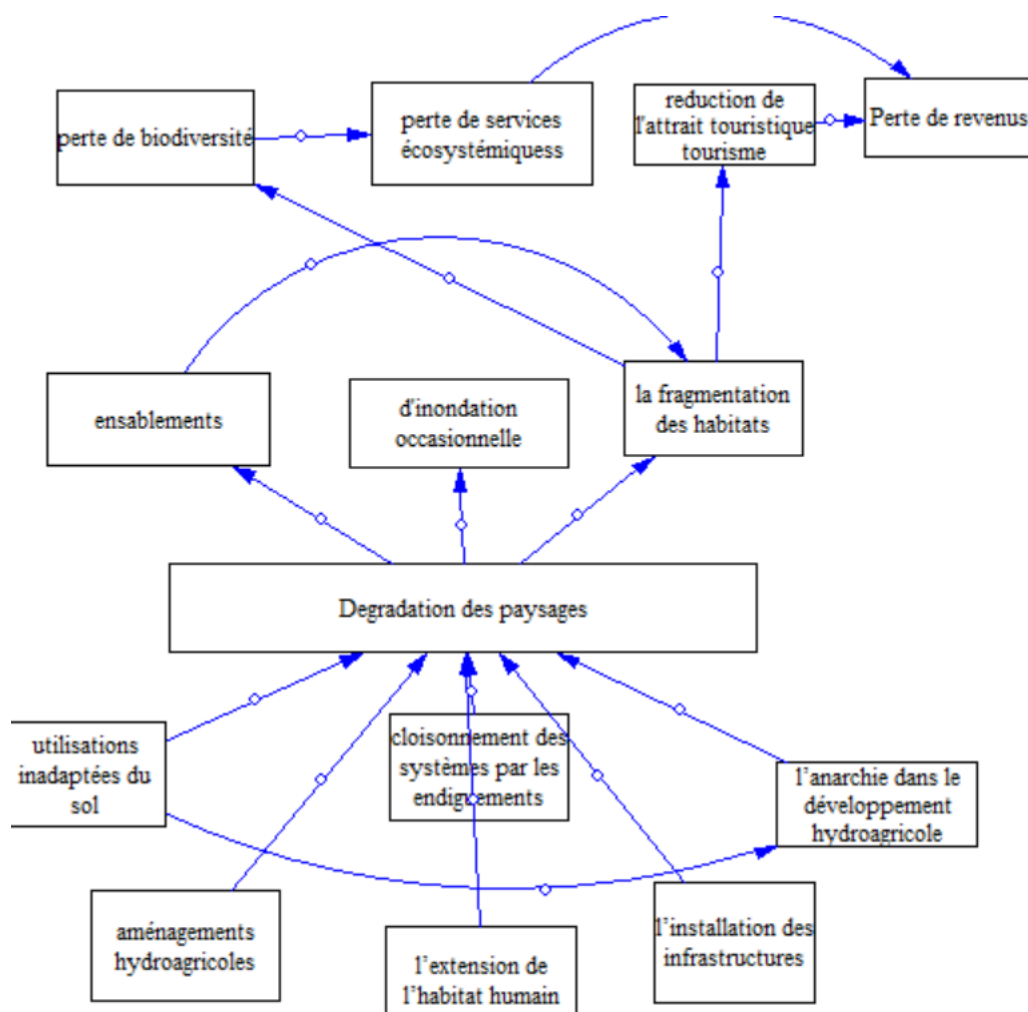


Figure 28: diagramme de l'analyse de la dégradation des paysages dans l'Aftout es Saheli

Les effets notés concernent le risque d'ensablements liés à la remobilisation éolienne des sables de l'Erg du Trarza, les risques naturels d'inondation occasionnelle, la fragmentation des habitats, la perte de biodiversité et la perte de services écosystémiques.

3.4. Problèmes identifiés au Diawling

Les problèmes prioritaires retenus par les acteurs de la RBTDS (Mauritanie) sont i) la faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau, ii) l'altération de qualité des ressources en eau, iii) la faiblesse de la connectivité du système hydrographique iv) la dégradation des paysages.

a. Faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eaux

La faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau est due à l'absence de satisfaction sur les programmes de gestion liés à une offre non adéquate par rapport à la demande en eau des différentes utilisations. Les systèmes sont en état de crise en eau permanente caractérisée par le dépassement des seuils ou normes.

Les causes de la faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eaux dans le Diawling incluent des modalités et règles de gestion obsolètes, des différends au niveau des objectifs de gestion, et une faiblesse de connaissance du fonctionnement du système. Il y a une absence de plan de maintenance des bassins et des axes hydrauliques, ainsi que d'un schéma hydraulique favorisant l'aménagement de la zone. De plus, il y a de faibles intégrations des

processus en cours concernant les changements climatiques, une confusion dans les règles et consignes, et une obsolescence des programmes de gestion, notamment dans le contexte de complexité. L'absence d'un modèle de circulation de l'eau qui joue sur le temps de séjour, les niveaux, les volumes, la qualité, l'alternance et la distribution géographique des eaux, ainsi que des dispositifs inadaptés de gestion des eaux et la non prise en compte de l'équilibre des plans d'eaux, contribuent également à cette faiblesse.

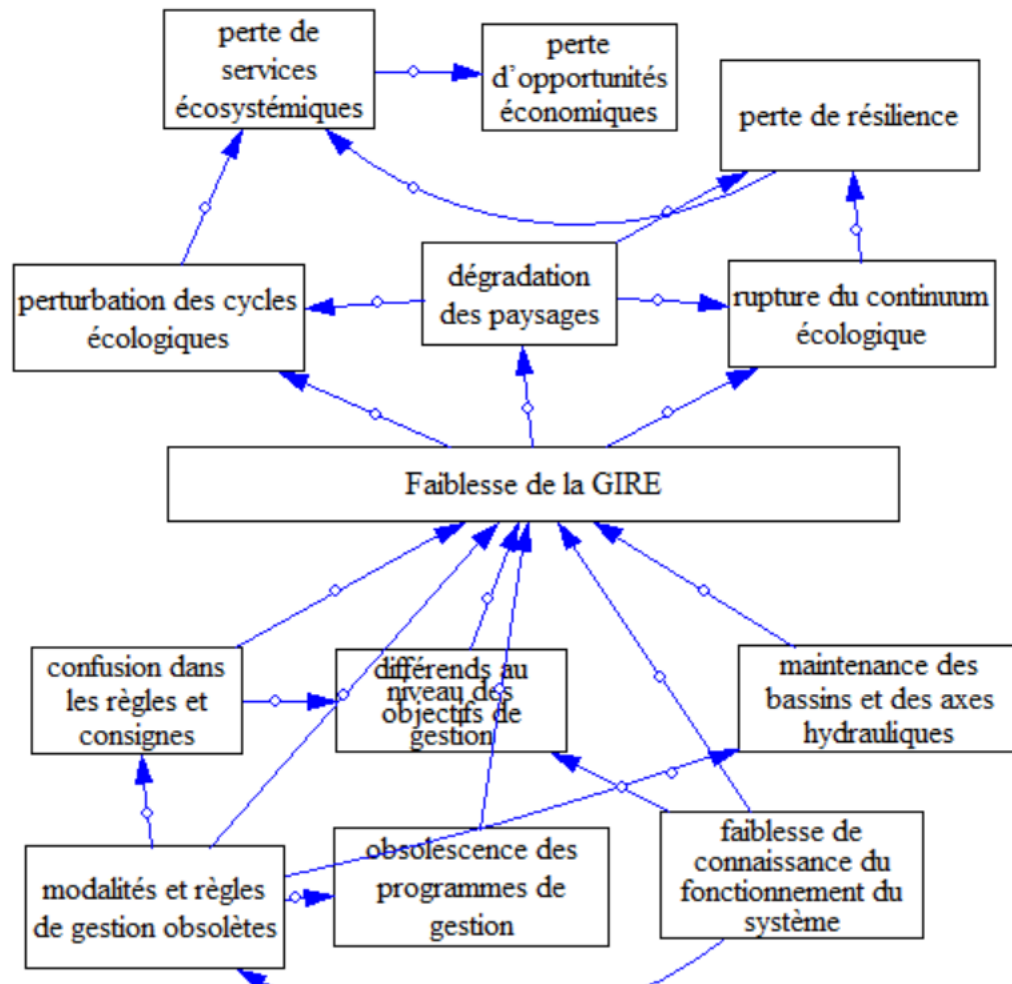


Figure 29: diagramme d'analyse des causes liés à la faiblesse de la gestion des ressources en eau dans le diawling

Les effets concernant la gestion intégrée des ressources en eau dans le Diawling incluent la perturbation des cycles écologiques, une perte de résilience face aux changements climatiques, et une rupture du continuum écologique. De plus, il y a une perturbation dans la circulation des eaux .

