
**ÉVALUATION INTÉGRÉE DES
ECOSYSTÈMES (EIE)
DU PARC NATIONAL DU DIAWLING**

Ce travail a été réalisé sous la supervision de
Monsieur Abdel Kader Ould Mohamed-Saleck,
Directeur du Projet Articulation Pauvreté et Environnement
en Mauritanie, 2010.

TABLE DES MATIERES

<i>PREFACE DE MONSIEUR LE MINISTRE DELEGUE AUPRES DU PREMIER MINISTRE CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE</i>	III
<i>PREFACE DE MONSIEUR LE REPRESENTANT DU PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT (PNUE)</i>	VII
<i>ACRONYMES</i>	IX
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	X
<i>LISTE DES FIGURES</i>	XI
<i>LISTE DES PHOTOS</i>	XIII
<i>LISTE DES PERSONNES RENCONTREES</i>	XIV
<i>RÉSUMÉ</i>	XVII
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : PROTOCOLE DE L'ÉTUDE	3
I.1 PRESENTATION SOMMAIRE DE LA ZONE DE L'ÉTUDE.....	3
<i>I.1.1 Localisation de la zone d'étude</i>	3
<i>I.1.3 Caractéristiques biophysiques</i>	15
<i>I.1.4 Caractéristiques socio économiques</i>	42
<i>I.1.5 Problématiques de la zone d'étude</i>	73
<i>I.1.6. Les besoins d'une évaluation intégrée des écosystèmes</i>	73
I.2. OBJECTIFS.....	74
<i>I.2.1. Objectif global</i>	75
<i>I.2.2. Objectifs spécifiques</i>	76
I.3. METHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION.....	76
<i>I.3.1. Synthèse bibliographique</i>	77
<i>I.3.2. Mission de terrain</i>	77
<i>I.3.3. Identification des acteurs</i>	78
<i>I.3.4. Outils de collecte de données</i>	79
<i>I.3.5. Traitement des résultats</i>	80
<i>I.3.6. Application du modèle EM au contexte de l'écosystème du PND</i>	82
<i>I.3.7. Élaboration d'un cadre conceptuel du PND</i>	96
DEUXIEME PARTIE : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET BIEN- ÊTRE HUMAIN	105
II.1. EAU POTABLE.....	105
<i>II.1.1. État et tendances</i>	105
<i>II.1.2. Forces motrices responsables des changements</i>	107
<i>II.1.3. Forces motrices indirectes</i>	107
<i>II.1.4. Impacts sur le bien-être humain</i>	108
<i>II.1.5. Réponses</i>	109

II.2. PRODUITS DE PHARMACOPÉE	110
II.2.1. État et tendances	110
II.2.2. Forces motrices responsables des changements	111
II.2.3. Forces motrices indirectes	111
II.2.4. Impacts sur le bien-être humain	112
II.2.5. Réponses.....	112
II.3. HABITAT FAVORABLE A L'ICHTYOFAUNE.....	112
II.3.1. État et tendances	112
II.3.2. Forces motrices responsables des changements	114
II.3.3. Forces motrices indirectes	114
II.3.4. Impacts sur le bien-être humain.....	115
II.3.5. Réponses.....	115
II.4. TERRES ARABLES	116
II.4.1. État et tendances	116
II.4.2. Forces motrices responsables des changements	117
II.4.3. Forces motrices indirectes	118
II.4.4. Impacts sur le bien-être humain.....	118
II.4.5. Réponses.....	119
II.5. PATURAGES	120
II.5.1. État et tendance.....	120
II.5.2. Forces motrices responsables des changements	123
II.5.3. Forces motrices indirectes	124
II.5.4. Impacts sur le bien-être humain.....	125
II.5.5. Réponses.....	126
II.6. PRODUITS FORESTIERS LIGNEUX	127
II.6.1. État et tendance.....	127
II.6.2. Forces motrices responsables des changements	133
II.6.3. Forces motrices indirectes	134
II.6.4. Impacts sur le bien-être humain.....	134
II.6.5. Réponses.....	135
II.7. PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX.....	135
II.7.1. État et tendance.....	135
II.7.2. Forces motrices responsables des changements	137
II.7.3. Forces motrices indirectes	137
II.7.4. Impacts sur le bien-être humain.....	138
II.7.5. Réponses.....	138
BIBLIOGRAPHIE	143
ANNEXES.....	149
ANNEXE I : HABITAT ET STATUT DE QUELQUES POISSONS DU BAS DELTA ..	149
ANNEXE II : NOTE METHODOLOGIQUE	154
ANNEXE III : TERMES DE REFERENCE DE L'ÉVALUATION INTÉGRÉE DE TROIS ÉCOSYSTÈMES HUMIDES EN MAURITANIE	162
ANNEXE IV : FICHE D'ENQUÊTE ET QUESTIONNAIRE.....	178

Préface de Monsieur le Ministre Délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Environnement et du Développement Durable

Le projet Articulation entre Pauvreté et Environnement (APE), issu de l'Initiative Pauvreté-Environnement PNUD-PNUE, appuie le gouvernement mauritanien à intégrer les liens entre la pauvreté et l'environnement dans sa planification économique ainsi que dans ses processus de budgétisation et de prise de décision.

Cette nécessité d'intégration transversale des questions environnementales dans les stratégies et politiques publiques traduit la volonté du Président de la République, Monsieur Mohamed Ould ABDEL AZIZ, clairement exprimée dans son programme électoral qui a reçu l'assentiment de la majorité de la population mauritanienne. Volonté déclinée dans l'action du gouvernement à travers le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP), la Stratégie Nationale de Développement Durable (SNDD) et son plan d'Action National pour l'Environnement (PANE) ainsi qu'à travers la mise en œuvre de ses engagements internationaux majeurs comme celui de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) ou encore ceux liés aux Accords Multilatéraux sur l'Environnements (AME).

L'intégration des liens entre pauvreté et environnement dans l'élaboration des politiques, dans leur budgétisation et leur mise en œuvre aux échelles nationale et locale est un processus itératif. Il s'agit d'un effort de programmation et d'action qui a requis la participation effective de toutes les parties prenantes et dont l'objectif principal a été de démontrer la contribution de l'environnement au bien-être humain et à la croissance économique favorable aux pauvres.

La démarche adoptée a présenté l'environnement comme un secteur productif capable de générer une croissance économique favorable aux pauvres qui, dans notre pays, sont majoritairement issus du milieu rural où les ressources naturelles produisent des flux de biens et de services particulièrement importants pour la réduction de la pauvreté. Les clés de la réussite d'une telle démarche a été d'arriver à identifier et à collecter les preuves concrètes des bénéfices économiques de l'intégration des liens entre pauvreté et environnement et ce, aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle locale. De nombreux concepts, instruments et méthodes scientifiques et politiques, ayant déjà faits leur preuve, ont été utilisés à cette fin.

Les résultats de ce processus d'intégration de l'environnement dans les politiques publiques témoignent de la contribution vitale qu'une meilleure gestion de l'environnement peut apporter à l'amélioration du bien-être, de la santé et des moyens de subsistance des populations, particulièrement les plus démunies.

Il nous revient tous aujourd'hui, décideurs publics, société civile, secteur privé et partenaires techniques et financiers d'unir nos efforts pour prendre en compte les résultats de ce processus dans les tous les mécanismes et institutions de la gouvernance des politiques publiques de façon à forger une nouvelle culture et de nouvelles pratiques de décision, fondements du développement durable de notre pays.

Le processus d'intégration de l'environnement a bénéficié, grâce à l'appui continu de nos partenaires du PNUD et du PNUE, d'un grand nombre d'expériences issues d'institutions scientifiques de renommée, d'expertises nationales et internationales hautement qualifiées mais aussi de multiples enseignements accumulés par le PNUD et le PNUE dans de nombreux pays de la région Afrique.

Nous espérons que la série de publications issues de ce processus permettra à tous les acteurs de la gouvernance environnementale de mieux comprendre et de soutenir les efforts d'intégration des interactions complexes entre réduction de la pauvreté et préservation de l'environnement.

BA Housseynou Hamady
Ministre délégué auprès du Premier Ministre
en charge de l'Environnement et du Développement Durable

Préface de Madame la Représentante Résidente du PNUD en Mauritanie

Le projet d'articulation entre pauvreté et environnement (APE) est issu d'une initiative impulsée, depuis 2007 et de manière conjointe, par le PNUD et le PNUE. La démarche proposée a été conçue et mise en œuvre en collaboration étroite avec le gouvernement mauritanien, à travers le Ministère délégué auprès du premier ministre chargé de l'environnement et du développement durable (MEDD). Elle vise à identifier les interactions entre pauvreté et environnement pour l'amélioration du développement économique et social du pays, des moyens de subsistance et des capacités de résistance des communautés et des acteurs face aux risques environnementaux.

Les objectifs du projet APE consistent à renforcer la gouvernance de l'environnement et des ressources naturelles et à mettre en exergue leurs contributions à la réduction de pauvreté, à la croissance économique et à l'accomplissement des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). En conséquence, les activités mises en œuvre sont le fruit d'une collaboration fructueuse entre le MEDD et le ministère des affaires économiques et du développement (MAED) pour une meilleure intégration de l'environnement dans les processus de planification nationaux et décentralisés, notamment le cadre stratégique de lutte contre la pauvreté (CSLP) et les programmes régionaux de lutte contre la pauvreté (PRLP).

Ces activités s'inscrivent dans le cadre du processus d'intégration de l'environnement dans les politiques publiques, axe principal de la politique de gouvernance environnementale du pays incarnée par le plan d'action nation pour l'environnement (PANE), élaboré par le gouvernement entre 2002 et 2005 avec l'appui du programme des nations unies pour le développement.

Les résultats d'ores et déjà obtenus par ce processus, encore en cours d'exécution, sont d'une importance capitale pour la Mauritanie, notamment pour soutenir les politiques et stratégies de développement durable. La présente série de publications permettra une large diffusion de ces résultats ainsi qu'une meilleure appropriation par les principaux acteurs du développement.

Dans ce contexte, le PNUD s'engage à appuyer le gouvernement mauritanien dans ses efforts de dissémination, d'internalisation et de mise en œuvre des recommandations produites dans le cadre de ce processus. Engagement d'autant plus ferme que les résultats obtenus rencontrent les domaines prioritaires d'intervention du PNUD.

Nous espérons que les résultats présentés dans ces différentes publications permettront une meilleure prise de conscience de l'apport des services fournis par l'environnement au développement économique durable du pays en général et à la lutte contre la pauvreté, en particulier.

L'aboutissement d'un tel processus n'aurait pu se faire sans l'aide précieuse et l'engagement sans faille de toutes les directions et services de l'administration mauritanienne du MEDD, du MAED mais aussi de tous les partenaires, publics, société civile du secteur privé, qui ont accompagné et orienté le projet APE dans la mise en œuvre de ses activités. Qu'ils soient ici fortement remerciés.

Enfin, nous tenons à exprimer toute notre gratitude au gouvernement mauritanien, au PNUE et à la coopération espagnole (MDG-F) pour la confiance et la collaboration franche dont ils ont fait preuve au cours de cet exercice.

Maria Do Valle Ribeiro
Représentante Résidente du PNUD en Mauritanie

Préface de Monsieur le Représentant du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

L'Initiative Pauvreté-Environnement (IPE) est une Initiative conjointe du programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) qui a pour objectif d'apporter une assistance technique et financière aux pays pour le renforcer les capacités nationales à mieux prendre en compte les liens pauvreté et environnement dans les processus de planification nationale à savoir les cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté, les documents de politiques sectorielles et autres stratégies nationales pour la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement.

L'IPE est appuyé par les gouvernements de Belgique, du Danemark, de l'Irlande, de la Norvège, de l'Espagne, de la Suède, du Royaume Unie, les Etats-Unis d'Amérique et de la Commission Européenne.

Cette série de publications est le fruit d'une collaboration étroite entre le PNUD, le PNUE et le Gouvernement mauritanien visant à mieux éclairer les décideurs politiques sur les liens pauvreté environnement et leur intégration dans les cadres de planification et de budgétisation.

Cet outil d'aide à la prise décision est destiné à l'ensemble des acteurs du domaine de l'environnement mais surtout aux différents départements sectoriels comme l'économie et des finances, l'eau et l'assainissement, l'agriculture et l'élevage, la santé, l'éducation, etc... pour faire de l'environnement et de la gestion des ressources un levier de la croissance économique en Mauritanie.

L'IPE tient à remercier particulièrement l'équipe de consultants qui a travaillé pour la rédaction de ce rapport.

Ce travail n'aurait pas vu le jour sans les efforts consentis par l'unité de coordination du projet IPE Mauritanie dirigée par Abdelkader Ould MOHAMED SALECK, nos équipes du PNUD et de l'IPE Nairobi à l'occurrence Jonathan Duwyn et Amath Pathe Sene ; A eux aussi j'adresse nos remerciements.

A nos bailleurs pour leur confiance et appui continuuel, à la coordination du Système des Nations Unies en Mauritanie, au gouvernement de la Mauritanie pour son leadership et sa volonté à relever les défis du développement.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce projet, veuillez recevoir ici l'expression de notre profonde gratitude.

David Smith
Manager IPE Afrique
Initiative Pauvreté-Environnement
UNDP-UNEP UN Gigiri Compound, United Nations Avenue
P.O. Box 300552-001000, Nairobi, Kenya

Acronymes

- ANEP** : Agence nationale d'eau potable et d'assainissement
- BP** : *Before Present*
- CSLP** : Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté
- EM** : Évaluation des écosystèmes du millénaire
- FFEM** : Fonds français pour l'environnement mondial
- FIT** : Front intertropical
- IPE** : Initiative pauvreté-environnement
- OMD** : Objectifs du millénaire pour le développement
- OMVS** : Organisation de mise en valeur du fleuve Sénégal
- ONG** : Organisation non gouvernementale
- ONS** : Office national des statistiques
- ONT** : Office national de tourisme
- PALE** : Plans d'actions locaux pour l'environnement
- PND** : Parc National du Diawling
- PNUD** : Programme des Nations unies pour le développement
- PNUE** : Programme des Nations unies pour l'environnement
- PRLP** : Plans régionaux de lutte contre la pauvreté
- RBT** : Réserve de Biosphère Transfrontalière
- TdR** : Termes de référence
- UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature
- UNEP-WCMC** : Centre mondial de surveillance pour la conservation de la nature
- WRI** : World Resources Institute

Liste des tableaux

Tableau 1 : Zonage du PND et ses zones périphériques	8
Tableau 2 : Statut de quelques espèces animales du PND	38
Tableau 3 : Population des villages au voisinage du Parc national du Diawling	45
Tableau 4 : Répartition du personnel de santé par catégories dans la moughataa de Keur Mécène	47
Tableau 6 : Liste des services écosystémiques fournis par le PND	92
Tableau 7 : Les éléments du cadre conceptuel de l'évaluation de l'écosystème du PND	98
Tableau 8 : Capacité de charge du PND et de sa zone périphérique (FFEM, 2005b).....	122
Tableau 9 : Statut de quelques espèces ligneuses du PND	128
Tableau 10 : Principaux usages de quelques espèces ligneuses.....	130
Tableau 11 : Produits forestiers non ligneux et leurs domaines d'utilisation	137
Tableau 12 : État et tendances des services écosystémiques	139
Tableau 13 : Bilan économique des services écosystémiques du PND et sa zone périphérique	141

Liste des figures

Figure 1 : Cadre conceptuel pour l'évaluation de l'écosystème du Parc national du Diawling	XIX
Figure 2 : Localisation du Parc national du Diawling et sa zone périphérique	6
Figure 3 : Carte de situation des villages situés dans la zone périphérique au PND	7
Figure 4 : Plan de zonage du PND et sa zone périphérique	14
Figure 5 : Diagramme ombrothermique de Bouhajra	16
Figure 6 : Pluviométrie annuelle à Saint-Louis (Source : O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003)	17
Figure 7 : Coupe schématique d'ouest en est représentant les différents milieux rencontrés au niveau du bas delta mauritanien	22
Figure 8 : Infrastructures hydrauliques du PND	29
Figure 10 : Structure d'âge (BSA, 2004)	46
Figure 11 : Niveau d'instruction dans la zone d'étude en 2009	49
Figure 12 : Carte des zones de pêche	52
Figure 13 : Répartition de l'effort de pêche sur les sites de pêche (Sidi Aly, 2003)	53
Figure 14 : Usage de la production halieutique (Sidi Aly, 2003)	54
Figure 16 : Usage de la production maraîchère en 2003	58
Figure 17 : Production de légumes par type de produit en 2009	59
Figure 18 : Complément d'alimentation du bétail	62
Figure 20 : Type d'habitat dans le PND en 2009	67
Figure 21 : Situation des latrines dans les villages du PND en 2009	68
Figure 22 : Combustible de cuisine dans les villages du PND en 2009	69

Figure 23 : Source d'éclairage des populations du PND en 2009.....	70
Figure 24 : Approvisionnement en eau des villages situés dans la zone périphérique au PND	71
Figure 25 : Consommation journalière en eau des ménages.....	72
Figure 26 : Évolution du nombre de visiteurs au Parc national du Diawling	89
Figure 27 : Assainissement dans le PND.....	109
Figure 28 : Variation de l'effectif du cheptel dans le PND et sa zone périphérique.....	121
Figure 29 : Répartition du complément d'aliment de bétail.....	127
Figure 30 : Végétation du bas delta dans les années 60.....	132

Liste des photos

Photo 1 : Barrage de Diama.....	25
Photo2 : Groupement à <i>Acacia tortilis</i> et <i>Euphorbia balsamifera</i>	32
Photo 3 : Dépression envahie par <i>Nymphaea lotus</i>	36
Photo 4 : Champ de <i>Sporobolus robustus</i>	36
Photo 5 : Mangrove à <i>Rhizophora racemosa</i> à l'entrée de N'Tiallakh	37
Photo 6 : Richesse ornithologique du PND	39
Photo 8 : Varan (<i>Varanus niloticus</i>)	40
Photo 10 : Quelques espèces de poissons observées dans le bas delta.....	41
Photo 11 : Jardins maraîchers	56
Photo 12 : Atelier régional de Rosso	78
Photo 13 : Sortie avec les professeurs du lycée de Rosso	78
Photo 14 : Prolifération du <i>Typha australis</i> dans le bassin du Gambar	87
Photo 15 : Moustiquaires pour protéger le bétail contre les piqûres de moustiques.....	125
Photo 16 : Mangrove à <i>Avicennia germinans</i> de Ghahra fortement dégradée	130
Photo 17 : Fagots de bois de <i>Rhizophora racemosa</i> en voie d'être acheminés vers Saint-Louis.....	133
Photo 18 : Sacs de charbon de bois.....	133
Photo 19 : Four de bois de <i>Prosopis juliflora</i> en cours de préparation	133
Photo 20 : Champ dégradé de <i>Sporobolus robustus</i>	138
Photo 21 : Vestiges d'uneforêt d' <i>Acacia nilotica</i>	138

Liste des personnes rencontrées

Nom et prénom	E-mail / Fonction	Téléphone
Yahya Ould Cheikh Md Vall	Wali du Trarza	
Md Abdellahi Ould Dhmin	Wali Mouçaïd du Trarza	
Abdellahi Magréga	abdmag@hotmail.com Chargé de programme/PND	600 45 36
Md Lemine Ould El Hanchi	Hakim de Keur Mécène	
Abdi Abdelmaha	Responsable Projet SR	
Boubacar Mamadou Bâ	boubacarmeister@gmail.com om SIG/PND	682 97 58
Balla Touré	Infotoure@yahoo.fr Agronome/Net Audit	
Daf Ould Sehla	pnd@opt.mr Directeur du PND	5256922/66 15597
Dr Abdellahi	DRAS Trarza	6476949 cabinet
Faouzi Mossen	Wondousy2@yahoo.fr Consultant IEC/SR projet Appui à la CPR/PDRC/Trarza	3286827
Med Abdellahi O/ Béchir	Dellahy2005@yahoo.fr	230 46 86 630 46 86
Med Saleck O/ Taleb	DREN Trarza	2382173/63 82173 / 6768223

Mokhtar Ould Daddah	Ancien conservateur PND	6469070/66 53887
Mohamed Abdellahi O/ Béchir	Khairou@yahoo.fr Chef Antenne PDIAM	
Seyid O/ Med Vall	Seyomv70@gmail.com Ingénieur GR-VISA	239 40 39 6318973
Sidi El Moctar Fall	RHS/fsidifall@yahoo.fr Réseau RHS	2402842 6502842
Sy Oumar Samba	Taleb2000@yahoo.fr	2090675
Zein El Abidine Ould Sidaty	bidinesidat@yahoo.fr Conservateur du PND	6432028

RÉSUMÉ

Parce qu'elle met en exergue les multiples liens qui existent entre les éléments du bien-être humain et les services écosystémiques (par exemple, moyens de subsistance, résilience aux risques environnementaux, activités génératrices de revenus, santé...), l'évaluation intégrée des écosystèmes constitue un outil intéressant pour aider à l'intégration des problématiques environnementales dans les politiques et programmes de développement et les stratégies de lutte contre la pauvreté qui les sous-tendent.

L'évaluation intégrée du Parc national du Diawling ici présentée est basée sur les concepts et outils développés dans la cadre de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire qui a été initiée par les Nations unies en 2005. Elle repose sur trois outils principaux : une synthèse bibliographique exhaustive, une enquête sur le terrain et une interaction soutenue avec les principales parties prenantes, afin de prendre en compte leurs préoccupations et de bénéficier de leur connaissance et de leur expertise.

La synthèse bibliographique, l'enquête de terrain et les premiers échanges avec les parties prenantes aux niveaux national, régional et local ont permis d'identifier les éléments du bien-être humain prioritaires pour les populations locales et les services d'origine écosystémique qui alimentent ces éléments de bien-être humain.

Un cadre conceptuel, basé sur le modèle développé par l'EEM, a été élaboré (figure 1) pour chaque service écosystémique identifié, avant de procéder à la caractérisation de son état actuel, des tendances d'évolution qu'il a connues au cours d'un passé récent (10-20 ans) et des forces motrices directes (pressions) et indirectes qui conditionnent ces tendances. L'impact du service sur l'élément du bien-être humain correspondant a été par la suite analysé avec les réponses apportées par les pouvoirs publics, les partenaires du développement et les populations elles-mêmes. Des évaluations monétaires ont été également faites pour certains services (agriculture,

élevage et pêche) sur la base des rendements estimés par les populations et obtenus lors de l'enquête socioéconomique.

Les résultats obtenus mettent en relief le paradoxe d'une telle zone humide : riche de ses potentialités en eau permanente dans des environnements arides, elle n'en est pas moins dégradée et n'apporte pas aux populations locales les bénéfices que celles-ci sont en droit d'en attendre. Toutefois, par rapport aux deux autres zones humides qui ont fait l'objet d'une évaluation similaire, cette réalité est atténuée par le statut de Parc naturel du PND ; en effet grâce à ce statut, la situation du parc s'est nettement améliorée sur certains aspects biophysiques (restauration du milieu, protection des espèces menacées, etc.) et même en ce qui concerne les conditions de vie des populations (organisations faîtières, microcrédit, etc.).

Il n'en demeure pas moins que :

- les besoins en eau potable sont loin d'être couverts et dans des proportions qui sont bien en deçà des normes fixées au niveau national en milieu rural (10 litres par jour et par personne contre 20-35 litres par jour et par personne).
- la production agricole est faible au regard des moyennes nationales (897 tonnes pour l'année 2009).
- les captures de pêche sont en déclin (68 tonnes en 2009 contre 100 tonnes en 2003).
- les parcours sont abondants mais les productions en lait et en viande restent faibles.
- les savoir-faire locaux en pharmacopée et en artisanat sont en déperdition à cause de la disparition de certaines espèces (*Grewia bicolor*, *Mitragyna inermis*, *Piliostigma reticulatum*, *Combretum aculeatum*, *Vetiveria nigricans*, etc.), et de la rareté d'autres, menacées de disparition (*Combretum glutinosum*, *Tamarindus indica*, *Grewia tenax*, *Fagara zanthiloides*, *Ficus iteophylla*, *Ziziphus mauritiana*, *Crataeva adansonii*, *Anogeisus leiocarpus*, *Commiphora Africana*, *Maerua angolensis*, *Maerua crassifolia*, etc.).

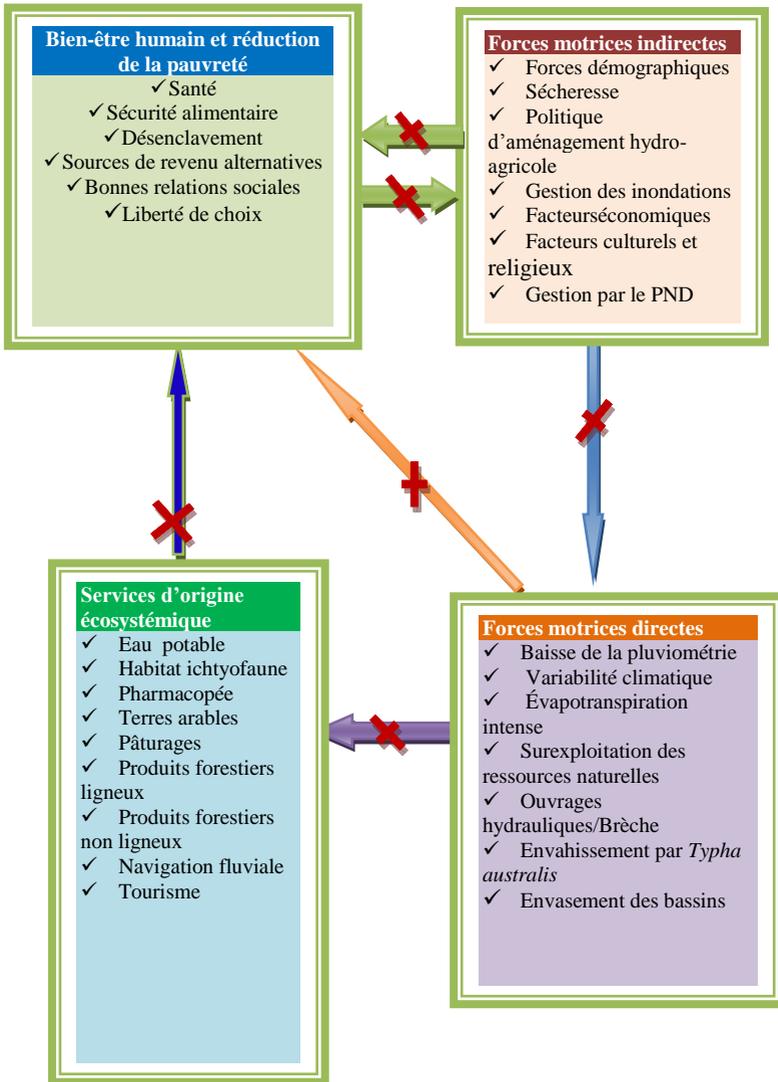


Figure 1 : Cadre conceptuel pour l'évaluation de l'écosystème du Parc national du Diawling

La production des services d’approvisionnement du Parc national du Diawling a été évaluée, pour l’année 2009, à un total de **769 535 217** UM sur la base des données obtenues par l’enquête socioéconomique. Il ne s’agit là que d’une première approximation, sans autre prétention que celle de fournir une idée du potentiel d’une telle zone. Des constats comme la faiblesse de la production maraîchère et les impacts négatifs qu’occasionne ce type de culture (abandon des terres suite à la salinisation) sur l’écosystème, l’abondance des parcours et leur exploitation limitée, les potentiels de développement d’un tourisme écologique durable... peuvent déjà permettre d’orienter les compromis entre les différentes options possibles pour une meilleure valorisation de ce potentiel, dans une perspective de durabilité et d’amélioration du bien-être des populations locales.

	PND 2002	Sidi Aly 2003		Enquête 2009-2010	
	Total	Total	Par exploitant	Total	Par exploitant
Pêche	Nd	120 988 858	880 538	25 160 074	209 667
Maraîchage	Nd	26 201 085	447 270	39 559 905	85 628
Produits d’élevage	Nd	5 508 997	Nd	10 680 897	
Production fourragère	Nd	Nd	Nd	687 886 272	
Cueillette	Nd	12 747 859	Nd	6 248 069	nd
Tourisme	2 106 400	Nd	Nd	nd	nd
TOTAL	2 106 400	165 446 799	1 327 808	769 535 217	295 295

nd : Données non disponibles.

INTRODUCTION

La Mauritanie recèle plus de 300 zones humides, principalement localisées dans les parties ouest, sud et sud-est du pays, entre les latitudes 15° et 18°.

Si ces zones humides ont toujours existé, bien avant les dernières sécheresses des années soixante-dix, leur importance aussi bien économique qu'écologique n'a réellement été ressentie qu'à partir des années quatre-vingt. C'est ainsi que leur productivité exceptionnelle a été fortement mise à contribution pour pallier les insuffisances de production alimentaire et répondre aux besoins pressants d'une population croissante. Dans le contexte sahélo-saharien de la Mauritanie, marqué par une forte pression anthropique et des changements climatiques continus, ces écosystèmes sont de plus en plus menacés. La pression sur les ressources naturelles est de plus en plus importante, ce qui engendre une dégradation progressive et généralisée des ressources naturelles. À terme, cette situation peut compromettre l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement, en particulier ceux relatifs à la réduction de la pauvreté, à la sécurité alimentaire, à la santé et à la protection de l'environnement.

En Mauritanie, un peu moins de la moitié de la population (46,7 %) vit en dessous du seuil de pauvreté, tandis que près du tiers vit dans l'extrême pauvreté. La pauvreté monétaire reste d'abord un phénomène rural, avec une incidence de 59 %, contre 28,9 % en milieu urbain. La zone rurale abrite environ trois quarts (74,8 %) des pauvres du pays. Au sein de celle-ci, de nettes disparités sont mises en évidence entre le « Rural Fleuve » (vallée du fleuve Sénégal), où l'étendue de la pauvreté est de 66,3 %, et le « Rural Autre » (zone aride), où elle est de 57,2 %.

Étant donné les multiples liens entre pauvreté et environnement (par exemple, moyens de subsistance, résilience aux risques environnementaux, activités génératrices de revenus, santé), intégrer la dimension environnementale dans les politiques de réduction de la pauvreté permet de

prendre en compte les problèmes de pauvreté de façon durable pour le bien des générations présentes et futures.

C'est afin d'aider le gouvernement à intégrer la dimension environnementale dans les processus sociaux et économiques nationaux, et plus particulièrement dans les cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté (CLSP) et les politiques générales de développement, que l'Initiative Pauvreté et Environnement (IPE) du PNUD-PNUE a commandité cette étude, qui vise le renforcement des capacités de gestion et des politiques environnementales aux niveaux national et local, pour la réduction de la pauvreté et le développement durable du pays.

Les zones humides mauritaniennes rendent de nombreux services à la population, particulièrement en milieu rural. Elles contribuent au bien-être de ces populations et donc, à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

L'objet de cette étude est d'identifier et d'analyser les services et les fonctions fournis par les écosystèmes humides dans le Parc national du Diawling, la mare de Kankossa et le complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil, afin de fournir aux autorités mauritaniennes (nationales et décentralisées) des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale, pour assurer une gestion efficace et participative des zones humides.

PREMIERE PARTIE : PROTOCOLE DE L'ÉTUDE

I.1 Présentation sommaire de la zone de l'étude

I.1.1 Localisation de la zone d'étude

Le Parc national du Diawling (PND) est un établissement public à caractère administratif, créé par le décret n° 91-005 du 14 janvier 1991 (site officiel du PND : <http://www.pnd.mr>) ; il est classé comme zone humide d'importance internationale (site de Ramsar) en 1994, et inclus dans la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal (figure 2). Il est situé entre les 16°05' et 16°35' de latitude nord, et les 16°20' et 16°30' de longitude ouest.

Il couvre une superficie de 16 000 ha, et fait partie intégrante d'une unité écologique plus vaste. Sa zone périphérique, qui ne bénéficie pas d'un statut d'aire protégée, et dont il ne peut être dissocié, couvre une superficie d'environ 52 000 ha. Les limites de cette zone appelée bas delta mauritanien sont les suivantes (figure 3) :

- Chat Tboul, au nord-ouest.
- le système du N'Diader au nord.
- le lit principal du fleuve Sénégal à l'est et vers le sud-est.
- la frontière sénégal-mauritanienne sur la dune côtière, juste au nord de Saint-Louis, au sud.
- l'océan Atlantique à l'ouest.

Encadré 1 : Contexte de création du PND

Jusqu'au début des années soixante, les zones humides du bas delta du fleuve Sénégal, alternance de plaines et bassins, inondés puis progressivement asséchés par le retrait des eaux de crues, étaient reconnues parmi les plus étendues et les plus riches de l'Afrique de l'Ouest. À partir des années soixante-dix, les écosystèmes se sont modifiés considérablement à cause de la dégradation des conditions climatiques, et la réalisation des deux barrages de Diama et de Manantali. Les populations qui vivaient essentiellement de l'exploitation des ressources naturelles se sont retrouvées en situation de crise. C'est pourquoi le gouvernement mauritanien a décidé d'ériger, en 1991, 16 000 ha de ces anciennes terres d'inondation en parc naturel, dénommé « Parc national du Diawling (PND) ». Les populations résidentes ont été intégrées comme une composante essentielle du parc et comme partenaires de la gestion de ses activités. Le parc s'est évertué à recréer les conditions « avant barrage » dans ses différents bassins par la mise en place de nouvelles digues et d'ouvrages permettant une alimentation artificielle en eau douce des bassins, à partir de la retenue du barrage de Diama. Depuis la création du parc, la végétation caractéristique du bas delta a été restaurée, notamment des espèces importantes pour les collectivités locales comme : *Sporobolus robustus*, *Acacia nilotica*, *Nymphaea lotus* et *Avicennia germinans*. Les rendements de pêche se sont améliorés dans les différents bassins du parc qui constituent des zones de reproduction et de frayère pour bon nombre de poissons dulçaquicoles et estuariens. Par ailleurs, l'assistance tant technique que financière a permis de structurer les collectivités de pêche et de les regrouper en coopératives.

Le parc accueille de grands rassemblements d'oiseaux d'eau, migrateurs et sédentaires, tels les grues couronnées (*Balearica*), les pélicans, les cormorans, les canards paléarctiques (souchets, pilets et sarcelles) et afro-tropicaux (dendrocygnes), les flamants roses... On remarque également le retour d'espèces nidificatrices comme la spatule africaine, les aigrettes, les hérons. *Source : UICN/BRAO 2007*

Administrativement, le PND est situé dans la commune de N'Diago qui constitue le plus grand village de la zone et qui relève de la moughataa de Keur Mécène dans la wilaya du Trarza. Cette commune abrite une trentaine de villages (figure 2) implantés sur les flancs de formations dunaires (dunes

de Birette, de Ziré et dunes littorales) en liaison avec les lentilles d'eau douce exploitables. La zone ainsi définie est appelée le bas delta mauritanien.