Les conséquences comprennent la perte de services écosystémiques, la perte d'opportunités économiques et de revenus et la dégradation des paysages.

b. L'altération de qualité des ressources en eau

La ressource en eau ne possède plus une aptitude aux différents usages. Sa qualité écologique est particulièrement dégradée et l'eau est impropre à assurer des fonctions.

Les causes de l'altération de la qualité des eaux incluent la pollution des eaux et des milieux par les activités agricoles, un niveau de remplissage faible des cuvettes, le prélèvement d'eau

pour l'utilisation agricole, la faible disponibilité en eau, l'absence de coordination dans le prélèvement le long des axes, la faible réalimentation des nappes, une mauvaise gestion de l'inondation, la contamination des milieux, et l'absence de plan de gestion des pesticides.

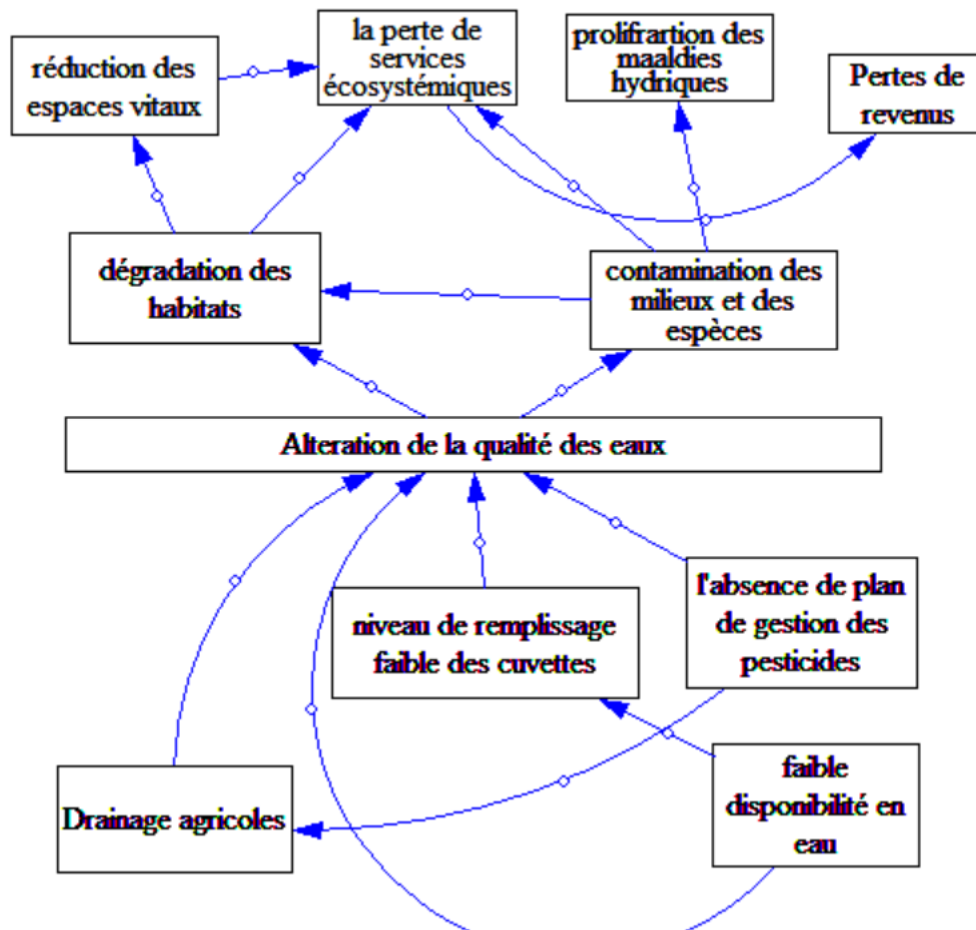


Figure 30: diagramme d'analyse des causes de l'altération de la qualité des eaux

Il y a la dégradation des habitats et la contamination des milieux et des espèces comme effets.

Les effets engendrent des conséquences tels que la réduction des espaces vitaux pour de nombreuses espèces, la prolifération des maladies hydriques, la perte de services écosystémiques. On note également la perte d'opportunités économiques.

c. Faiblesse de la connectivité du système hydrographique

Ce problème représente la question la plus cruciale. Le transfert d'eau ne se fait pas de façon continue d'une entité à l'autre à cause des obstacles qui créent des discontinuités dans l'alimentation en eau des systèmes écologiques.

La faiblesse de la connectivité des systèmes hydrographiques résulte de plusieurs facteurs. La construction d'infrastructures et la gestion inadéquate des ouvrages hydrauliques, comme l'ouverture et la fermeture inappropriées, jouent un rôle important. De plus, la sédimentation dans les voies d'eau, la prolifération d'aménagements non planifiés et l'envahissement par des végétaux aquatiques posent des problèmes significatifs.

L'absence de circulation adéquate de l'eau, les prélèvements non coordonnés le long des axes, ainsi que l'ensablement et le colmatage des chenaux aggravent la situation. Enfin, l'envasement des bassins, dû à la décantation et à la dégradation des végétaux aquatiques, contribue également à la réduction de la connectivité des systèmes hydrographiques.

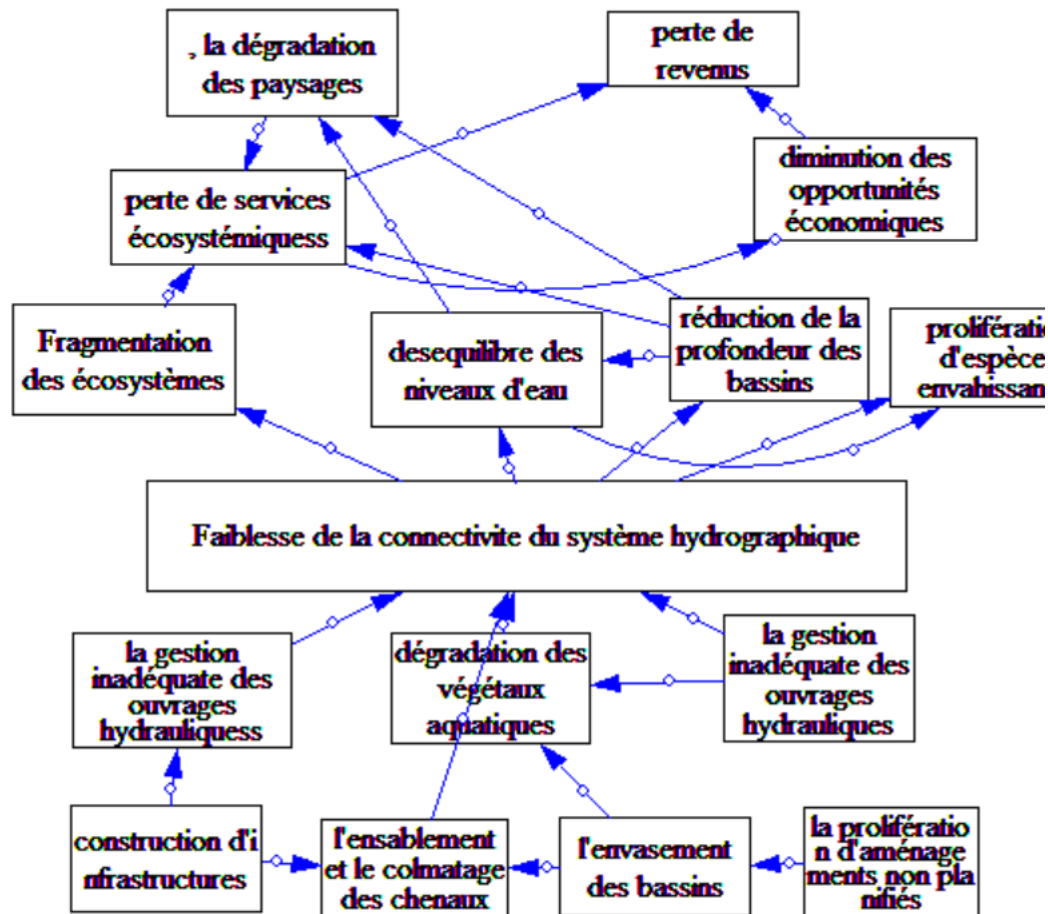


Figure 31:diagramme d'analyse des causes de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique dans le Ndiael

La faiblesse de la connectivité des systèmes hydrographiques entraîne plusieurs effets préoccupants. Les écosystèmes deviennent fragmentés, modifiant les flux d'eau naturels et augmentant les risques d'inondation. Cette fragmentation perturbe les habitats aquatiques, créant des zones stagnantes propices à la prolifération de maladies et d'espèces envahissantes. De plus, la réduction de la profondeur des bassins complique le stockage et la circulation de l'eau, contribuant à la destruction de la biodiversité locale. Les niveaux d'eau deviennent déséquilibrés, perturbant les cycles naturels et les habitats, ce qui se traduit par une perte de biodiversité significative.