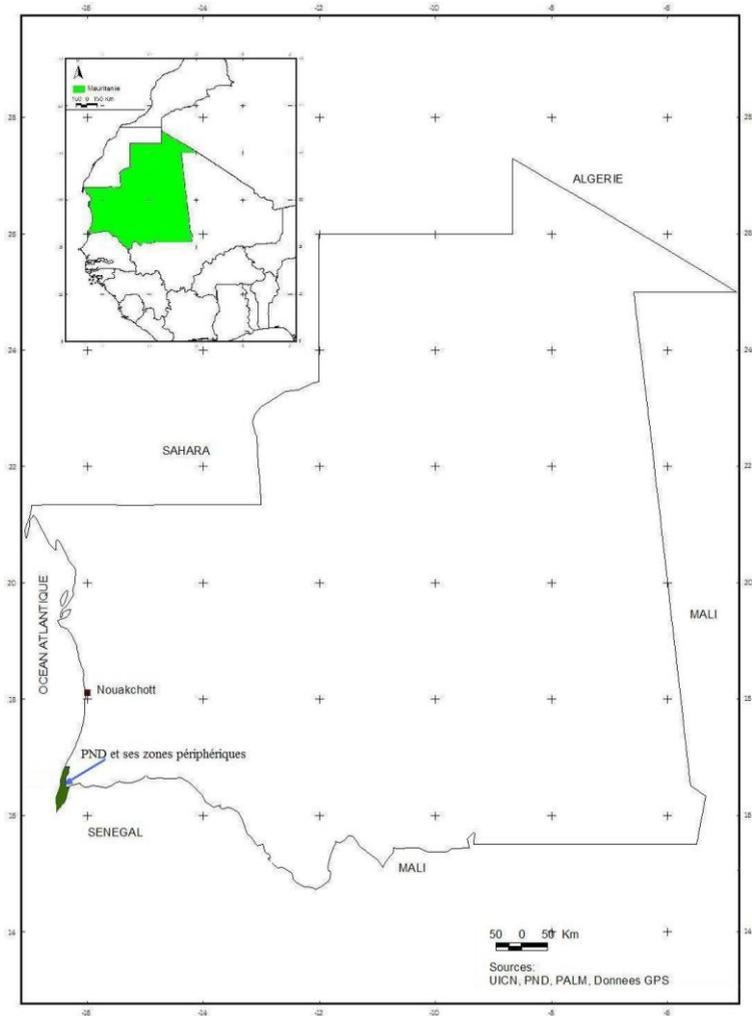


Figure 2 : Localisation du Parc national du Diawling et sa zone périphérique

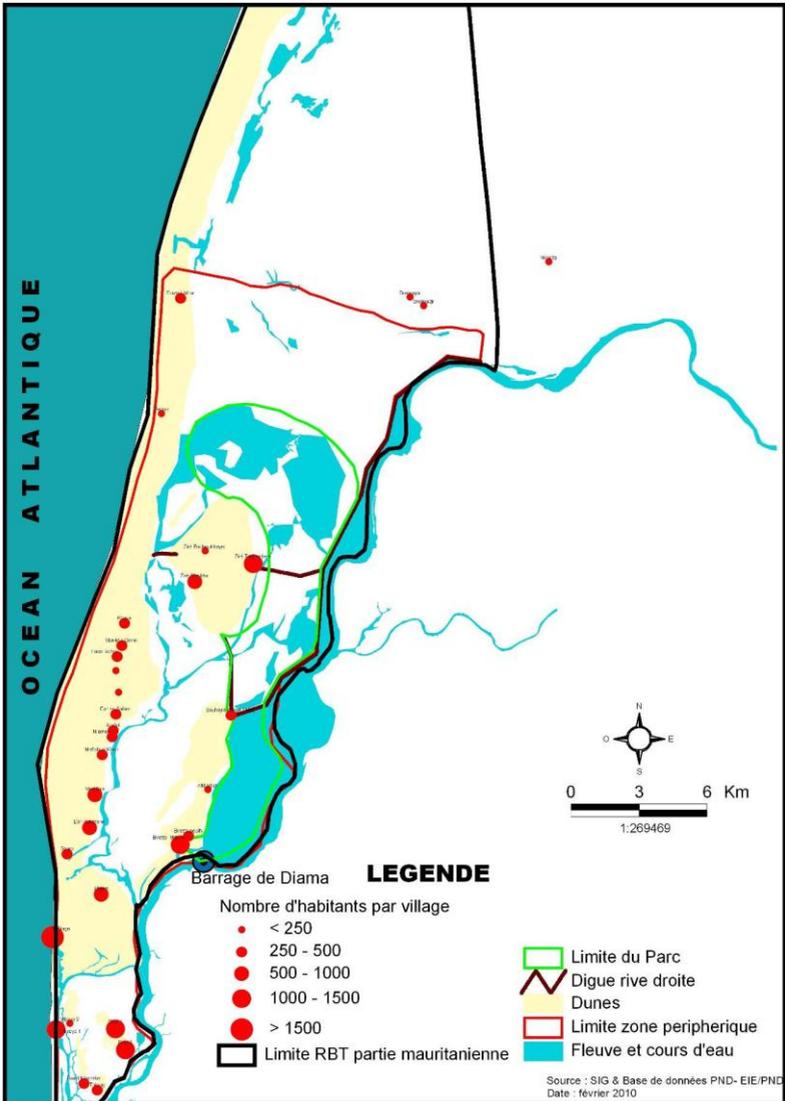


Figure 3 : Carte de situation des villages situés dans la zone périphérique au PND

I.1.2. Zonage de l'écosystème du PND et ses zones périphériques

Nous adoptons ici une subdivision du PND et de ses zones périphériques en zones écologiques (figure 4), basée essentiellement sur les caractéristiques du milieu et les services fournis par l'écosystème. Les zones suivantes ont été retenues (tableau 1) :

- les bassins : Diawling/Tichilit, Bell, Gambar et N'Tiallakh.
- les lacs : N'Tok et N'Ter.
- les dunes : de Ziré, de Birette et les dunes côtières.
- Aftout Es Saheli.
- lagune : Chat Tboul.
- les îles de M'Boyo et N'Thiong.

Tableau 1 : Zonage du PND et ses zones périphériques

Zone Ecologique		Principales caractéristiques
BASSINS	Diawling/ Tichilit	<ul style="list-style-type: none"> - Zone de pâturage par excellence - Zone de cueillette de <i>Sporobolus robustus</i> et de <i>Nymphaea lotus</i> - Site fréquenté par une avifaune très riche - Site de nidification de colonies et de repos de diverses espèces d'oiseaux - Zone de pêche limitée au bassin de dissipation de l'ouvrage Cheyal - Zone de frayère et de croissance des espèces estuariennes

	Bassin de Bell	<ul style="list-style-type: none"> - Plans d'eau riches en microfaune et flore (eau douce et saumâtre) - Plans d'eau riches en nutriments - Riche en graminées et cypéracées - Principal site de cueillette de <i>Nymphaea lotus</i> - Principal site de cueillette de <i>Sporobolus robustus</i> - Végétation très clairsemée - Site de nidification d'oiseaux - Site de prédilection des animaux domestiques - <i>Typha australis</i> aux bords des cours d'eau - Site de cueillette des gousses d'<i>Acacia nilotica</i> - Site de reproduction de reptiles (<i>Python seba</i>, varan du Nil, crocodile du Nil et grande couleuvre).
	Bassin de N'Tiallakh	<ul style="list-style-type: none"> - Estuaire et voie de migration de plusieurs espèces de poissons et de crustacés inféodés au milieu estuarien. - Site de reproduction et de nurserie d'une ichtyofaune nombreuse - Site de nidification de plusieurs espèces d'oiseaux - Mangroves à <i>Aviennia germinans</i> et <i>Rhizophora racemosa</i> - Connexion des autres bassins au fleuve puis à la mer - Alternance d'eau douce et d'eau saumâtre - Voie de navigation contribuant au désenclavement de la zone - Zone de pâturage

	<p>Bassin de Gambar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ancienne zone de pâturage, de pêche et de cueillette - Zone actuellement complètement envahie par <i>Typha australis</i> - Zone de maraîchage tout le long du bassin - Site d'abreuvement d'animaux domestiques et sauvages
<p>LACS</p>	<p>N'Tok et N'Ter</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentés en eau par le N'Tiallakh et Cheyal (N'Tok seulement) - Lieux de reproduction des crustacés et poissons inféodés au milieu saumâtre - Principaux sites de pêche à la crevette - Accueil d'importants peuplements de flamants roses et nains
<p>DUNES</p>	<p>Dune de Ziré</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zone de forte régénération d'<i>Acacia tortilis</i> - Réserve fourragère très appréciée par le bétail - Lieu de refuge des mammifères terrestres pendant l'hivernage - Présence d'un site archéologique - Zone à vocation agricole

	Dune de Birette	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité paysagère, formations à <i>Acacia tortilis</i> et à <i>Salvadora persica</i> - Présence d'une dépression inondable - Végétation relique de <i>Sclerocarya birrea</i>, <i>Adansonia digitata</i>, etc. - Remontée de la nappe salée par endroits dont souffre <i>Acacia nilotica</i> - Site d'accueil de plusieurs espèces d'oiseaux - Zone à vocation agricole - Zone moins habitée que toutes les autres dunes (en raison du bassin de Gambar qui est un refuge de moustiques) - Excellent habitat pour les phacochères (présence de <i>Salvadora persica</i>) - Présence du plus grand site de tannage de la zone
	Dune côtière	<ul style="list-style-type: none"> - Abri pour la majeure partie des villages avec plus de 15 localités (villages d'éleveurs et de pêcheurs mais aussi de commerçants) - Importante diversité floristique - Site de refuge des phacochères et abri des espèces d'oiseaux menacées dont l'outarde arabe (<i>Ardeotis arabs</i>) - Zone à vocation pastorale avec la forêt classée de Moïdina

Chat Tboul	<ul style="list-style-type: none">- Lagune hyper salée alimentée en eau douce par le marigot Hassi Baba- Diversité biologique, notamment l'avifaune et l'ichtyofaune. Il abrite le grèbe à cou noir (<i>Podiceps nigricollis</i>), des populations d'outardes arabes (<i>Ardeotis arabs</i>), et des juvéniles de <i>Phoeniconaias minor</i>- Végétation halophile nettement dominée par les chénopodiacées- Zone humide d'importance internationale (site Ramsar) depuis le 10 novembre 2000 sous le contrôle de la Marine nationale
Aftout Es Saheli	<ul style="list-style-type: none">- Site comportant plusieurs îlots, situé entre la dune côtière et les dunes rouges du Trarza- Apparition dans les îlots d'anciens dépôts éoliens où la dynamique éolienne montre un début de déflation- Végétation des îlots halophile dominée par <i>Salsola baryosma</i> associée à <i>Zygophillum waterlotii</i> et <i>Arthrocnemum machrostachyum</i> sur les sommets des nebkas- Strate ligneuse représentée par <i>Tamarix senegalensis</i> très rabougré- Site peu accessible d'où une nidification de pélicans blancs et de flamants roses- Site probable de nidification de flamants nains et de sternes

ÎLES	<ul style="list-style-type: none">- Présence de mangroves à <i>Avicennia germinans</i> et à <i>Rhizophora racemosa</i> en forte régénération- Production importante de bois de chauffe pour la ville de Saint-Louis, Dakar Bango et les villages insulaires eux-mêmes- Lieu de nidification des oiseaux- Voie de migration des espèces de poissons estuariennes et marines et des crustacés inféodés au milieu estuarien- Important peuplement d'<i>Adansonia digitata</i>
------	--

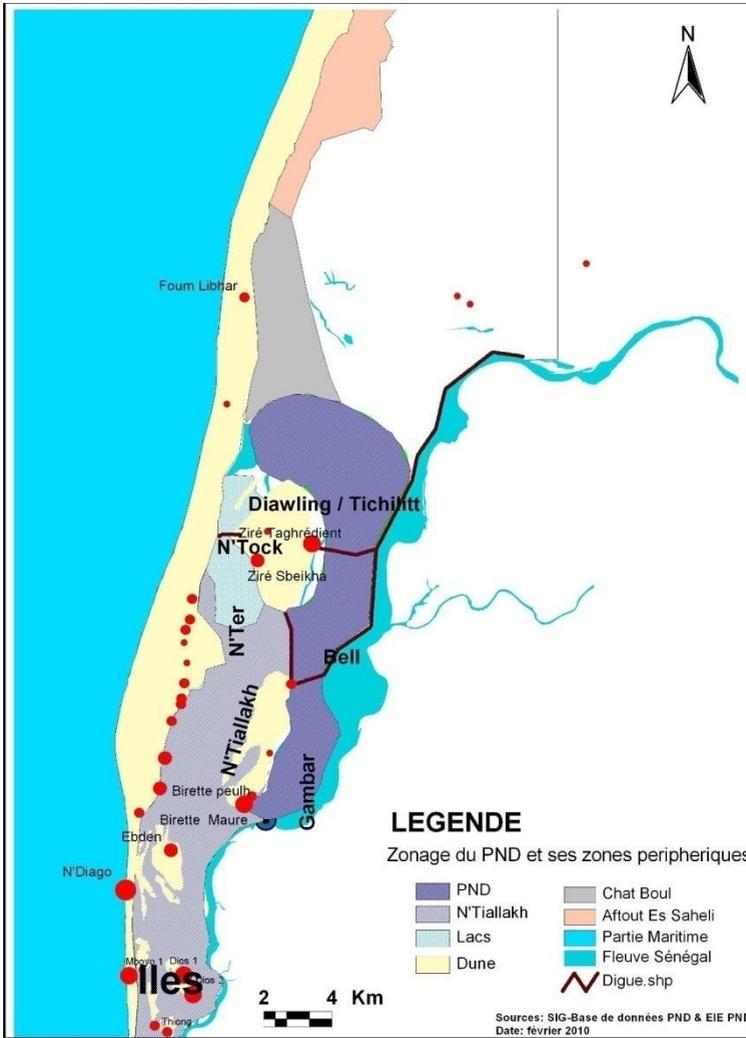


Figure 4 : Plan de zonage du PND et sa zone périphérique

I.1.3 Caractéristiques biophysiques

❖ Environnement physique

Climat

Deux indications majeures résument les données climatiques du PND et sa zone périphérique : son appartenance à la zone sahélienne et la proximité de l'océan. La première est synonyme de pluviométrie faible et irrégulière et la seconde se traduit par des températures modérées et une humidité relativement forte.

Pour caractériser le climat local, nous nous référons à la station météorologique de Bouhajra (siège du PND), qui a été mise en place en 1997, et à celle de l'aéroport de Saint-Louis, distant de 25 kilomètres environ, qui est fonctionnelle depuis 1873.

On distingue deux saisons dans l'année : une saison des pluies ou hivernage, de juillet à mi-octobre (figure 5), et une saison sèche s'étendant sur tout le reste de l'année. Les pluies de la saison d'hivernage sont liées à la progression vers le nord du front intertropical (FIT) qui marque la ligne d'affrontement entre les alizés de l'hémisphère nord et la mousson originaire de l'hémisphère sud. Pendant la saison sèche, la zone ne reçoit que d'infimes précipitations ; cependant, de rares pluies appelées *redana* (hassaniya) ou *bewte* (pular) sont dues à l'air froid provenant des zones tempérées. La moyenne pluviométrique annuelle enregistrée à Bouhajra est de 242,83 mm/an avec un maximum de 402 mm enregistré en 1994, et un minimum de 150 mm enregistré en 1996.

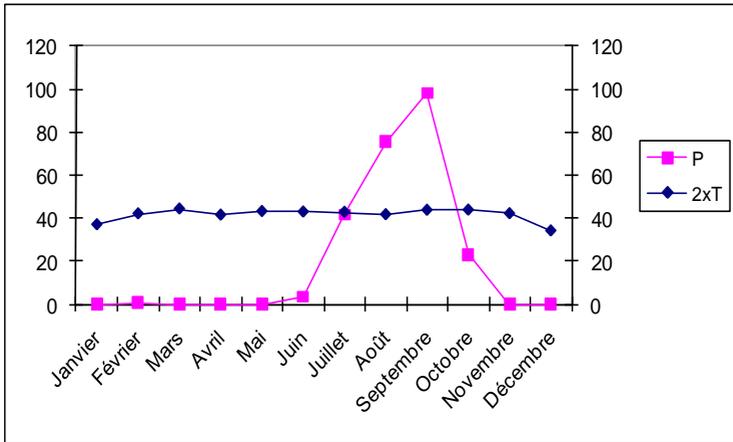


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de Bouhajra

Les précipitations annuelles, jadis très importantes, ont connu durant les décennies soixante-dix et quatre-vingt une régression continue. Le bas delta a subi de plein fouet le déficit pluviométrique qui a affecté l'ensemble des pays de la sous-région. En plus de la diminution constatée, les précipitations connaissent une très grande irrégularité interannuelle. Les variations interannuelles de la pluviométrie engendrent des années excédentaires et des années déficitaires à l'origine de crises écologiques récurrentes. La période de 1931 à 1960 fut caractérisée par une pluviométrie relativement élevée, avec en moyenne 370 mm par an à Saint-Louis (figure 6) et un hivernage étalé de juin à octobre. On observe, depuis quelques décennies, une diminution progressive et globale de la pluviométrie qui pourrait être mise en corrélation avec le réchauffement planétaire (S. Duvail, 2003 in André 2007).

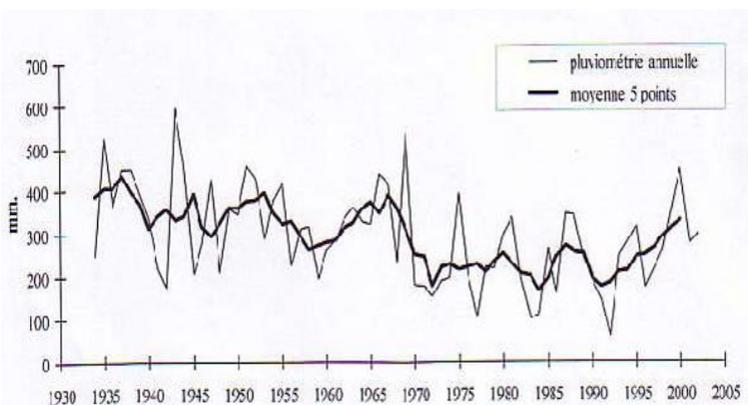


Figure 6 : Pluviométrie annuelle à Saint-Louis (Source : O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003).

Les températures de l'air sont basses par rapport à celles de l'intérieur du pays. Elles sont en moyenne de 20,83 °C et caractérisées par une large fluctuation entre le jour et la nuit. Les températures minimales sont généralement enregistrées pendant le mois de décembre, alors que les maximales sont enregistrées pendant le mois de mai.

L'évaporation est un facteur climatique très actif du climat local, qui présente, à l'inverse des précipitations, de faibles variations interannuelles. Il n'existe pas de mesure de l'évaporation sur le PND. Les résultats obtenus à partir du lac de Guiers, au Sénégal, sont de l'ordre de 2,29 m/an (Stéphanie, 2001). L'évaporation connaît une forte intensité liée à la hausse des températures et à la constance des alizés chauds et secs pendant la saison sèche.

L'humidité de l'air est généralement très élevée et dépasse 90 % pendant l'hivernage (mois de juillet et août) du fait de la proximité de l'océan et de la fréquence des rosées matinales qui sont observées entre janvier et mai.

Dans le PND, les vents sont de direction et de vitesses différentes selon les saisons. Toutefois, la direction dominante de ces vents est principalement nord-sud et nord-ouest-sud-est.

Le PND se trouve dans la zone d'influence des alizés. Cependant, la position de la zone, entre l'océan Atlantique à l'ouest et le continent à l'est, est à l'origine de nuances climatiques importantes. C'est ainsi que, pendant la saison sèche, le delta est sous régime essentiellement imposé par l'alizé continental et l'harmattan, avec des vitesses comprises entre 8 et 14 m/s.

Au cours de la saison des pluies, le vent de mousson souffle sur l'ensemble du delta avec des vents ouest et sud-ouest qui circulent à faibles vitesses (3 à 5 m/s), on note une intensification des vents pendant la période de 1980 à 1990 (Michel *et al.*, 1993). Ces vents, qui soufflent généralement pendant 260 jours de l'année, ont un effet considérable de dessèchement du sol, ce qui favorise l'arrachement et le transport des particules (Loyer, 1989).

❖ Pédologie

Avec un relief généralement plat, le bas delta présente une pédologie en rapport direct avec les différentes unités géomorphologiques. Selon la terminologie peule, deux sous-zones peuvent être distinguées :

- le oualo, zone alluviale avec ses cuvettes inondables, présente trois catégories de sols majoritairement argilo-sableux, d'origine alluvionnaire et pour la plupart halomorphes.
- le diéri, qui s'étend sur les versants de la vallée, est constitué de terres éloignées du fleuve et jamais atteintes par les crues, avec des sols sablonneux brun-rouge, peu fertiles.

En fonction de ses caractères édaphiques, la zone du PND peut être subdivisée en deux unités écologiques (Ould Sehla, 2000) :

- ✓ **la zone dunaire** qui constitue le relief dominant dans la région. Elle correspond aux zones exondées. On distingue deux types de dunes :
 - les dunes fixes de Birette, Ziré ;
 - les dunes littorales qui longent l'océan.

Les sols dunaires sont principalement sableux à sablo-limoneux dans les interdunes. Selon Ould Mohamedou (1998), une coupe verticale effectuée au niveau des dunes fixes a montré la succession de trois faciès : sables, argiles, sables avec coquilles fossiles. C'est dans les dunes sablonneuses de Ziré et tout au long du cordon littoral qu'on pratique le maraîchage.

✓ **la plaine inondable**

Elle peut être décomposée en deux domaines :

- **le domaine continental** est subdivisé en deux parties en fonction du type d'inondation : une partie inondée en permanence, représentée par le bassin du Gambar situé entre la digue rive droite et le fleuve, et une partie inondée annuellement, représentée par les bassins du Bell et Diawling/Tichilit dont le seuil topographique est plus élevé que celui du Gambar.
- **le domaine estuarien** est la plaine inondée chaque année par la crue du fleuve, généralement à partir de la mi-juillet jusqu'à la mi-octobre.

Les deux domaines de la plaine inondable sont caractérisés par des sols de type argileux. D'après Kane (1985), les phases de dépôt dans la plaine argileuse donnent naissance à quatre types de matériaux en fonction de leur âge :

- couche argileuse grise, souvent à l'intérieur des chenaux,
- couche sablo-limoneuse,
- couche argilo-limoneuse, riche en débris de coquilles,
- couche de sable fin et blanc, plus ancienne, avec débris de coquilles. Elle joue un rôle important en tant que réservoir d'une nappe phréatique et intervient dans la morphologie des sols.

Cette stratification mène à une hypothèse sur le mouvement de l'océan au niveau du bas delta : il y a eu occupation de la plaine argileuse par la transgression de l'océan sans que la dune de Birette soit concernée.

Dans les parties les plus basses (cuvettes) de la plaine, les sols sont plats et drainés mais hypersalés. Dans plusieurs dépressions, la nappe salée affleure et il semble qu'à l'intérieur même de la plaine, il y ait une discontinuité de la couche argileuse.

Selon la nature chimique, Tolba (2001) distingue trois entités de sols au niveau de la plaine d'inondation :

- des sols de type Gley,
- des sols hydromorphes,
- des vertisols.

D'un point de vue hydrodynamique, ces sols ont un comportement assez comparable, en particulier , les sols hydromorphes et les vertisols qui sont riches en sodium, ce qui provoque la dispersion des argiles lorsque ces sols sont saturés.

En migrant en profondeur, ces argiles ont vraisemblablement tendance à diminuer la porosité et à bloquer les transferts d'eau en profondeur. L'ensemble de ces sols présente des risques importants de dégradation physique liés à leur faible stabilité structurale.

❖ Géologie

La zone d'étude appartient géologiquement au bassin sénégalo-mauritanien qui est daté du Secondaire au Quaternaire. On y distingue :

- les dunes ogoliennes de Birette et de Ziré, en plus de quelques dépôts sableux récents datant du Néolithique pluvial (qui renferment des débris de poterie à couleur jaune pâle). Elles constituent les formations les plus anciennes issues d'un cordon de dunes rouges rubéfiées. La mise en place de ce système dunaire est rapportée à une période aride qui s'est installée entre 20 000 et 12 000 ans BP et qui est connu sous le nom de l'Ogolien (*Hébrard et al., 1969, in Ould Sehla, 2000*). Morphologiquement, cet édifice est fortement érodé et il n'en reste plus, dans la région, que quelques buttes témoins ainsi que des **colluvions** issues de leur démantèlement : les dunes de Ziré et de Birette (*Ould Sehla, 2000*).

- les formations nouakchottiennes (7 000 à 4 000 ans BP) se rencontrent dans les dépressions et les sebkhas subactuelles, parfois délimitées par des terrasses marines fossilifères. Ces formations se caractérisent par du sable blanc coquillier.
- les sables du cordon littoral sont datés du Tafolien (4 000 à 2 000 ans BP).
- les dépôts fluviaux deltaïques sont les plus récents et ont comme siège les dépressions. Nous observons actuellement la formation des sebkhas dans le parc, dont le sel est exploité par les populations locales malgré la présence de certains cristaux de gypse et de calcite.

❖ **Géomorphologie**

La morphologie actuelle de la vallée s'est essentiellement façonnée au cours du Quaternaire, sous l'influence d'épisodes climatiques alternativement secs et humides affectant le régime hydrologique et les conditions marines de la région.

En 1961, Tricart J. *in* Gonzalez, 2004-2005, décrit deux paysages géomorphologiques dans la zone du bas delta :

- les plaines d'inondation aux sols halomorphes mal drainés formés par les dépôts alluviaux argileux ou argilo-limoneux.
- les reliefs sablonneux post-nouakchottiens qui comprennent les dunes littorales, actuelles ou subactuelles, et les dunes jaunes intérieures du Nouakchottien dont les plus importantes sont les dunes de Birette et de Ziré.

Ces deux types de faciès, alluvial et sablonneux, se répartissent en trois unités : le cordon littoral, la plaine d'inondation avec ses vasières, ses cuvettes de décantation, ses dépressions d'eau douce ou saumâtre, et enfin le cordon littoral (*figure 7*).

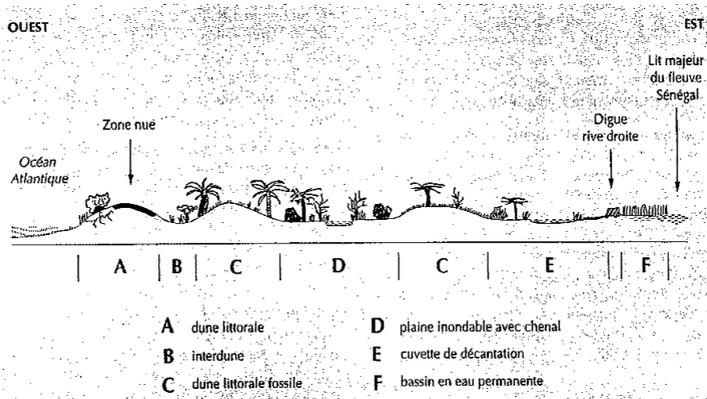


Figure 7 : Coupe schématique d'ouest en est représentant les différents milieux rencontrés au niveau du bas delta mauritanien
(Dia A.T. et al., 1995, in J. Gonzalez, 2004-2005)

❖ Ressources en eau

Hydrologie

Au début des années soixante, le bas delta était constitué d'un réseau de cuvettes alternativement inondées par des eaux douces d'origine fluviale (crue) venant du Mali, à partir du mois d'août, et des eaux salées marines, à partir du mois de mai (O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003). La salinité variait dans tous les bassins au rythme saisonnier et journalier (marées). Ainsi, le régime hydrologique naturel avant l'aménagement du fleuve était caractérisé par deux saisons bien contrastées :

- un régime de crue d'août à novembre, durant la saison d'hivernage, avec des eaux abondantes et de bonne qualité.
- un régime d'étiage de décembre à juillet, avec de faibles débits, de l'ordre de 600 mètres cubes par seconde à l'embouchure.

L'arrivée de la crue entraînait le refoulement des eaux saumâtres dans les cuvettes de la basse vallée et du delta en particulier ; celles-ci étaient

régulièrement alimentées en sel. En effet, les eaux saumâtres pénétraient par l'aval dès le début de l'hivernage. La crue annuelle du mois d'août repoussait ces eaux salées envahissant les plaines d'inondation.

Lorsque la crue atteignait son maximum, les eaux du fleuve repoussaient totalement les eaux salées estuariennes. L'ensemble du delta se trouvait inondé et les eaux de N'Tiallakh demeuraient douces de septembre à décembre.

Le relief plat favorisant l'étalement des eaux de crue de façon désorganisée, le sens de l'écoulement entre les bassins pouvait s'inverser. Ensuite, la décrue permettait à l'eau de mer de pénétrer vers l'amont dans le lit du fleuve et dans les principaux chenaux de marée ; l'eau douce accumulée devenait saumâtre par contact avec les eaux salées (O. Hamerlynck & S. Duvail, 2003). Entre les mois de janvier et mars, l'évaporation intense asséchait les lacs saisonniers et créait des conditions hypersalines dans les chenaux de marée, donnant ainsi naissance à un estuaire dit inverse. C'est cette alternance entre les eaux douces et les eaux salées qui favorisait le développement de mangroves à *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa* dans l'estuaire.

Au cours des années soixante-dix, le bas delta a subi de grands bouleversements. La sécheresse a conduit à une grave crise alimentaire se prolongeant jusqu'aux années quatre-vingt. C'est cet épisode qui a été à l'origine de la création de l'Organisation de la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) en 1972.

Encadré 2 : Chronologie de la mise en œuvre du plan de gestion du Parc national du Diawling

1970 Premières propositions pour une aire protégée dans le bas delta mauritanien.
1980 L'étude d'impact pour le barrage de Diama propose une aire protégée et un estuaire artificiel.
1984 Le Plan National d'Action pour l'Environnement liste le PND comme une priorité.

1985 Mise en exploitation du barrage de Diama.
1989 L'UICN facilite un dialogue sur les options de gestion pour le bas delta entre les administrations et les collectivités locales.
1990 Des marées exceptionnelles inondent le bas delta avec de la saumure, déciment les mangroves et stérilisent de vastes étendues d'herbacées pérennes.
1991 Création du Parc national du Diawling par décret présidentiel. Achèvement de la construction des digues de la retenue de Diama.
1994 Mission pluridisciplinaire. Ouvrage de Lemer opérationnel. Lâchers importants par Diama contribuant à l'inondation des bassins du parc. Le PND devient un site RAMSAR.
1995 Début des travaux pour les digues de Ziré et de Lekser. Lâchers importants par Diama.
1996 Contrôle hydraulique du bassin de Bell opérationnel. Première version du plan de gestion.
1997 Premier essai de l'inondation de contre-saison. Abandonné par la suite.
1998 Premier test de l'ouvrage de Cheyal.
1999 Ouvrage de Cheyal opérationnel.
2000 Le Chat Tboul devient un site RAMSAR.
2001 Études pour la création d'une réserve de biosphère engagées.

Source : André A., 2007

La mise en place par l'OMVS de grands aménagements hydrauliques parmi lesquels les barrages de Diama (photo 1) et Manantali, et des digues de retenue, a progressivement modifié le régime naturel du fleuve. Ces nouvelles infrastructures ont considérablement réduit la zone estuarienne et artificialisé le régime des crues du fleuve. Le fonctionnement du bas delta du fleuve Sénégal a été modifié : des anciennes zones d'inondation du fleuve se sont trouvées littéralement privées de l'apport saisonnier en eau douce qu'elles recevaient du fleuve en période de crue. C'est dans ce contexte de grande précarité écologique que le Parc national du Diawling (PND) a été créé par le décret n° 91-005 du 14 janvier 1991, sous l'impulsion du gouvernement mauritanien, avec l'appui financier de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).



Photo 1 : Barrage de Diama

Le PND a mis en place des infrastructures hydrauliques et assure la gestion de l'eau. Le principe actuel de la gestion des eaux est de remplir, en eau douce, les deux bassins fermés par des digues dans la zone du parc, à partir des ouvrages vannés. Lorsque les deux bassins du parc sont suffisamment pleins, on procède à l'évacuation des eaux vers le bassin du N'Tiallakh pour tenter d'assurer un mélange eaux douces et eaux salées caractéristique des estuaires naturels. Nous aborderons, par la suite, l'ensemble du système hydrologique de la zone érigée en Parc national du Diawling (figure 8) et les unités situées dans la zone périphérique. Ceci nous semble plus pertinent car le Parc national du Diawling ne peut être dissocié de cet ensemble écologique dont il n'est qu'une partie (FFEM 2005a). Ainsi, on peut subdiviser le PND et ses zones périphériques en sept unités hydrologiques indépendantes séparées par des seuils naturels ou artificiels.

Il s'agit des bassins du Diawling, de Bell, de Gambar, du N'Tiallakh, de Gueylebou, du Chat Tboul et du N'Diader. Seuls les trois premiers bassins appartiennent au PND, les autres font partie des zones périphériques.

➤ **Le bassin de Diawling**

Le bassin est composé de deux lacs (Diawling et Tichilit). Il couvre une superficie globale de 11 000 ha dont 7 500 ha font partie du Parc national du Diawling. Il est situé au nord et à l'est, caractérisé par des lacs saumâtres et une végétation halophile.

À l'origine, l'inondation de ce bassin se faisait par le marigot Oualalane, actuellement fermé par la digue rive droite. Elle était suivie d'une inondation plus importante par le Bell et par le système de Khouroumbam-Ndernaye. Actuellement, l'inondation se fait principalement par l'ouvrage du Cheyal. Le bassin s'écoule de trois points (*Sidi Aly, 2003*) :

- le marigot de Hassi Baba qui prend son origine au nord-ouest du lac de Tichilit et verse vers le nord dans les marais de Toumboss et le Chat Tboul.
- le marigot de Ndernaye qui constitue la jonction des marigots de Lekser et de N'Tok. Une nouvelle digue a été réalisée ; elle est équipée d'un ouvrage vanné et fonctionne en double sens : un écoulement nord-sud pour le remplissage de N'Ter et l'adoucissement du N'Tiallakh, et un écoulement sud-nord afin de remplir les bassins du Diawling et du Chat Tboul.
- le Berbar : il constitue un prolongement vers le nord du bassin de Bell. Il est équipé d'une digue dotée d'un ouvrage vanné permettant l'écoulement à deux sens : un écoulement nord-sud contribuant au remplissage du bassin de Bell à partir du Diawling, et un écoulement sud-nord contribuant au remplissage du Diawling par le Bell.

➤ **Le bassin de Bell**

Il couvre une superficie de 4 000 ha. Il est situé au centre du parc et en représente le noyau le plus important, car toutes les activités traditionnelles des populations locales (pêche, élevage, cueillette) y sont menées. Il était

essentiellement alimenté en eau par le Mréau qui est en communication avec le fleuve. Actuellement, le Mréau est fermé par la digue rive droite. Il est alimenté par l'ouvrage de Lemer et évacue par le Berbar vers le nord et par les ouvrages situés sur la digue de Bell vers l'ouest.

➤ **Le bassin de Gambar**

Il couvre 4 500 ha. C'est une ancienne plaine inondable avec plusieurs mares et marigots. Il est sous l'eau en permanence et est considéré comme perdu car la totalité de sa surface est recouverte par des plantes envahissantes (*Typha australis*, *Phragmites australis*, etc.) qui gênent la pose des filets et le mouvement en pirogue pour la pêche.

➤ **Le bassin du N'Tiallakh**

D'une superficie d'environ 20 000 ha, il est principalement alimenté par le sud via le marigot du même nom, en communication avec la partie du fleuve située en aval de Diama. Ce bassin irrigue un vaste réseau de marigots (Ghahra, Tweikit, Bell, Khouroumbam, Ndjorakh, N'Digratt, N'Deger Lekbir, etc.), et se trouve dans la zone périphérique du parc.

➤ **Le bassin de Gueylebou**

Il couvre une superficie estimée à 4 000 ha. Il est alimenté par le marigot du même nom, qui est situé à l'est en jonction avec le fleuve en aval de Diama et de façon subsidiaire, au sud, par un marigot qui passe à l'ouest de l'île de M'Boyo. Un marigot important suit la dune côtière vers le nord à l'est de N'Diago, le N'Gadad.

➤ **Le Chat Tboul**

Ancienne embouchure du fleuve Sénégal, il couvre une superficie de 15 500 ha dont une superficie inondable estimée à 600 ha environ.