Les conséquences incluent la perte de services écosystémiques, la dégradation des paysages et une diminution des opportunités économiques, affectant particulièrement les moyens de subsistance des populations.

d. La dégradation des paysages

La dégradation des paysages se manifeste par le passage à un niveau de fragmentation très élevés isolant des unités et compromettant le fonctionnement des continuum écologiques et la capacité des milieux.

Les facteurs contribuant à la dégradation des paysages incluent un manque d'intégration des fonctions écologiques dans la planification du territoire. Le déboisement pour les aménagements hydroagricoles et le cloisonnement des systèmes par des endiguements jouent également un rôle important. L'utilisation inappropriée des sols, le cloisonnement dû à l'installation d'infrastructures, ainsi qu'un développement hydroagricole désorganisé aggravent la situation. De plus, l'expansion de l'habitat humain contribue à la fragmentation et à la détérioration des paysages naturels.

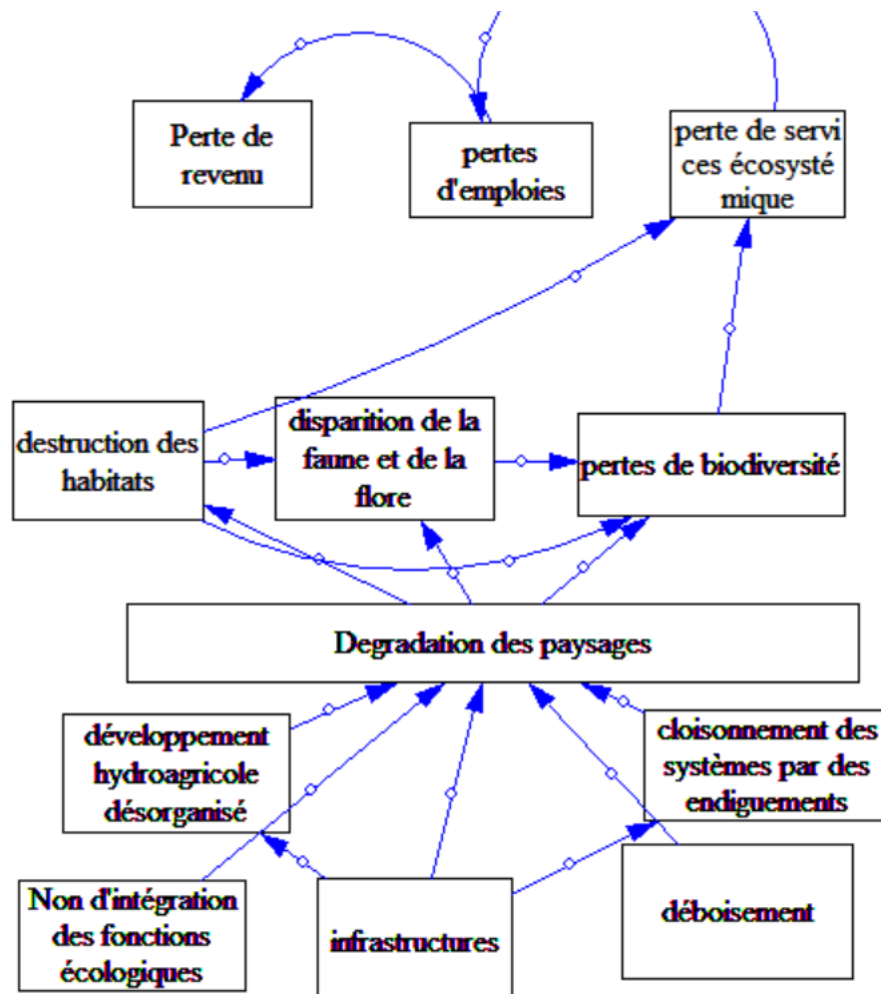


Figure 32:diagramme d'analyse des causes de la dégradation du paysage dans le diawling

Les effets concernent la destruction des habitats, entraînant des pertes de biodiversité. L'absence de revenus se fait ressentir dans les communautés locales, accompagnée de la disparition de la faune et de la flore.

La dégradation des paysages a des conséquences diverses. Cela entraîne l'affaiblissement de la résilience des écosystèmes. On note une altération qui nuise à l'équilibre écologique et compromet la santé et la fonctionnalité des environnements naturels. Elle occasionne la perte de biodiversité, de services écosystémiques, d'emplois et de revenus.

4. Mise en place d'un environnement favorable pour des avantages partagés de la RBTDS (Mauritanie)

4.1. Défis¹⁸

Le diagnostic de la RBTDS (Mauritanie) par sites fait ressortir des thématiques liées à la variation du niveau de l'eau, les l'envahissement par les plantes aquatiques, l'exploitation gazière, l'eau douce pour l'irrigation, la déforestation, le braconnage, l'alimentation du bétail

Ce diagnostic a aussi permis de déterminer le niveau de défis des secteurs dans la RBTDS (Mauritanie) à savoir la gestion de l'eau douce pour l'irrigation (35%), la déforestation et le braconnage (22%), l'alimentation du bétail (18%), les plantes aquatiques (9%), les plantes aquatiques envahissantes (4%), l'exploitation gazière (4%), la déforestation (4%), la variation du niveau de l'eau déforestation (4%).

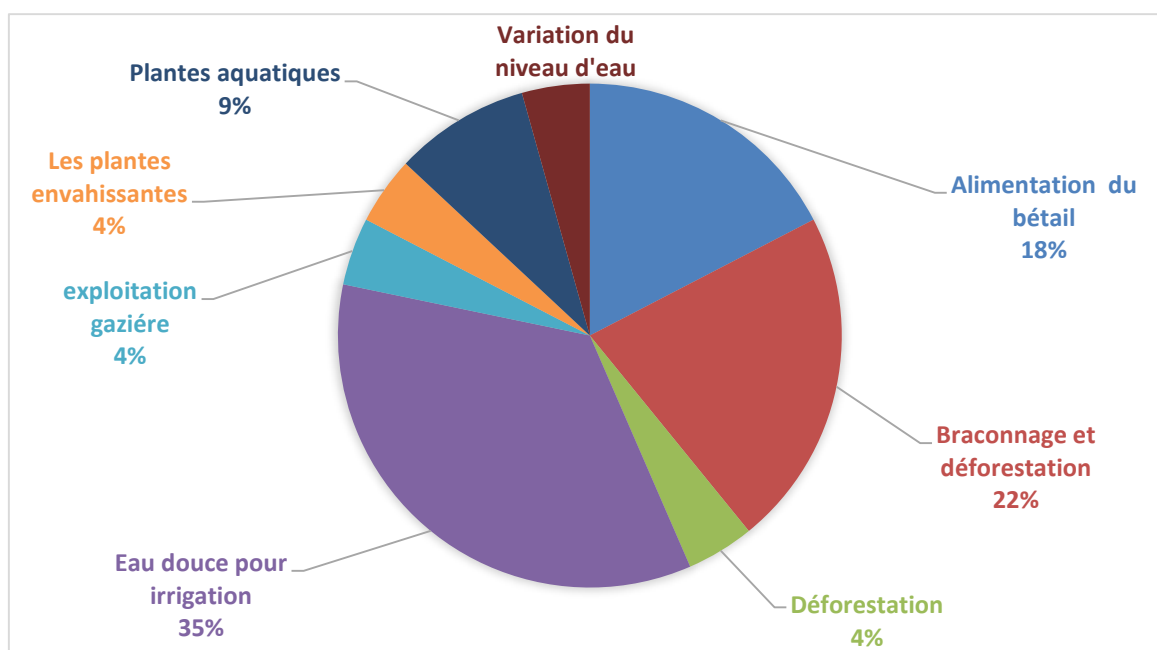


Figure 33 : Perception des défis dans la RBTDS (Sénégal)

4.2. Analyse des objectifs et enjeux pour les concernés

L'analyse des missions des structures dans la RBTDS présente les objectifs ci-après tel que défini par Coly, et al. 2020¹⁹ :

- Production de services éco systémiques (R),
- Maintien de la qualité, de la capacité et de la fonctionnalité des milieux (P),
- Maintien du bien être des communautés, de leur intégrité, de leurs interactions, de leurs croyances et pratiques et du système normatif (S),

¹⁸ Un défi se définit comme une situation complexe pour laquelle aucune solution n'émerge a priori et auquel on propose de répondre avec une intention, individuelle ou collective par une démarche inhabituelle et inclusive à des parties prenantes

¹⁹ COLY, (A.) et al, 2020. Appui à la mise en œuvre de la stratégie nationale de GIZC du Sénégal. Rapport phase 1 - un renforcement institutionnel dans les domaines de l'aménagement, de la planification urbaine et de la gestion des risques

- d) Protection et sécurisation des infrastructures, des populations, de leurs biens et des terres (E),
- e) Productivité et performances des systèmes économiques (U),
- f) Régulation de la vie des relations sur la zone côtière (D),
- g) Connaissance des changements globaux (C),
- h) Maintien de la trajectoire de développement durable (résilience) des terroirs (T).