La particularité de ce site était la présence d'une brèche large de 1,2 km dans la dune côtière, qui était franchie régulièrement par de fortes houles associées à des marées de vives eaux (plusieurs fois par an). Or, cette brèche s'est ensablée ces dernières années, et l'alimentation intermittente en eau de

mer du site ne se fait plus, ce qui pourrait à terme modifier les caractéristiques du milieu. Il contient deux lacs permanents : le lac des Mulets qui est situé à l'ouest et dont la profondeur et la salinité sont stables. Le Grand Lac (200 ha) subit d'importantes variations de profondeur et de salinité suivant l'arrivée des crues. Plusieurs mares situées entre les deux lacs sont alimentées par des infiltrations marines et par des écoulements d'eau douce de la nappe phréatique et des pluies.

➤ **Le bassin de N'Diader**

Il couvre une superficie inondable estimée à 9 000 ha ; il est alimenté en eau à travers l'ouvrage de l'Aftout Es Saheli. La ville de Nouakchott sera alimentée en eau, très prochainement, à partir de cet ouvrage dont la principale vocation est de favoriser le développement de l'agriculture irriguée. Ce bassin inonde actuellement d'importantes surfaces et le drainage des rizières qu'il irrigue a créé le lac de Lemrabott à proximité du Chat T Boul.

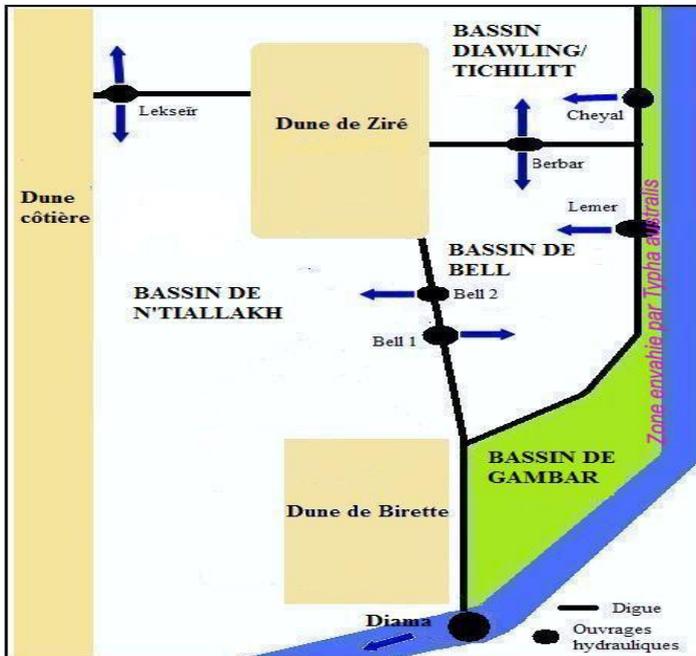


Figure 8 : Infrastructures hydrauliques du PND

Hydrogéologie

Du point de vue hydrogéologique, *Ould Sehla, 2000*, distingue deux zones : les dépressions et les formations dunaires.

- **Les dépressions** : elles sont argileuses et leur sous-sol est formé de sédiments essentiellement sablo-limoneux, plus ou moins argileux, d'origine lagunaire et fluvio-deltaïque. Ce sous-sol est saturé d'eau, le plus souvent salée. L'aquifère n'a qu'une perméabilité limitée et son niveau statique est très proche de la surface, avec en moyenne 1 m de profondeur, surtout en période de pluies et après la crue. Toutefois, cette profondeur peut atteindre 3 m en saison sèche ou en période d'étiage.
- **Les formations dunaires** : une faible alimentation en eau pendant la saison des pluies limite les accumulations et explique que le renouvellement de ces nappes ne puisse se faire que très partiellement. Seule une mince couche de terrains aquifères contient de l'eau douce. D'autre part, il apparaît que les nappes souterraines sont alimentées en eau douce en saison de grandes crues, c'est-à-dire lorsque l'inondation envahit les dunes. Dans ces formations dunaires, on note la présence de lentilles d'eau douce, surtout au niveau du cordon littoral. Ce sont ces lentilles qui sont exploitées pour l'alimentation en eau potable des populations de la zone, et pour l'arrosage des jardins maraîchers. Elles sont alimentées à partir des eaux de pluie et leur abondance en dépend. La nappe alluviale superficielle, généralement située à moins de deux mètres de profondeur, communique plus ou moins avec le réseau discontinu de nappes lenticulaires développées dans les strates perméables intercalées dans les alluvions (FFEM 2005a). Ces lentilles sont superposées à la nappe alluviale et leur surexploitation conduit à leur salinisation par la remontée de la nappe souterraine.

Par ailleurs, au bord de la mer, dans les parties où le cordon est décapité, les populations accèdent à ces lentilles en creusant des

hofra (trous de quelques centimètres de profondeur) avec leurs seules mains.

La nappe alluviale subit des fluctuations saisonnières, en relation avec le régime hydrologique général. Les perturbations apportées dans ce régime, tant en intensité qu'en durée des crues, la répartition géographique des zones inondées, ont fortement modifié l'alimentation souterraine et le profil piézométrique de la nappe.

La nappe alluviale du nouakchottien est fortement imprégnée de sel d'origine marine. Les remontées capillaires provenant de cette nappe provoquent fréquemment une salinisation des horizons superficiels, ce qui conduit à leur dégradation et par la suite à la formation des clay dunes.

❖ Environnement biocénotique

Végétation

Alors que les écosystèmes du delta constituaient une richesse pour la biodiversité, la couverture végétale a été fortement affectée par les conditions climatiques, anthropiques et hydrologiques. En effet, la diminution des précipitations, la construction des barrages et l'endiguement qui assèchent ou inondent en permanence, ont provoqué la disparition d'importantes surfaces boisées d'*Acacia nilotica*, suite à la diminution des apports en eau douce. Ce qui a entraîné une détérioration du couvert végétal et gêné la régénération des espèces ligneuses. La figure 9 ci-dessous indique la répartition des principales espèces à intérêt économique.

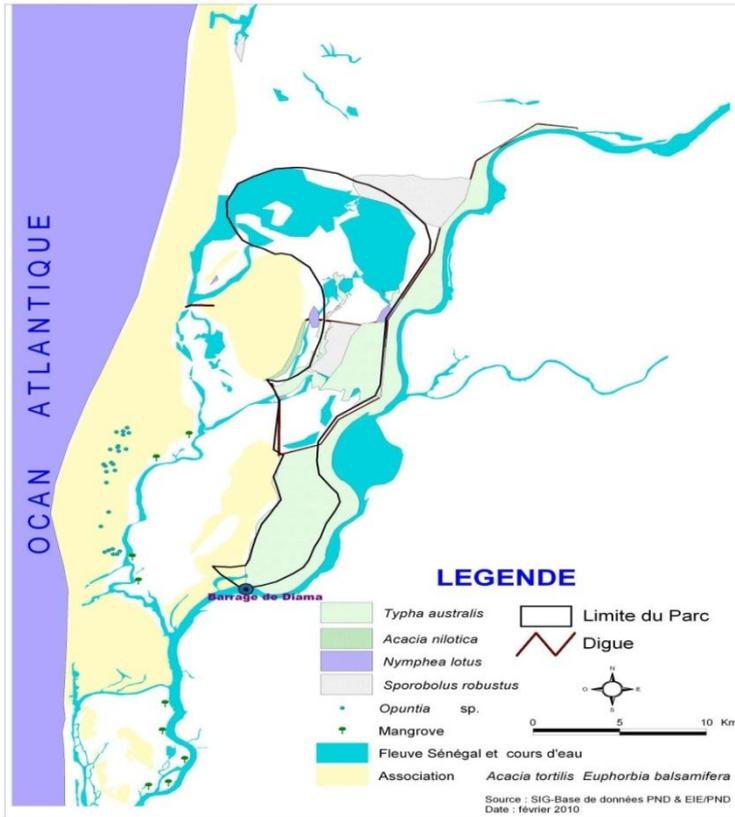


Figure 9 : Carte de la végétation du PND et sa zone périphérique

La composition floristique de la zone est largement dépendante de la nature du sol et de la côte du site. Ainsi, on distingue :

a) La végétation des dunes

Au niveau des dunes fixes de Ziré et Birette, le couvert ligneux très faible est estimé à environ 25 %. Il est nettement dominé par *Acacia tortilis* et accessoirement par *Euphorbia balsamifera* (photo 2). Parmi leurs principaux

associés, on peut citer entre autres : *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Prosopis juliflora*, *Adansonia digitata*, *Faidherbia albida*, *Boscia senegalensis*, *Salvadora persica*, *Cocculus pendulus*, *Cissus quadrangularis*, *Leptadenia pyrotechnica* et *Leptadenia hastata*. On rencontre d'autres espèces associées qui sont de plus en plus rares : *Grewia tenax*, *Celtis integrifolia*, *Crataeva andansonii*, *Bauhinia rufescens* et *Ficus iteophylla*.



Photo2 : Groupement à Acacia tortilis et Euphorbia balsamifera

Les espèces herbacées annuelles, dont le recouvrement est variable selon la pluviométrie et sa répartition temporelle, sont largement dominées par *Zygophyllum simplex*, *Cenchrus biflorus*, *Heliotropium bacciferum*, etc. Selon Diawara (1995), on y rencontre *Chloris prieurii*, *Zygophyllum simplex*, *Cenchrus biflorus*, *Indigoferatinctoria*, *Crotalaria podocarpa*, *Heliotropium ovalifolium*, *Heliotropium ramosissimum*, *Schoenefeldia gracilis*, *Boerhavia erecta*, *Cleome tenella*, *Eragrostis sp.*, *Aristida mutabilis*, *Trianthema pentandra*, *Trianthema portulacastrum*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Tragus racemosus*, *Cassia italica* et *Schoenefeldia gracilis*.

Au niveau des zones de contact des dunes et des plaines inondables, nous avons remarqué une importante régénération des espèces ligneuses. Ce phénomène est nettement remarquable dans l'extrémité sud de la dune de Ziré où *Acacia tortilis* et *Acacia nilotica* se régénèrent très bien. Cette régénération est fortement corrélée avec les inondations. Ce qui nous permet de dire qu'à ces niveaux, l'inondation a provoqué une réalimentation et corrélativement un adoucissement de la nappe alluviale salée.

Sur les sables littoraux, on rencontre *Ipomoea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*, *Alternanthera maritima*, *Cyperus maritimus*, etc. *Tamarix* et *Nitrariaretusa*, en retenant le sable, forment des buttes au niveau du cordon littoral en bordure de la mer.

Sur le cordon littoral, la végétation ligneuse est quasiment absente sur les sommets en dépit des effets bénéfiques de l'influence océanique (réduction de l'amplitude des températures, rosées). Cependant, dans les interdunes, le couvert est relativement important. Les formations de cette zone sont dominées par *Euphorbia balsamifera* et *Aerva javanica*.

La zone située du côté de la plaine d'inondation abrite une flore riche et diversifiée. On rencontre une végétation dominée localement par *Acacia tortilis* ou *Euphorbia balsamifera*. Les associés secondaires comprennent : *Maytenus senegalensis*, *Commiphora africana*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Sclerocarya birrea*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Opuntia* sp. et quelques pieds d'espèces devenues rares : *Capparis corymbosa*, *Ficus* sp., *Maerua angolensis*, *Fagara zanthiloides*, quelques *Cocos nucifera* à l'extrême sud du cordon littoral et *Borassus flabellifer* à l'état de relique.

Le couvert herbacé est également important mais surpâturé, car c'est la seule zone de pâturage pendant la période de crue pour le bétail de la quinzaine de villages installés sur le cordon littoral, et même pour les populations de Ziré Angour. En raison du rétrécissement des parcours, les bovins du village de M'Boyo 2 traversent un bras du fleuve (Ngassmd) quotidiennement à la nage pour chercher les pâtures dans l'île de M'Boyo.

Pendant l'hivernage, on rencontre sur les dunes de nombreuses herbacées annuelles : *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Chloris pilosa*, etc., et des herbacées pérennes telles que *Panicum turgidum*.

Les zones adjacentes aux dunes sont largement couvertes de plantes halophiles, *Tamarix senegalensis*, *Tamarix passerinoides*, *Zygophyllum simplex*, *Cressa cretica*, *Arthrocnemum macrostachium*, *Philloxerus vermiculatus*, etc. Dans ces zones, on rencontre également d'importants peuplements d'*Acacia nilotica*.

b) La végétation des plaines inondables

La végétation des plaines inondables dépend essentiellement de la crue. Il s'agit d'*Arthrocnemum macrostachyum* des marais salés, des mangroves le long de l'estuaire du N'Tiallakh, des grandes étendues d'herbacées pérennes et des Cypéracées ou du *Nymphaea lotus* (nénuphars) des dépressions les moins salées (photo 3), des alignements de *Tamarix* sur les bords des marigots, des *Acacia nilotica* sur les sols lourds en bordure des dunes, et surtout des plantes envahissantes : *Typha australis* sur les eaux stagnantes. Dans les plaines inondables, l'assèchement et l'augmentation de la salure liés à la sécheresse ont entraîné de fortes réductions des superficies couvertes par un pâturage annuel de qualité.

Les terrasses alluviales supérieures, qui étaient inondées annuellement par les eaux douces en période de crue hivernale, présentent un relief dominé par les nebkas. Ces surfaces, ayant perdu la faculté d'être inondées, sont couvertes essentiellement de chénopodiacées (*Salsola baryosma*, *Suaeda vermiculata*), de *Zygophyllum waterlotii* et de *Tamarix senegalensis*.

Les cuvettes de décantation argileuses et salées sont couvertes de prairies de Cypéracées (*Scirpus maritimus*, *Cyperus rotundus*...). Ces dépressions étaient dominées par *Nymphaea lotus* et *Oryza barthii*. Aux abords immédiats des cuvettes et lagunes, s'individualise une végétation herbacée composée essentiellement de : *Echinochloa colona*, *Echinochloa stagnina*, *Coelachyrum brevifolium*, *Sporobolus robustus*, *Sporobolus helvolus*, *Bolbochoenus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Cyperus albomarginatus*.

Les zones inondables stériles occupent plusieurs surfaces dans la zone d'étude. Elles sont surchargées en sel. Souvent, on observe quelques rares pieds d'*Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vermiculata*, *Salsola baryosma* sur les dépôts argileux et soufflés autour des cuvettes. Dans la plupart de ces cuvettes stériles, on observe un affleurement de la nappe salée.

Le bassin de Gambar, inondé en permanence depuis la réalisation du barrage de Diama, est colonisé par des espèces envahissantes *Typha australis*, *Phragmites australis*, *Potamogeton nodosus*, *Utricularia inflexa*. Les plans d'eau libre sont presque inexistantes, ce qui limite les activités de pêche et de cueillette. Malgré la présence de poissons, les pêcheurs ne peuvent pas y accéder à cause de la densité du peuplement. L'importance de la durée d'inondation n'est pas favorable au développement du *Nymphaea lotus* et du *Sporobolus robustus*. Elle est également à l'origine de l'anéantissement du couvert ligneux qui était dominé par *Acacia nilotica* et *Anogeissus leiocarpus*.

Acacia nilotica, qui présentait des peuplements dans tous les bassins avant la sécheresse et les aménagements hydroagricoles, se réduit actuellement à quelques groupements qu'on rencontre dans les glacis de raccordement entre la dune de Ziré et le bassin de Bell, et entre la dune côtière et le bassin du Diawling. La plupart des zones colonisées antérieurement par une strate ligneuse luxuriante dominée par *Acacia nilotica* ne supportent actuellement qu'une végétation d'halophytes dont le *Tamarix senegalensis* et le *Tamarix passerinoides*, *Cressa cretica* et des Chénopodiacées (Barry, 2003-04). En dehors de ces zones, *Acacia nilotica* est présent à l'état relique un peu partout autour des dunes. Parmi les espèces ligneuses devenues rares, on note la présence d'un seul pied d'*Acacia sieberiana*.

Sporobolus robustus (photo 4), qui colonisait toute la plaine argileuse, est actuellement limité aux terrasses alluviales inférieures du N'Tiallakh, la partie nord du bassin Diawling/Tichilit. Les champs de *Sporobolus* qui existaient à l'ouest de la dune de Birette ont complètement disparu depuis l'ouverture de la brèche au Sénégal. Les plus importants champs de cette

espèce actuellement utilisables sont ceux situés dans la partie nord du bassin Diawling/Tichilit.

Les espèces de mangrove ont largement été affectées par la sécheresse. Les mangroves les plus importantes se rencontrent actuellement au bord du fleuve et sur le marigot du N'Tiallakh. Sur le marigot du N'Tiallakh, on rencontre avec *Avicennia germinans* des espèces secondaires qui lui sont associées dont les principales sont : *Arthrocnemum macrostachyum*, *Phragmites australis*, *Tamarix senegalensis*, *Cressa cretica*, *Sesuvium portulacastrum*. Quelques sujets d'*Avicennia germinans* sont observés sur le Bell et tout le long du marigot Hassi Baba qui assure la connexion entre le bassin Diawling/Tichilit et la lagune de Chat Tboul, à travers les marais de Toumbos sud. Quant à la distribution du *Rhizophora racemosa*, elle se limite à 16°12'39" de latitude nord à l'entrée de N'Tiallakh (photo 5). Cette espèce prospère au bord du fleuve et le long du N'Thiallakh.



Photo 3 : Dépression envahie par *Nymphaea lotus*



Photo 4 : Champ de *Sporobolus robustus*



Photo 5 : Mangrove à *Rhizophora racemosa* à l'entrée de N'Tiallakh

Faune

La faune du PND est riche et variée. Elle a été, elle aussi, largement affectée par la péjoration climatique et l'anthropisation de la zone. Les résultats présentés ci-après, et dans le tableau 2, concernant le statut de certaines espèces animales, sont ceux signalés dans la bibliographie, complétés par l'enquête de terrain auprès des populations autochtones et nos observations personnelles.

➤ **Les mammifères** : la faune des mammifères terrestres compte 17 espèces (FFEM 2005a) comprenant *Arvicanthus niloticus* (rat), *Attilax paludinosus* (mangouste des marais), *Canis aureus* (chacal), *Crocidura* sp. (musaraigne), *Erythrocebus patas* (singe patas), *Felis sylvestris* (chat sauvage), *Fennecus zerda* (fennec), *Gerbillus* sp. (gerbille), *Taterillus* sp. (gerbille), *Hemiechinus aethiopicus* (hérisson), *Lepus capensis* (lièvre), *Mastomys huberti* (souris), *Mellivora capensis* (ratel), *Phacochoerus aethiopicus* (phacochère), *Vulpes pallida* (renard pâle), *Xerus erythropus* (rat palmiste), la genette commune (*Genetta genetta*) et la mangouste des marais.

Certains habitants affirment avoir vu des hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) dans la retenue de Diama, d'autres ont signalé avoir observé des *Felis serval*.

Tableau 2 : Statut de quelques espèces animales du PND

Espèces menacées de disparition	Espèces disparues	Espèces réapparues
Hérisson à ventre blanc (<i>Atelerix albiventris</i>)	Léopard ou panthère d'Afrique (<i>Panthera pardus</i>)	Hippopotame amphibie (<i>Hippopotamus amphibius</i>)
Tortue terrestre (<i>Testudo sulcata</i>)	Gazelle dorcas (<i>Gazella dorcas</i>)	<i>Felis caracal</i> (<i>Caracal</i>)
	Oryctérope (<i>Orycteropus afer</i>)	Serval (<i>Leptailurus serval</i>)
	Hyène tachetée (<i>Crocuta crocuta</i>)	
	Porc-épic (<i>Hystrix cristata</i>)	
	Lion (<i>Felis leo</i>)	
	Pintade (<i>Numida meleagris</i>)	
	Lamantin (<i>Trichechus senegalensis</i>)	

➤ **Les oiseaux** : près de 187 espèces d'oiseaux sont recensées dans la zone, dont 97 d'oiseaux d'eau migrateurs afro-tropicaux et du paléarctique occidental, 8 espèces de rapaces et 56 espèces de passereaux. Parmi ces dernières, on compte 20 espèces migratrices du paléarctique. Des opérations de dénombrement sont effectuées, le 15 janvier de chaque année, et permettent un suivi régulier de la population aviaire. Deux sites de cette zone sont classés sites Ramsar suivant les critères de la convention sur les zones humides d'importance internationale (*Ramsar, Iran, 1971*). Ces deux sites sont le Parc national du Diawling et la réserve de Chat Tboul. L'inscription du Parc national du Diawling et de la réserve de Chat Tboul sur la liste des zones humides d'importance internationale certifie cette diversité ornithologique (FFEM 2005a).

Parmi les espèces rencontrées, on peut citer : le pélican blanc, le grand cormoran, la cigogne noire, le canard pilet, le flamant rose, la spatule blanche et l'échasse. La restauration artificielle du système hydrologique a permis la nidification de plusieurs espèces que l'on n'avait pas vues dans la zone depuis des années. On peut citer comme exemples : la grue couronnée, le héron garde-bœuf, le petit héron vert, la grande aigrette, le cormoran

africain, le grand cormoran, la spatule d'Afrique, l'oie de Gambie (photo 6), etc.



Photo 6 : Richesse ornithologique du PND

➤ **Les reptiles** : ils sont représentés par des tortues terrestres (*Geochelone sulcata*) et marines (*Cheliona mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii* et *Dermochelys coriacea*), des serpents (*Python sebae* en photo 7, *Bitis arietans*), des lézards (*Varanus niloticus* en photo 8, *Agama agama*) et des crocodiles (*Crocodylus niloticus* en photo 9).



Photo 7 : Python (Python sebae)



Photo 8 : Varan (*Varanus niloticus*)



Photo 9 : Crocodile (*Crocodylus niloticus*)

- **Les amphibiens** : ils sont représentés par de nombreuses espèces de crapauds (*Bufo* sp.) et de grenouilles (*Rana*, *Ptychadea*) qui fréquentent les différents points d'eau du site, notamment pendant l'hivernage.
- **Les poissons** : le suivi de la présence saisonnière de l'ichtyofaune dans les différents biotopes du parc et de sa zone périphérique, effectué sur plusieurs années, a révélé la présence de 87 espèces dont 47 espèces d'eau douce et 40 espèces estuariennes et marines (annexe I). Les poissons d'eau douce sont représentés, entre autres, par *Clarias* sp., *Tilapia* sp., *Lates niloticus*, *Citharinus citharus*, *Labéo coubié*, *Hydrocunus brevis*, etc. Parmi les espèces estuariennes et marines, on note *Mugil cephalus*, *Ethlmalosa fimbriata*, *Albula vuleps*, *Liza* sp., *Enneacampus kaupi*, etc.

La photo 10 montre quelques espèces de poissons que nous avons observées dans la capture d'un pêcheur.

Au niveau des crustacés, l'ordre des Décapodes représenté par l'espèce *Sycionacarinata* de la famille des *Peneidae* domine. *Paneuskerathurus* est aussi rencontrée sur les fonds sableux. Au total, une dizaine d'espèces appartenant à la famille des *Peneidae* est signalée (FFEM 2005a).



Clarias gariepinus



Hydrocynus brevis



Lates niloticus



Mugil cephalus



Nannocharax ansorgii



Oreochromis niloticus



Synodontis schall



Tetraodon fahaka

Photo 10 : Quelques espèces de poissons observées dans le bas delta

➤ **Les insectes** : Ils sont très nombreux, surtout pendant l'hivernage où le milieu est favorable à leur multiplication. On rencontre de nombreuses variétés appartenant aux principaux ordres suivants : Lépidoptères, Orthoptères, Diptères, etc. Caractéristiques socioéconomiques

I.1.4 Caractéristiques socio économiques

❖ Caractéristiques sociales des populations

Composition ethnique

Dans la zone du PND, les populations majoritaires sont constituées de tribus mauresques et de familles pular. Les villages de N'Diago, Dios 1 et 2 et M'Boyo, proches de la zone d'étude, sont peuplés presque exclusivement de Wolofs. Il est à noter que, suite à leur éloignement du PND, ces villages n'ont pas d'influence très directe sur son écosystème. Dans la présente étude, nous allons caractériser la population du parc et de sa périphérie.

Les populations maures : on les retrouve sur les dunes de Birette, la grande dune de Ziré et sur le cordon dunaire côtier. Ces populations, qui nomadisaient dans les couloirs de transhumance tribaux, se sont sédentarisées au début des années soixante-dix pour la plupart.

La stratification sociale traditionnelle des tribus maures est présente dans toute la zone d'étude. Les Maures sont stratifiés en nobles (zawaya et beni hassan) et en tributaires (griots, forgerons, lahma) et les Haratines sont les anciens esclaves des nobles.

Les groupes tribaux sont constitués à partir d'une lignée commune aux différentes « tentes » constituant le groupe. L'allégeance à la tribu est autant politique que sociale et économique. Le territoire de la tribu est en effet commun et souvent plus ou moins bien délimité.

Dans la société maure, on distingue une forme de spécialisation des composantes de cette communauté. Les Maures blancs se sont spécialisés dans l'élevage alors que les Haratines sont généralement pêcheurs et agriculteurs.

Les populations peules : des familles peules se sont sédentarisées dans la zone d'étude où elles cohabitent avec des Maures. Les Peuls sont traditionnellement pasteurs. L'unité de résidence est constituée d'une famille habitant un local qui abrite le couple et ses jeunes enfants. Jadis, l'habitat traditionnel des Peuls était constitué d'une à plusieurs cases selon la taille du ménage. Aujourd'hui, avec le phénomène de sédentarisation et la disponibilité des matériaux de construction, on assiste à un changement du mode d'habitat de cette ethnie. Les maisons sont souvent disposées de manière à former un ensemble appelé la concession familiale élargie. C'est au sein de cet ensemble que l'on désigne le chef de famille. Il est désigné parmi les descendants du même aïeul, par droit d'aînesse ou de lignée.

À l'image des Maures, les Peuls forment une société stratifiée. La noblesse est incarnée par les guerriers et l'équivalent des *zawaya* (lettrés) chez les Maures. Les lettrés sont les gardiens des valeurs religieuses de la société.

Les hommes libres ayant des métiers spécifiques forment la deuxième strate de la société peule. Il s'agit des pêcheurs, des tisserands, des griots et des conteurs, des forgerons, des commerçants, des bûcherons, des cordonniers. Enfin, les hommes asservis par les nobles sont les esclaves.

La population wolof s'est installée de façon sédentaire sur la dune côtière, peu de temps après l'établissement des premiers comptoirs de Saint-Louis (Hamerlinck, 2000). Elle vit essentiellement de la pêche et d'un peu d'agriculture lors des bonnes saisons des pluies.

Le premier village wolof est celui de N'Diogo qui date de plus de 300 ans, il a été fondé par des gens qui vivaient anciennement au nord de Nouakchott et qui sont descendus dans le bas delta. Cette population s'est divisée en deux groupes, le premier s'est installé sur la rive gauche du fleuve, au sud de Rosso, et l'autre est resté sur la rive droite, près de l'embouchure du Chat T Boul, avant de rejoindre la dune côtière dans les environs d'Ebden puis N'Diogo (Duvail, 1996).

Il est à noter que, contrairement aux sociétés maure et peule, la société wolof est très peu stratifiée. On rencontre les agriculteurs ou *oualo oualo*, les pêcheurs et les forgerons.

Démographie

Les données sur les populations varient d'une source à l'autre. Le recensement de 1987 estime à

17 000 habitants la population du département de Keur Mécène qui regroupe les communes de Keur Mécène, de N'Diago et de M'Balal. D'après la littérature consultée, ce recensement comporterait des lacunes du fait qu'il n'a pas pris en compte plusieurs villages de la zone du PND. Les bureaux d'études Geo-Consult et IWACO (A. TALL., 1994) donnent un chiffre avoisinant 12 000 habitants en 1991. Le recensement effectué en 2000 par l'Office national de la statistique donne une population pour la moughataa de Keur Mécène de 26 578 habitants avec une projection pour 2008 de l'ordre de 32 208 habitants.

Pour la commune de N'Diago qui représente la zone d'étude, la population est de 8 177 habitants avec une projection pour 2008 de 9 908 habitants. Le taux de croissance de ces populations est estimé à 2,4 % par an.

Sidi Aly (2003) estime la population de la zone d'étude à 3 945 habitants (tableau 3). Cependant, Steinhauer (2005) parle d'une population de la zone de 6 000 habitants.

Tableau 3 : *Population des villages au voisinage du Parc national du Diawling*

Village	Ethnies	Tribus	Nombre d'habitants
Ziré Takrédient	Maures	Takrédient, Ehel Ngourane, Oulad Barikalla, Bouhoubeyni	540
Birette	Maures Peules	Idjewadj, Ndeijegourare, Degballa	648
Ziré Sbeïkha	Maures	Lebeydat, Bouhebeyni, Ehel Chorva et divers	1193
Dar Salam	Maures	Ehel Ngourane	158
Bouhajra	Peules Maures	Peules et divers Tandgha	130
Birette Peul	Peules	Peules	174
Afdjeidjir	Peules	Peules	44
Moïdina 1	Maures	Ehel Egdeboubek	192
Moïdina 2	Maures	Ehel Egdeboubek	240
Ebden	Maures	Egdebyaye	354
Dune Bariel	Maures Peules	Diverses fractions de Tandgha et Peules	272
Population totale			3 945

Source : Sidi Aly 2003, in Gonzalez Jane, 2004-2005

Selon BSA (2004), la population du parc et sa périphérie serait de l'ordre de 8 645 habitants. Cette population est très jeune et la tranche d'âge de 0 à 39 ans constitue plus de 80 % (figure 10).

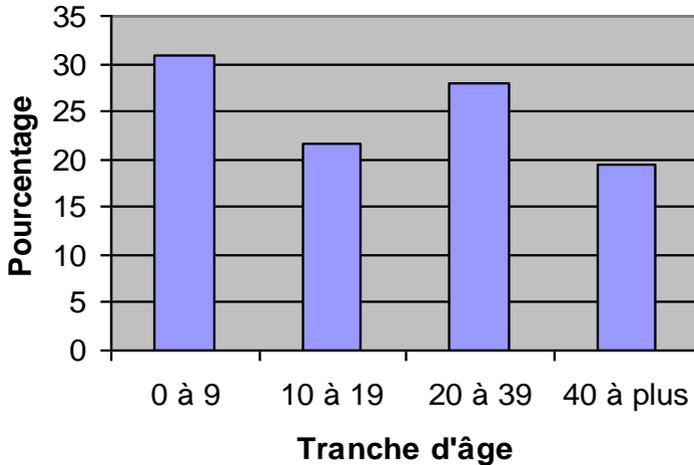


Figure 10 : Structure d'âge (BSA, 2004)

Il ressort de l'étude BSA (2004) que les hommes chefs de ménages constituaient plus de 60 % contre un peu moins de 40 % pour les femmes. Par contre, les résultats de notre enquête donnent 52 % d'hommes chefs de ménages contre 48 % pour les femmes. Y a-t-il une explication à ce taux particulièrement élevé d'hommes (60 %) par rapport aux femmes ? Quelle est la répartition nationale ?

Santé

Selon les informations recueillies auprès de la Direction régionale de la santé du Trarza, la population totale de la wilaya est estimée à 252 684 habitants (recensement 2000) avec une densité de 3 hab/km². La wilaya dispose d'un hôpital régional de 50 lits, de six centres de santé, dont un de type A et cinq de type B, et de 65 postes de santé. La couverture sanitaire est estimée à 63 % dans un rayon de 5 km. Le personnel de santé est constitué de : dix-huit

médecins dont trois spécialistes, deux chirurgiens dentistes, quatre pharmaciens, douze techniciens supérieurs et 84 accoucheuses. La moughataa de Keur Mécène, qui abrite la zone de l'étude, compte dix infrastructures de santé dont trois sont bien équipées, quatre partiellement équipées et trois non équipées. Le personnel exerçant dans ces infrastructures est composé d'un chirurgien dentiste, de quatre infirmiers diplômés d'État et techniciens supérieurs, de six infirmiers médico-sociaux et de neuf auxiliaires de nutrition (tableau 4).

Selon le DRASS, le profil épidémiologique de la zone d'étude, en 2009, est dominé par les infections respiratoires aiguës (23 %), le paludisme (14 %), les diarrhées (11 %), les anémies (6 %) et les conjonctivites (3 %).

Tableau 4 : Répartition du personnel de santé par catégories dans la moughataa de Keur Mécène

Catégorie	Nombre
Médecin dentiste	1
Infirmier diplômé d'État et technicien supérieur	4
Infirmier médico-social	6
Auxiliaire de nutrition	9
TOTAL	20

Source : Ministère de la Santé, 2009

Les informations fournies par les services du PND indiquent l'existence de sept postes de santé dans le parc et sa périphérie. Les postes de N'Diogo, Ebden, Ghahra, Moidine, Ziré Sbeïkha et Ziré Taghredient ne sont pas fonctionnels. Le seul poste de santé opérationnel est celui de Birette. Le personnel médical exerçant dans le PND et les zones périphériques est composé de deux infirmiers diplômés d'État, une sage-femme, deux accoucheuses et deux auxiliaires de nutrition.

La couverture sanitaire en termes d'infrastructures est relativement importante. En revanche, le taux d'utilisation de ces structures est faible. Les populations de N'Diogo préfèrent se soigner à Saint-Louis ou auprès d'infirmiers à la retraite qui dirigent des pharmacies, à qui les populations font plus confiance. Les populations d'Ebden (riches) se soignent le plus

souvent à Saint-Louis ou à Dakar, tandis que les populations de Birette et Bouhajra préfèrent se rendre à Diama où se trouvent deux postes de santé, l'un financé par l'OMVS et l'autre par l'État sénégalais. L'étude BSA 2004 indique qu'une frange importante de la population de la zone d'étude a recours à la médecine traditionnelle. En effet, 16,08 % de l'ensemble des consultations médicales réalisées dans la zone d'étude ont été faites chez des tradipraticiens.

Éducation

À l'instar des autres services de base, l'accès à l'éducation dans toute la commune de N'Diago et particulièrement dans la zone d'étude reste difficile. Sur les 30 villages de la zone, seuls 17 sont pourvus d'écoles primaires et d'un lycée. Pour l'enseignement fondamental dans cette zone, deux villages seulement disposent d'écoles avec un cycle complet (N'Diago et Sbeikha 2) alors que, dans les autres, on ne trouve que des écoles de un à trois niveaux. Certaines écoles fonctionnent encore dans des conditions précaires (baraqués), c'est le cas de l'école de Vem Lehar. Le nombre total d'élèves est de 1 230 dont 639 garçons, soit 52 %, et 591 filles, soit 48 %.

Le nombre d'enseignants pour tous ces établissements primaires est de 36 dont dix-neuf de langue arabe, cinq de langue française et douze bilingues.

Pour l'enseignement secondaire, seul N'Diago dispose d'un lycée avec quatre niveaux. Le nombre total d'élèves est de 209 avec un personnel enseignant constitué de six professeurs. Ces classes alternent sur trois salles de classe (source DREN de Rosso). L'état des infrastructures éducatives dans la zone d'étude est plutôt dégradé.

Il ressort des entretiens effectués dans les villages que rares sont les élèves qui continuent au-delà de l'enseignement primaire. Le taux de déperdition est très élevé, aussi bien chez les filles que chez les garçons. Cette situation trouve son explication dans la difficulté financière des ménages qui, malgré l'importance à leurs yeux de l'éducation des enfants, ne sont pas en mesure de supporter les charges élevées liées à leur scolarité. Dans certains ménages nécessaires, le besoin d'obtenir des revenus supplémentaires constitue parfois le mobile de l'abandon précoce des bancs de l'école pour la recherche d'emploi.

L'enquête socioéconomique menée par BSA en 2004 donne les résultats suivants sur le niveau d'instruction des populations locales : 57,5 % des populations déclarent avoir suivi un enseignement coranique, 33,1 % n'ont aucun niveau d'instruction, 5,5 % ont fait l'école primaire et 3,2 % ont atteint le secondaire.

Au vu des résultats de notre enquête, on constate que 40,5 % des personnes interrogées ont fréquenté une mahadra, 39,5 % n'ont aucun niveau d'instruction, 15,9 % ont fait le primaire tandis que 4,1 % seulement ont atteint le secondaire (figure 11).