Ces différents objectifs sont en relation avec des enjeux de sécurité alimentaire, de sûreté, de paix, de développement socioéconomique et de résilience, de bien être, de rentabilité et comportement social.

Le plan des distances nettes entre objectifs montre que les acteurs sont positionnés de la différemment sur les objectifs.

Les acteurs sont en forte convergence sur l'objectif « Maintien du bien être des communautés, de leur intégrité, de leurs interactions, de leurs croyances et pratiques et du système normatif (S) », sur la « Régulation de la vie des relations sur la zone côtière (D) » sur la « protection et sécurisation des infrastructures, des populations, de leurs biens et des terres (E) » et sur l'objectif connaissance des changements globaux (C).

Leurs objectifs sont éloignés sur le reste du fait des intérêts que chacun porte sur son usage (figure ci-dessous).

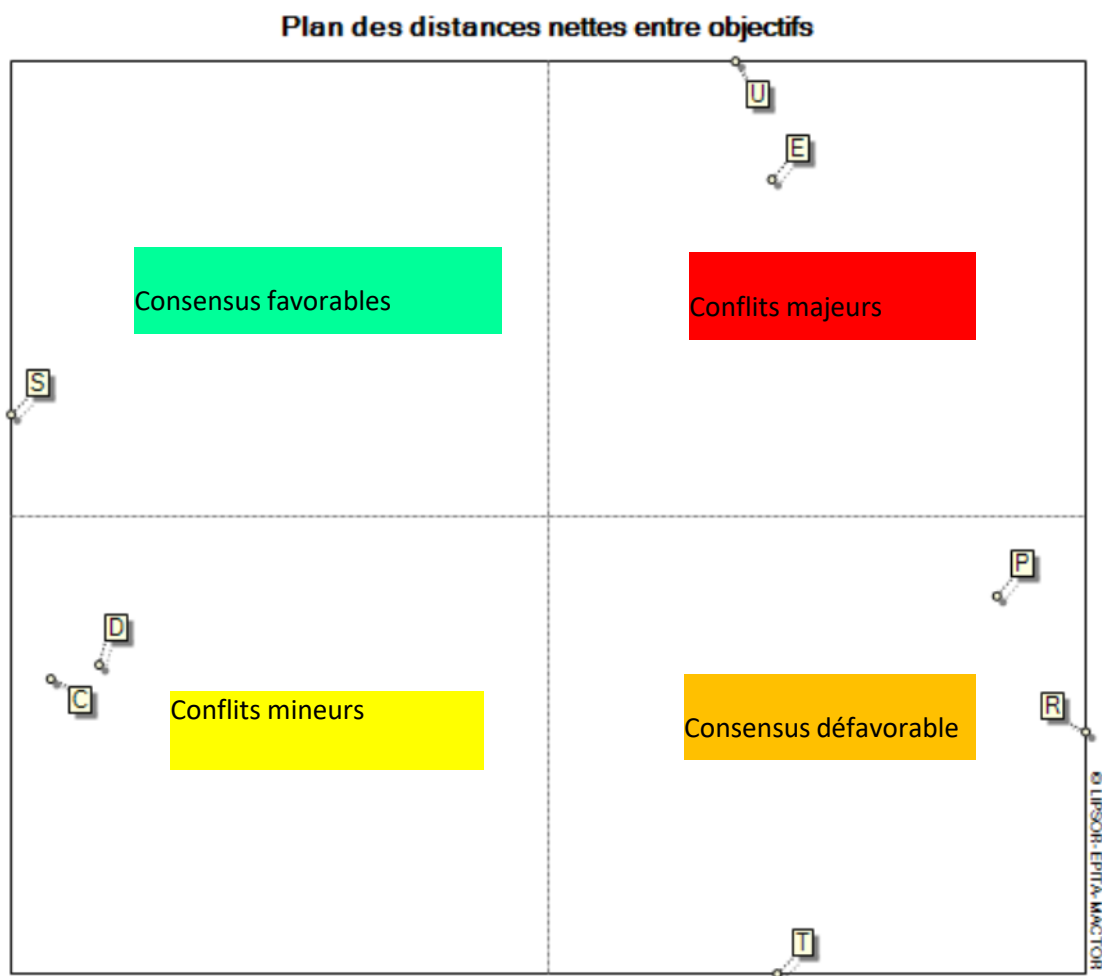


Figure 34. Plan des distances nettes entre objectifs

4.3. Analyse des concernés

L'inventaire des acteurs liés aux défis, thématiques ou problèmes présente la liste ci-dessous répartis dans les catégories à savoir i) administration territoriale et les services techniques déconcentrés, ii) collectivités territoriales, iii) acteurs économiques et partenaires au développement. Il s'agit des acteurs dans la liste suivante :

1. Parc national du Diawling (PND)
2. Union internationale de la conservation de la nature (UICN)
3. Institut Mauritanien de Recherche Océanographique et de Pêche (IMROP)
4. Institut Mauritanien de Recherche Scientifique (IMRS)
5. Institut Supérieur d'Enseignement Technique de Mauritanie (ISET)
6. Mairie Keur Macène (MKM)
7. Ministère de l'environnement (ME)
8. Parc national du Banc d'Arguin (PNBA)
9. Mairie de Ndiago (MN)
10. Société Nationale pour le Développement Rural (SONADER)
11. Association Mauritanienne d'Aide aux Malades Indigents (AMAMI)
12. Association NAFORE (Nafore)
13. Faculté des Sciences et Techniques (FST)
14. Département de l'Environnement de la Mauritanie (DELMAR)
15. Université de Nouakchott (UN)
16. Société de Gestion des Eaux du Diawling (SOGED)
17. Groupe de Recherche et des Zones Humides en Mauritanie (GREZOH)

Le plan de correspondances acteurs/objectifs montre une dispersion autour des objectifs qui correspond parfaitement à la dispersion autour de la question des « avantages partagés »