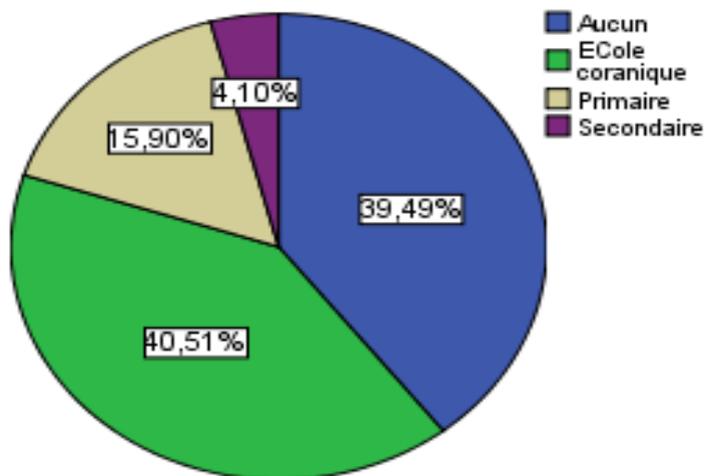


Figure 11 : Niveau d'instruction dans la zone d'étude en 2009

❖ **Caractéristiques économiques des populations**

Les documents consultés donnent comme principales activités économiques des populations de la zone d'étude : la pêche, l'artisanat, la cueillette, l'élevage et le maraîchage. Les activités de pêche, d'artisanat et de maraîchage sont souvent exercées en tant qu'activités principales, tandis que la cueillette et l'élevage sont souvent des activités secondaires.

La pêche est pratiquée au niveau du barrage et sur les ouvrages. Elle occupe environ 26 % des chefs de ménages (Sidi Aly, 2003). Le maraîchage emploie une main-d'œuvre de 231 personnes et constitue la principale source de revenu pour 21 % des ménages dans la zone d'étude (Zein, 2009). Paradoxalement, cette activité si importante dans l'économie de la zone semble être délaissée au profit des étrangers. En effet, 77 % de la main-d'œuvre utilisée dans cette activité est d'origine étrangère (Zein, 2009).

La cueillette et l'artisanat occupent 307 femmes (Zein, 2009). Cette activité trouve ses intrants grâce aux femmes faisant de la cueillette leur principale occupation. L'élevage constitue quant à lui une activité secondaire pour tous les ménages. Il faut cependant noter que les artisanes s'adonnent dans leur majorité à la cueillette et que toutes les familles possèdent un petit élevage de case.

La dégradation des services écosystémiques consécutive à la grande sécheresse des années soixante-dix et la réalisation des barrages (Diam, Manantali et les ouvrages de régulation de l'eau) ont motivé la migration d'une frange importante de cette population, particulièrement la jeunesse, dans les grands centres urbains et au Sénégal, pour la recherche d'emplois (petit commerce, pêche, etc.).

Selon la littérature consultée, la population de la zone d'étude est l'une des plus actives du pays puisqu'un peu moins du tiers (26,7 %) des habitants ont une activité économique. En effet, il s'agit d'une population très jeune puisque 53 % d'entre eux sont âgés de 0 à 19 ans. Cette information signifie qu'une partie de la population active est constituée d'adolescents.

Les activités auxquelles s'adonnent les populations locales sont très variées cependant, avec une prédominance de l'agriculture et de la pêche.

Pêche

La pêche dans la zone d'étude est pratiquée par une frange importante de la population (265 chefs de ménages). Sur les 265 exploitants, 58 % travaillent dans les ports de Nouakchott ou à Nouadhibou.

Pendant la saison de pêche à la crevette, on note une augmentation sensible du nombre des pêcheurs. Les services du PND ont dénombré 120 pêcheurs pour la campagne 2009-2010. Cette augmentation saisonnière de l'effectif des pêcheurs s'explique par l'intérêt accordé à la crevette sur le marché.

On dénombre dans la zone d'étude huit zones de pêche (figure 12): Gambar, Cheyal, Lemer, ouvrage de Bell, N'Tiallakh, Diama, Lekser et N'Ter. Cette activité de pêche est pratiquée essentiellement dans les ouvrages édifiés pour réguler la circulation de l'eau dans le bas delta et dans le bassin de N'Ter. Les ouvrages de Cheyal, Lemer et N'Ter reçoivent à eux seuls la majeure partie des pêcheurs (figure 13). Les principales espèces signalées dans la zone du bas delta sont présentées en annexe I.

Le mode de pêche pratiqué dans la zone est la pêche à pied. Les principaux engins utilisés sont ceux adaptés à ce mode de pêche, il s'agit de :

- l'épervier à mailles relativement larges de 25 à 35 mm. Souvent de petite taille (1,5 à 2,5 m), il est utilisé pour la pêche de certaines espèces telles que les Cichlides. Le prix d'achat moyen de cet engin se situe entre 6 000 et 9 000 ouguiyas, soit 22 à 33 \$ en appliquant le taux de change de 270 ouguiyas pour un dollar.
- la palangre d'une longueur de 10 à 20 m. Elle est utilisée pour pêcher les poissons qui mordent à l'appât.
- le filet maillant dormant d'une longueur moyenne de 50 m, ayant un maillage de 40 à 50 mm. Cette technique est utilisée pour cibler tous les poissons. Le prix moyen d'acquisition de cet engin est de 12 000 ouguiyas, soit 44 \$.
- la nasse n'est utilisée que par très peu de pêcheurs.
- la ligne à main est essentiellement utilisée par les pêcheurs de la dune côtière et ceux opérant dans la retenue de Diama.

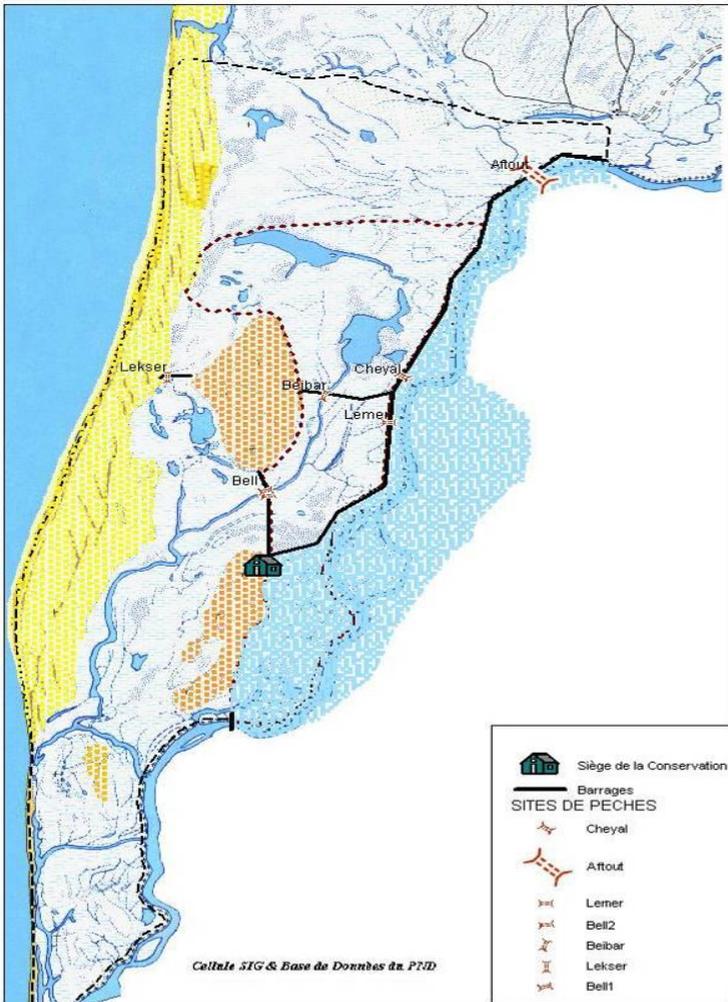


Figure 12 : Carte des zones de pêche

Les résultats de l'étude d'évaluation économique du PND, réalisée en 2003, font état d'un volume de captures de l'ordre de 100 tonnes par an. Les ouvrages de Cheyal et Lèmer supportent à eux seuls l'essentiel de l'effort de

pêche, soit 50 % des pêcheurs (Sidi Aly, 2003). Le suivi de l'activité de pêche effectué par les équipes du PND pour la campagne de pêche 2008-2009 donne un volume de captures de 64 057 kg de poisson, soit à peu près 64 tonnes, et de 4 274 kg de crevettes, soit à peu près 4 tonnes. Il ressort de ces données une réduction du volume de captures de l'ordre de 32 %, malgré l'augmentation de l'effort de pêche.

Les prix moyens calculés pour les différents produits sur la base des déclarations des pêcheurs sont : 132 UM au kilogramme, soit 0,50 \$, pour le poisson frais, 700 UM/kg, soit 2,60 \$, pour le poisson transformé et 1 200 UM/kg, soit 4,40 \$, pour la crevette. La rente de cette activité a été de 120 988 858 UM, soit 448 106,90 \$, par an et l'apport global par pêcheur est estimé à 880 538 UM, soit 3 261,20 \$ (Sidi Aly, 2003).

Lors de notre enquête sur le terrain, nous n'avons pas pu recueillir d'informations précises sur les pourcentages des différents usages de la production. Nous avons donc considéré que les conditions sont restées identiques pour la campagne de pêche 2008-2009 (figure 14) et, dans ce cas, la rente totale de l'activité de pêche a été de 22 385 755 UM, soit 82 910,20 \$, et l'apport par pêcheur a été de 186 547,95 UM, soit 690,90 \$.

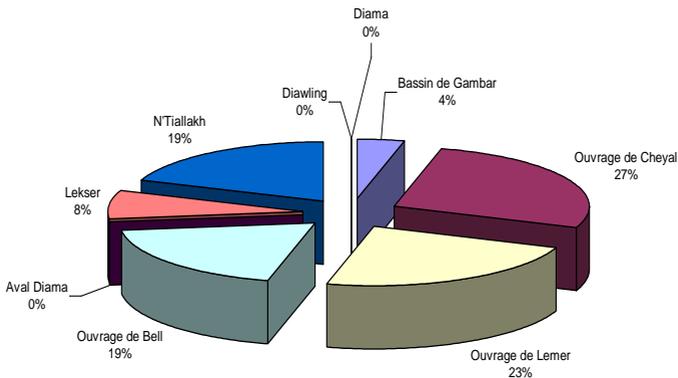


Figure 13 : Répartition de l'effort de pêche sur les sites de pêche (Sidi Aly, 2003)

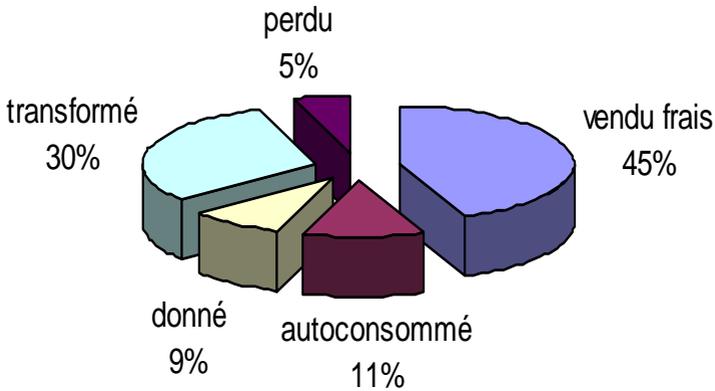


Figure 14 : Usage de la production halieutique (Sidi Aly, 2003)

Les données de la campagne de pêche 2009-2010 n'étant pas encore disponibles, la campagne se terminant en mars 2010, nous avons pris la dernière série complète 2008-2009 pour calculer la rente. Cette rente aurait pu être de 31 776 512 UM, soit 117 690,80 \$, si certaines contraintes avaient été levées telles que l'acquisition des moyens de conservation et de transport pour l'acheminement sur les marchés de consommation. Le poisson frais est commercialisé sur place. Des revendeurs de Saint-Louis, de Keur Mécène et de Rosso Mauritanie viennent l'acheter sur les sites. Le reste est vendu localement dans les villages voisins. Quant au poisson séché, il est vendu d'abord à Saint-Louis pour être acheminé à Dakar ou à Nouakchott où il sera livré au consommateur final. On note cependant que les produits sont transformés dans de mauvaises conditions hygiéniques.

Maraîchage

Suite au déclin des activités génératrices de revenu des populations riveraines du parc, notamment celles relatives à la confection des nattes (*Sporobolus robustus*) et à la pêche, les populations se sont reconverties dans le maraîchage. Cette nouvelle activité est rendue productive par la disponibilité des terres, la proximité de l'eau autour des grandes dunes et la disponibilité de la main-d'œuvre. Cette nouvelle donne a fait du maraîchage l'une des principales sources de revenu pour les habitants de la zone.

Cependant, il s'agit d'une activité très pénible à laquelle seuls les plus démunis s'adonnent encore. Les jeunes préfèrent aller en ville (Nouakchott, Nouadhibou, Saint-Louis, Dakar, etc.) pour chercher du travail. Par conséquent, la main-d'œuvre est étrangère dans 77 % des cas. Le système *Sourga* consiste à embaucher un jeune Sénégalais, le plus souvent pour les travaux de maraîchage et la récolte ; après avoir payé les redevances, l'exploitant et le *Sourga* partagent les bénéfices (Gaye A., 2000).

Le maraîchage est pratiqué essentiellement au niveau des dunes de Ziré et Birette, tout le long du Gambar (figure 15) ainsi qu'au niveau de la dune côtière. Les agriculteurs utilisent des techniques et des méthodes rudimentaires. L'équipement utilisé est manuel et se compose essentiellement des éléments suivants : arrosoir, pic, pioche, pelle, houe, hache, etc.

Le maraîchage se fait en trois campagnes par an. Les principales espèces cultivées sont les oignons, le navet, la betterave, les choux (photo 11) et, accessoirement, la carotte, la tomate, l'hibiscus, etc.

La superficie globale exploitée par cette nouvelle activité de manière régulière est estimée par Sidi Aly (2003) à 23 ha tandis que *Touré et al.* (2009) l'ont estimée à près de 150 ha. Cependant, le potentiel des terres cultivables est estimé à plusieurs milliers d'hectares.

Les intrants sont ceux généralement utilisés par les maraîchers : il s'agit essentiellement d'engrais chimiques et organiques, de pesticides, d'insecticides et de semences.



Photo 11 : Jardins maraîchers

L'arrosage se fait à l'aide de seaux, à partir généralement de puisards construits dans l'enceinte du jardin, ou directement de l'eau du fleuve.

La production maraîchère du parc est très importante en termes de production même si elle est confrontée à quelques problèmes tels que la conservation, le transport, le manque d'eau sur certains sites, la soumission à un marché méconnu et ouvert sur les pays voisins.

L'évaluation de la production, à partir de l'enquête menée pour les besoins de l'étude d'évaluation économique du PND en 2003, donne une production de 630 tonnes par an, dont l'usage est représenté dans la figure 16.

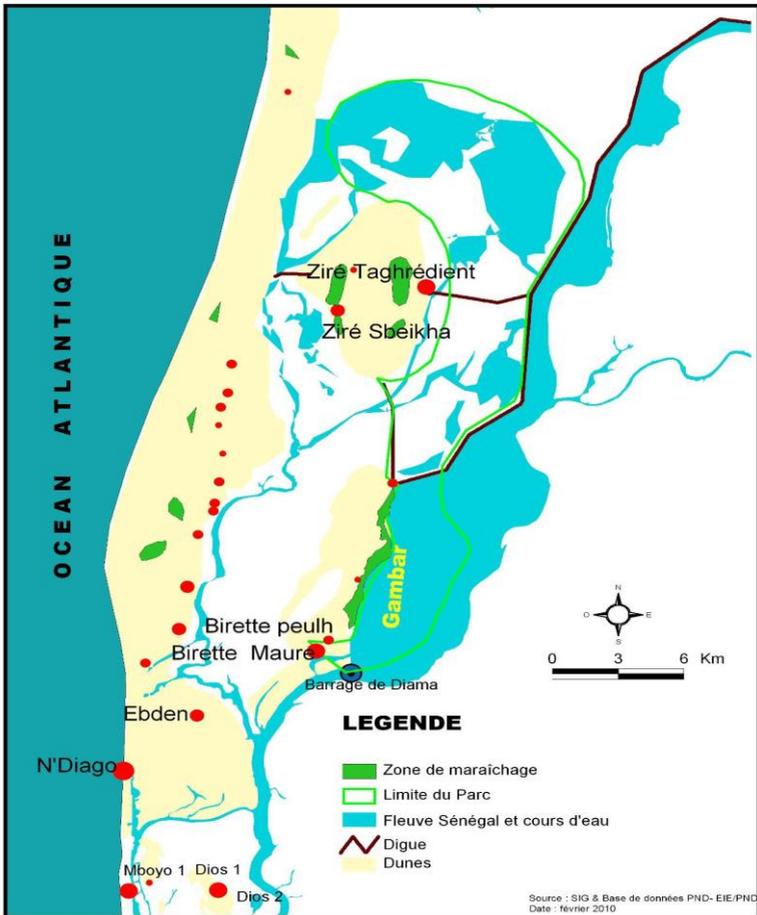


Figure 15 : Répartition des sites de maraîchage

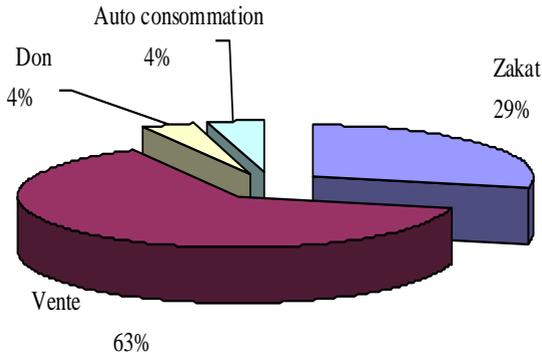


Figure 16 : Usage de la production maraîchère en 2003

Le rapport de suivi exhaustif des équipes du PND pour toute la saison 2009 donne un volume de production de 897 tonnes, réparties essentiellement entre le navet, l'oignon et la betterave (figure 17). Il ressort de ces données qu'une augmentation de l'ordre de 42 % a été réalisée. Cette augmentation de la production peut trouver son explication dans la maîtrise des techniques culturales par les maraîchers d'origine étrangère et ou par l'exploitation de plus de terres. Le prix moyen au kilogramme calculé sur la base des déclarations des agriculteurs est de 70 UM/kg, soit 0,26 \$ en appliquant le taux de change de 270 ouguiyas le dollar.

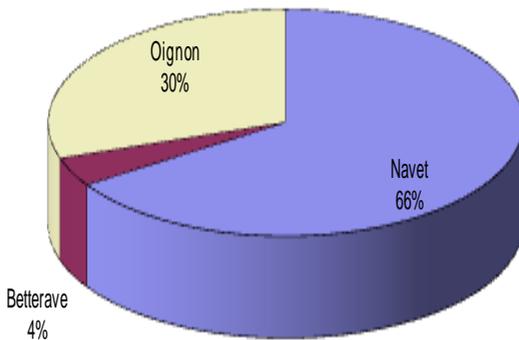


Figure 17 : Production de légumes par type de produit en 2009

Le résultat économique de cette activité était de 26 201 085 UM, soit 97 041 \$. L'apport par exploitant ne dépassait pas la somme de 447 270 UM, soit 1 656,60 \$ par an en 2003.

La rente par agriculteur aurait pu être plus importante si 50 % de celle-ci n'était pas allée entre les mains des employés généralement étrangers.

Le potentiel de cette activité aurait pu être important en termes de génération de revenu si certaines contraintes liées à l'accès au marché étaient levées. Il était de 90 348 560 UM, soit 334 624,30 \$, en 2003 et aurait pu être de 62 793 500 UM, soit 232 568,50 \$, en 2009. Cette activité souffre d'un certain nombre de handicaps tels que le manque de maîtrise du marché par les producteurs, le manque de connaissances en matière de techniques culturales des populations locales, l'inorganisation des producteurs, le manque d'infrastructures et de logistique d'appui à la commercialisation, etc.

La production de la zone est commercialisée à Nouakchott. Chaque producteur est en relation avec un grossiste du grand marché aux légumes de la capitale. La production est emballée dans des sacs et envoyée à Nouakchott aux frais du producteur. Le grossiste s'occupe de la pesée et renvoie les tickets contenant le poids de chaque produit au maraîcher. Le vendeur n'a pas d'obligation d'achat, il n'agit qu'en qualité d'intermédiaire. La production non vendue ou avariée est systématiquement perdue par le producteur. Les prix sont fixés par le grossiste et ne sont pas négociables.

Ce système de commercialisation imposé par les grossistes aux producteurs ne permet pas à ces derniers de tirer de grands profits de cette activité. Les producteurs n'ont aucun moyen de contrôle sur les prix réels de vente à Nouakchott. Pour la pesée, le producteur est obligé de se fier à la version du transporteur et du grossiste.

Malgré une production de légumes aussi importante, les producteurs ou maraîchers de la zone d'étude restent très vulnérables car, en plus du niveau très bas des prix, la moitié de la rente tirée de cette activité va entre les mains des employés étrangers.

Élevage

Selon la documentation consultée, l'élevage constitue la principale activité économique pour 11 % de la population de la zone d'étude où il est pratiqué par toutes les ethnies. L'élevage étant extensif, il est souvent pratiqué en association avec d'autres activités : l'agriculture, la pêche, la cueillette, etc. Quant aux unités de production, elles sont de type familial.

Dans le PND et sa périphérie, on rencontre l'élevage des espèces suivantes :

- le cheptel bovin (*Bos indicus*) est constitué par le zébu maure et le zébu peul.
- les ovins (*Ovis aries*) sont dominés par la race maure à poils ras. La race maure à poils longs est rare tandis que la race peule (*poulfouli*) n'est pas représentée dans la zone.
- les caprins (*Capra hircus*) sont représentés par la chèvre du Sahel ou chèvre bariolée.
- les chameaux (*Camelus dromadairus*) sont représentés par la race Aftout,
- les équins (*Equus caballus*) représentés par le cheval barbe et les asins (*Equus asinus*) de la race locale (l'âne de Mauritanie) sont surtout utilisés pour le transport et les travaux champêtres. Dans le parc, on rencontre beaucoup d'ânes sauvages dont le dressage n'est pas une tâche facile.
- l'aviculture traditionnelle est en général gérée par les femmes et les enfants. Elle constitue un supplément de revenus et est dominée par les poules (*Gallus gallus*) avec, accessoirement, des canards et des pintades.

On trouve également dans le PND des troupeaux de chameaux appartenant aux populations autochtones et des troupeaux nomades. Pendant l'hivernage,

les chameliers en transhumance (particulièrement ceux du village d'Angour) s'installent sur la plage pour fuir les moustiques.

Au sein des ménages, on trouve de petits élevages regroupant quelques moutons ou chèvres (*Gouera* et *Djouquir*) qui constituent des sources de revenu complémentaires en cas de besoin.

L'estimation du bétail des autochtones et allochtones en 2003 s'élève à moins de 15 000 têtes pour toute la zone (Sidi Aly, 2003) tandis que le rapport de suivi effectué par les équipes du PND (Zein, 2009) l'estime à 10 759 têtes qui paissent dans la zone du parc, se répartissant comme suit : bovins (1 648), ovins (2 312), caprins (5 557), camelins (200), asins (1 033) et équins (9).

Les pâturages naturels constituent la base de l'alimentation des ruminants, qui en sont tributaires toute l'année. Une des particularités du disponible fourrager de ces pâturages est leur grande variabilité saisonnière tant en quantité qu'en qualité. Si, pendant l'hivernage, les parcours fournissent un apport alimentaire très satisfaisant, pendant la saison sèche, les pailles restantes de faible valeur nutritive ne sont pas suffisantes pour couvrir les besoins d'entretien des animaux. Ce qui explique le bon état des troupeaux et la production laitière satisfaisante pendant l'hivernage, et leur amaigrissement en saison sèche car les pâturages fournissent des rations déficitaires en azote et en énergie (Boudet G. et Duverger E., 1961).

Pendant la saison sèche, le fourrage vert provenant des ligneux et l'*Acacia tortilis* jouent un rôle très important.

Les pâturages herbacés dépendent étroitement de la quantité des précipitations et de leur répartition temporelle (surtout au niveau des dunes).

Les éleveurs locaux possédant des bovins ou des petits ruminants restent la majeure partie de l'année dans la zone du parc, sur les dunes. En période hivernale, ils remontent à l'est de Keur Mécène pour éviter les maladies liées à l'eau ainsi que les piqûres de moustiques. Pour les petits élevages de case, la population utilise les moustiquaires pour protéger le bétail contre les piqûres d'insectes.

Ceux qui possèdent des chameaux sont en déplacement toute l'année dans le corridor de l'Aftout Es Saheli ; ils redescendent en période de soudure vers les dunes du parc et le grand Zbar (dune côtière). Les allochtones redescendent chaque année en période de soudure dans la zone du parc. Ils viennent en général du Trarza et de la région de Nouakchott. La zone du parc constitue, pour tous, le dernier rempart en période de soudure et dans les mauvaises années. En saison sèche, 67,18 % des éleveurs fournissent à leur bétail un complément d'alimentation. Les compléments alimentaires les plus utilisés sont le blé, le tourteau d'arachide, les résidus alimentaires, les produits de récolte, etc. Le blé est l'aliment le plus fréquemment utilisé (figure 18).

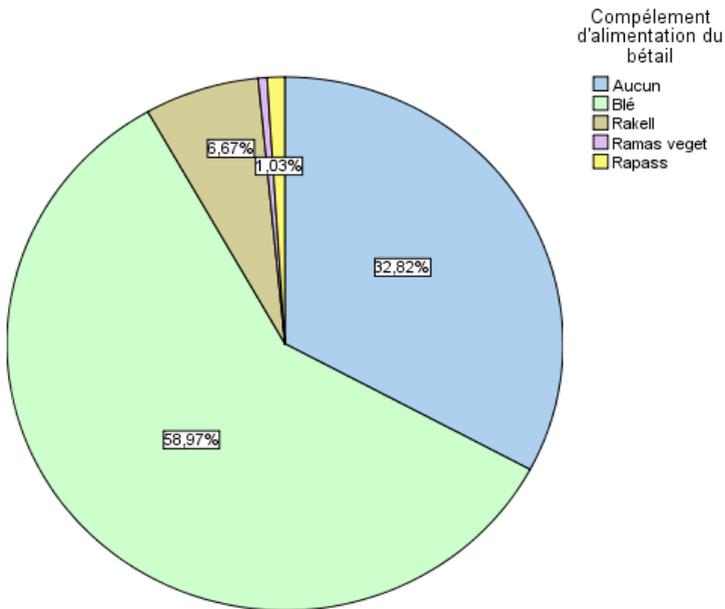


Figure 18 : Complément d'alimentation du bétail

Selon Sidi Aly (2003), le résultat économique de l'activité d'élevage est de 5 508 997 UM.

Cueillette et artisanat

La cueillette ne constitue l'activité principale que d'environ 1 % de la population active. Elle représente en réalité une activité annexe de l'artisanat et concerne plusieurs produits cueillis pour différents usages (figure 9).

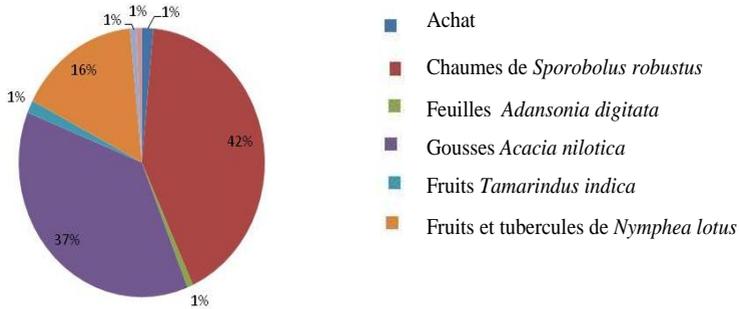


Figure 19 : Produits de cueillette

Les produits de cueillette sont essentiellement les chaumes de *Sporobolus robustus*, les gousses d'*Acacia nilotica* et les graines et tubercules du nénuphar (*Nymphaea lotus*).

Les eaux qui stagnent dans les bassins hébergent d'importants peuplements de *Nymphaea lotus* dont les fruits et tubercules sont utilisés comme aliments de base en période de soudure. Ils jouent un rôle important dans l'équilibre nutritionnel des populations durant les périodes de disette.

Parmi les rares ligneux utilisés dans le domaine alimentaire, on peut citer : *Sclerocarya birrea*, *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca*. D'autres espèces pourraient être exploitées dans ce domaine : c'est le cas de *Opuntia* sp. *Echinocloa stagnina* et *E. colona*.

La production de nattes est assez importante selon le rapport de suivi du PND (2007) ; elle a atteint 135 nattes de taille variant entre 8 et 30 pieds (2,4 m à 10 m) par an. Cette production emploie 1 000 femmes, ce qui signifie que certaines femmes se déclarant inactives sont en réalité des artisanes saisonnières exerçant le tissage de nattes selon le système d'entraide

traditionnelle des *Twiza*. Il s'agit d'un engagement mutuel des femmes à s'entraider pour la confection des nattes de chacune d'entre elles.

Cette activité est rentable et contribue à soutenir les ménages. Les revenus tirés des nattes sont relativement intéressants avec, à Nouakchott ou Rosso, la natte qui se négocie entre 15 000 et 120 000 ouguiyas selon sa taille et son ornementation.

Pour l'activité de la cueillette, nous n'avons pas pu trouver de données précises car il n'existe pas de suivi documenté, et les femmes n'ont pas en mémoire les données de la dernière campagne. De plus, cette activité connaît un ralentissement suite aux difficultés liées à l'approvisionnement. En effet, la dégradation des sols a occasionné la perte de champs de *Sporobolus robustus* et d'acacia. Certaines femmes importent la matière première du Sénégal pour résoudre ce problème.

L'essentiel des produits de la cueillette est transformé sur place en produits finis. Il s'agit du *Sporobolus robustus* transformé en nattes et du fruit du nénuphar. Ces produits peuvent être vendus sur place, dans les centres urbains de Nouakchott et Rosso ou à des touristes de passage. Quant aux gousses d'acacia, elles sont essentiellement commercialisées sur place auprès des artisanes, le surplus de production est vendu sur les marchés de Rosso et de Nouakchott par l'intermédiaire de revendeurs.

L'estimation de la production de la cueillette n'est pas chose aisée. Il ressort de la documentation consultée que le résultat économique de cette activité est de l'ordre de 12 747 859 UM, soit 47 214,30 \$ par an (Sidi Aly, 2003).

❖ **Cadre organisationnel des populations**

La mission de terrain a permis aux consultants d'établir un inventaire détaillé des activités économiques liées aux ressources naturelles et d'établir un diagnostic du cadre organisationnel dans la zone d'étude. C'est ainsi qu'on dénombre plusieurs coopératives au niveau des différents villages. Ces coopératives se sont spécialisées dans des domaines tels que le tannage, la couture et la teinture des voiles, la confection des nattes, le maraîchage et la pêche. Il ressort de ce diagnostic que les coopératives de Bouhajra

(artisanale) et Ziré Taghredient (pêche) se singularisent par leur niveau de structuration et leur opérationnalité. La coopérative de Ziré Taghredient prend en charge l'organisation de l'activité de pêche dans ce village. Récemment, un comité intervillageois chargé de l'organisation de la pêche crevette a été créé à la suite d'un atelier de concertation entre les villageois et le PND. Ce comité doit prendre en charge la gestion et l'organisation de la pêche crevette. Pour l'élevage, le seul cadre organisationnel existant est celui qu'on retrouve à l'échelle nationale (Association nationale des éleveurs de Mauritanie) et dont une représentation existe à Keur Mécène. Afin de renforcer les capacités financières de ces différentes structures, le PND a mis en place des lignes de microcrédits qui financent les activités des coopératives. Ces crédits, une fois remboursés, sont octroyés à d'autres coopératives, constituant ainsi un fonds de roulement entre les différents villages pour financer et soutenir les activités génératrices de revenu. Dans la zone d'étude, on note également la présence d'autres ONG et associations.

❖ Niveau de vie et profil de pauvreté

Lors de l'élaboration du questionnaire et de l'enquête auprès des ménages, certains indicateurs révélant le niveau de vie des populations ont été pris en compte de manière systématique. L'analyse de ces indicateurs donne une idée du profil de la pauvreté dans la zone d'étude.

Les indicateurs pris en compte sont le type d'habitat, l'énergie utilisée pour l'éclairage, l'énergie pour la cuisson, l'assainissement et l'accès à l'eau potable.

En 2003, environ 44 % des ménages de la zone d'étude ne disposent que d'un habitat très précaire (hangars, baraques en bois), 38 % disposent d'un habitat de standing moyen et 18 % de haut standing (*Sidi Aly, 2003*).

En 2009, les informations sur le type d'habitat révèlent que 34,36 % des ménages disposent de maisons, 33,38 % de baraques et 31,78 %, d'autres types d'habitats comme tentes, cases (*tikits*) et hangars (figure 20).

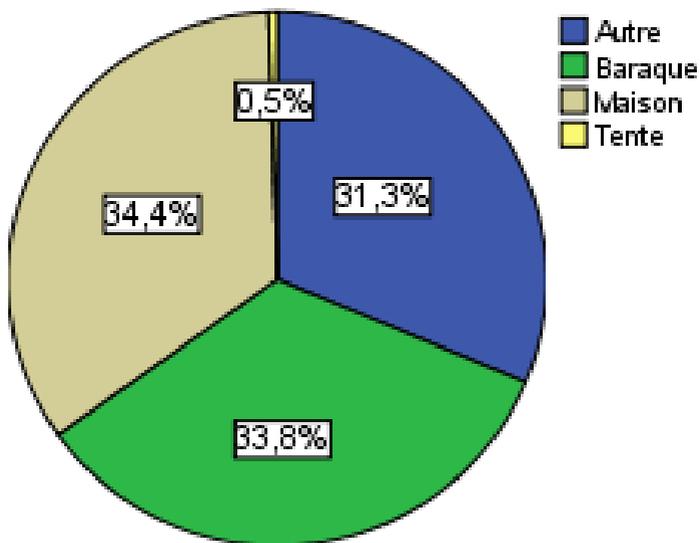


Figure 20 : Type d'habitat dans le PND en 2009

En 2003, 82 % des ménages ne disposent pas d'équipements sanitaires dans la zone d'étude, et 18 % en disposent. Parmi ces derniers, ceux qui disposent de latrines seulement représentent 7 % contre 8 % qui sont équipés de latrines et douches et 3 % de latrines et de salles de bains d'un assez haut standing.

En 2009, dans le domaine de l'assainissement, l'enquête de terrain donne les informations suivantes : 30 % des ménages disposent de sanitaires avec fosses septiques, 2 % disposent de toilettes avec WC et 68 % restent sans latrines (figure 21).

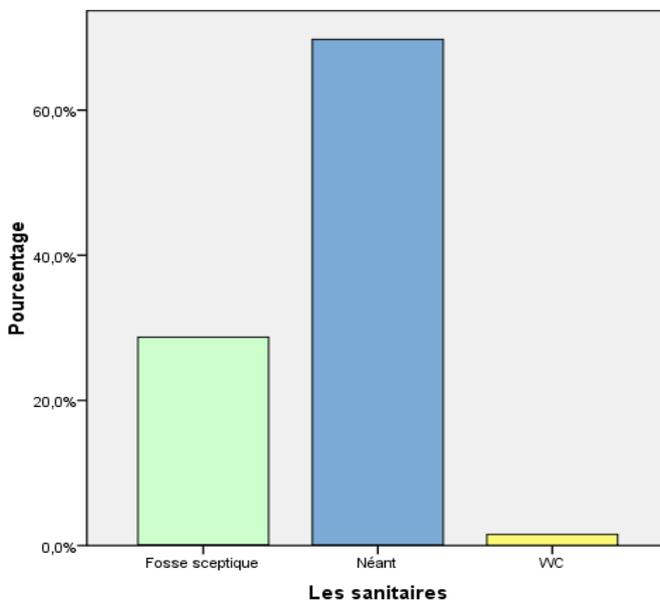


Figure 21 : Situation des latrines dans les villages du PND en 2009

En 2003, 50 % de la population n'effectue aucune dépense pour accéder à l'énergie de cuisson, 36 % a recours au gaz pour préparer le thé et au bois pour la cuisson. Seules les familles aisées utilisent le gaz butane pour la cuisine, soit 5 % de la population, et seulement 3 % de la population utilise le charbon de bois pour la cuisine.