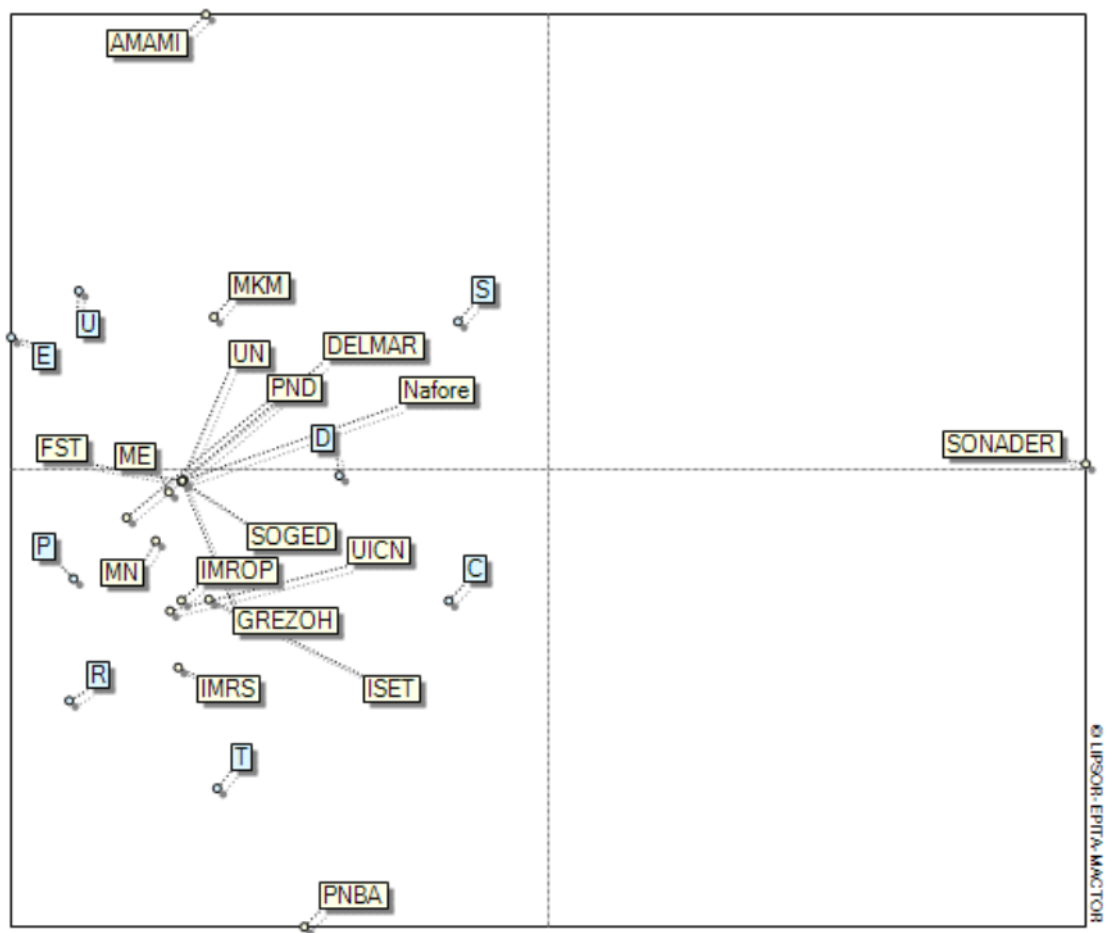


Figure 35. Plan de correspondances acteurs objectif

Le plan d'influence établi montre un leadership fort de certains acteurs dans la conduite du processus de la RBTDS. On note une bonne influence de divers acteurs (figure ci-dessous)

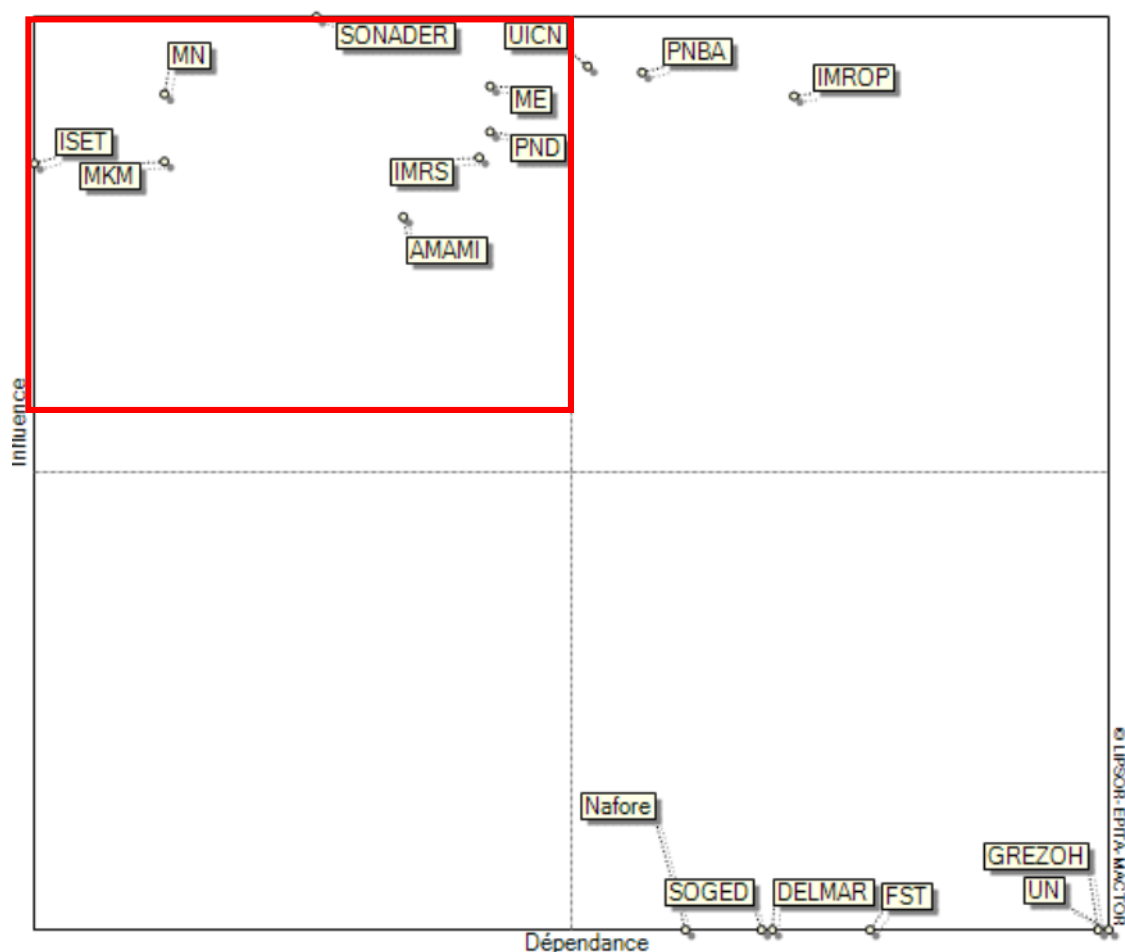


Figure 36. Plan des influences et dépendances des acteurs

4.4. Définition des lignes d'orientation pour le plan

Le pronostic du futur souhaité face à un climat qui change avec des températures à la hausse, une aridité annoncée et une mer qui risque de submerger une bonne partie du littoral dans la RBTDS, est de chercher à répondre aux doutes et incertitudes de faisabilité ainsi qu'aux incertitudes d'impact dans la RBTDS.

La vision est la restauration des connectivités, la gestion de l'hydraulicité et de la circulation des masses d'eau pour atténuer le dysfonctionnement des écosystèmes, maintenir la santé des milieux et faire face aux différentes menaces identifiées par la mise en place d'un environnement (écologique, économique, social, institutionnel, ...) favorable pour des avantages partagés de la RBTDS (Mauritanie) et le développement de dispositifs de paiement pour services écosystémiques (PSE) utiles pour financer la bonne gestion des écosystèmes et la restauration du capital naturel.

Les lignes d'orientation retenues pour les plans dans la RBTDS sont :

- restaurer les valeurs écologiques des écosystèmes
- assurer la sécurité de l'eau pour la nature le bétail et les hommes
- préserver la qualité de l'eau écologique
- augmenter les capacités à gérer sous contraintes l'eau et les territoires

5. Références bibliographiques

Berthoud, G. 2003, guide méthodologique - application au projet de développement des ressources halieutiques du lac de Selingue, rapport final, Econat,

Biotope, 2020. - Évaluation des Services Écosystémiques du Parc National de Diawling – Mauritanie. Karim THIBAUT (kthibault@biotope.fr) Mohammed Lemine OULD TARBIYA Khalidou. Initiative Valeur Verte GIZ – UFZ - PND

Coly A. et al., 2011, D 5.2 Report on climate related hazard in the selected cities (SAINT LOUIS), CLUVA, 51p.

Coly, (A.) et al, 2020. Appui à la mise en œuvre de la stratégie nationale de GIZC du Sénégal. Rapport phase 1 - un renforcement institutionnel dans les domaines de l'aménagement, de la planification urbaine et de la gestion des risques

GIEC, 2022 : Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (éd.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, 3056 p., doi :10.1017/9781009325844.Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité.

IMROP en 2021. - « Atlas maritime des zones vulnérables en Mauritanie publié par l'Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches

Intégrer la biodiversité dans les stratégies des entreprises. Le Bilan Biodiversité des organisations Joël Houdet Entreprises et biodiversité : l'économique et le vivant (Cost of policy inaction)

IUCN, DPN 2003. Programme de gestion des eaux du Djoudj. Rapport d'études Coly A. Programme de recherche du Plan Triennal de Gestion intégrée du Djoudj de sa périphérie et des autres zones humides du delta du fleuve Sénégal.

Mohamed El Habib Barry, Aude Nuscia Taïbi. Du Parc National du Diawling à la Réserve de Biosphère Transfrontalière : jeux d'échelles à l'épreuve du développement durable dans le bas delta du fleuve Sénégal. Natures tropicales : enjeux actuels et perspectives, Presses Universitaires de Bordeaux, pp.147-156, 2011

NCD, 2024. Étude de référence sur la zico du lac de Guiers. Coly et al. Rapport final

Sandra Lavorel, Adeline Bierry, Émilie Crouzat 2016 Gestion intégrée des territoires par une approche par les réseaux de services. Sciences Eaux & Territoires /4 (Numéro 21), pages 10 à 17

Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (2004) Approche Par Écosystème (Lignes Directrices de la CDB) Montréal : Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique 51 p.

Tricart, J. (1961) Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal (No. 8). Editions Technip.