En 2009, l'enquête de terrain donne les informations suivantes : 54 % des ménages utilisent le bois comme source d'énergie pour la cuisson contre 22 % qui utilisent le gaz butane alors que 24 % utilisent le charbon de bois (figure 22).

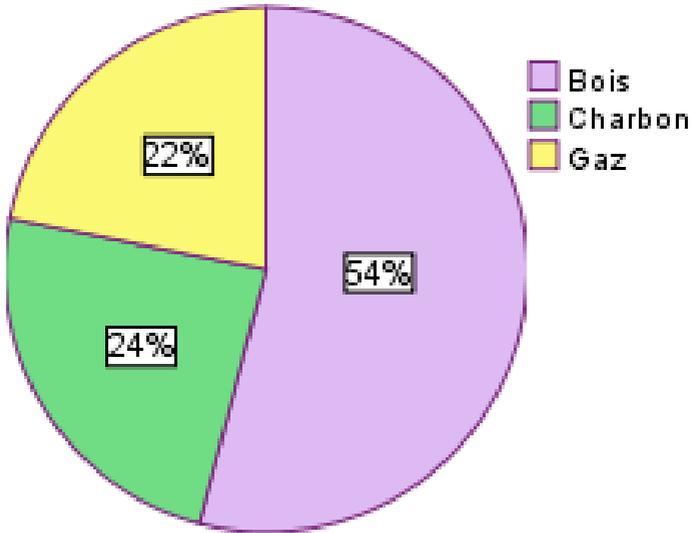


Figure 22 : Combustible de cuisine dans les villages du PND en 2009

Les modes d'éclairage dans la zone étant variés, ils indiquent souvent le niveau de vie des ménages.

Dans la zone d'étude, en 2003, 8 % des ménages utilisent des kits solaires individuels pour l'éclairage. Le coût d'acquisition de ces kits est si élevé que seuls les ménages ayant des revenus conséquents peuvent y accéder. La lampe à pétrole est utilisée par 32 % des ménages. Elle est souvent préférée à la bougie qui est considérée comme source d'incendies. La bougie demeure le mode d'éclairage le plus utilisé, par 60 % des ménages, malgré sa mauvaise réputation et la vulnérabilité des habitats dans lesquels elle est utilisée.

En 2009, l'enquête de terrain donne les précisions suivantes pour les sources d'éclairage : la bougie est utilisée par 33 % des ménages, la torche par 34 %, l'énergie solaire par 32 %, les lampes à gaz et les groupes électrogènes par seulement 1 % (figure 23).

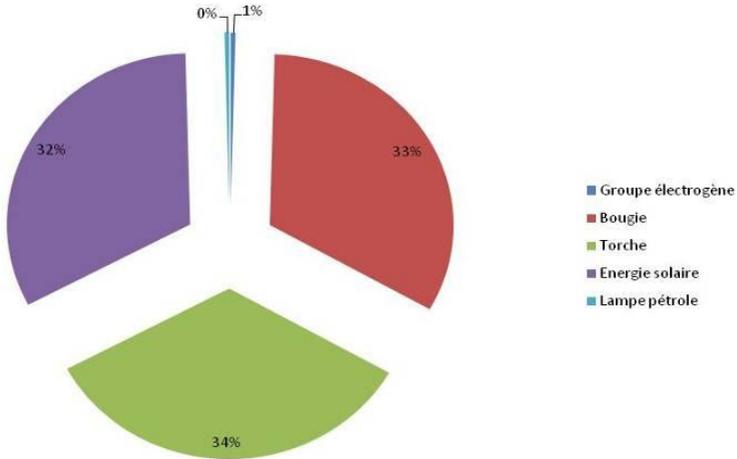


Figure 23 : Source d'éclairage des populations du PND en 2009

Le manque d'eau potable, ou « eau propre à la consommation », est un handicap de taille au développement du bas delta mauritanien. Hormis Birette, Ebden et N'Diago qui disposent d'un système d'adduction à partir du barrage réalisé par l'ANEPA, les autres villages s'alimentent en eau douce à partir de puisards ou directement à partir du fleuve en période de crue, malgré le risque que cela comporte, ou par citerne à partir de la rive gauche (figure 24).

Certains villages s'approvisionnent en saison d'hivernage à partir des puits creusés dans les dunes. Parfois, ces puits ou puisards sont distants de quelques kilomètres des villages. Généralement, dans ce cas, soit l'approvisionnement se fait à dos d'âne, soit les femmes transportent l'eau sur leur tête.

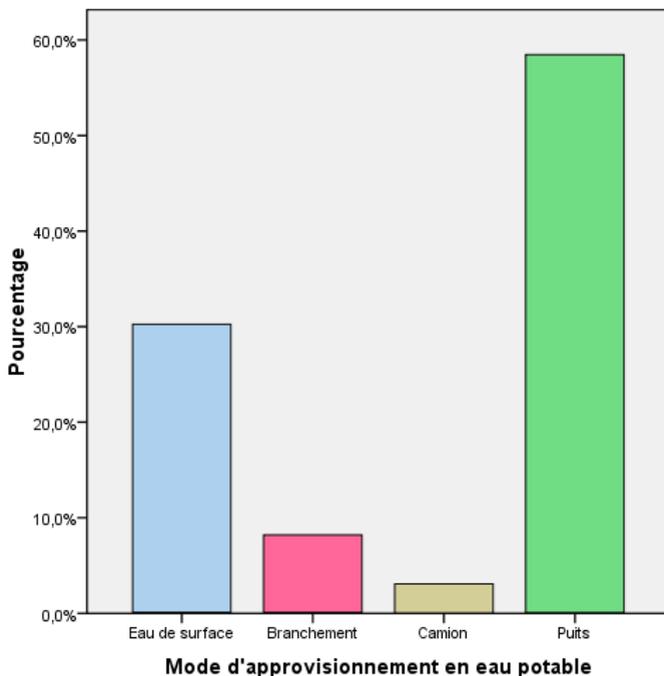


Figure 24 : Approvisionnement en eau des villages situés dans la zone périphérique au PND

Les populations des villages disposant d'un système d'adduction d'eau s'abstiennent de consommer ces eaux dont la qualité est mitigée. La consommation de ce type d'eau et l'usage direct de l'eau du fleuve nous amènent à imaginer les conséquences désastreuses d'une épidémie, à l'image de celle du choléra qui a décimé une partie de la population en 1998. À partir du mois de mars, l'eau devient salée et impropre à la consommation. La pénurie d'eau douce gagne alors l'ensemble des villages qui se voient obligés de se ravitailler en eau à partir de la rive gauche.

La consommation moyenne par jour en eau potable des ménages (figure 25) qui était de 75 litres par jour (BSA, 2004) s'élève actuellement à 89 l.

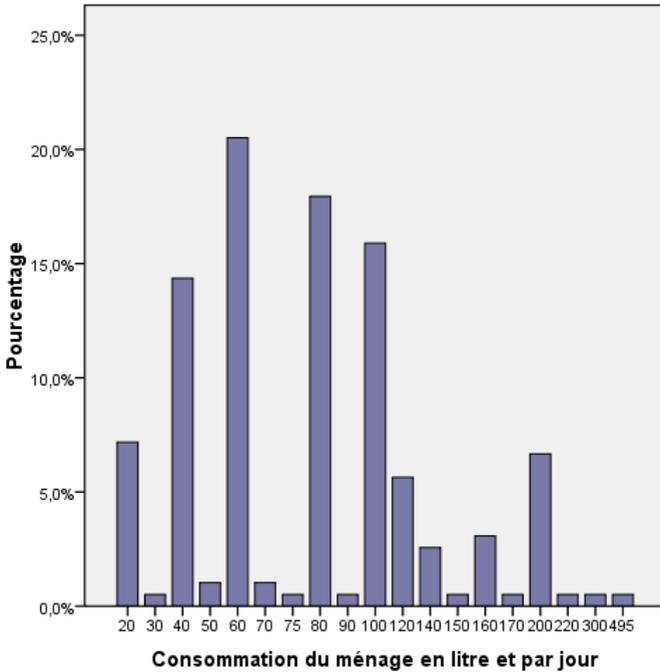


Figure 25 : Consommation journalière en eau des ménages

Le prix moyen du litre d'eau dans la zone d'étude est de 2,20 UM alors que, dans les grands centres urbains, le litre est facturé au consommateur à 0,06 UM. La consommation annuelle est de l'ordre de 32 485 litres par ménage, ce qui correspond à une dépense de 71 467 UM.

Malgré le coût élevé d'acquisition de l'eau au niveau de la zone, 90 % des personnes interrogées estiment que les quantités d'eau qu'elles utilisent sont insuffisantes pour les besoins des ménages contre seulement 10 % qui les estiment suffisantes.

I.1.5 Problématiques de la zone d'étude

Les problématiques majeures identifiées dans la zone du PND sont :

- ✓ baisse de la production et de la productivité du milieu naturel :
 - disparition de champs de *Sporobolus robustus*,
 - dégradation de forêts d'*Acacia nilotica*,
 - diminution des prairies de *Nymphaea lotus*
 - diminution des ressources halieutiques.
- ✓ salinisation des sols.
- ✓ envahissement par *Typha*.
- ✓ surpâturage.
- ✓ manque d'eau potable.
- ✓ surexploitation des pêcheries.
- ✓ manque d'infrastructures de base.
- ✓ flux de main-d'œuvre étrangère.
- ✓ insuffisance des structures de microcrédit.
- ✓ faiblesse de revenus et/ou du pouvoir d'achat.

I.1.6. Les besoins d'une évaluation intégrée des écosystèmes

La dégradation des écosystèmes en général et celle des zones humides en particulier, qui ont fait suite à la dernière sécheresse qu'a connue la sous-région, conjuguée avec des actions anthropiques inadaptées, constitue aujourd'hui un obstacle majeur au développement du pays de façon générale et dans le milieu rural en particulier.

Toutes les stratégies nationales de développement (CSLP, PANE) et les politiques sectorielles (SDSR, stratégie énergie-pauvreté, stratégie pêche,

PDU, PDALM, etc.) ont souligné l'importance d'intégrer les questions environnementales dans les programmes de développement et de lutte contre la pauvreté, dans une perspective de développement durable.

Les actions entreprises jusqu'ici demeurent insuffisantes au regard de la vitesse de dégradation des écosystèmes et, par conséquent, des ressources naturelles dont dépendent largement ces populations.

Si l'incidence de la pauvreté au niveau national est passée de 46,7 % en 2003 à 42 % en 2008, la pauvreté au niveau de la moughataa de Keur Mécène est de 43,6 %. Cette situation interpelle les autorités nationales qui ont besoin d'une information pertinente pour la prise en compte de ces aspects dans l'élaboration de leur politique de développement socioéconomique et de lutte contre la pauvreté. Une évaluation intégrée de l'écosystème, utilisant le nouveau concept élaboré par l'Évaluation des Écosystèmes du Millénaire (EM, 2005) permet de recueillir, analyser et synthétiser les informations scientifiques existantes pour faire le lien entre les services écosystémiques et le bien-être des populations. Les résultats d'une telle évaluation doivent permettre aux décideurs, en interaction avec les différentes parties prenantes, d'envisager des compromis entre les diverses utilisations possibles des ressources naturelles et d'envisager des réponses adaptées en se basant sur les résultats de scénarios prospectifs.

Outre l'analyse scientifique de ces services écosystémiques, leur évaluation monétaire permet de consolider l'argument pour la prise en compte de ces zones peu valorisées dans les politiques, en mettant en exergue leurs divers potentiels.

L'évaluation de l'écosystème du PND a été envisagée par le projet Articulation Pauvreté-Environnement pour tester la méthode en Mauritanie et contribuer à la révision du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté et l'élaboration des Agenda 21 locaux.

I.2. Objectifs

Les objectifs sont déclinés en objectif général et objectifs secondaires.

I.2.1. Objectif global

L'objectif de cette étude est d'identifier et d'analyser les services et les fonctions fournis par l'écosystème humide du Parc national du Diawling, afin de fournir aux autorités mauritaniennes (nationales et décentralisées) des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale pour assurer une gestion efficace et participative des zones humides. De plus, l'étude de l'écosystème du Parc national du Diawling doit permettre de fournir des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale pour assurer la gestion intégrée, le développement humain et l'utilisation efficace des ressources naturelles dans les aires protégées.

Les analyses effectuées dans le cadre de l'étude doivent contribuer à la compréhension des compromis possibles entre les secteurs, les échelles ou les parties prenantes et la priorité des options de réponse. Les recommandations et options de politiques publiques de gouvernance environnementale issues de l'étude seront ensuite utilisées pour sensibiliser les décideurs politiques sur l'importance de la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles pour améliorer les conditions de vie des populations et la prise de décision pour la planification du développement aux niveaux national et décentralisé. Les résultats de l'étude seront mis à profit, au niveau national, pour influencer la révision du CSLP et, au niveau décentralisé, dans le cadre du développement des Plans d'Action Locaux pour l'Environnement (PALE) et des Plans Régionaux de Lutte contre la Pauvreté (PRLP).

En outre, cet exercice pilote d'évaluation des écosystèmes permettra de renforcer les capacités des institutions nationales en termes d'analyse des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être des populations et servira de référence pour les futures évaluations similaires menées dans d'autres domaines ou à des échelles différentes.

I.2.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étude sont les suivants :

- améliorer les connaissances sur les liens entre pauvreté et environnement à travers l'identification des liens entre les services fournis par cet écosystème et le bien-être des populations locales, voire au niveau national.
- appuyer la gouvernance environnementale aux niveaux local et national, notamment par le plaidoyer et le renforcement des capacités d'intégration des questions environnementales dans les politiques publiques (en premier lieu, les stratégies de développement et de réduction de la pauvreté).
- identifier les moteurs de changement direct de la biodiversité en particulier et des écosystèmes en général.
- comprendre l'impact des politiques mises en œuvre sur l'environnement et les ressources naturelles et les conséquences relativement au bien-être des populations en vue d'une meilleure politique de lutte contre la pauvreté et de préservation de l'environnement.
- démontrer par cette étude de cas l'importance de la contribution des écosystèmes humides à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

I.3. Méthodologie de l'évaluation

L'approche adoptée s'inspire fortement du canevas méthodologique développé par les experts scientifiques de la communauté internationale dans le cadre de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire. Une note présentée en annexe II explique de manière exhaustive cette méthodologie.

La méthodologie de travail repose sur deux outils principaux : une synthèse bibliographique et une enquête de terrain. L'interaction soutenue avec les parties prenantes est un aspect important de cette évaluation pour en assurer la pertinence vis-à-vis de leurs préoccupations majeures.

I.3.1. Synthèse bibliographique

La première étape de l'étude fut la collecte de données bibliographiques. De nombreux manuels et publications sur les Évaluations Intégrées des Écosystèmes ont été consultés et ont servi de cadre de référence pour cette étude. Une bibliographie exhaustive sur la zone a été rassemblée en dur comme en numérique, auprès des différentes institutions (PND, UICN, Projet IPE, ONS, DRAS et DREN de Rosso, etc.).

Si les données bibliographiques relatives aux caractéristiques biophysiques et socioéconomiques pour la zone du PND sont disponibles, ce n'est pas le cas de celles portant sur l'état et la tendance des services écosystémiques. Les données sont très fragmentaires en raison de l'absence de suivi régulier et de collecte périodique des données.

Ce travail bibliographique nous a permis de réunir un certain nombre d'informations sur la zone et d'élaborer une synthèse bibliographique avant la mission de terrain.

I.3.2. Mission de terrain

Une équipe pluridisciplinaire s'est rendue au PND pendant douze jours. Cette visite a permis de contacter l'ensemble des structures et des personnes susceptibles d'apporter une contribution (voir liste des personnes rencontrées). Nous avons d'abord rencontré les autorités locales, les services régionaux et départementaux en charge des questions environnementales et socioéconomiques. Il s'agissait entre autres objectifs de présenter les termes de référence de l'étude (annexe III), d'identifier les acteurs et de les impliquer dans le processus de l'évaluation. L'ensemble des entretiens, soit collectifs, soit individuels, a permis d'établir un programme et d'amorcer une première esquisse de l'état de la zone à étudier.

Dans chaque localité, un entretien a été conduit avec des personnes ressources de professions différentes (pêcheurs, maraîchers, éleveurs, cueilleuses, etc.). Les personnes âgées ont été privilégiées puisqu'elles représentent de très bonnes sources pour retracer l'historique de la zone. Puis un questionnaire socioéconomique a été distribué à un échantillon de

ménages dont la taille était fonction de la population et choisi au hasard dans chaque localité.

Par ailleurs, nous avons organisé une excursion au profit des professeurs du lycée, en présence des acteurs locaux, afin qu'ils puissent appréhender les notions d'écologie relatives à l'évaluation de cet écosystème.

I.3.3. Identification des acteurs

Les partenaires institutionnels ont été identifiés en concertation avec l'APE (départements ministériels, université, ENS, partenaires du développement, etc.). Des ateliers régionaux (photo 12) ont permis des échanges fructueux avec les responsables des services décentralisés de l'État (wali, hakem, DRAS, DREN, IDEN, Service de l'environnement, Service de l'agriculture et de l'élevage, Service de la radio rurale, ONG, etc.). Au niveau local, nous avons tenu une réunion avec tous les acteurs locaux à Ziré Taghredient (représentant du PND, présidents des coopératives agricoles, de pêche, d'artisanat, d'élevage ainsi que des notables, etc.). Les professeurs de sciences naturelles du lycée de Rosso (photo 13) ont été invités à cette réunion qui a bénéficié d'une couverture médiatique par la radio rurale, également conviée. Cette sortie éducative constitue un composant essentiel de la formation continue des professeurs. Elle offre aux participants l'occasion de sortir, de mieux se connaître et de discuter des questions dans un cadre informel. Cependant, et pour optimiser les bénéfices, elle devrait être correctement planifiée.



Photo 12 : Atelier régional de Rosso



Photo 13 : Sortie avec les professeurs du lycée

de Rosso

I.3.4. Outils de collecte de données

Pour les besoins de l'étude, deux outils ont été élaborés pour la collecte de données (*annexe IV*): une fiche d'enquête biophysique et un questionnaire socioéconomique.

Pour évaluer l'état et les tendances de l'écosystème, nous avons mené des enquêtes auprès des acteurs locaux ; des entretiens avec des personnes ressources susceptibles de fournir des informations ont été organisés. Des visites de terrain ont été organisées pour compléter l'information.

L'évaluation des liens entre bien-être humain et services de l'écosystème repose sur la distribution d'un questionnaire à des individus concernés directement ou indirectement par les services que fournit l'écosystème en question.

La conception de ce questionnaire constitue l'étape fondamentale et décisive dans le bon déroulement de cette évaluation. Le choix, la formulation et la qualité des questions (après la description des services de l'écosystème à évaluer) déterminent la qualité et la crédibilité des résultats obtenus.

Pour garder le caractère confidentiel des informations à collecter, nous avons, autant que possible, procédé par la méthode de porte-à-porte où les ménages sont interrogés en toute quiétude.

Les questions adressées aux chefs de ménages portent sur les 5 axes principaux suivants :

- caractéristiques de la population.
- mode de vie.
- activités productives.
- gouvernance environnementale.
- valeur environnementale.

Pour répondre à notre problématique relative à la relation entre bien-être, pauvreté et écosystème, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire. Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons suivi la démarche suivante :

1. Identification de la population cible : en se basant sur les données statistiques rencontrées dans la littérature et particulièrement celles de l'ONS.
2. Après avoir déterminé la population cible, nous avons retenu comme taux de sondage 30 % des ménages de la zone d'étude dont l'effectif total s'élève à 600. Ce taux d'échantillonnage élevé permet de prendre en charge l'hétérogénéité des activités et la sensibilité des populations locales et de réduire les omissions et les biais qui peuvent être commis, surtout pour certaines activités dont l'usage massif est illégal, comme la production commerciale du charbon de bois. L'application de ce taux a permis de questionner 195 ménages dans la zone d'étude. Le nombre de refus a été très limité. Le seul cas signalé a été motivé par le manque de temps.

1.3.5. Traitement des résultats

Après la codification et la saisie des données sur Excel, nous avons utilisé le logiciel *SPSS 16.0* pour le traitement de la base élaborée. L'analyse des données a permis d'obtenir des statistiques descriptives et d'élaborer des graphiques : diagramme en bâtons, diagramme à secteurs circulaires, histogramme, etc.

Pour évaluer monétairement les services de l'écosystème, nous avons croisé les variables liées à chaque activité (production annuelle, prix, nombre de ménages, etc.) :

- la valeur d'utilisation de l'eau comporte trois composantes :
 - l'usage humain : pour les ménages, nous avons l'information relative à la quantité moyenne consommée par jour et le prix unitaire payé au litre. Ainsi, nous avons dégagé le coût moyen engendré par l'approvisionnement en eau potable.

- l'abreuvement des animaux : puisque l'accès à l'eau superficielle est gratuit, nous n'avons pas d'indication sur son coût dans la zone. Par conséquent, nous avons appliqué les prix d'abreuvement du bétail adoptés dans d'autres localités du pays : 500 UM par mois par unité de bovin, 200 UM par mois pour les camelins, asins, équins et 50 UM par mois pour les petits ruminants.
 - l'arrosage des cultures maraîchères : pour l'évaluation du coût de l'eau d'irrigation des cultures maraîchères, nous avons estimé les besoins en eau des cultures sur la base de l'enquête.
- en raison du manque de données sur la pharmacopée, nous n'avons pas évalué monétairement ce service.
 - pour la production agricole et ichtyologique, nous avons considéré les résultats obtenus par les services du PND. La production annuelle obtenue est multipliée par le prix moyen.
 - l'évaluation de la production de l'élevage est plus difficile à cause de l'absence de données sur la production de lait, de viande et sur l'effectif réel du cheptel.
 - pour évaluer les potentialités fourragères de la zone d'étude, nous avons adopté les résultats de l'étude de la capacité de charge des différents écosystèmes du Parc national du Diawling et de sa zone périphérique, réalisée par le PND/FFEM/AFD en 2005. Quant à l'évaluation monétaire du fourrage aérien, elle a été faite sur la base des prix de vente du foin dans les marchés voisins.
 - pour estimer la consommation en charbon de bois et bois de chauffe, nous nous sommes basés sur les résultats de l'enquête de terrain. L'analyse des résultats a permis de déterminer le pourcentage des usagers des différentes sources d'énergie de cuisson. Sur la base de la consommation par ménage, nous avons estimé la consommation globale à laquelle nous avons appliqué les prix courants.
 - l'estimation des produits de cueillette (chaumes de *Sporobolus robustus*, gousses d'*Acacia nilotica*, graines et tubercules de

Nymphaea lotus) n'est pas facile en raison du manque de données. L'estimation de la valeur des productions annuelles a été faite sur la base des données bibliographiques complétées par des enquêtes de terrain. À ces productions annuelles, nous avons appliqué les prix courants.

- l'évaluation du tourisme a été faite sur la base des informations fournies par les services du PND.

Le travail de cartographie a nécessité l'utilisation du logiciel Arcview. Certaines données ont été recueillies auprès de la cellule SIG et Bases de données du PND.

1.3.6. Application du modèle EM au contexte de l'écosystème du PND

Les bénéfices tirés des écosystèmes sont les avantages que ceux-ci procurent aux hommes. Ils se composent des services de prélèvement, de régulation, des services d'ordre culturel et des services d'autoentretien nécessaires à la délivrance des autres services. Les changements dans la capacité de délivrer ces bénéfices affectent le bien-être de l'homme sous forme d'impacts sur la sécurité alimentaire, les éléments essentiels pour une vie agréable, la santé, les relations sociales et culturelles. Ces éléments constitutifs du bien-être sont étroitement liés aux libertés et à la possibilité de choisir des individus (Alcamo J., 2003).

ENCADRÉ 3 : Quelques définitions

Écosystème : Un écosystème est un complexe dynamique composé de communautés de plantes, d'animaux et de microorganismes et de la nature inerte, sujet à des interactions en tant qu'entité fonctionnelle. Les êtres humains sont partie intégrante des écosystèmes. Les écosystèmes varient énormément en taille. Un bassin temporaire dans le creux d'un arbre et un bassin océanique sont tous deux des exemples d'écosystèmes.

Bénéfices tirés des écosystèmes : ce sont les bénéfices que les écosystèmes procurent aux hommes. Ils comportent les services de prélèvement tels que celui de la nourriture et de l'eau ; les services de régulation comme la régulation des inondations, de la sécheresse, de la dégradation des sols, et des maladies ; les services d'auto-entretien tels que la formation des sols, le développement du cycle nutritionnel ; enfin les services culturels tels que les bénéfices d'agrément, les bénéfices d'ordre spirituel, religieux et les autres avantages non matériels.

Bien-être : Le bien-être de l'homme est composé de multiples éléments dont les éléments de base pour une vie agréable, la liberté et la possibilité de choisir, la santé, les bonnes relations sociales et la sécurité. Représenté sur un continuum, le bien-être est à l'opposé de la pauvreté définie comme une « absence prononcée de bien-être ». Les constituants du bien-être tirés de l'expérience humaine et tels que perçus par les hommes sont dépendants des situations, elles-mêmes reflètent des conditions géographiques, culturelles et écologiques locales.

Source : Alcamo J., 2003

Le bien-être de toutes les populations du monde dépend fondamentalement et directement des services rendus par les écosystèmes. Les services écosystémiques, appelés aussi services écologiques, résultent des interactions entre les organismes qui façonnent les milieux et leur fonctionnement au sein des écosystèmes. La purification de l'air ou de l'eau, le stockage du carbone, la fertilité des sols sont autant de services résultant non d'organismes, mais d'interactions. Les services écologiques sont les fonctions des écosystèmes dont bénéficient les humains. Bien que nombreux, ils varient selon les auteurs. On dénombre au moins 22 types de services écologiques regroupés en quatre catégories. Ces services varient énormément en fonction des écosystèmes, il est difficile, dans ce cadre, d'explicitier chacun. Les services rendus par les écosystèmes du PND sont regroupés en quatre catégories (tableau 5).

Tableau 5 : Catégories de services écologiques

Services d'approvisionnement	Services de régulation	Service culturels	Services de soutien
<ul style="list-style-type: none"> • Nourriture • Eau douce • Combustible • Fibres • Pharmacopée 	<ul style="list-style-type: none"> • Régulation du climat • Réduction des maladies • Réduction des déprédateurs • et des odeurs • Purification de l'eau et de l'air • Contrôle de l'érosion et des inondations • Pollinisation • Dispersion des semences 	<ul style="list-style-type: none"> • Récréation et tourisme • Esthétisme • Éducation • Patrimoine culturel 	<ul style="list-style-type: none"> • Cycle de l'eau • Photosynthèse • Cycle des éléments nutritifs

❖ **Les services d'approvisionnement** : ils fournissent des biens dont les humains peuvent se nourrir ou faire usage pour répondre à leurs besoins en matière de santé, d'abri, de divertissement, etc. Dans le deuxième chapitre de la présente étude, la priorité sera donnée à ces services, étant donné leur importance pour le bien-être humain.

❖ **Les services de régulation** : ils profitent indirectement aux humains en contrôlant certains paramètres environnementaux tels que le débit des rivières ou la qualité de l'air. Ces services permettent d'éviter bien des désastres naturels.

Au niveau du PND, le rôle de l'écosystème dans la régulation de la qualité des eaux et de l'air est évident. Cette régulation fait intervenir plusieurs mécanismes parmi lesquels on peut citer :

- l'influence de l'alizé maritime qui souffle sur la zone du PND durant toute l'année, et qui adoucit le climat local par rapport à l'intérieur du pays sur lequel souffle l'harmattan (vent chaud et sec) durant toute la saison sèche. Les plans d'eau et l'alizé

maritime jouent un rôle important en agissant comme un régulateur des températures atmosphériques. Sans ce régulateur, la chaleur serait beaucoup plus élevée, surtout pendant la saison sèche.

- la végétation, composée de plantes particulières (mangroves) supportant la salinité, constitue un habitat propice pour beaucoup d'insectes et d'oiseaux. D'autre part, le couvert végétal dans son ensemble régule la qualité de l'eau par tout un ensemble de processus biologiques qui interviennent au cours des phases d'inondation et de retrait des eaux du fleuve.
- par leur système racinaire et leur feuillage, les arbres des écosystèmes forestiers protègent le sol contre l'érosion hydrique : les racines permettent de fixer le sol alors que le feuillage le protège de l'agression de la pluie.
- les estuaires sont des habitats particulièrement importants, grâce à l'apport des éléments nutritifs par le fleuve et à la vase qui couvre leurs fonds. Ces vases offrent une quantité de nourriture et un habitat propices aux petits animaux (vers, mollusques, crustacés). Ces derniers sont consommés par les oiseaux à marée basse et par les poissons juvéniles à marée haute. C'est une des raisons pour lesquelles de très nombreux poissons passent un moment de leur cycle de développement dans les estuaires.
- les organismes présents dans les eaux (bactéries et autres) remplissent des fonctions d'autoépuration des eaux et contribuent ainsi à la qualité de l'eau, en retenant, recyclant ou détruisant les substances nocives ou excessives, grâce à leurs processus métaboliques. Cette fonction d'autoépuration se révèle prépondérante dans les estuaires (UICN 2008). Ils accueillent les eaux fortement chargées en nutriments par le biais des phénomènes naturels d'érosion. Cette teneur élevée provoque parfois une eutrophisation des eaux et l'explosion nocive des populations d'algues, une baisse des niveaux d'oxygène dissous dans l'eau et, à terme, la perte des espèces aquatiques végétales et animales.

- le fleuve et les chenaux constituaient un milieu favorable au transport fluvial. Les habitants de Ziré Taghredient nous ont confirmé qu'avant les années soixante-dix, les grands bateaux débarquaient les marchandises sur le rivage qui se situait à quelques dizaines de mètres de l'emplacement actuel du village. Actuellement, les grands bateaux ne peuvent plus circuler dans la zone et les pirogues utilisées pour la pêche ne peuvent pas dépasser le lit mineur du cours d'eau, situé à environ 1 km du village. Depuis la sécheresse, les zones navigables se sont rétrécies. Plusieurs pirogues, motorisées ou non, assurent le transport des pêcheurs ainsi que des personnes et des marchandises entre les villages du PND et certains villages, d'une part et Saint-Louis, d'autre part. Certains villages situés en aval du barrage ne sont accessibles que par des pirogues : Diohos, M'Boyo ainsi qu'Ebden et N'Diago, pendant l'hivernage. La stagnation des eaux douces dans le bassin du Gambar, en l'absence d'apport d'eau saumâtre, est à l'origine de la prolifération du *Typha australis* dans ce bassin.

Par ailleurs, il faut relativiser l'enclavement (thème souvent évoqué avec exagération par les populations de la zone) car, depuis l'endiguement de la rive droite du fleuve et la réalisation d'ouvrages hydrauliques et de digues au niveau des bassins permettant un contrôle de la crue, tous les villages sont devenus relativement accessibles toute l'année, à l'exception de Diohos, M'Boyo et parfois Ebden et N'Diago, pendant l'hivernage.

Le rôle de l'écosystème dans la régulation de la qualité des eaux et de l'air est stationnaire. À l'inverse, la réalisation du barrage de Diama et la digue rive droite ont eu pour corollaire la prolifération du *Typha australis* dans le bassin de Gambar. Cette prolifération est favorisée par l'inondation permanente par des eaux douces. Ce phénomène est à l'origine de l'obstruction des chenaux, empêchant la navigabilité dans les zones envahies par le *Typha australis* (photo 14).

Par manque d'espace à cause du *Typha australis* qui colonise les dépressions occupées par l'eau douce (particulièrement le bassin du Gambar), les ouvrages de transit d'eau entre la retenue de Diama et le reste de la plaine d'inondation du fleuve sont les sites privilégiés pour la pêche.

Les pêcheurs entretiennent eux-mêmes régulièrement les canaux en fauchant ou en brûlant le *Typha australis* pour bien canaliser l'eau et les poissons depuis les eaux libres du fleuve jusqu'aux ouvrages (Barry, 2003-04), mais aussi pour se frayer un chemin permettant la circulation des pirogues et le dépôt des engins de pêche, car c'est au niveau des surfaces libres de toute végétation que les pêcheurs circulent avec leurs engins de pêche. Ces zones sont plus ou moins profondes.



*Photo 14 : Prolifération du *Typha australis* dans le bassin du Gambar*

Par ailleurs, le manque de circulation des eaux lié au manque d'inondation consécutif à la sécheresse et les aménagements hydroagricoles ont engendré l'envasement de certains cours d'eau.

En réponse à cette problématique d'envahissement du *Typha australis* dans les bassins du PND, l'État mauritanien a créé le projet de lutte contre l'envahissement des plantes aquatiques dans le bas delta. Ce projet a montré ses limites pour résoudre cette problématique. Cette situation a

amené les populations de la zone à entreprendre d'autres actions qui consistent à faucher ou à brûler cette espèce.

❖ **Les services culturels** : ils procurent des bénéfices non matériels. Intangibles, ils incluent l'expérience spirituelle, le plaisir associé à des activités récréatives ou culturelles, ainsi que la valeur pédagogique offerte par la nature. Un des plus connus est le potentiel récréo-touristique qui fournit un espace et un décor pour les activités de plein air.

Le tourisme en Mauritanie est un secteur en voie de développement ; il est soutenu par l'État qui consacre des financements assez importants pour sa promotion à travers l'Office National du Tourisme.

Bien qu'elle recèle d'importantes potentialités touristiques, la zone du Diawling n'a jamais été une grande destination pour les touristes (figure 26). Les rares touristes de passage dans la zone ne restent généralement pas plus d'une matinée, malgré l'existence d'infrastructures susceptibles de les accueillir à Keur Mécène, non loin de la zone d'étude (les campements MKT et de chasse, nouvellement construits à Keur Mécène). Le seul profit est celui généré par la vente éventuelle de certains objets d'art ou par le paiement des services d'un guide touristique.

Grâce à la gestion de l'écosystème par le PND, on remarque, depuis quelques années, une restauration du milieu naturel. Avec ses eaux stagnantes parsemées des fleurs de *Nymphaea lotus*, les prairies d'herbacées, les mangroves, les milliers d'oiseaux, les phacochères et les plages de sable, l'écosystème du PND offre de beaux paysages panoramiques. Il constitue l'un des rares sites où il existe une mosaïque d'écosystèmes (plaines d'inondation, dunes côtières, mangroves et plages).

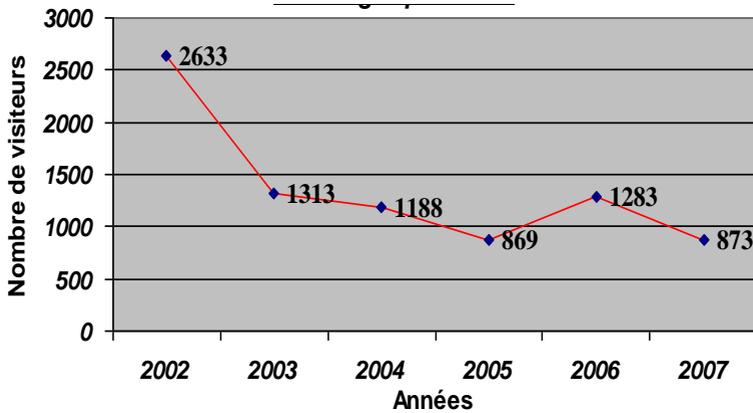


Figure 26 : Évolution du nombre de visiteurs au Parc national du Diawling

Les données obtenues auprès du parc évaluent le nombre de touristes, en 2002, à 2 633 personnes qui ont passé en grande majorité une seule journée dans le parc (recette globale de 2 106 400 UM).

La quasi-absence de guides touristiques dans la zone, l'inexistence d'agences touristiques pour la promotion du site et de produits touristiques spécifiques constituent une contrainte qui limite le développement de cette activité dans le parc et sa périphérie. À cela s'ajoute le climat d'insécurité qui prévaut actuellement pour les étrangers, notamment les Européens qui constituent la principale clientèle. Cette situation est de nature à ralentir cette activité sur laquelle reposent beaucoup d'attentes.

Les populations qui tiraient un profit, aussi maigre soit-il, de cette activité par la vente d'objets ou de services se trouvent privées d'une partie de leurs revenus et, par conséquent, subissent une baisse de leur niveau de vie. La direction du PND percevait également des droits d'entrée des touristes qui visitaient le parc. Ces recettes permettaient, entre autres, de consolider la surveillance du site et de prendre en charge des activités non budgétisées.

La direction du PND, en collaboration avec les populations locales, a élaboré une stratégie pour promouvoir et développer un écotourisme respectueux de la nature. Cette stratégie prévoit entre autres l'organisation de circuits touristiques et la réalisation d'infrastructures susceptibles de retenir plus longtemps les touristes.

❖ **Les services de soutien ou d'autoentretien** : processus sous-jacents nécessaires à la production de tous les autres services d'écosystèmes (recyclage des éléments nutritifs, développement du cycle nutritionnel, formation des sols, production primaire, etc.).

L'écosystème du PND fournit des services qui ne sont pas directement utilisés par l'homme et qui soutiennent les autres services.

Le phénomène de photosynthèse permet aux plantes de capter le dioxyde de carbone (CO₂) et de rejeter de l'oxygène (O₂) dans l'atmosphère. La photosynthèse aboutit à l'élaboration de matières organiques indispensables à la survie des consommateurs toutes catégories confondues. La production de biomasse, grâce au phénomène de photosynthèse, permet de compenser les pertes liées aux prélèvements.

Le couvert végétal joue un rôle important dans la fixation du sol et, par conséquent, régule l'ensablement et l'envasement des cours d'eau.

En matière de lutte contre l'érosion, quelques exemples d'initiatives réussies ont montré le rôle efficace de la plantation d'arbres. Ziré Sbeïkha, Angour et Bouhajra (non loin du siège du PND), sont recolonisés par des espèces végétales plantées (*Prosopis juliflora*) ou spontanées (*Acacia tortilis*) avec l'encadrement technique des services du PND, surtout grâce à la mise en défens pour ce dernier site.

Les écosystèmes forestiers et les eaux stagnantes jouent un rôle de premier plan dans le cycle de l'eau. Le processus de l'évaporation intense au niveau des plans d'eau alimente faiblement la formation des nuages, source de la pluviométrie.

Par ailleurs, les processus biologiques qui interviennent au cours des phases d'inondation et de retrait des eaux génèrent des substances qui

entrent dans la chaîne alimentaire, d'autres en suspension dans l'eau décantent et viennent se déposer dans les fonds, et y restent pour former des sédiments.

Les services de soutien rendus par l'écosystème dépendent essentiellement de la pluviométrie annuelle, des aménagements hydroagricoles et des caractéristiques physicochimiques des eaux. En effet, le développement de la végétation est tributaire de la pluviométrie et de sa répartition au cours de l'année, ainsi que du degré d'inondation. Les processus biologiques et la formation des sols sont plutôt liés aux crues.

L'oxygène (O₂) produit lors de la photosynthèse est nécessaire au bien-être des populations. À travers ce processus de photosynthèse, les végétaux oxygènent les eaux et l'air par les échanges gazeux chlorophylliens et produisent de la phytomasse indispensable à l'homme, aux animaux domestiques, aux poissons, aux oiseaux, etc.

Le modèle conceptuel élaboré par l'EM a été utilisé. Ainsi, les éléments constitutifs du cadre conceptuel de l'EM ont été passés en revue à la lumière des données disponibles pour le PND. Dans la zone, les éléments dominants de bien-être suivants ont été retenus :

- santé.
- sécurité alimentaire.
- accès à l'éducation.
- bonnes relations sociales.
- liberté de choix.

Les habitats de la zone du PND sont des systèmes hautement productifs de biens et de services écologiques. Ils délivrent une très large gamme de services (*tableau 6*).

Tableau 6 : Liste des services écosystémiques fournis par le PND

Servi ce	Sous-catégorie	Définition	Exemples
Services d’approvisionnement et produits fournis par les écosystèmes			
Eaux	Eaux de surface et eaux souterraines	Réserves intérieures d’eau (nappes alluviales), eau pluviale et eau de surface destinées à une utilisation domestique ou agricole.	Eau douce pour la consommation, l’abreuvement du bétail et l’arrosage des jardins maraîchers.
	Alimentation	Cultures maraîchères	Plantes cultivées.
Élevage		Animaux élevés pour une consommation ou une utilisation domestique ou commerciale.	<ul style="list-style-type: none"> • Bovins • Ovins • Caprins • Camelins • Volaille
Pêche		Poissons capturés par les engins de pêche.	<ul style="list-style-type: none"> • Mulet • Crevette • <i>Clarias, Tilapia</i>, etc.
Chasse et cueillette		Espèces végétales qui poussent à l’état sauvage et qui sont comestibles au moins par l’un des organes et espèces animales comestibles capturées à l’état sauvage.	<ul style="list-style-type: none"> • Fruits de : <i>Nymphaea lotus</i>, <i>Sclerocarya birrea</i>, <i>Opuntia sp.</i>, <i>Ziziphus mauritiana</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>, <i>Tamarindus indica</i> • Feuilles et jeunes pousses de : <i>Adansonia digitata</i>, <i>Leptadenia hastata</i> ou <i>Crataeva adansonii</i>, <i>Moringa</i> • Tige ou racine charnue : <i>Nymphaea lotus</i>, <i>Cistanche phelipaea</i> • Écorce : <i>Anogeissus leiocarpus</i> • Gomme : <i>Acacia senegal</i> • Viande de brousse

Fibres	Bois et fibres de bois	Produits fabriqués à partir d'arbres abattus ou du bois mort, chaumes, fibres ou écorces des plantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Bois de service utilisé pour la fabrication d'instruments aratoires, ustensiles de cuisine, dans les domaines du transport ou de la construction, etc. • Bois de chauffe ou charbon de bois • Chaumes de <i>Sporobolus robustus</i> utilisés pour la confection des nattes • Fibres de <i>Sporobolus robustus</i> et <i>Leptadenia pyrotechnica</i> utilisées pour la confection de filets de pêcheurs • Écorces d'<i>Acacia nilotica</i> utilisées pour la confection de cordes
--------	------------------------	---	--

Services de régulation – avantages fournis par la régulation de processus naturels par un écosystème			
Régulation du climat	Climat local	Influence exercée par l'écosystème sur le climat local.	L'atténuation du climat local sous l'influence de l'alizé maritime et la stagnation de l'eau dans les bassins (baisse de la température) au niveau local.
Régulation des eaux	Eaux de surface et eaux souterraines	Influence exercée par l'écosystème sur le calendrier des inondations et l'alimentation des eaux souterraines. Action sur le transport fluvial et la régulation de la qualité de l'eau.	<ul style="list-style-type: none"> • La stagnation des eaux dans la plaine d'inondation et les autres zones humides permet la réalimentation de la nappe alluviale annuellement. • La perméabilité des sols sableux des dunes facilite l'infiltration des eaux et par la suite la formation de lentilles d'eau douce au-dessus de la nappe alluviale. • Alternance eau douce/eau saumâtre. • <i>Typha australis</i> qui bloque l'inondation.
Régulation de l'érosion	Lutte contre l'érosion	Rôle joué par la couverture végétale dans la rétention des sols.	<ul style="list-style-type: none"> • Les végétaux au niveau des dunes, particulièrement le cordon littoral, empêchent la perte des sols sous l'effet des vents. • Au niveau des bassins, les plantes retiennent les sols en place et empêchent donc l'envasement des cours d'eau.

Régulation des maladies	Santé	Influence exercée par l'écosystème sur la réduction ou l'abondance des agents pathogènes.	<ul style="list-style-type: none"> Le caractère stagnant des eaux crée un milieu propice au développement des moustiques, et à l'augmentation de la prévalence du paludisme en particulier, et des maladies hydriques de façon générale, au sein de la population. Influence exercée par l'écosystème sur la prévalence de maladies pour les cultures et le bétail. Les oiseaux, crapauds, serpents se nourrissent des parasites de cultures.
Régulation de la qualité de l'air	Qualité de l'air	Influence exercée par les écosystèmes sur la qualité de l'air lorsqu'ils rejettent ou extraient des substances chimiques dans l'atmosphère.	<ul style="list-style-type: none"> L'absorption du gaz carbonique et le rejet d'oxygène par les plantes lors du phénomène de photosynthèse. Le brûlage de <i>Typha australis</i> et les vents de sable contribuent à la pollution de l'air au niveau local.
Reproduction des plantes	Pollinisation	Transfert de pollens, par l'intermédiaire du vent ou d'animaux, de végétal à végétal, sans lesquels la reproduction de nombreuses plantes serait impossible.	<ul style="list-style-type: none"> Les insectes pollinisent les cultures.
contre les risques	Protection de la zone côtière	Capacité de l'écosystème à réduire les dommages occasionnés par les désastres naturels tels que les inondations.	<ul style="list-style-type: none"> Le cordon littoral protège le littoral contre l'inondation.
Services d'apport culturel – avantages non matériels fournis aux populations par les services d'écosystèmes			

Service culturel	Tourisme	Satisfaction et plaisir que les populations tirent de l'environnement naturel ou socioculturel.	<ul style="list-style-type: none"> • Circuits méharées. • Observation des oiseaux. • Circuit VTT.
	Valeurs d'existence	Valeur tirée par des individus du fait qu'ils savent qu'une ressource existe, même s'ils ne l'utilisent jamais.	Croyance que toutes les espèces valent la peine d'être protégées quelle que soit leur utilité pour les êtres humains – la biodiversité au nom de la biodiversité.
Services de soutien – processus sous-jacents nécessaires à la production de tous les autres services d'écosystèmes			
Photosynthèse	Processus selon lequel le dioxyde de carbone, l'eau et la lumière du soleil se transforment en sucre et en oxygène.		
Cycle des éléments nutritifs	Processus selon lequel les éléments nutritifs sont extraits de leurs sources minérales, aquatiques ou atmosphériques ou se recyclent à partir de leurs formes organiques et finissent par rejoindre l'atmosphère, l'eau ou le sol.		
Cycle de l'eau	Circulation de l'eau à travers les écosystèmes dans ses différents états (solide, liquide ou gazeux).		

Source : adapté du rapport *Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire*

1.3.7. Élaboration d'un cadre conceptuel du PND

La synthèse bibliographique, les différents ateliers avec les acteurs (au niveau national, régional et local) et l'atelier de formation régionale sur les méthodes de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (EM), organisé à Nouakchott du 16 au 21 novembre 2009 par le PNUD-PNUE Initiative Pauvreté-Environnement (IPE) avec le Centre Mondial de Surveillance pour la Conservation de la Nature du PNUE (UNEP-WCMC),

ont permis d'esquisser le cadre conceptuel de la zone d'étude en identifiant les principaux déterminants de ce cadre :

- éléments du bien-être humain.
- services des écosystèmes.
- facteurs directs de changement.
- facteurs indirects de changement.
- impact du service écosystémique sur le bien-être des populations locales.
- réponses adoptées.

Le tableau 7 ci-dessous présente les éléments du cadre conceptuel de l'évaluation de l'écosystème du PND.

Tableau 7 : Les éléments du cadre conceptuel de l'évaluation de l'écosystème du PND

Élément du bien-être humain	Service d'origine écosystémique	Pressions	Forces motrices indirectes	Impacts	Réponses
Santé	Eau potable	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique (variabilité de la pluviométrie) ▪ Barrages de Diama et Manantali ▪ Ouvrages hydrauliques au niveau du parc ▪ Surexploitation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécheresse ▪ Aménagements hydroagricoles ▪ Accroissement démographique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégradation de la qualité de l'eau (salinisation) ▪ Stagnation des eaux qui affecte la santé humaine et animale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adduction en eau potable pour certains villages gérée par l'Agence Nationale d'Eau Potable ▪ Approvisionnement des villages par citerne
	Produits de pharmacopée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique (irrégularité de la pluviométrie) ▪ Surexploitation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécheresse ▪ Accroissement démographique 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perte de la biodiversité végétale et animale et baisse de la productivité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauration et conservation du milieu grâce à sa gestion par le PND ▪ Importation des produits du

					Sénégal
Sécurité alimentaire	Habitat favorable à l'ichtyofaune (eau douce, eau saumâtre)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique ▪ Intensité et durée de la crue ▪ Alternance eau douce/eau salée ▪ Surexploitation ▪ Envahissement/<i>Typha</i> ▪ Barrages/Ouvrages hydroagricoles/Brèche 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécheresse ▪ Accroissement démographique ▪ Politique d'aménagement hydroagricole ▪ Gestion du PND ▪ Forces du marché 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perte de la biodiversité ▪ Baisse de la production 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Régulation de l'inondation des bassins par des lâchers d'eau ▪ Organisation des pêcheurs et des agriculteurs en coopératives. ▪ Financement de microcrédits pour les coopératives villageoises par le PND

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sédimentation des bassins 			
	Terres arables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique (variabilité de la pluviométrie, évapotranspiration intense) ▪ Envahissement/<i>Typha</i> ▪ Barrages/Ouvrages hydroagricoles/Brière ▪ Degré d'inondation ▪ Surexploitation des nappes 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baisse de la nappe phréatique ▪ Salinisation des sols ▪ Remontée de la nappe alluviale ▪ Changement de mode de culture ▪ Abandon des parcelles de culture 	

	Pâturages	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Surpâturage ▪ Irrégularité et répartition annuelle de la pluviométrie ▪ Envahissement par le <i>Typha</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transhumance ▪ Sécheresse ▪ Gestion des inondations 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problèmes de parcours et d'abreuvement des animaux 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Association d'éleveurs
Sources de revenus alternatifs	Produits forestiers ligneux (bois énergie/bois de service)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique ▪ Surexploitation ▪ Reboisement par <i>Prosopis juliflora</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécheresse ▪ Accroissement démographique ▪ Aménagement hydroagricole ▪ Nouvelles activités génératrices de revenu : commercialisation du bois et charbon 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disparition de forêts d'<i>Acacia nilotica</i> ▪ Dégradation de la mangrove ▪ Réduction du couvert végétal ▪ Prolifération du <i>Prosopis juliflora</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Préparation du charbon de bois à partir du <i>Prosopis juliflora</i> ▪ Protection du parc

	Produits forestiers non ligneux (<i>Sporobolus robustus</i> , <i>Acacia nilotica</i> et <i>Nymphaea lotus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Péjoration climatique (alternance pluie/inondation) ▪ Barrages ▪ Envahissement par le <i>Typha australis</i> ▪ Brèche ▪ Surexploitation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sécheresse ▪ Accroissement démographique ▪ Aménagement hydroagricole ▪ Gestion du parc 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disparition de champs de <i>Sporobolus robustus</i> ▪ Disparition de forêts d'<i>Acacia nilotica</i> ▪ Réduction de la ressource de <i>Nymphaea lotus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importation des produits de cueillette du Sénégal ▪ Projets de lutte contre l'envahissement des plantes aquatiques
Désenclavement	Transport fluvial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prolifération du <i>Typha australis</i> ▪ Envasement des bassins 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Politique d'aménagement hydroagricole ▪ Gestion des inondations 	Obstruction des chenaux empêchant la navigabilité	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projets de lutte contre l'envahissement des plantes aquatiques ▪ Brûlage <i>Typha</i> par les populations ▪ Barrages de Diama et de Manantali

Les variations dans les facteurs qui affectent indirectement les écosystèmes du PND, tels que la sécheresse, la démographie, les aménagements hydroagricoles, etc., peuvent conduire à des variations dans les facteurs affectant directement les écosystèmes, tels que la baisse de la pluviométrie, la surexploitation des ressources naturelles, etc. Les changements qui en résultent au niveau de ces écosystèmes engendrent des modifications des services écosystémiques et, partant, affectent les éléments du bien-être humain identifiés. Ces interactions se sont produites sur plusieurs échelles (spatiale et temporelle). Par exemple, la réalisation des barrages de Diama et Manantali a affecté le régime hydrologique du fleuve Sénégal, ce qui a diminué l'ampleur des inondations tout le long de celui-ci. De la même manière, les interactions ont eu lieu à des périodes différentes (sécheresse des années soixante-dix, réalisation desdits barrages durant les années quatre-vingt et ouverture de la brèche au sud de Saint-Louis en 2003). Des actions ont été initiées pour compenser les effets négatifs des changements, à tous les niveaux, dans ce cadre conceptuel.

DEUXIEME PARTIE : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET BIEN-ÊTRE HUMAIN

La nature offre à la société humaine un large éventail de bienfaits tels que les denrées alimentaires, l'eau douce, les sols arables, le bois, les fibres, la régulation du climat, la libération de l'oxygène, la fixation du carbone, la protection contre les risques naturels, le contrôle de l'érosion, les ingrédients pharmaceutiques et les loisirs. Les avantages que l'homme tire de la nature sont appelés services écosystémiques.

Les populations du PND et des zones périphériques tirent directement de la nature l'essentiel des ressources dont elles ont besoin pour vivre : produits alimentaires pour l'homme et ses animaux, bois de chauffe et de service, produits de la médecine traditionnelle et de la pharmacopée, etc.

II.1. Eau potable

II.1.1. État et tendances

Les populations utilisent l'eau des puits traditionnels ou l'eau de la retenue du barrage de Diama pour les usages domestiques. Les puisards réalisés dans les dunes sont peu productifs et leur eau parfois très salée. En revanche, ils sont la principale source d'alimentation des villages en eau potable, au moins pendant la saison des pluies et la saison sèche froide. Pendant la saison sèche chaude, suite à la surexploitation de certains puisards, l'eau devient saumâtre et donc impropre à la consommation humaine. En conséquence, les habitants sont obligés de se ravitailler en eau potable par citernes, à partir de la rive gauche dans la majeure partie des cas. Le ravitaillement en eau potable pose problème dans tous les villages, soit à cause du manque de la ressource, soit à cause de la qualité médiocre de l'eau, ou pour les deux raisons à la fois. Ainsi, l'alimentation en eau potable est une demande fondamentale de toutes les populations et la faible accessibilité est un problème crucial qu'elles relèvent. La situation est

beaucoup plus préoccupante au niveau du chapelet de villages de la dune côtière ne disposant pas de sources d'eau douce pérennes et suffisantes. Ces villages sont éloignés de la retenue de Diama et les populations sont contraintes à effectuer de longs déplacements sur d'autres sites pour s'approvisionner en eau potable. La plupart de ces villages disposent de l'eau douce au maximum quatre ou cinq mois dans l'année. Pendant les sept ou huit autres mois de l'année, ils consomment de l'eau saumâtre et de l'eau douce qu'ils vont chercher par pirogue, dans le fleuve Sénégal.

En revanche, dans les villages de Birette, N'Diago, Ebden, Ziré et Sbeïkha, la quantité d'eau douce disponible est suffisante toute l'année. Cependant, il faut noter que l'eau douce qu'ils utilisent est loin d'être potable. Une frange de la population s'abstient de la consommer et s'approvisionne en eau à partir de Diama. L'adduction d'eau dans la zone d'étude subvient à hauteur de 10 % aux besoins en eau potable des populations. L'approvisionnement par citerne couvre moins de 5 % des besoins alors que l'eau de surface contribue à hauteur de 30 %. Quant aux eaux souterraines, elles satisfont un peu moins de 60 % des besoins des populations.

La consommation moyenne pour un ménage de 6 personnes est de 89 litres par jour (soit environ 15 litres par jour et par personne). Cette consommation rapportée par tête reste en deçà de la norme nationale qui est de 20 à 35 litres par jour et par tête.

La consommation totale en eau potable de la population du PND et sa zone périphérique est estimée à 19 491 m³ par an.

Le coût d'acquisition de l'eau potable dans la zone est élevé : il est de 25 UM le bidon de 20 litres et de 500 UM le fût de 200 litres. La dépense qu'engendre l'accès à l'eau potable pour un ménage est évaluée en moyenne à 77 314,30 UM par an. Le coût annuel de l'approvisionnement en eau potable pour l'ensemble de la population du PND est évalué à 46 388 580 UM.

Cette évaluation du coût de l'eau ne prend pas en considération l'abreuvement du bétail et les besoins des cultures maraîchères car, pour ces derniers, l'accès à l'eau est libre et gratuit. Le coût d'abreuvement du bétail

est estimé à 16 339 800 UM, soit 60 517,78 \$, tandis que le besoin en eau des cultures maraîchères est estimé à 4 455 000 000 UM, soit 16 500 000 \$.

II.1.2. Forces motrices responsables des changements

L'équilibre offre-demande est très fragile à cause de l'irrégularité des précipitations (*voir figure 5*), de l'anthropisation et de la nature hydrogéologique de la zone. La partie superficielle de la nappe alluviale est la plus sollicitée mais aussi la plus vulnérable. L'effet négatif de l'exploitation intense de la nappe alluviale est d'autant plus accentué que l'alimentation de celle-ci en eau douce est déficitaire. C'est le cas des années de sécheresse qui, selon les autochtones, ont même provoqué une baisse du niveau de la nappe alluviale.

Le régime hydraulique artificialisé a permis une recharge verticale des nappes autour de certains bassins. C'est le cas de la nappe alimentant les villages de Ziré Taghredient et de Ziré Sbeikha. Les « puisatiers » locaux ont constaté une nette diminution des profondeurs nécessaires pour puiser l'eau. Le tarissement des puits est devenu exceptionnel autour de ces villages. Cependant, la surexploitation des lentilles d'eau douce entraîne la remontée de la nappe salée et, par conséquent, la salinité de l'eau. Ce phénomène est observable pendant la saison sèche chaude au niveau de certains puisards, particulièrement ceux situés dans des jardins maraîchers.

II.1.3. Forces motrices indirectes

Le service écosystémique de l'eau dans le Diawling a largement été affecté par les phénomènes naturels et anthropiques qui s'opèrent aussi bien dans le bas delta qu'en amont de Manantali :

- la sécheresse qu'a connue la sous-région et qui a affecté l'hydrologie du bas delta car les crues du fleuve ne surviennent que lorsque la pluviométrie est bonne.
- les aménagements hydroagricoles (barrage de Manantali, Diama, digue rive droite) réalisés dans le cadre de l'OMVS.
- les ouvrages de régulation et le mode de gestion de l'eau par le PND.

- la croissance démographique survenue au niveau de la zone.

Le projet d'alimentation de la ville de Nouakchott à partir du fleuve Sénégal à travers l'ouvrage de l'Aftout Es Saheli, en cours d'exécution, pourrait avoir un impact sur la zone.

II.1.4. Impacts sur le bien-être humain

Les impacts des différents aménagements ont été sous-estimés lors de la conception des projets. Sur le plan sanitaire, il a été remarqué la prolifération de certaines maladies et l'apparition d'autres.

À titre d'exemple, le paludisme a pris de l'ampleur avec la mise en place de la retenue de Diama et la prolifération de *Typha australis* qui constitue un lieu de refuge des moustiques. L'envahissement du bassin du Gambar par *Typha australis* entraîne également le développement de la faune malacologique, intermédiaire aux parasites provoquant la schistosomiase/bilharziose. Une nouvelle forme de schistosomiase (la schistosomiase intestinale ou schistosomiase à *Schistosoma mansoni*) est apparue après la mise en place de la retenue (Gaye A., 2000). Par ailleurs, la baisse de la qualité de l'eau est la cause de l'augmentation des maladies diarrhéiques et des dermatoses.

La forte charge en matières organiques en décomposition rend l'eau des bassins impropre à la consommation humaine. Le développement de *Cyanophyceae*, pouvant être toxique, est également favorisé dans ce bassin.

L'absence de décharges publiques et de latrines pour une frange importante de la population (70 % des ménages de la zone), représente également un facteur de pollution des eaux de surface (figure 27). Cependant, on constate une augmentation du nombre de latrines dans la zone.

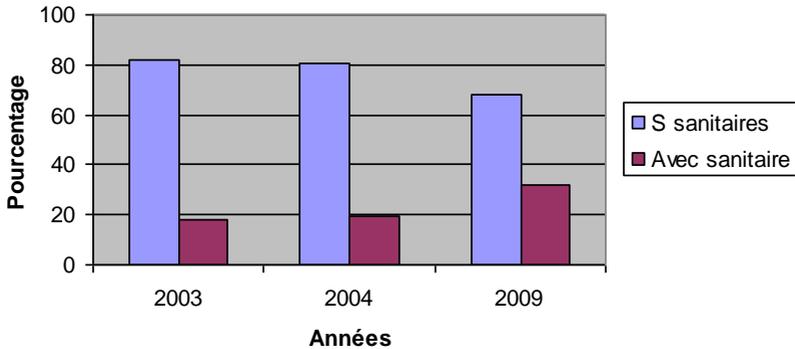


Figure 27 : Assainissement dans le PND

II.1.5. Réponses

Un régime artificiel a été instauré en vue de suivre et de réguler les niveaux d'eau dans les différentes unités hydrologiques de la zone. Les plans d'eau qui se forment dans les bassins permettent, entre autres, l'alimentation de la nappe alluviale en eau douce.

En réponse à la problématique de ravitaillement en eau potable dans la zone d'étude, l'État a mis en place un réseau d'adduction d'eau potable pour certains villages (Ebden, N'Diago, Birette). Cette adduction d'eau est gérée par l'ANEPA. En outre, la commune de N'Diago a mis en place un camion citerne qui ravitaille certains villages de la zone.

Si des progrès importants ont été accomplis par le parc au cours de ces dernières années pour l'amélioration des conditions de vie des populations locales, le problème de l'accès à l'eau potable demeure posé dans tous les villages de la zone du bas delta.

II.2. Produits de pharmacopée

II.2.1. État et tendances

La pharmacopée reste très répandue dans la zone d'étude comme dans le reste du pays. Pour prévenir ou guérir des maladies et pour calmer les douleurs, les populations ont recours à l'usage de produits végétaux, animaux ou minéraux.

On note l'absence de familles spécialisées dans la pratique de la médecine traditionnelle dans la zone d'étude. Cependant, dans tous les villages, des personnes expérimentées, généralement les plus âgées, pratiquent la médecine traditionnelle au besoin. Dans un milieu pauvre, enclavé, où la couverture sanitaire est faible, les simples recettes administrées par les tradipraticiens jouent un rôle de premier ordre dans le traitement des maladies.

Tous les organes végétaux peuvent être utilisés dans le domaine de la pharmacopée : les fruits, les graines, les feuilles, les jeunes pousses, les écorces, la gomme et la résine. Parmi les espèces les plus exploitées dans la zone, on peut citer : *Nymphaea lotus*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Adansonia digitata*, *Maytenus senegalensis*, *Commiphora africana*, *Sclerocaria birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Tamarindus indica*, *Fagara zanthioides*, *Tapinanthus* sp. etc. La commercialisation des graines du *Nymphaea lotus* très recommandées pour les diabétiques (préparées sous forme de couscous ou de pâte nommée *el aïch*) est de plus en plus florissante. Par conséquent, les producteurs ont tendance à commercialiser toute la production. Le kilogramme de ce produit se négocie à 1 500 UM.

Certaines de ces espèces sont en voie de disparition (*Combretum glutinosum*, *Grewia tenax*, *Fagara zanthioides*, *Ficus iteophylla*, *Crataeva adansonii*, *Anogeisus leiocarpus*, *Maerua angolensis*, etc.). La dune de Ziré et les dunes littorales hébergent une végétation ligneuse relique très riche et diversifiée. On y retrouve encore les espèces rares telles que : *Fagara zanthioides*, *Crataeva adansonii*, *Ficus iteophylla*, *Celtis integrifolia*, *Sclerocarya birrea*, *Capparis corymbosa*, *Cocos nucifera*, *Maerua angolensis*, etc.

Les espèces à vertus médicinales disparues font l'objet d'importation des pays voisins, souvent du Sénégal. D'autre part, certains produits halieutiques utilisés en médecine traditionnelle, notamment le mulet jaune, ont tendance à diminuer suite aux changements du régime hydrologique que la basse vallée a connus ces dernières années.

II.2.2. Forces motrices responsables des changements

La couverture végétale, surtout la strate ligneuse, a été fortement dégradée pour des raisons climatiques, anthropiques et hydrologiques. En effet, la baisse des précipitations, la construction des barrages et l'endiguement qui assèchent ou inondent en permanence les bassins ont entraîné la disparition d'importantes surfaces boisées dans la plaine alluviale. La réduction du couvert végétal a eu pour corollaire une perte de la biodiversité. Les ressources halieutiques ont également été affectées par les changements hydrologiques survenus dans la zone. Les causes de disparition souvent soulignées par les populations enquêtées sont : la baisse de la pluviométrie et les activités humaines (surpâturage, pharmacopée, exploitation du bois de chauffe ou de construction, etc.). Les espèces les plus prisées sont devenues de plus en plus rares au profit d'espèces de moindre usage.

II.2.3. Forces motrices indirectes

Sous l'action conjuguée de la sécheresse des années soixante-dix et de la surexploitation des ressources naturelles, certaines espèces utilisées en pharmacopée ont disparu alors que d'autres sont en voie d'extinction.

La démographie galopante et la pauvreté sévère que connaît la zone sont autant d'éléments qui contribuent à la surexploitation des ressources naturelles, notamment les plantes médicinales et les produits halieutiques à vertu médicinale. Les ménages, n'ayant pas les moyens financiers nécessaires pour se soigner, se tournent vers la médecine traditionnelle moins onéreuse.

II.2.4. Impacts sur le bien-être humain

Les écosystèmes fournissent des bienfaits considérables pour la santé et, par conséquent, permettent de réaliser des économies d'échelle importantes. En dépit de leurs impacts sur la santé, les plantes les plus utilisées disparaissent de plus en plus et cette tendance va se poursuivre, à moins que des mesures spéciales ne soient prises.

Les populations de la zone connaissent la valeur médicinale de certaines plantes depuis des milliers d'années. Ces populations caractérisées par un taux de pauvreté élevé, qui avaient recours à la médecine traditionnelle moins onéreuse, plus accessible et mieux acceptée par les patients, sont obligées par la raréfaction des ressources naturelles médicinales à visiter les postes de santé souvent éloignés et beaucoup plus chers, ou à importer les produits naturels du Sénégal voisin. Le corollaire de cette perte de biodiversité, particulièrement celle utilisée dans le domaine de la pharmacopée, est l'augmentation des dépenses consécutives aux soins médicaux.

II.2.5. Réponses

La restauration du milieu grâce à la gestion opérée depuis la création du PND a permis une régénération de certaines espèces végétales à usage médicinal, devenues de plus en plus rares. Pour répondre aux besoins des populations locales en matière de médecine traditionnelle, les tradipraticiens importent souvent la plupart des produits de la pharmacopée à partir du Sénégal voisin.

II.3. Habitat favorable à l'ichtyofaune

II.3.1. État et tendances

Jusqu'au début des années soixante, le bas delta était constitué d'un réseau de cuvettes alternativement inondées par les eaux douces d'origine fluviale à partir du mois d'août, et par les eaux salées marines à partir du mois de mai. Selon *André (2007)*, le régime hydrologique naturel était caractérisé par un régime de crue d'août à novembre, avec des eaux abondantes et de

bonne qualité, et un régime d'étiage de décembre à juillet. Ces eaux de surface constituent un habitat propice au développement d'une ichthyofaune et d'une avifaune très diversifiées.

Les aménagements hydroagricoles réalisés dans le cadre de l'OMVS ont rendu artificiel le régime des crues du fleuve. Ainsi, le fonctionnement du bas delta a été modifié ; l'ancienne zone d'inondation du fleuve a été complètement privée de l'apport saisonnier en eau douce dont elle bénéficiait lors des crues.

En l'absence d'eau douce, les eaux de l'estuaire de N'Tiallakh en aval du barrage sont devenues hypersalines et les anciennes cuvettes inondables ont évolué en sebkhas (*Hamerlynck O. & Duvail S., 2003*). Ceci a contribué à la forte diminution des ressources halieutiques et, par conséquent, des captures. À cela s'ajoute l'extinction de quelques espèces pêchées jadis dans le fleuve (*annexe I*). En effet, l'alternance de l'inondation par les eaux douces et les eaux saumâtres favorisait le développement d'une grande diversité biologique au niveau des zones d'inondation, en particulier l'ichthyofaune et l'avifaune. La connexion entre la mer et les différents bassins du PND, qui a lieu grâce au N'Tiallakh, favorisait la migration de certaines espèces de poissons de mer qui remontaient par le lit du fleuve. Les crues remplissaient les zones de reproduction et de frayère, permettant aux poissons et crustacés de remonter les criques du delta et les affluents pour se reproduire. Selon certaines hypothèses, le PND constitue un site de nurserie pour le mullet jaune, poisson à haute valeur marchande. Mais la construction du barrage de Diama et la réalisation des ouvrages hydrauliques secondaires ont affecté le mouvement migratoire des poissons entre l'océan et le fleuve, provoquant une diminution des captures. Cette situation a été amplifiée par l'ouverture de la brèche au niveau de la langue de Barbarie, au nord de l'embouchure naturelle.

Le suivi de l'activité de pêche effectué par les équipes du PND indique une tendance générale à la baisse. Pour la campagne 2008-2009, le volume de captures était de 64 tonnes de poissons et de 4,2 tonnes de crevettes. Cela correspond à une réduction du volume de captures de l'ordre de 32 % par

rapport à 2003, malgré une augmentation de l'effort de pêche. Néanmoins, la campagne en cours montre une augmentation du volume de captures par rapport à la campagne 2008-2009. Cette augmentation est déjà de l'ordre de 36,7 %.

Sur le plan financier, et selon les données partielles disponibles pour la campagne en cours, l'activité de pêche a réalisé une rente globale de 25 160 074 UM (93 185,50 \$), soit une rente par pêcheur de l'ordre de 209 667 UM (776,50 \$).

II.3.2. Forces motrices responsables des changements

L'irrégularité et le faible niveau pluviométriques observés durant ces dernières années ont largement contribué à la perte de la biodiversité et à la baisse de production ichthyologique au niveau de la zone du Diawling. Cette situation a été amplifiée par la courte durée des crues et leur faible intensité.

De plus, l'absence d'une alternance d'eau douce et d'eau salée (en partie responsable de la richesse en biodiversité du bas delta) affecte considérablement la ressource halieutique. Ce phénomène, jadis observable au niveau du fleuve, notamment au niveau du bas delta, a été largement perturbé par la réalisation du barrage de Diama, des ouvrages secondaires et par l'ouverture de la brèche au niveau de la langue de Barbarie. La simulation artificielle des crues par l'ouverture des ouvrages hydrauliques entraîne la sédimentation des bassins par décantation.

D'autre part, la stagnation des eaux douces au niveau du bas delta a créé des conditions favorables à l'envahissement de certains plans d'eau par le *Typha australis*, réduisant les espaces de navigation des pêcheurs et par conséquent leur champ d'action. À cela s'ajoute une surexploitation des ressources ichthyologiques consécutive à une démographie galopante et à des besoins croissants.

II.3.3. Forces motrices indirectes

Les derniers aléas climatiques, notamment la sécheresse qu'a connue la sous-région, ont affecté négativement les ressources halieutiques. Ces

ressources font l'objet d'une exploitation intense, par une population dont le taux de croissance se situe autour de 2,4 % par an. Cette situation constitue une motivation pour les pêcheurs qui, sous le poids d'une demande croissante, surexploitent la ressource. À la surexploitation consécutive à l'accroissement démographique s'ajoutent les effets des aménagements hydroagricoles qui sont à l'origine de la réduction de la productivité des écosystèmes et d'une perte de la biodiversité, notamment ichtyologique. Cette ressource souffre également de la gestion par le parc à travers les ouvrages de régulation, qui ont contribué à la sédimentation des bassins et à la perte de biodiversité.