UICN, 2011. Réalisation de l'étude de démonstration de la contribution économique des zones humides dans l'économie nationale en Afrique de l'ouest Coly A. 2011. Évaluation de la valeur écologique des biens et services du parc national de la basse Casamance.

CBD (Février 2013). Resource Mobilization Information Digest- Integration for biodiversity in Senegal, N452, 10p.

OMVS (Février 2017). Plan d'action stratégique de gestion des problèmes environnementaux prioritaires du bassin du fleuve Sénégal 2017- 2037. 163p.

Patrick TRIPLET, Maurice BENMERGUI et Vincent SCHRICKE (2010). Evolution de quelques espèces d'oiseaux d'eau dans le delta du fleuve Sénégal, - Période 1989- 2010., faune sauvage, N289, 4ème trimestre 2010.

UICN (2007). Mauritanie : parc national de Diawling, Evaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées Tracking Tool, 6p.

BDPA-SETAGRI/ORSTOM/SECA/AFID/SERADE, 1995. — Study of the environmental problems and protection of the natural environment in the Senegal river. Sythesis. OMVS /FAC (France). 166 p.

6. Annexes

Parc National du Diawling

Tableau 14: diagnostic faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau Diawling

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la base d'une formation smart de la situation observée</i>	Faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes).</i>	
Quelles sont les causes / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non</i>	• Modalités et règles de gestion obsolètes • Cadre institutionnel de gestion de l'eau peu fonctionnel • Différents au niveau des objectifs de gestion • Faiblesse de connaissance du fonctionnement du système • Dispositifs de suivi non fonctionnel • Absence d'un plan de maintenance des bassins et des axes hydrauliques • Absence d'un schéma hydraulique favorisant l'aménagement de la zone • Faibles intégrations des processus en cours concernant les changements climatiques • Confusion dans les règles et consignes

<i>susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Obsolescence des programmes de gestion notamment dans le contexte de complexité • Absence d'un modèle de circulation de l'eau qui joue sur le temps de séjour, niveaux, les volumes, la qualité, l'alternance et la distribution géographique des eaux • Dispositifs inadaptés de gestion des eaux • Non prise en compte de l'équilibre des plans d'eaux
Quels sont les effets / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• Perturbation des cycles écologiques • Perte de résilience face aux changements climatiques • Rupture du continuum écologique • Perturbation dans la circulation des eaux • Perte de services écosystémiques • Perte d'opportunités économiques
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratifs ; • Conservateurs, • projet rbt ds, • partenaires, • instituts de recherche ; • comités, • Conseil scientifique • Parc • Usagers
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir</i>	Toute la zone de PND

des cartes si possible)	
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Décret N° 91-005 portant création et Organisation d'un établissement public à Caractère administratif, dénommé Parc National du Diawling – Outils PAG (Plan d'Aménagement et de Gestion) 43 échelles limnométriques, 26 piézomètres, 15 puisards et 12 profils piézométriques est en place, disposé dans les différents bassins du Parc et sa zone périphérique. Un Comité pluridisciplinaire de Suivi Hydrologique (CSH) créé le 20 avril 2015 par note service N° 0010/D/PND. Ce comité se réunit chaque année à la fin de l'inondation (qui dure de juillet de l'année N à mars de l'année N+1) pour en évaluer les impacts et donner de nouvelles consignes et recommandations.
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Séméga B.M. 2012. Rapport sur le diagnostic hydrologique du PND. PARCE-PNE-RBT, Université de Nouakchott, Faculté des Sciences / Départ Eau & environnement ; 41p. Duvail S., 1996 : Modifications récentes de l'hydrosystème deltaïque mauritanien et politiques de gestion de l'eau dans le contexte de l'après-barrages. DEA, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 156 p. Duvail S. 2001. Scenarios hydrologiques et modèles de développement en aval d'un grand barrage : Les usages de l'eau et le partage des ressources dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal. Thèse de Doctorat en Géographie de l'Université Louis Pasteur (Strasbourg I). ULP / CEREG avec l'appui de UICN, FIBA, CNRS ; 196 p.

Quelles sont les <u>causes</u> / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Pollution des eaux et des milieux par les activités agricoles • Niveau de remplissage faible des cuvettes • Prélèvement d'eau pour l'utilisation agricole • Faible disponibilité en eau • Absence de coordination dans le prélèvement le long des axes • Faible réalimentation des nappes • Mauvaise gestion de l'inondation • Contamination des milieux • Absence de plan de gestion des pesticides
Quels sont les <u>effets</u> / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• • Dégradation des habitats • Contamination des milieux et des espèces • Perte de biodiversité • Perte de services écosystémique • Perte d'opportunité économiques •
Qui sont les acteurs concernés	• <i>Etat ;</i> • <i>services administratives ;</i> • <i>Conservateurs,</i> • <i>projet rbtds,</i> • <i>partenaires,</i>

par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• <i>instituts de recherche ;</i> • <i>comites,</i> • <i>Conseil scientifique</i> • <i>Parc</i> • <i>Usagers</i>
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Bassin de diawling Bassin de N'tiallakh Bassin de Bell
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Décret N° 91-005 portant création et Organisation d'un établissement public à Caractère administratif, dénommé Parc National du Diawling – Outils PAG (Plan d'Aménagement et de Gestion) 43 échelles limnométriques, 26 piézomètres, 15 puisards et 12 profils piézométriques est en place, disposé dans les différents bassins du Parc et sa zone périphérique. Un Comité pluridisciplinaire de Suivi Hydrologique (CSH) créé le 20 avril 2015 par note service N° 0010/D/PND. Ce comité se réunit chaque année à la fin de l'inondation (qui dure de juillet de l'année N à mars de l'année

	N+1) pour en évaluer les impacts et donner de nouvelles consignes et recommandations.
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	PND, 2018. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2018-2022 ; PND/MEDD/GIZ ; mars 2018 ; 110 p. PND, 2023. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2023-2027 ; PND/BACoMaB; décembre 2022 ; 128 p. PND, Rapport de mise en œuvre de la campagne d'inondation de 2023-2024 ; PND/BACoMaB.mai 2024 ;51 p.

Tableau 16: diagnostic de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique Diawling

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la base d'une formation smart de la situation observée</i>	Faiblesse de la connectivité du système hydrologique
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de</i>	

manifestation du problème (les symptômes).	
Quelles sont les causes / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Réalisation d'infrastructures • Gestion inadaptée des ouvrages hydrauliques (ouverture, fermeture) • Sédimentation dans les axes hydrographiques • Prolifération d'aménagements non programmés • Prolifération de végétaux dans les systèmes hydrographiques • Absence de circulation correcte (transfert) des eaux • Prélèvements non programmés le long des axes • Ensablement des axes hydraulique • Colmatage des cheneaux • Envasement des bassins du fait de la décantation et la dégradation des végétaux aquatiques
Quels sont les effets / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• Fragmentation des écosystèmes, modification des flux hydrauliques. • augmentation des risques d'inondation • Perturbation des habitats aquatiques • Zones stagnantes créant des conditions favorables à la prolifération de maladies ou d'espèces envahissantes. • Réduction de la profondeur des bassins, rendant difficile le stockage et la circulation de l'eau • Destruction de la biodiversité locale • Déséquilibre des niveaux d'eau, perturbant les cycles naturels et les habitats • Pertes de biodiversité
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratives ; • Conservateurs, • projet rbtds, • partenaires, • instituts de recherche ; • comites, • Conseil scientifique • Parc • Usagers

Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Diawling N'tialakh Bell Gambar
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Décret N° 91-005 portant création et Organisation d'un établissement public à Caractère administratif, dénommé Parc National du Diawling – Outils PAG (Plan d'Aménagement et de Gestion) 43 échelles limnométriques, 26 piézomètres, 15 puisards et 12 profils piézométriques est en place, disposé dans les différents bassins du Parc et sa zone périphérique. Un Comité pluridisciplinaire de Suivi Hydrologique (CSH) créé le 20 avril 2015 par note service N° 0010/D/PND. Ce comité se réunit chaque année à la fin de l'inondation (qui dure de juillet de l'année N à mars de l'année N+1) pour en évaluer les impacts et donner de nouvelles consignes et recommandations.
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Séméga B.M. 2012. Rapport sur le diagnostic hydrologique du PND. PARCE-PNE-RBT, Université de Nouakchott, Faculté des Sciences / Départ Eau & environnement ; 41p. Duvail S., 1996 : Modifications récentes de l'hydrosystème deltaïque mauritanien et politiques de gestion de l'eau dans le contexte de

	l'après-barrages. DEA, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 156 p. Duvail S. 2001. Scenarios hydrologiques et modèles de développement en aval d'un grand barrage : Les usages de l'eau et le partage des ressources dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal. Thèse de Doctorat en Géographie de l'Université Louis Pasteur (Strasbourg I). ULP / CEREG avec l'appui de UICN, FIBA, CNRS ; 196 p. Ould Sehla D., 2000 : Impact de la gestion de l'eau sur le comportement de la biocénose dans le Parc national du Diawling (bas delta mauritanien). Mémoire de DEA d'Écologie terrestre de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 63 p. PND, 2018. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2018-2022 ; PND/MEDD/GIZ ; mars 2018 ; 110 p. PND, 2023. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2023-2027 ; PND/BACoMaB; décembre 2022 ; 128 p. PND, Rapports d'activités du Parc National du Diawling (Rapports annuels et trimestriels) de 2018 à 2022.
--	--