II.3.4. Impacts sur le bien-être humain

L'impact des différentes actions anthropiques (barrages, digues, ouvrages secondaires et brèche) a eu des effets néfastes sur la diversité biologique et la productivité de tout le bas delta. Il s'en est suivi une altération des conditions de vie des populations, aussi bien sur le plan financier qu'en termes de sécurité alimentaire.

Cette perte de biodiversité ichtyologique pourrait être à l'origine d'un déficit alimentaire, notamment en protéines animales. En effet, le constat est que 25 % de la population de la zone ne consomme le poisson qu'une fois par semaine.

II.3.5. Réponses

En réponse à la perte de biodiversité et à la réduction des captures, les services du PND, en collaboration avec l'OMVS et en concertation avec tous les acteurs locaux, procèdent aux lâchers d'eau du 1^{er} juillet au 31 octobre de chaque année pour inonder la plaine alluviale à l'image de la situation avant barrage. Le PND joue un rôle important dans l'encadrement et l'organisation des producteurs (pêcheurs) en créant des coopératives afin de faciliter la gestion des ressources et une meilleure valorisation des captures. Le PND a également mis en place une structure de microfinance au profit des pêcheurs pour faciliter l'acquisition des intrants de pêche.

II.4. Terres arables

II.4.1. État et tendances

Avant les années soixante-dix, les populations locales s'adonnaient aux cultures de décrue, et rarement aux cultures sous pluies. Depuis le début de la sécheresse et les aménagements hydroagricoles qui l'ont suivie, les cultures traditionnelles ont été abandonnées. Les terres initialement cultivées en décrue restent immergées en permanence (cas du Gambar) ou ne sont plus inondées (le reste de la plaine alluviale). Les premières sont envahies par *Typha australis* et les secondes, devenues salines, sont impropres à l'agriculture. Suite à l'abandon des cultures traditionnelles de décrue, on a assisté à une perte d'une partie du patrimoine génétique de la zone et des terres arables.

Suite au déclin de cette activité génératrice de revenu, les populations se sont orientées vers le maraîchage qui a pris une grande place dans la zone. Désormais, les seuls sols arables sont ceux des dunes (Birette, Ziré et littorales) et la seule activité agricole pratiquée dans la zone est le maraîchage.

Ce changement d'occupation des sols arables est favorisé par la disponibilité de lentilles d'eau douce dans ces zones, la fertilité des sols et l'existence d'une main-d'œuvre qualifiée, pour la plupart étrangère.

Les seuls chiffres dont on dispose, pour les années 2003 et 2009, montrent une augmentation importante de la production maraîchère, de l'ordre de 42 %. Les quantités produites en 2003 ont été de 630 tonnes contre 897 tonnes en 2009. Cette augmentation peut trouver son explication dans la maîtrise des techniques agricoles par les maraîchers ou l'augmentation des surfaces cultivées. À défaut d'informations précises sur les usages de la production en 2009, nous avons considéré que les conditions sont restées identiques à celles de 2003. Ainsi, la rente de cette activité a été de 39 559.905 UM, soit 146 518,16 \$, et l'apport par exploitant est de 85 627,5 UM, soit 317,13 \$ par an.

Les parcelles maraîchères, tout le long du bassin du Gambar, sont arrosées à partir de l'eau douce de la retenue ou à partir des puisards creusés dans

les parcelles. Les lâchers du barrage de Diama qui engendrent un retrait des eaux dans le bassin du Gambar obligent les cultivateurs à creuser ces puisards ou à apporter l'eau à la force du bras à partir de la retenue de plus en plus éloignée des jardins maraîchers. Cette activité phare des populations de la zone est à l'origine d'une dégradation intense des sols. Au cours des dernières années, sur les différentes dunes, il a été constaté de fréquents abandons de parcelles suite à la remontée de l'eau salée et à la salinisation des sols. Dans cette zone, plusieurs contraintes pèsent sur le maraîchage, entre autres :

- la salinité des sols liée à la remontée des sels par capillarité, accentuée par l'évapotranspiration intense pendant la saison sèche.
- la salinité des eaux due à la remontée de l'eau salée suite à la surexploitation de la lentille d'eau douce.
- le manque de maîtrise des techniques culturales par les populations autochtones.
- les coûts élevés des facteurs de production.
- les maladies culturales.
- la faiblesse du cadre organisationnel des paysans.
- le problème du marché (la concurrence due à l'ouverture du marché national aux produits de la sous-région).

II.4.2. Forces motrices responsables des changements

La faible pluviométrie et sa variabilité, conjuguées avec le phénomène d'évapotranspiration intense, constituent un facteur de changement pour la production végétale, notamment maraîchère, au niveau de la zone du PND. La permanence de l'eau douce consécutive à la réalisation du barrage de Diama a créé les conditions favorables à l'expansion du *Typha australis* et, par conséquent, la perte de certaines terres qui étaient cultivées en décreue.

L'activité de maraîchage est compromise par la salinisation des sols et des puisards qui constituent des facteurs limitants de la production et obligent

les paysans à abandonner leurs terres, à changer chaque année de champs et donc à défricher, contribuant ainsi à la destruction du couvert végétal. Selon Ilou (1995), cité par Wade (1998), le régime évaporatoire intense qu'a connu la zone pendant la saison sèche chaude s'est traduit par une concentration des sels. Ces sels sont remontés en surface par phénomène de capillarité. Par ailleurs, du fait de l'évaporation très élevée et de l'insuffisance de l'évacuation des sels par percolation, les rhizosphères sont devenues de plus en plus salées, conduisant à une baisse du rendement des cultures à cause de l'augmentation de la concentration en sels dans les parcelles emblavées (Wade, 1998). Ce phénomène est en partie à l'origine de l'abandon des parcelles. D'autre part, l'activité maraîchère occasionne un usage intense des eaux douces des nappes au niveau du cordon dunaire, entraînant leur surexploitation et, par conséquent, la salinisation des parcelles par le phénomène de la remontée des eaux salées.

II.4.3. Forces motrices indirectes

La sécheresse persistante des dernières décennies, ajoutée à la démographie croissante, a été à l'origine de la dégradation des terres arables au niveau du PND. Sous le poids d'une demande toujours croissante en biens et services, les agriculteurs sont obligés, pour subvenir aux besoins de leurs ménages, de cultiver davantage de parcelles. Ces parcelles, une fois mises en culture, sont abandonnées au bout d'un certain temps à cause de la remontée des sels par capillarité.

L'ouverture du marché national aux produits de la sous-région constitue une contrainte majeure pour les agriculteurs. L'acheminement de la production maraîchère de la zone de production sur les marchés de consommation est souvent difficile et cher (15 UM/kg). Par moments, les agriculteurs arrivent à peine à couvrir les charges liées au transport des produits.

II.4.4. Impacts sur le bien-être humain

L'exploitation excessive de l'eau douce pour des fins d'arrosage entraîne la baisse du niveau de la nappe phréatique dans la zone. Cette situation affecte considérablement le niveau de vie des populations, notamment dans le

domaine de l'approvisionnement en eau potable. Elle provoque également la salinisation des sols par le phénomène de remontée des eaux salées, provoquant l'abandon de parcelles cultivables et, par conséquent, la chute des revenus des maraîchers.

La dégradation des terres arables de la plaine alluviale a poussé les populations à changer de parcelles de culture. Les sols de la plaine alluviale (oualo), devenus impropres à la culture à cause de la salinité ou de l'invasion par *Typha australis*, ont été abandonnés au profit de sols des dunes (diéri). Ce changement a été accompagné par la pratique d'un nouveau mode de culture: les cultures maraîchères, irriguées généralement à partir des puisards creusés dans les dunes. La salinisation des parcelles qui s'en est suivie a poussé les agriculteurs à changer très souvent de parcelles. Cette situation est à l'origine d'une perte génétique car la disparition des cultures traditionnelles a entraîné celle des espèces cultivées. De plus, le phénomène d'abandon de parcelles entraîne une surexploitation des terres au détriment des autres services de l'écosystème.

II.4.5. Réponses

En réponse au problème d'eau dans la zone, le PND procède à une simulation artificielle des crues à travers un dispositif d'ouvrages. Des lâchers d'eau sont opérés chaque année pour inonder les bassins du 1^{er} juillet au 31 octobre.

Afin d'appuyer les maraîchers et de soutenir leur production, les services du Parc national du Diawling ont mis en place des lignes de microcrédits facilitant l'acquisition des intrants d'agriculture. Le PND a assuré également l'organisation de ces producteurs en groupements précoopératifs et s'est attelé à leur encadrement.

II.5. Pâturages

II.5.1. État et tendance

L'élevage a toujours occupé une place importante à côté des activités commerciales pour les populations maures de la région. Cependant, les pâturages ont été fortement altérés par les années de sécheresse et la construction du barrage de Diama (Jade, 2002).

Pendant l'hivernage, les pâturages sont disponibles un peu partout mais seules les zones exondées sont accessibles au bétail. Durant cette période, dans les zones adjacentes aux bassins règnent de mauvaises conditions sanitaires entraînant la remontée des éleveurs vers le littoral pour échapper aux moustiques. En revanche, une forte concentration de grands ruminants (vaches, dromadaires et ânes) est observée dans les bassins du PND pendant la période sèche. L'effectif du cheptel qui fréquente la zone est variable d'une année à l'autre (figure 28). La mise en eau des bassins de Bell et Diawling/Tichilit est très bénéfique pour les activités pastorales. Elle permet le développement de pâturages de décrue devenus peu abondants depuis la sécheresse. Dans ces bassins où les fourrages et l'eau douce sont assez disponibles, il y a un problème de surpâturage. Selon les services du PND, les ânes sauvages qui pâturent dans ces bassins constituent de plus en plus une menace pour les écosystèmes végétaux et contribuent fortement au phénomène de surpâturage. Cette situation pourrait accentuer la destruction des écosystèmes déjà très fragiles.

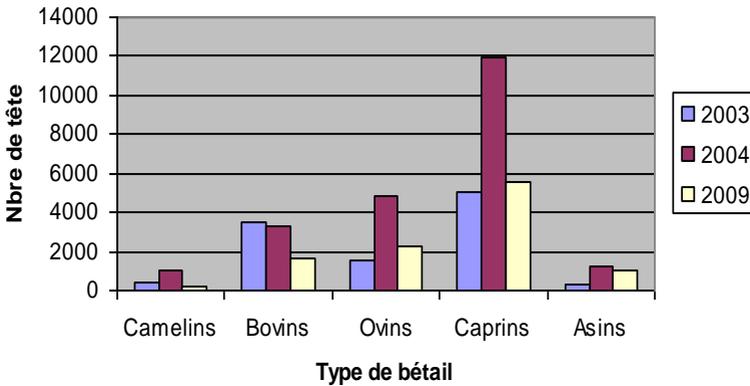


Figure 28 : Variation de l'effectif du cheptel dans le PND et sa zone périphérique

Le bassin de Gambar, qui est envahi par *Typha australis*, est un site d'abreuvement d'animaux domestiques et sauvages qui y accèdent difficilement à cause des jardins maraîchers qui le longent. Il serait souhaitable de discuter avec les maraîchers la possibilité de laisser des couloirs d'accès à l'eau pour ces animaux.

De façon globale, le potentiel fourrager de la zone d'étude est fonction de la pluviométrie annuelle et des crues. Ainsi, la plupart des éleveurs parlent de pâturages suffisants dans les plaines inondables et dans les zones périphériques du parc pour que les animaux y séjournent toute l'année sans avoir besoin de transhumer hors du bas delta.

Pour l'estimation du potentiel fourrager de la zone d'étude, nous nous sommes basés sur l'étude de la capacité de charge des différents écosystèmes du Parc national du Diawling et de sa zone périphérique faite par PND/FFEM/AFD en 2005 (*tableau 8*). Sur la base de cette étude, la production annuelle totale de la zone d'étude en matières sèches peut être évaluée à 28 661 928 kg, ce qui correspondrait à une charge de parcours de 12 571 UBT en supposant qu'il faut 2,28 t/an de matières sèches fourragères pour assurer l'entretien d'une UBT. Or, selon les estimations des services du

PND, le cheptel qui pâture dans le parc en 2009 est de l'ordre de 4 416 UBT. Ainsi, le disponible fourrager est trois fois supérieur aux besoins du cheptel. Il faut noter que l'utilisation des parcours ne se fait pas au même moment, ce qui contribue à réduire la pression animale. Les pâturages des zones dunaires sont utilisés pendant la saison des pluies et s'épuisent généralement rapidement ; d'où la descente des animaux vers les cuvettes et dépressions qui offrent des pâturages de qualité meilleure (*Echinochloa colona*, *Sporobolus robustus*) lors des décrues en saison sèche. D'autre part, il faut rappeler que ces pâturages ne sont pas utilisés uniquement par les animaux domestiques, mais également par les phacochères, les limicoles herbivores et les canards granivores. L'estimation monétaire de la valeur de la production fourragère est de l'ordre de 698 567 169 UM, soit 2 587 286\$.

Tableau 8 : Capacité de charge du PND et de sa zone périphérique (FFEM, 2005b)

Unité	Territoires concernés	Caractéristiques	Recouvrement	Productivité annuelle	Capacité de charge
Systèmes dunaires	Dunes de Ziré, Birette, Beleyti et pénéplaines sableuses de Dar Salam, Arafat ; Moufta El Khair et Moydina, etc.	Steppe herbeuse	- Couvert ligneux < 1 % - Strate herbacée 10 à 25 %	100 à 200 kg de MS/ha	3 à 5 ha/UBT
Cuvettes et dépressions longuement	Zones argileuses et argilo-limoneuses des bassins du Bell et	Présence de Cyperacées, <i>Sporobolus</i> et par	- Couvert ligneux < 1 % - Strate herbacée 30 à	3 000 à 3500 kg de MS/ha	1,5 ha/UBT

inondés	du Diawling.	endroits de <i>Tamarix senegalensis</i>	50 %		
Plaines inondables	Zones argilo-limoneuses ou limoneuses saumâtres du N'Tiallakh et du Khurumbam	Steppes suffrutescentes formant des pâturages salés	- Couvert ligneux < 1 % - Strate herbacée 5 à 10 %	50 à 150 kg de MS/ha	5 à 7 ha/UBT
Plaines non inondées ou à inondation très limitée	Zones sableuses et sablo-limoneuses avec par endroits des glacis indurés (Nord Diawling et une partie du Tichilit)	Steppes herbeuses et suffrutescentes	- Couvert ligneux nul ou très clair < 1 % - Strate herbacée presque inexistante < 1 %	0 à 50 kg de MS/ha	8 à 15 ha/UBT

II.5.2. Forces motrices responsables des changements

La production de la phytomasse des parcours du PND est fortement dépendante des conditions climatiques. Les ressources fourragères sont tributaires des pluies estivales qui sont irrégulières. Les pluies doivent

tomber régulièrement pour permettre aux herbes d'effectuer un cycle complet de la germination à la floraison et à la maturation des graines. Les ressources fourragères traduisent avec précision la nature des précipitations annuelles. L'irrégularité, l'insuffisance et la mauvaise répartition des pluies se traduisent par une baisse de la production fourragère, principalement au niveau des dunes. Au niveau des bassins, la disponibilité des fourrages qui dépendait de la durée et du degré d'inondation de la plaine est actuellement tributaire des lâchers des ouvrages hydrauliques. La forte prolifération de *Typha australis* et la permanence de l'eau dans le bassin du Gambar sont à l'origine de la perte du potentiel en pâturage de ce bassin.

Pendant les périodes de soudure (saison sèche), une très grande concentration des troupeaux venus de tous les horizons, surtout dans les bassins de Diawling/Tichilit et de Bell, est observée. Ce phénomène de concentration entraîne un surpâturage dans la zone.

D'autre part, des ânes errant par milliers dans le bassin de Diawling/Tichilit, attirés par les pâturages restaurés dans le parc, sont en train de mettre en péril les pâturages herbacés et les jeunes arbustes par le broutage intensif et le piétinement.

II.5.3. Forces motrices indirectes

La sécheresse persistante des dernières décennies a réduit de façon drastique le potentiel pastoral de la zone du PND. Cette zone constitue le dernier rempart pendant les années de sécheresse pour le bétail des populations locales et des sites limitrophes. Le constat général est que le cheptel devient de plus en plus important dans la zone du parc depuis la restauration de celui-ci. L'augmentation des effectifs est due en partie au phénomène de la transhumance, et est à l'origine d'une surexploitation des pâturages. La pression sur les ressources pastorales dans le PND est exercée par les troupeaux transhumants pendant la saison sèche et les ânes sauvages en quête de pâturages de décrue. Cette situation est accentuée par la gestion de l'eau du parc. En effet, les bassins, immergés en permanence, ont perdu leur potentiel pastoral et ont été colonisés par *Typha australis*.

II.5.4. Impacts sur le bien-être humain

L'abondance de l'eau dans la zone du PND crée des conditions favorables au développement des agents vecteurs de maladies animales. Les animaux qui pâturent au bord de l'eau sont souvent atteints par la douve du foie. Parmi les maladies les plus fréquentes, on peut citer : la gale, les maux des yeux, les avortements des chèvres qui sont causés par les piqûres de moustiques. Les moustiques étant très nombreux, surtout dans les villages de Bouhajra et Avdjeïdjir, les villageois protègent leur bétail (volaille, veaux et petits ruminants) sous des moustiquaires (*photo 15*).



Photo 15 : Moustiquaires pour protéger le bétail contre les piqûres de moustiques

L'abreuvement de ces animaux à partir du Gambar est confronté à un certain nombre de contraintes comme la présence du *Typha* et des jardins maraîchers qui longent ce bassin.

Par ailleurs, la forte pression occasionnée par la concentration d'un nombre important de grands ruminants pourrait porter préjudice au milieu, notamment à la biodiversité végétale, avec la disparition des espèces les plus appréciées. Malgré l'importance de la présence du bétail dans la zone,

cette ressource contribue très peu aux besoins des populations en protéines animales. En effet, 75 % d'entre elles ne consomment la viande qu'une fois, voire moins, par mois. Cependant, la faiblesse de la productivité commerciale de l'élevage est compensée par son importante contribution dans l'alimentation des populations en produits laitiers.

II.5.5. Réponses

En réponse aux problèmes rencontrés par les éleveurs, l'État a initié la création d'une association d'éleveurs sur le plan national, ayant une filiale dans la zone. Des campagnes de vaccination sont organisées de façon sporadique par les services de l'élevage pour prévenir ou guérir certaines maladies. Cependant, les efforts déployés dans le domaine de la santé animale sont jusqu'à présent en deçà de l'attente des éleveurs.

Pendant la période hivernale, les éleveurs conduisent leurs troupeaux au nord de Keur Mécène et sur la dune côtière pour éviter les eaux souillées et les piquûres de moustiques.

Pendant la saison sèche, caractérisée par la rareté et la faiblesse de la qualité fourragère des pâturages, la plupart des ménages donnent un complément alimentaire aux animaux d'élevage.

En saison sèche, 67,18 % des éleveurs fournissent à leur bétail un complément alimentaire. Les compléments alimentaires les plus utilisés sont le blé, le tourteau d'arachide, les résidus alimentaires, les produits de récolte, etc. Le blé est l'aliment le plus fréquemment utilisé (*figure 29*).

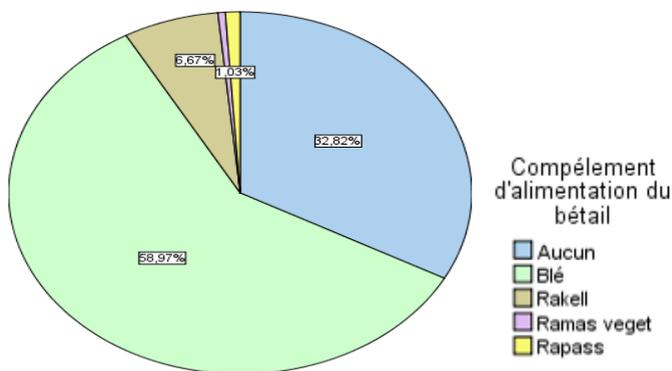


Figure 29 : Répartition du complément d'aliment de bétail

II.6. Produits forestiers ligneux

II.6.1. État et tendance

Les produits forestiers ligneux sont utilisés dans des domaines variés (tableau 10), en particulier comme source d'énergie (bois de chauffe ou charbon de bois). La collecte du bois reste une activité traditionnelle qui se fait à pied ou en pirogue pour le bois de la mangrove. Outre l'usage du bois comme source d'énergie, les populations locales fabriquaient auparavant divers produits à partir du bois ou des fibres des plantes spontanées. Le bois étant disponible gratuitement un peu partout et ne coûtant que le travail d'exploitation, la population de la zone a su en profiter pour faire du bois une matière première à usages multiples.

Le bois mort reste la principale source d'énergie de la zone. En principe, presque tous les arbres et arbustes peuvent être employés comme combustibles s'ils sont secs, mais le pouvoir calorifique de leur bois et la qualité de leur charbon sont variables. Parmi les espèces à haut pouvoir calorifique fournissant un excellent charbon, *Acacia nilotica*, qui était dominant dans tous les bassins (figure 30) avant la sécheresse, est devenu

plus rare (figure 9). D'autres espèces ligneuses qu'on rencontrait dans la zone ont disparu (tableau 9). Lors des enquêtes, nous avons remarqué que les espèces signalées comme ayant disparu existent encore, mais sont de plus en plus rares. Ce constat s'apparente à une disparition, surtout pour des populations habituées à voir de nombreux individus dans le passé (avant les sécheresses des années soixante).

Tableau 9 : Statut de quelques espèces ligneuses du PND

Espèces dominantes actuellement	Espèces menacées de disparition	Espèces disparues	Espèces apparues
<i>Acacia tortilis</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>	<i>Grewia bicolor</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Euphorbia balsamifera</i>	<i>Crataeva adansonii</i>	<i>Ficus sycomorus</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Acacia sieberiana</i>	<i>Combretum aculeatum</i>	<i>Eucalyptus cameldulensis</i>
<i>Acacia nilotica</i>	<i>Celtis integrifolia</i>	<i>Mitragyna inermis</i>	
<i>Maytenus senegalensis</i>	<i>Fagara zanthiloides</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i>	
<i>Rhizophora racemosa</i>	<i>Ficus iteophylla</i>		
<i>Typha australis</i>	<i>Grewia tenax</i>		
	<i>Tamarindus indica</i>		
	<i>Capparis corymbosa</i>		
	<i>Combretum glutinosum</i>		
	<i>Anogeisus leiocarpus</i>		
	<i>Commiphora africana</i>		
	<i>Maerua angolensis</i>		
	<i>Maerua crassifolia</i>		

Concernant la disparition des espèces végétales, la principale cause évoquée par les populations est d'ordre climatique. Les causes anthropiques sont rarement signalées. En effet, la population de la zone a modifié son comportement vis-à-vis du milieu naturel grâce à l'encadrement fourni par le PND. Nos observations sur le terrain nous ont permis de constater que les actions d'émondage et d'élagage des arbres ainsi que la coupe intensive du bois de chauffe ont complètement disparu, ce qui dénote une prise de conscience des populations locales quant à la préservation du milieu.

La mangrove d'*Avicennia germinans*, qui couvrait auparavant des superficies beaucoup plus importantes, a subi également une forte dégradation (photo 16).

Le bois de la mangrove, particulièrement celui d'*Avicennia germinans*, est très résistant et très dur. Il est utilisé comme bois de service (perches de mâts pour les voiles, construction de clôtures et d'habitations rudimentaires) ou bois de cuisine ou de chauffage (il est idéal comme combustible car il fume très peu).



Photo 16 : Mangrove à Avicennia germinans de Gahra fortement dégradée

La richesse des îles de M’Boyo et Thiong en bois leur a valu l’appellation d’île aux bois respectivement par Labat en 1728 et Adams en 1965, car elles étaient probablement une source importante de bois pour la colonie de Saint-Louis. Actuellement, le bois provenant de la mangrove (*photo 17*) constitue encore une source d’approvisionnement de la ville de Saint-Louis. Le commerce du bois, particulièrement entre les îles de Thiong, Diohos, M’Boyo d’une part et Saint-Louis d’autre part, est très florissant.

Tableau 10 : Principaux usages de quelques espèces ligneuses

Domaine d'utilisation	Espèces utilisées dans le domaine
Bois de chauffe ou charbon de bois	<i>Acacia nilotica, Prosopis juliflora, Avicennia germinans, Rhizophora</i>
Bois de construction	<i>Acacia nilotica, Avicennia germinans</i>
Instruments aratoires : manches de hache, de houe, de pioche, de râteau, de pic, etc.	<i>Balanites aegyptiaca, Acacia tortilis, Acacia nilotica, etc.</i>
Ustensiles de ménage : écuelle, bol à traire, mortier, pilon, meuble de rangement, etc.	<i>Sclerocarya birrea, Balanites aegyptiaca, Commiphora africana, etc.</i>
Culturel : ardoises	Bois <i>Mytragyna inermis</i> et <i>Anogeissus leiocarpus</i>
Cure-dents	<i>Commiphora africana, Balanites aegyptiaca, Maerua crassifolia, Salvadora persica, Tamarindus indica</i>
Moyens de transport : - Pirogues - Selles	- <i>Avicennia germinans</i> - <i>Commiphora africana, Balanites aegyptiaca</i>

Par ailleurs, le charbon de bois (*photo 18*) est préparé à partir du *Prosopis* (*photo 19*) qui a envahi la dune de Ziré. Cette autorisation d’exploitation est accordée par les autorités du parc afin de diminuer le peuplement de cette espèce devenue envahissante à Ziré.

Dans le parc et sa zone périphérique, la principale ressource utilisée comme énergie domestique reste le bois. En effet, 54 % des ménages utilisent le bois comme combustible et 24 % le charbon de bois.

Notons que l'ouverture de la brèche dans la langue de Barbarie, qui a provoqué un changement de l'embouchure du fleuve Sénégal, a eu un impact négatif sur la zone. Cependant, l'augmentation de l'amplitude du marnage consécutive à cette brèche a créé probablement de nouvelles conditions favorables au développement des deux espèces de mangroves qui recolonisent les zones intertidales.

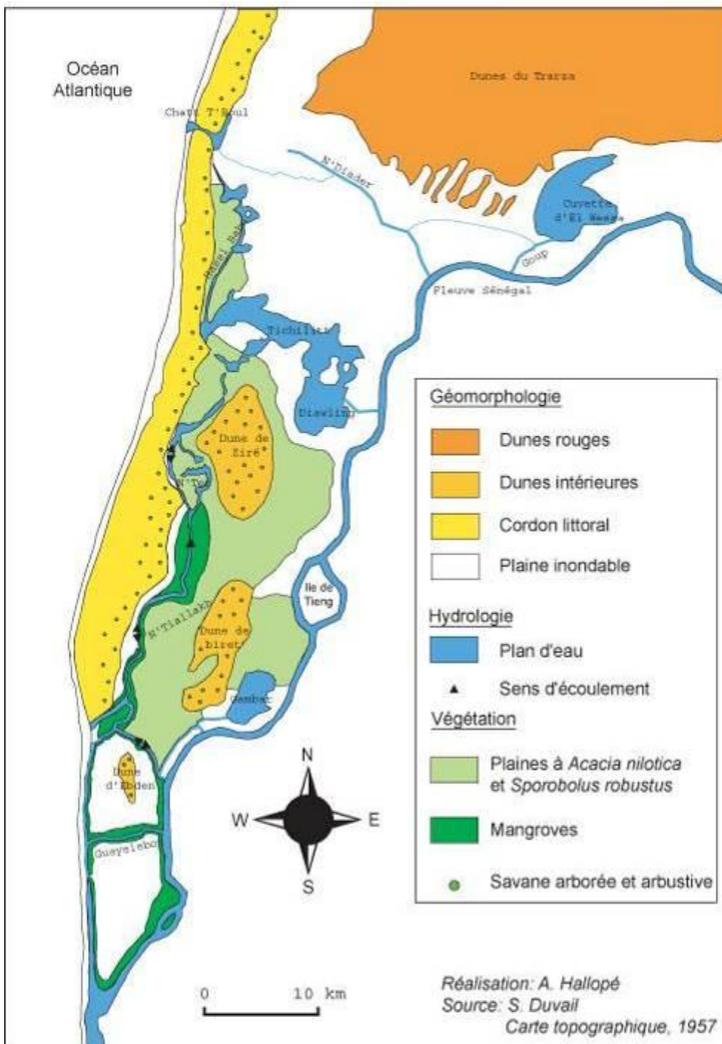


Figure 30 : Végétation du bas delta dans les années 60



Photo 17 : Fagots de bois de Rhizophora racemosa en voie d'être acheminés vers Saint-Louis



Photo 18 : Sacs de charbon de bois



Photo 19 : Four de bois de Prosopis juliflora en cours de préparation

Peu de données chiffrées existent pour quantifier l'évolution des potentialités du milieu en ressources ligneuses.

II.6.2. Forces motrices responsables des changements

La couverture végétale, en particulier la strate ligneuse, a largement été affectée par la péjoration climatique qu'a connue la sous-région. En effet, le manque d'inondation et les aménagements hydroagricoles, qui ont fait suite

à la baisse et à l'irrégularité de la pluviométrie durant les années de sécheresse, ont entraîné la diminution des ressources forestières (disparition de forêts entières d'*Acacia nilotica* et dégradation de certaines mangroves). De plus, le faible pouvoir de régénération du couvert végétal et la surexploitation des ressources forestières par l'homme et son cheptel sont autant de facteurs qui ont également contribué à la dégradation du couvert végétal.

II.6.3. Forces motrices indirectes

L'environnement, déjà fragilisé par les changements climatiques, subit une forte pression anthropique qui se traduit par les coupes de plantes pour la satisfaction des besoins quotidiens (poteaux, poutres, matériels de construction d'habitat, confection d'enclos, bois de chauffe et de service, etc.). Ces deux facteurs ont largement contribué à la dégradation du couvert végétal, et par conséquent à la rareté, voire à la disparition des espèces les plus prisées.

La politique d'aménagement hydroagricole a également entraîné la disparition du couvert ligneux dans toute la plaine alluviale. Au niveau des dunes, la strate arbustive a été moins affectée et est actuellement bien fournie. Elle connaît localement une bonne régénération favorisée par la gestion du système hydraulique par le PND.

II.6.4. Impacts sur le bien-être humain

Le bois qui constituait une matière première à usages multiples est devenu de plus en plus rare dans la zone. Par conséquent, son utilisation dans certains domaines a complètement disparu en raison de la disparition d'espèces appropriées ou de la disponibilité de produits de substitution sur le marché local. L'impact des prélèvements de bois de service ne doit pas être négligé car il s'agit le plus souvent de bois vert qui est exploité, contrairement au bois pour le chauffage (bois mort). Actuellement, le bois et le charbon du bois sont utilisés essentiellement pour la cuisson où ils constituent la première source d'énergie domestique (54 % des ménages utilisent le bois et 24 % le charbon de bois) car l'usage d'une autre source d'énergie pour la cuisson engendre des dépenses supplémentaires pour les ménages.

Les habitants des îles exploitent le bois mort de la mangrove pour satisfaire leurs besoins quotidiens. Les excédents de production sont exportés vers Saint-Louis et génèrent des revenus supplémentaires pour les ménages. La diminution importante des forêts d'*Avicennia germinans* a conduit certains villages à remplacer le prélèvement de bois de mangrove par le bois de *Prosopis juliflora* de moindre qualité, mais abondant et dont les prélèvements sont autorisés et même encouragés par le parc.

II.6.5. Réponses

Face à la rareté du bois, on assiste à la diffusion du gaz butane dans les ménages qui l'utilisent de plus en plus fréquemment. En raison du manque de bois mort, pour la préparation du charbon, les services de conservation du PND ont autorisé les populations à préparer du charbon de bois à partir du *Prosopis juliflora* qui prolifère dans la dune de Ziré.

Tous les instruments que les ruraux fabriquaient à partir du bois (instruments aratoires, ustensiles, objets artisanaux, etc.) sont actuellement substitués par d'autres en métal ou en plastique importés de l'extérieur.

II.7. Produits forestiers non ligneux

II.7.1. État et tendance

Des espèces non ligneuses sont également exploitées par les populations locales pour la satisfaction de leurs besoins (*tableau 11*). Parmi elles, certaines jouent un rôle important dans l'économie de la zone.

Les activités traditionnelles sont la cueillette des chaumes de *Sporobolus robustus* (utilisés pour la confection de nattes), des gousses d'*Acacia nilotica* qui servent au tannage des peaux (matière première entrant dans le tissage des nattes) et la récolte de tubercules ou graines de *Nymphaea lotus* utilisés dans l'alimentation humaine ou dans le domaine médical.

Trois sites principaux de cueillette de *Sporobolus robustus* sont visités par les femmes des villages de la zone périphérique au PND : au sud-est du N'Tiallakh, dans le bassin de Bell et dans la partie nord du bassin de Diawling/Tichilit (figure 9). Il semble que le bassin du Gambar était, avant la construction du barrage de Diama, un autre site de grande importance pour les cueilleuses du bas delta. Ce site est actuellement inondé par la retenue de Diama et est envahi par *Typha australis*. Les champs de *Sporobolus robustus* ont largement été affectés par les années de sécheresse, cependant, depuis la gestion hydraulique des bassins par le PND, il y a eu une reprise timide de cette espèce.

La zone est souvent fréquentée par des cueilleurs de *Sporobolus robustus* venant des zones extérieures au bas delta. Ceux-ci pratiquent souvent le prélèvement du *Sporobolus robustus* à l'aide d'outils tranchants, méthode néfaste à la régénérescence de l'espèce. De plus, ils effectuent les prélèvements parfois en grande quantité, et bien avant la période de maturation qu'attendent les femmes du parc et de la zone périphérique, privant ces dernières de leurs ressources.

La sécheresse et les aménagements hydroagricoles qui l'ont suivie ont entraîné la diminution des ressources forestières, notamment par la disparition de forêts entières d'*Acacia nilotica*. Cette situation a été à l'origine de la chute de production de la cueillette des gousses au cours des années précédentes. Cependant, une importante régénérescence de cette plante est observée, particulièrement au niveau de la zone de raccordement entre la dune de Ziré et le bassin de Bell.

La cueillette du *Nymphaea lotus* concernait généralement les ouvrages de Bell et de Berbar. Les produits issus de cette cueillette contribuaient essentiellement à la nutrition des populations locales, leur commercialisation était marginale. Depuis la découverte récente de leurs vertus thérapeutiques, ces produits sont relativement bien valorisés. Bien qu'on ne dispose que de données fragmentaires sur la cueillette de cette espèce, les informations disponibles laissent supposer que la récolte est relativement meilleure ces dernières années, avec la prolifération de cette plante dans des plans d'eau où elle n'existait pas, N'Tok par exemple (figure 9).

Tableau 11 : Produits forestiers non ligneux et leurs domaines d'utilisation

Domaine d'utilisation	Produits utilisés
Alimentaire	- Fruits et tubercules de <i>Nymphaea lotus</i> - Fruits de <i>Ziziphus mauritiana</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Adansonia digitata</i>
Confection de nattes	- Chaumes de <i>Sporobolus robustus</i> - Gousses d' <i>Acacia nilotica</i>
Savon local	- Écorce d' <i>Anogeissus leiocarpus</i> - Pulpe de <i>Balanites aegyptiaca</i>
Cordes et liens	Fibres d' <i>Adansonia digitata</i> , <i>Calotropis procera</i> , <i>Bauhinia rufescens</i> , <i>Acacia nilotica</i>
Filets de pêcheurs	<i>Leptadenia pyrotechnica</i> , <i>Sporobolus robustus</i> , <i>Avicennia germinans</i>

II.7.2. Forces motrices responsables des changements

Les activités traditionnelles de cueillette ont diminué parallèlement à l'aire de répartition des espèces cueillies (*Nymphaea lotus*, *Sporobolus robustus*, *Acacia nilotica*, etc.). Le rétrécissement des zones de cueillette est lié à la baisse de la pluviométrie, la réalisation du barrage de Diama et l'ouverture de la brèche au sud de Saint-Louis. En effet, l'alternance de l'inondation par les eaux douces et les eaux saumâtres que connaissait la zone favorisait la prolifération d'espèces.