Tableau 17: diagnostic de la dégradation du paysage Diawling

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la base d'une formation smart de la situation observée</i>	Dégradation des paysages
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes).</i>	
Quelles sont les <u>causes</u> / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Faiblesse de l'intégration des fonctions écologique dans la planification du territoire • Déboisement l'aménagement hydroagricole • Cloisonnement des systèmes par les endiguements • Utilisations inadaptées du sol • Cloisonnement lié à l'installation des infrastructures • Anarchie dans le développement hydroagricole • Extension de l'habitat humain
Quels sont les <u>effets</u> / risques / impacts possibles liés au problème ?	• Dégradation des sols, érosion accrue, réduction de la capacité de rétention d'eau.

<i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• perte des habitats pour la faune et la flore locales. • Rupture des connexions naturelles entre les écosystèmes aquatiques. • Fragmentation des habitats, • Diminution de la capacité des espèces à se déplacer et à s'adapter, affaiblissement de la résilience des écosystèmes, stagnation de l'eau entraînant une baisse de la qualité de l'eau. • Érosion des sols, dégradation des terres, pollution des sols • Réduction de la productivité agricole à long terme, appauvrissement des écosystèmes et des communautés locales dépendantes des ressources naturelles. • perturbation des cycles de vie des espèces. • Développement désordonné des infrastructures, impact non planifié sur les ressources en eau et les terres agricoles • Pression accrue sur les ressources naturelles, perte d'habitats naturels
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• <i>Etat ;</i> • <i>services administratives ;</i> • <i>Conservateurs,</i> • <i>projet rbt ds,</i> • <i>partenaires,</i> • <i>instituts de recherche ;</i> • <i>comites,</i> • <i>Conseil scientifique</i> • <i>Parc</i> • <i>Usagers</i>
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Diawling N'tialakh Bell Gambar
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Décret N° 91-005 portant création et Organisation d'un établissement public à Caractère administratif, dénommé Parc National du Diawling – Outils PAG (Plan d'Aménagement et de Gestion) 43 échelles limnométriques, 26 piézomètres, 15 puisards et 12 profils piézométriques est en place, disposé dans les différents bassins du Parc et sa zone périphérique. Un Comité pluridisciplinaire de Suivi Hydrologique (CSH) créé le 20 avril 2015 par note service N° 0010/D/PND. Ce

	comité se réunit chaque année à la fin de l'inondation (qui dure de juillet de l'année N à mars de l'année N+1) pour en évaluer les impacts et donner de nouvelles consignes et recommandations.
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Séméga B.M. 2012. Rapport sur le diagnostic hydrologique du PND. PARCE-PNE-RBT, Université de Nouakchott, Faculté des Sciences / Départ Eau & environnement ; 41p. Duvail S., 1996 : Modifications récentes de l'hydrosystème deltaïque mauritanien et politiques de gestion de l'eau dans le contexte de l'après-barrages. DEA, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 156 p. Duvail S. 2001. Scenarios hydrologiques et modèles de développement en aval d'un grand barrage : Les usages de l'eau et le partage des ressources dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal. Thèse de Doctorat en Géographie de l'Université Louis Pasteur (Strasbourg I). ULP / CEREG avec l'appui de UICN, FIBA, CNRS ; 196 p. Ould Sehla D., 2000 : Impact de la gestion de l'eau sur le comportement de la biocénose dans le Parc national du Diawling (bas delta mauritanien). Mémoire de DEA d'Écologie terrestre de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 63 p. PND, 2018. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2018-2022 ; PND/MEDD/GIZ ; mars 2018 ; 110 p. PND, 2023. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National 2023-2027 ; PND/BACoMaB; décembre 2022 ; 128 p. PND,Rapports d'activités du Parc National du Diawling (Rapports annuels et trimestriels) de 2018 à 2022.

Réserve de L'Aftout es Saheli

Tableau 18: diagnostic de la faiblesse de la gestion des ressources en eau Aftout es saheli

Quel est le problème	Faiblesse de la gestion intégrée des ressources en eau
<i>Enoncé du problème sur la base d'une</i>	

formation smart de la situation observée	
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes)</i>	
Quelles sont les causes / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Modalités et règles de gestion obsolètes • Cadre institutionnel de gestion de l'eau peu fonctionnel • Différents au niveau des objectifs de gestion • Faiblesse de connaissance du fonctionnement du système • Dispositifs de suivi non fonctionnel • Pas de calendrier fixe pour la gestion des vannes de l'ouvrage d'Aftout • Non intégration de la biodiversité dans la gestion de l'ouvrage d'Aftout • Construction de la digue rive droite • Incompatibilité entre les calendriers agricoles et écologiques • L'absence de schéma directeur de l'axe hydraulique de l'Aftout pour les eaux agricoles en général • L'anarchie dans la gestion de l'eau et le gaspillage, redevance de l'eau à l'hectare et non au mètre cube • L'exclusion de l'agro-écologie, du changement climatique et des études d'impacts dans les plans d'aménagements • Inexistence de modèle de gestion intégrer écosystémique des eaux combinant les aspects limnologiques •
Quels sont les effets / risques / impacts possibles	• Réduction des apports en eau douce • diminution des débits disponibles à l'aval. • développement rapide d'une végétation semi-aquatique • risques de pollution des eaux • dégradation du milieu

liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• inondation • perturbation nidification des oiseaux • perte de biodiversité • perte de service
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratives ; • Conservateurs, • projet rbtds, • partenaires, • instituts de recherche ; • comités, • Conseil scientifique • Parc • Usagers
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Toute la zone de PND
Brève description	– Lois et décret

du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Institutions responsables RBTDs Parc National de DIAWLING
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	– Mesures de débit dans les différents marigots qui alimentent les cuvettes de l'Aftout – participation active des gestionnaires de la RBT dans la programmation et l'exécution de la gestion de l'ouvrage de l'Aftout
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Dia, A.T., Colas, F. & De Wispelaere, G. 1997. Contribution à l'étude des milieux naturels du littoral mauritanien. In: Colas, F. (éd. scient.). Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier: 39- 45. Messaoud, B. Ould, Lamarche, B., Duvail, S. & Hamerlynck, O. 1998. Le complexe Chott Boul - Sud de l'Aftout es Sahéli (Mauritanie) : une zone humide à restaurer. Poster présenté à la deuxième conférence sur les zones humides et le développement, Dakar, novembre 1998. Duvail, S. 2003. Appui à la restructuration du plan directeur d'aménagement du Parc National du Diawling et de sa zone périphérique. Rapport de mission dans le bas-delta mauritanien 20 Décembre 2002 -11 janvier 2003. UICN PND 70 pp. + annexes. Hamerlynck, O. (2009). Mission d'appui à l'élaboration d'un Plan de Gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du bas-delta Mauritanien et de son aire centrale le Parc National du Diawling, Partim étude hydro-écologique. Rapport de la première mission de terrain du 24 mai au 2 juin. PARCE-RBT-PND. BirdLife International (2024) Important Bird Area factsheet: Aftout es Sâheli (Mauritanie). Téléchargé depuis https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/aftout-es-sâheli-iba-mauritania le 13/09/2024.

Tableau 19: diagnostic de l'altération de la qualité de l'eau Aftout es saheli

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la</i>	Altération de qualité des ressources en eau
--	---

<i>base d'une formation smart de la situation observée</i>	
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes).</i>	
Quelles sont les <u>causes</u> / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Pollution des eaux et des milieux par les activités agricoles • Niveau de remplissage faible de cuvette • Faible disponibilité en eau • L'absence de réseaux de drainage des eaux agricoles • Utilisations de l'engrais chimique et des pesticides, insecticides, fongicides
Quels sont les <u>effets</u> / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier</i>	• Contamination des eaux de surface et souterraines par des substances chimiques provenant des pratiques agricoles • Eutrophisation des cours d'eau, perturbation des écosystèmes aquatiques, risques pour la santé humaine (consommation d'eau contaminée), pollution des sols • Accumulation des eaux stagnantes dans les zones agricoles, créant des conditions favorables à l'érosion des sols et à la dégradation des cultures. • Perturbation de l'écosystème • Dégradation des habitats ornithologique • Perturbation des cycle de reproduction des oiseaux • Impacts sur la pêche • Perte de services écosystémique • Impacts sur le tourisme • Perte de services e

des impacts sociaux ou économiques.	
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratives ; • Conservateurs, • projet rbtDs, • partenaires, • instituts de recherche ; • comites, • Conseil scientifique • Parc • Usagers
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Dépression de l'aftout es saheli Hassi baba Ndiader
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Institutions responsables RBTDs Parc National de DIAWLING
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données	

utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Dia, A.T., Colas, F. & De Wispelaere, G. 1997. Contribution à l'étude des milieux naturels du littoral mauritanien. In: Colas, F. (éd. scient.). Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier: 39- 45. Messaoud, B.ould, Lamarche, B., Duvail, S. & Hamerlynck, O. 1998. Le complexe Chott Boul - Sud de l'Aftout es Sahéli (Mauritanie) : une zone humide à restaurer. Poster présenté à la deuxième conférence sur les zones humides et le développement, Dakar, novembre 1998. Duvail, S. 2003. Appui à la restructuration du plan directeur d'aménagement du Parc National du Diawling et de sa zone périphérique. Rapport de mission dans le bas-delta mauritanien 20 Décembre 2002 -11 janvier 2003. UICN PND 70 pp. + annexes. Hamerlynck, O. (2009). Mission d'appui à l'élaboration d'un Plan de Gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du bas-delta Mauritanien et de son aire centrale le Parc National du Diawling, Partim étude hydro-écologique. Rapport de la première mission de terrain du 24mai au 2 juin. PARCE-RBT-PND. BirdLife International (2024) Important Bird Area factsheet: Aftout es Sâheli (Mauritanie). Téléchargé depuis https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/aftout-es-sâheli-iba-mauritania le 13/09/2024.
---	---

Tableau 20: diagnostic de la faiblesse de la connectivité du système hydrographique Aftout es saheli

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la base d'une formation smart de la situation observée</i>	Faiblesse de la connectivité du système hydrographique
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur</i>	

<i>les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes).</i>	
Quelles sont les causes / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	• Réalisation d'infrastructures • Gestion inadaptée des ouvrages hydrauliques (ouverture, fermeture) • Sédimentation dans les axes hydrographiques • Prolifération d'aménagements non programmés • Prolifération de végétaux dans les systèmes hydrographiques • Absence de circulation correcte (transfert) des eaux • Aménagements sommaires
Quels sont les effets / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• Fragmentation des habitats naturels et blocage de la migration des espèces aquatiques librement, affecte leur reproduction et réduit la diversité biologique • prolifération de végétaux aquatiques nuisibles • dégradation de la qualité de l'eau pour la biodiversité • réduction de la capacité de transport des cours d'eau • impact sur les moyens de subsistance des populations locales, en particulier celles qui dépendent de la pêche, de l'agriculture ou des activités écotouristiques
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratives ; • Conservateurs, • projet rbtds, • partenaires, • instituts de recherche ; • comites, • Conseil scientifique • Parc • Usagers

Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Dépression de l'aftout es saheli Hassi baba Ndiader Tchilit
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Institutions responsables RBTDs Parc National de DIAWLING
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Dia, A.T., Colas, F. & De Wispelaere, G. 1997. Contribution à l'étude des milieux naturels du littoral mauritanien. In: Colas, F. (éd. scient.). Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier: 39- 45. Messaoud, B. ould, Lamarche, B., Duvail, S. & Hamerlynck, O. 1998. Le complexe Chott Boul - Sud de l'Aftout es Sahéli (Mauritanie) : une zone humide à restaurer. Poster présenté à la deuxième conférence sur les zones humides et le développement, Dakar, novembre 1998. Duvail, S. 2003. Appui à la restructuration du plan directeur d'aménagement du Parc National du Diawling et de sa zone périphérique. Rapport de mission dans le bas-delta mauritanien 20 Décembre 2002 -11 janvier 2003. UICN PND 70 pp. + annexes. Hamerlynck, O. (2009). Mission d'appui à l'élaboration d'un Plan de Gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du bas-delta

	Mauritanien et de son aire centrale le Parc National du Diawling, Partim étude hydro-écologique. Rapport de la première mission de terrain du 24mai au 2 juin. PARCE-RBT-PND. BirdLife International (2024) Important Bird Area factsheet: Aftout es Sâheli (Mauritanie). Téléchargé depuis https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/aftout-es-sâheli-iba-mauritania le 13/09/2024.
--	--

Tableau 21: diagnostic de la dégradation du paysage Aftout es saheli

Quel est le problème <i>Enoncé du problème sur la base d'une formation smart de la situation observée</i>	Faiblesse de la connectivité du système hydrographique
Quelles données existent pour démontrer la réalité et la nature du problème ? <i>Description du problème sur la base de données qualitatives et quantitatives existantes basé sur les indicateurs de manifestation du problème (les symptômes).</i>	•
Quelles sont les <u>causes</u> / origines du problème ? <i>Description des causes (facteurs) environnementales, sociales et économiques connues et identification des causes non</i>	• Faiblesse de l'intégration des fonctions écologique dans la planification du territoire • Aménagements hydroagricoles • Cloisonnement des systèmes par les endiguements • Utilisations inadaptées du sol • Cloisonnement lié à l'installation des infrastructures • Anarchie dans le développement hydroagricole • Extension de l'habitat humain

<i>susceptibles de modifications à l'état actuel.</i>	
Quels sont les effets / risques / impacts possibles liés au problème ? <i>Description des effets (incidences) environnementaux, sociaux et économiques envisageable. Essayer de mettre en évidence les liens de causalité des effets pour arriver à identifier des impacts sociaux ou économiques.</i>	• Risque d'ensablements, liés à la remobilisation éolienne des sables de l'Erg du Trarza • Risques naturels d'inondation occasionnelle • Fragmentation des habitats • Perte de biodiversité • Perte de services
Qui sont les acteurs concernés par le problème ? <i>Identifier les acteurs affectés directement ou indirectement par les effets du problème et expliquer pourquoi</i>	• Etat ; • services administratives ; • Conservateurs, • projet rbtas, • partenaires, • instituts de recherche ; • comites, • Conseil scientifique • Parc • Usagers
Quelles sont les zones affectées par le problème ? <i>Localisation géographique des causes et des effets / impacts du problème (fournir des cartes si possible)</i>	Dépression de l'aftout es saheli Hassi baba Ndiader Tchilit
Brève description du contexte institutionnel et législatif relatif au	– Lois et décret LOI N° 2000-045/PORTANT CODE DE L'ENVIRONNEMENT

problème concerné <i>Identifier les lois, les outils de planification concernés et les institutions responsables (expliquer leur rôle)</i>	Loi n° 2005-30 portant Code de l'eau. Décret n° 2007-09 portant création du Conseil National de l'Eau et déterminant ses modalités d'organisation et de fonctionnement. 2007-01-09 Institutions responsables RBTD Parc National de DIAWLING
Identifier éventuelles analyses / études supplémentaires nécessaires	
Compléter par une liste de références et données utilisées ou disponibles (publications, liens Internet etc.)	Dia, A.T., Colas, F. & De Wispelaere, G. 1997. Contribution à l'étude des milieux naturels du littoral mauritanien. In: Colas, F. (éd. scient.). Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. CIRAD, Montpellier: 39- 45. Messaoud, B. ould, Lamarche, B., Duvail, S. & Hamerlynck, O. 1998. Le complexe Chott Boul - Sud de l'Aftout es Sahéli (Mauritanie) : une zone humide à restaurer. Poster présenté à la deuxième conférence sur les zones humides et le développement, Dakar, novembre 1998. Duvail, S. 2003. Appui à la restructuration du plan directeur d'aménagement du Parc National du Diawling et de sa zone périphérique. Rapport de mission dans le bas-delta mauritanien 20 Décembre 2002 -11 janvier 2003. UICN PND 70 pp. + annexes. Hamerlynck, O. (2009). Mission d'appui à l'élaboration d'un Plan de Gestion de la Réserve de Biosphère Transfrontalière du bas-delta Mauritanien et de son aire centrale le Parc National du Diawling, Partim étude hydro-écologique. Rapport de la première mission de terrain du 24mai au 2 juin. PARCE-RBT-PND. BirdLife International (2024) Important Bird Area factsheet: Aftout es Sâheli (Mauritanie). Téléchargé depuis https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/aftout-es-sâheli-iba-mauritania le 13/09/2024.