Par ailleurs, l'exploitation de ces ressources par les femmes de la zone d'étude et des localités avoisinantes induit une pression assez forte sur celles-ci, en particulier dans le bassin de Bell. Cette situation nécessite la mise en place d'un système de gestion concertée.

II.7.3. Forces motrices indirectes

Les années successives de sécheresse et les actions anthropiques, notamment la réalisation des différents aménagements hydroagricoles dans la zone, sont à l'origine de la baisse de la productivité du milieu de façon générale, des plantes en particulier. Elles ont entraîné une disparition de champs de

Sporobolus robustus (photo 20) et de forêts d'*Acacia nilotica* (photo 21). Le manque d'inondation a également entraîné le rétrécissement des zones de cueillette de *Nymphaea lotus*. La productivité des autres espèces a été également largement affectée.



Photo 20 : Champ dégradé de *Sporobolus robustus*



Photo 21 : Vestiges d'une forêt d'*Acacia nilotica*

II.7.4. Impacts sur le bien-être humain

Les champs de *Sporobolus robustus* se sont rétrécis et les conditions de cueillette sont devenues très rudes pour les femmes. L'activité traditionnelle de tissage des nattes a diminué faute de matière première. Cette situation est à l'origine de la perte d'une partie des revenus des ménages. L'activité de confection des nattes est rentable et contribue à soutenir financièrement les ménages. Les revenus tirés des nattes sont relativement intéressants car la natte se négocie entre 15 000 et 120 000 ouguiyas selon sa taille et son ornementation.

L'apport du *Nymphaea lotus* dans l'économie locale de la zone est très important. Les produits issus de cette plante contribuent à l'alimentation des populations mais également aux revenus des ménages. La découverte de ses vertus thérapeutiques a eu pour effet de stimuler la demande de ce produit et a permis une meilleure valorisation de ses dérivés. C'est ainsi que le kilogramme de graines du nénuphar se négocie à 1 500 UM.

II.7.5. Réponses

La chute de production des chaumes de *Sporobolus* consécutive à la dégradation des champs a motivé l'importation de ce produit à partir du Sénégal voisin.

CONCLUSION

L'écosystème du PND fournit un ensemble de services riche et varié au profit des populations locales, dont on peut citer : les services d'approvisionnement, de régulation et culturel. Leur état et leur tendance varient selon le type et l'intensité des pressions auxquelles ils sont exposés (tableau 12). La dégradation des ressources naturelles se manifeste actuellement au niveau des différents écosystèmes. Elle est induite aussi bien par des facteurs climatiques que par des actions anthropiques, exacerbées par un contexte socioéconomique marqué par une extrême pauvreté. Les sécheresses successives des dernières années ont aussi fortement limité la production du milieu, devenu trop fragile.

Tableau 12 : État et tendances des services écosystémiques

Type de service d'écosystème	Dégradé	Stationnaire	Amélioré
Approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Pêche de capture - Nourriture sauvage - Culture de décrue - Culture sous pluies - Cueillette - Fibres - Bois - Ressources génétiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Bétail - Pâturages 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultures maraîchères - Eau douce

Régulation	<ul style="list-style-type: none"> - Régulation de la qualité de l'air - Régulation de l'érosion - Régulation des espèces nuisibles - Régulation des maladies - Régulation du climat au niveau local - Piégeage du CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> - Protection contre les risques naturels 	
Culturel	Loisirs et écotourisme		

L'augmentation rapide de la population au cours des dernières années (taux de croissance de 2,4 %) et le changement radical qui s'est produit dans son mode de vie, en plus de la situation économique précaire, ont engendré une forte pression sur les ressources naturelles. Cette situation est accentuée par l'important flux démographique consécutif aux espoirs suscités par la construction du barrage de Diama mais aussi par les diverses opportunités offertes par la zone.

L'intensification de l'agriculture dans cette zone illustre bien les pressions auxquelles l'écosystème est exposé. Pour les besoins de cette activité, un pompage excessif d'eau à partir des nappes superficielles est opéré. Le gaspillage de cette ressource précieuse dans la zone (l'eau potable) est d'autant plus grave qu'elle est souvent utilisée pour irriguer des productions agricoles spéculatives à très faible productivité économique. Le maraîchage a entraîné d'autre part un phénomène de salinisation des sols (des dizaines d'hectares abandonnés) et une dégradation du couvert végétal consécutive aux opérations de défrichage que nécessite l'aménagement des parcelles.

Par ailleurs, la situation du service pâturage reste plus ou moins stationnaire dans le PND et sa zone périphérique. L'inquiétude souvent évoquée d'un surpâturage dans la zone n'est, à notre avis, pas justifiée car la capacité de charge en bétail dans cette zone n'est pas encore atteinte. Le bétail fréquentant le PND et sa zone périphérique étant de 10 759 têtes (soit 4 416,40 UBT), tandis que la capacité de charge du PND et de sa zone périphérique est estimée à 12 571,02 UBT, le PND et sa zone périphérique pourraient accueillir 2,85 fois plus de bétail.

La valeur monétaire des principaux services écosystémiques fournis par le PND et sa zone périphérique (tableau 13) aux populations est de l'ordre de 5 345 097 997 UM (cinq milliards trois cent quarante-cinq millions quatre-vingt-dix-sept mille neuf cent quatre-vingt-dix-sept ouguiyas), soit 19 796 659 \$ (dix-neuf millions sept cent quatre-vingt-seize mille six cent cinquante-neuf dollars). Cependant, il faut noter que le service eau potable représente à lui seul 84,5% de la valeur monétaire du parc, dont 83,3 % pour l'arrosage des cultures maraîchères.

Il faut rappeler que, dans la présente étude, nous n'avons ni la prétention ni l'ambition de faire une évaluation monétaire exhaustive des potentialités de l'écosystème du PND et de sa périphérie, mais plutôt de fournir à titre indicatif une valeur approximative des services fournis par l'écosystème aux populations.

Tableau 13 : Bilan économique des services écosystémiques du PND et sa zone périphérique

		Valeur totale (UM)	Valeur totale (\$)
Produits forestiers non ligneux	Chaumes de <i>Sporobolus robustus</i>	1 342 029	4 970
	Tubercules et graines de <i>Nymphaea lotus</i>	1 624 800	6 018
	Gousses d' <i>Acacia nilotica</i>	3 151 000	11 670

	Feuilles d' <i>Adansonia digitata</i>	120 000	444
	Fruits de <i>Tamarindus indica</i>	10 240	38
Produits forestiers ligneux	Bois de chauffe et de service	34 992 000	129 600
	Charbon de bois	20 736 000	76 800
Pâturages	Fourrages aériens	687 886 272	2 547 727
	Produits d'élevage (bétail, viande, lait, beurre, etc.)	10 680 897	39 559
Eau potable	Consommation humaine	46 388 580	171 810
	Abreuvement du bétail	16 339 800	60 518
	Arrosage des cultures maraîchères	4 455 000 000	16 500 000
Produits agricoles		39 559 905	146 518
Produits de pêche		25 160 074	93 186
Tourisme		2 106 400	7 801
TOTAL		5 345 097 997	19 796 659

BIBLIOGRAPHIE

1. **Abou A., 2004-2005** : Occupation de l'espace de la périphérie du PND : analyse des conflits et menaces sur le système artificialisé. Mémoire DEA Chaire UNESCO/UCAD Gestion intégrée et développement durable des régions côtières et des petites îles, 80 pages.
2. **Agences du Système des Nations Unies en Mauritanie, 4 août 2008** : Rapport sur les progrès dans la mise en œuvre des Objectifs du Millénaire pour le Développement en Mauritanie, 40 p.
3. **Alcamo J. et al. , 2003** : Les écosystèmes et le bien-être de l'homme : un cadre d'évaluation. World Resources Institute, 28 p.
4. **André A. & Chenaoui N., 2007**, rapport de stage : Cartographie, caractérisation de la végétation et estimation de l'effectif des phacochères, bassin du Bell, Parc national du Diawling, Mauritanie, 121 p.
5. **Banson, Cambridge, Royaume-Uni, 2008** : L'économie des écosystèmes et de la biodiversité. Rapport d'étape, Communautés européennes, 68 p.
6. **Barry M.H., 2004** : Le Parc national du Diawling dans le processus de développement durable du bas delta mauritanien du fleuve Sénégal : Conflits d'usages et d'acteurs dans un contexte de changements environnementaux et socioéconomiques. Mémoire de DEA, Université d'Angers, Angers, France, 199 p.
7. **Benoît Limoges, 2009** : Biodiversité, services écologiques et bien-être humain, 19 p.
8. **Bernard Chevassus-au-Louis et al., 2009** : Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique, 378 p.
9. **Boudet G. et Duverger E., 1961** : Étude des pâturages naturels sahéliens. Le Hodh (Mauritanie). IEMVT, Maisons-Alfort, 160 p.

10. **BSA, 2004** : Situation de référence dans les localités voisines du Parc du Diawling. Enquête socioéconomique de référence, 80 p.
11. **Dia A.T., Colas F. & De Wispelaere G., 1995** : Contribution à l'étude des milieux naturels du littoral mauritanien. In Colas F., 1997 : Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. Montpellier, France et CIRAD, pp. 39-45.
12. **Diawara Y., 1995a** : Formations morpho-pédologiques et les unités floristiques du bas delta mauritanien. In Colas F., 1997 : Environnement et littoral mauritanien. Actes du colloque, 12-13 juin 1995, Nouakchott, Mauritanie. Montpellier, France et CIRAD, pp. 47-52.
13. **Diawara Y., 1995b** : Rapport de consultation : actualisation des données de la végétation et validation des relevés cartographiques du Parc national du Diawling. PND/UICN, Nouakchott, Mauritanie, 9 p.
14. **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.
15. **Duvail S., 2001** : Scénarios hydrologiques et modèles de développement en aval d'un grand barrage. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 313 p.
16. **Edward B. Barbier, Mike Acreman et Duncan Knowler, 1997** : Évaluation économique des zones humides. Guide à l'usage des décideurs et planificateurs, 155 p.
17. **FFEM, 2005a** : Capacité de charge des différents écosystèmes du Parc national du Diawling et de sa zone périphérique, 23 p.
18. **FFEM, 2005b** : Définition d'un plan de zonage du Parc national du Diawling et de sa zone périphérique.
19. **Gaye A., 2000** : Étude d'impact de l'élévation de la retenue de Diama à 2,5 m dans le delta mauritanien. Mémoire de fin d'études, Université Abdou Mamouni, 59 p.

20. **Georis Creuseveau J., 2002 :** Mise en place d'une base de données géoréférencées relative à la socioéconomie et aux actions d'écodéveloppement du Parc national du Diawling. Rapport de Consultation, UICN, 15 p.
21. **Gonzalez Jane, 2005 :** Contribution à la restauration et à la conservation de la mangrove dans le bas delta mauritanien en vue d'une valorisation économique et culturelle et d'une gestion durable des ressources naturelles. DESS en Gestion des zones humides (Biodiversité et ingénierie), Université d'Angers, 104 p.
22. **Hamerlynck O. & Duvail S., 2003 :** La restauration du delta du fleuve Sénégal en Mauritanie. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, 88 p.
23. **Hamerlynck O., 1997 :** Plan directeur d'aménagement du Parc national du Diawling et de sa zone périphérique. Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Nouakchott, 65 p.
24. **Janet R. et al, 2008 :** Services d'écosystèmes. Guide à l'attention des décideurs, World Resources Institute, 96 p.
25. **Kane A., 1985 :** Le bassin du Sénégal à l'embouchure. Flux continentaux dissous et particulaires. Invasion marine dans la vallée du fleuve. Contribution à l'hydrologie fluviale en milieu tropical humide et à la dynamique estuarienne en domaine sahélien, 205 p.
26. **Les écosystèmes et le bien-être humain : la conduite et l'utilisation des évaluations intégrées, 92 p.**
27. **Loyer J.Y., 1989 :** Les sols salés de la basse vallée du fleuve Sénégal, ORSTOM, collection études et thèses, Paris, France, 137 p.
28. **Maiga A.Y., et al, 2008 :** IPE- Mali, Évaluation intégrée des écosystèmes : cas de la région de Mopti, 118 p.
29. **Michel P., 1973 :** Les bassins du fleuve Sénégal et Gambie : étude géomorphologique. Thèse de géographie, Université de

Strasbourg, Mémoire OSTROM n° 63, tome 1, Paris, France, 365 p.

30. **Millennium Ecosystem Assessment, 2005** : Rapport de synthèse de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire. Version provisoire finale destinée à la revue pour impression, 59 p.
31. **Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, 2005** : Rapport d'exploitation préliminaire des données sur la zone d'étude (département de Dagana), 51 p.
32. **Morel D., 1998** : Éléments sur l'hydrologie et la végétation du PND 101 pages.
33. **Oliver Springate-Baginski, David Allen and William Darwall, 2009**: An Integrated Wetland.
34. **ONS, 2009** : Profil de la pauvreté en Mauritanie, 164 p.
35. **Kane A., 1997** : L'après-barrages dans la vallée du fleuve Sénégal, modifications hydrologiques, géochimiques et sédimentologiques, conséquences sur le milieu naturel et les aménagements hydroagricoles. Thèse de doctorat de géographie physique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 551 p.
36. **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.
37. **Ould Sidaty Z., 2005** : L'impact du *Typha australis* (Schum.& Thonn) sur la biodiversité du Parc national du Diawling. Mémoire de DESS en conservation et utilisation durable des zones humides, Université de Ouagadougou, 80 p.
38. **Ould Sidaty Z. et al, 2008** : Rapport de suivi halieutique dans le Parc national du Diawling pour la campagne 2008-2009, 25 p.
39. **Ould Sidaty Z. et al, 2009** : Rapport de suivi du maraîchage dans le Parc national du Diawling pour la campagne 2008-2009.
40. **Ould Sidi Aly, 2003** : Étude d'évaluation économique du Parc national du Diawling, 67 p.

41. **Parc national du Diawling, 1999 (1)** : Étude complémentaire relative aux composantes eau potable et désenclavement du projet d'appui au PND. Rapport de synthèse. Agence Française de Développement.
42. **Parc national du Diawling, 1999 (2)** : Étude complémentaire relative aux volets eau potable et désenclavement du projet d'appui au PND. Rapport général. Caisse Française de Développement.
43. **Parc national du Diawling, 2007** : Rapport d'activité 2007, 55 p.
44. **Parc national du Diawling, 2008** : Note de présentation du Parc national du Diawling, 11 p.
45. **Parc national du Diawling, 2009** : Rapport annuel d'activité 2009, 37 p.
46. Plan d'action de la Délégation Régionale pour l'Action Sanitaire du Trarza 2008-2010.
47. **PNUD-PNUE, 2009** : L'environnement au service des OMD. L'intégration des liens entre pauvreté et environnement dans la planification du développement PNUE : manuel de bonnes pratiques, 145 p.
48. Rapport de la Direction Régionale de l'Éducation Nationale de Rosso 2009.
49. **Roe D., Nelson F., Sandbrook C. (eds.), 2009** : Gestion communautaire des ressources naturelles en Afrique – Impacts, expériences et orientations futures. Série Ressources Naturelles n° 18, Institut International pour l'Environnement et le Développement, Londres, Royaume-Uni, 200 p.
50. **Steinhauer-Burkart Bernd, 2005** : Le Parc national du Diawling et sa zone périphérique vers une stratégie de développement de l'écotourisme. PND, UICN, 47 p.
51. **Stéphanie Duvail, 2001** : Scénario hydrologique et modèles de développement en aval d'un grand barrage. Thèse de Doctorat.

52. **Tall Amadou, 1994** : Contribution au plan de gestion du Parc national du Diawling, volet socioéconomique. Parc national du Diawling/UICN Août, 70 p.
53. **Tolba N., 2001** : Caractérisation physico-chimique et hydrodynamique des sols du Parc national du Diawling. Mémoire de maîtrise, option maîtrise et gestion de l'eau, Nouakchott, Mauritanie, 52 p.
54. **Touré et al, 2009** : Étude agraire du PND, Net-Audit.
55. **Tricart J., 1961** : Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. Mémoires du bureau de recherches géologiques et minières, 137 p.
56. **UICN/BRAO, 2007** : Évaluation du système des aires protégées de Mauritanie à l'aide du Rapid Assessment and Prioritization of Protected Areas Management (RAPPAM - WWF). 18/19 octobre 2007, 28 p.
57. **UICN Comité Français, Commission Gestion des Écosystèmes** : Services écologiques des habitats marins et côtiers, 14 p.
58. **UNEP and UNU, 2006**: Ecosystems and Human Well-Being: Conducting and Using Integrated Assessments – A Training Manual.
59. **Wade M.A., 1998** : Cartographie de la salinité dans la zone de Ngnith (delta du fleuve Sénégal). Utilisation du conductivimètre électromagnétique EM-38. Rapport de stage, 27 p.
60. **Zafar Adeel et al, 2005** : Écosystèmes et bien-être humain : Synthèse sur la désertification, 36 p.

ANNEXES

ANNEXE I : Habitat et statut de quelques poissons du bas delta mauritanien

Nom scientifique	Nom hassanya	Eau douce	Eau saumâtre	Eau de mer	Statut
<i>Alestes baremoze</i>		X			
<i>Alestes dentex</i>	Selentch	X			Rare
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	N'Gourouli	X			Forte régression
<i>Barbus foureaui</i>		X			
<i>Brycinus leuciscus</i>		X			
<i>Brycinus nurse</i>		X			
<i>Caranx hippos</i>			X	X	
<i>Caranx senegallus</i>			X	X	
<i>Chelon labrosus</i>		X	X	X	
<i>Chrysichthys auratus</i>		X			
<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>	Bçeïç	X			Abondant
<i>Citharichthys stampflii</i>			X	X	
<i>Citharinus citharus</i>	M'Beket	X			Régression
<i>Citharinus latus</i>		X			

<i>Clarias gariepinus</i>	Ewkess	X	X		Abondant
<i>Clarotes laticeps</i>		X			
Crabes (<i>Callinectes sapidus</i>)			X	X	
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>		X			
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>	Lehreïche				
<i>Cynoglossus senegalensis</i>		X	X	X	
<i>Dicentrarchus punctatus</i>		X	X	X	
<i>Distichodus rostratus</i>	Bsoumer	X			Disparu depuis 1970
<i>Elops lacerta</i>		X	X	X	
<i>Ethmalosa fimbriata</i>		X	X	X	
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	Hoube		X		
<i>Eucinostomus melanopterus</i>		X	X	X	
<i>Gymnarchus niloticus</i>	Ouguelakh	X			Forte régression (disparu de 1987 à 2002)
<i>Hemichromis bimaculatus</i>		X			
<i>Hemichromis fasciatus</i>	Tibrorite	X			
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>			X	X	
<i>Hemisynodontis membranaceus</i>	Ngang	X			Forte régression
<i>Hepsetus odoe</i>	Ibssiguile				

<i>Heterobranchus bidorsalis</i>	Beiligui	X			Rare
<i>Heterotis niloticus</i>	N'Dieguel	X			
<i>Hydrocynus brevis</i>	Ouguèr	X			Régression
<i>Hydrocynus forskalii</i>		X			
<i>Hyperopisus bebe</i>	Roume	X			Régression
<i>Hyporhamphus picarti</i>			X	X	
<i>Ilisha africana</i>			X	X	
<i>Labeo senegalensis</i>		X			
<i>Lates niloticus</i>	Tabliguit	X			
<i>Lichia amia</i>			X	X	
<i>Liza aurata</i>			X	X	
<i>Liza dumerili</i>		X	X	X	
<i>Liza falcipinnis</i>		X	X	X	
<i>Malopterus electricus</i>	Reïade	X			Forte régression
<i>Mormyrus rume</i>		X			
<i>Mugil bananensis</i>			X	X	
<i>Mugil capurrii</i>			X	X	
<i>Mugil cephalus</i>	Ezewl	X	X	X	Régression
<i>Nannocharax ansorgii</i>	Hmar el houte	X			Rare
<i>Oreochromis niloticus</i>	Wass	X	X		Forte régression
<i>Paradistichodus dimidiatus</i>		X			
<i>Parailia pellucida</i>		X			

<i>Paraphiocephalus obscurus</i>	Boude	X			Forté régression
<i>Pellonula leonensis</i>		X	X	X	
<i>Penaeus keraturus</i>			X	X	
<i>Penaeus notialis</i>			X	X	
<i>Polypterus senegalus</i>	Amkhab	X			Rare
<i>Pomadasyd jubelini</i>		X	X	X	
<i>Pomadasyd peroteti</i>		X	X	X	
<i>Porcus bayad</i>	Waliss				
<i>Protopterus annectens</i>	Teybe	X			Abondant
<i>Pseudotolithus elongatus</i>		X	X	X	
<i>Pseudotolithus typus</i>		X	X	X	
<i>Sarotherodon galilaeus</i>		X			
<i>Sarotherodon melanotheon</i>		X	X		
<i>Schilbe mystus</i>	Khroune	X			Abondant
<i>Solea senegalensis</i>				X	
<i>Strongylura senegalensis</i>			X	X	
<i>Synodontis clarias</i>	Kala	X			
<i>Synodontis filamentosus</i>	Hanne M'bezza	X			Abondant
<i>Synodontis membranaceus</i>		X			
<i>Synodontis nigrita</i>		X			
<i>Synodontis schall</i>	Kala	X			Abondant

<i>Synodontis violaceus</i>	Bedj	X			Abondant
<i>Tetraodon fahaka</i>	Bouni	X			Abondant
<i>Tilapia guineensis</i>		X	X		
<i>Tilapia rendalli</i>		X	X		
<i>Tilapia zillii</i>	Tibkhouss	X			
<i>Trachinotus ovatus</i>		X	X	X	

ANNEXE II : Note méthodologique

Introduction

L'Évaluation Intégrée de l'Environnement (EIE) du Parc national du Diawling, du complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil et de la mare de Kankossa s'inscrit dans le programme Articulation Pauvreté Environnement soutenu par le PNUD/PNUE en Mauritanie. Elle a pour principal objectif d'identifier et d'analyser **les services et les fonctions fournis** par ces trois écosystèmes humides afin de proposer aux autorités mauritaniennes (nationales et décentralisées) **des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale** pour assurer une **gestion efficace et participative** des zones humides.

En effet, malgré le nombre important des écosystèmes humides en Mauritanie (plus de 300) et leur rôle tant écologique qu'économique et social, les fonctions multiples et vitales de ces zones, bien qu'exploitées par les populations locales depuis plusieurs générations, ont longtemps été méconnues par les décideurs publics et, de ce fait, totalement absentes des politiques de développement de l'État.

Pour pallier cette absence et inscrire la problématique des zones humides dans la gouvernance environnementale mauritanienne (SNDD et CSLP), le Programme d'Action National pour l'Environnement (PANE, 2007-2011) propose l'élaboration d'une stratégie de gestion des zones humides et des aires protégées ainsi que la mise en place d'un système de suivi et d'évaluation de ces écosystèmes. De même, le CSLP (2006-2011) insiste sur l'importance de la préservation et de la valorisation rationnelle de ces écosystèmes particuliers.

L'évaluation intégrée de ces trois zones humides permettra de mettre en évidence les nombreux services qu'elles rendent à la population, particulièrement en milieu rural, et leur contribution au bien-être de ces populations et par conséquent, à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

« Les analyses effectuées dans ce cadre contribueront à la compréhension des compromis possibles entre les secteurs, les échelles ou les parties

prenantes et la priorité des options de réponse. Les conclusions seront ensuite utilisées pour sensibiliser les décideurs politiques sur l'importance de la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles pour l'amélioration des conditions de vie des populations et pour améliorer la prise de décision en matière de planification du développement aux niveaux national et décentralisé. Les résultats de l'étude seront mis à profit, au niveau national, pour influencer la révision du CSLP et, au niveau décentralisé, dans le cadre du développement des Plans d'Action Locaux pour l'Environnement (PALE) et des Plans Régionaux de Lutte contre la Pauvreté (PRLP).

En outre, cet exercice pilote d'évaluation des écosystèmes permettra de renforcer les capacités des institutions nationales en termes d'analyse des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être des populations et servira de référence pour les futures évaluations similaires menées dans d'autres domaines ou à des échelles différentes. »¹

Cette évaluation intégrée s'attachera donc à établir les liens entre les services rendus par les écosystèmes humides et le bien-être des populations et, de ce fait, s'appuiera sur le cadre conceptuel, les méthodes et les processus développés par l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire (EM).

I- L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire

L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire part du constat que tous les humains, partout dans le monde et de tout temps, dépendent de la nature pour leur bien-être. Les écosystèmes sont la source de besoins vitaux évidents comme la nourriture et l'eau, mais ils fournissent également des services moins palpables comme la régulation du climat, la plénitude spirituelle ou le plaisir esthétique. Cependant, nombre de ces services d'écosystèmes sont dans un état de dégradation ou en voie de l'être, du fait d'une pression des besoins de plus en plus croissante et/ou de politiques et programmes de développement économique et social qui ne prennent pas, ou peu en compte les impacts induits sur ces services.

¹ Termes de référence de l'étude (*APE, Mauritanie, 2009*).

L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire apporte une nouvelle approche : celle par services d'écosystèmes qui identifie, évalue et propose des mesures pratiques susceptibles d'améliorer le bien-être humain sans pour autant miner les écosystèmes ; elle n'oppose pas la conservation de l'environnement aux programmes de développement mais propose un nouveau paradigme qui protège les écosystèmes **contre** le développement tout en les gérant **pour** le développement².

L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire est un programme dirigé par les Nations unies, entre 2001 et 2005, qui a réuni plus de 1 300 experts (scientifiques et décideurs) pour évaluer l'état et les tendances des écosystèmes de la planète et fournir aux décideurs de l'information scientifique sur les répercussions des changements des écosystèmes sur le bien-être humain³.

Les corrélations complexes qui existent entre les services rendus par les écosystèmes et le bien-être humain exigent, comme préalable, un consensus sur un cadre conceptuel de base. L'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire a ainsi conçu, dès le départ du processus, un cadre conceptuel qui trouve son origine dans le cadre logique Pression – État – Réponse - Impact développé par l'OCDE et utilisé par de nombreuses organisations internationales. Ce cadre vise à aider les analystes et les décideurs à comprendre les complexes et multiples forces motrices sociales et naturelles qui influent sur les écosystèmes et sur les capacités de la société à apporter les réponses nécessaires au maintien des services d'origine écosystémique essentiels au bien-être humain.

Les composantes clés du cadre conceptuel de l'EM sont les éléments du bien-être humain et/ou de réduction de la pauvreté, les services d'origine écosystémique, les forces motrices indirectes, les forces motrices directes, ainsi que l'ensemble des interactions (impacts et réponses) entre ces différentes composantes et aux différentes échelles où elles interviennent.

² Services d'écosystèmes. Guide à l'attention des décideurs. World Resources Intitute, 2008.

³ Les écosystèmes et le bien-être humain : la conduite et l'utilisation des évaluations intégrées. Manuel de Formation, SafMa, UNEP/UNU, 2006.

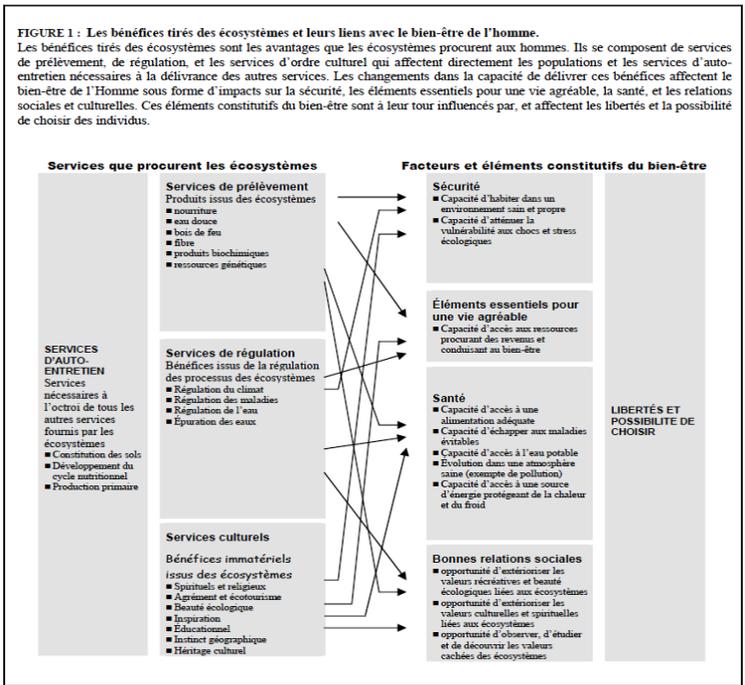


Figure 1 : Liens entre bien-être et services d'origine écosystémique (Source: *Ecosystems and Human Well-Being: Conducting and Using Integrated Assessments – A Training Manual* (UNEP and UNU 2006).

Bien-être humain et réduction de la pauvreté :

- la sécurité.
- l'accès aux éléments essentiels pour une vie agréable.
- la santé.
- les relations sociales.
- la liberté et les possibilités de choix et d'action.

Services des écosystèmes :

- services de prélèvement ou d’approvisionnement : nourriture, eau douce, bois et fibres, combustibles.
- services de régulation : régulation du climat, des inondations, de l’eau, contrôle des maladies.
- services culturels : bénéfiques immatériels (esthétique, spirituel, éducatif, récréatif, etc.).
- services de soutien ou d’autoentretien nécessaires à l’octroi de tous les autres services : recyclage des éléments nutritifs, développement du cycle nutritionnel, formation des sols, production primaire.

Forces motrices directes : processus environnementaux comme les changements climatiques, changement d’occupation et/ou d’utilisation des terres au niveau local, changement des régimes hydrauliques, etc.

Forces motrices indirectes : facteurs démographiques, économiques (mondialisation, commerce, marché, environnement politique, etc.), facteurs scientifiques et technologiques, facteurs culturels et religieux, etc.

Interactions et évaluation sur plusieurs échelles : spatiale et temporelle

(Figure représentant le CC à insérer à partir des écosystèmes du bien-être de l’Homme : un cadre d’évaluation, rapport du groupe de travail sur le cadre conceptuel de l’évaluation des écosystèmes pour le Millénaire ; - World Resources Institute ; - 2003 page 7)

II- Organigramme des activités d’évaluation

Une fois le cadre conceptuel défini, la conduite de l’évaluation intégrée s’y organise autour des trois volets essentiels suivants :

1. les conditions et tendances décrivent les conditions actuelles et les tendances historiques des écosystèmes naturels dans la zone d’étude et leurs capacités à fournir des services.
2. la composante scénarios examine les conséquences que les changements plausibles des forces motrices pourraient avoir sur les écosystèmes, leurs services et le bien-être humain dans l’avenir.

3. l'évaluation des réponses vise à identifier les actions (politiques, changements technologiques, instruments économiques, changements de comportement, etc.) qui pourraient être prises en vue de l'amélioration du bien-être humain et de la préservation des services des écosystèmes.

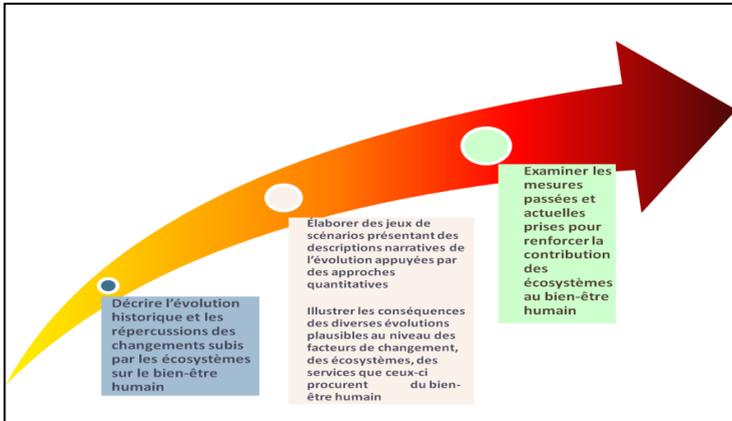


Figure 2 : Schéma résumant les composantes de la mise en œuvre d'une EM (D.S. NDIAYE, 2009)

Au regard des délais impartis et des moyens humains et matériels disponibles, il s'avère difficile d'envisager la réalisation de toutes ces étapes au cours de la présente évaluation des écosystèmes humides en Mauritanie, aussi est-il proposé de ne pas s'engager sur les deux dernières étapes ; en effet, l'élaboration des scénarios est un exercice ardu qui nécessite des formations spécifiques, des échanges soutenus avec les parties prenantes et donc des délais importants qui ne peuvent être consentis ici. Les autorités mauritaniennes ont engagé un processus de révision du CLSP depuis l'année 2008 ; ce processus est en cours et, si l'on veut que les conclusions de cette évaluation influencent un tant soit peu la révision du CLSP, il faudra les délivrer dans des délais qui ne dépassent pas le mois de mars 2009.

Ces délais, rapportés aux ressources limitées, n'autorisent pas l'organisation de suffisamment d'ateliers et de rencontres pour faire interagir les parties prenantes et concevoir un exercice d'élaboration de scénarios dans les règles de l'art.

Ainsi, et pour pouvoir fournir des éléments d'aide à la décision dans les délais idoines tout en dépassant le simple exercice de constat, il est proposé de s'attacher à l'évaluation de l'état des services écosystémiques et du bien-être humain dans les zones considérées, et de leurs tendances. L'analyse des liens entre ces services et les éléments du bien-être des populations qui en dépendent et l'identification des forces motrices (directes et indirectes), leurs impacts et des réponses qui ont déjà été apportées constitueront une phase importante de l'étude et permettront d'aller au-delà de l'exercice d'établissement d'une situation de référence.

La méthodologie proposée s'articule donc autour des principales étapes décrites dans le chapitre suivant.

V- Conclusion

L'évaluation intégrée des écosystèmes humides en Mauritanie s'inscrit dans le cadre plus large de l'Initiative Pauvreté et Environnement engagée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et le Programme des Nations Unies pour le Développement en Mauritanie afin de permettre une meilleure prise en compte des dimensions environnementales dans les stratégies de réduction de la pauvreté.

Elle constitue le premier exercice d'évaluation intégrée en Mauritanie. Ainsi, par-delà les produits élaborés, elle permet d'engager une dynamique et un processus de renforcement des capacités méthodologiques, techniques et scientifiques dans ces domaines. L'implication de scientifiques et doctorants de l'École normale supérieure dans les équipes d'évaluation permet d'assurer la durabilité du processus à travers l'intégration d'un module de formation spécifique sur les évaluations intégrées environnementales dans les cursus d'enseignement supérieur.

La constitution d'un Comité national de revue impliquant l'ensemble des parties prenantes au niveau national et les contacts échangés avec les parties

prenantes au niveau local lors des missions de terrain sont une première étape essentielle dans la mobilisation des acteurs et leur sensibilisation sur les enjeux des relations entre services d'origine écosystémique et le bien-être humain dans ces zones.

Les résultats de l'évaluation constituent une contribution à l'élaboration des Agenda 21 qui est prévu au cours de l'année 2010, pour les trois zones humides. Ils serviront également à étayer un argumentaire pour l'intégration des questions environnementales relatives aux zones humides dans la mise à jour du CSLP et du PANE.

ANNEXE III : Termes de référence de l'évaluation intégrée de trois écosystèmes humides en Mauritanie

Le Parc national du Diawling, la mare de Kankossa et le complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil

Le contexte national

Un peu moins de la moitié de la population mauritanienne (46,7 %) vit en dessous du seuil de pauvreté, tandis que près du tiers vit dans l'extrême pauvreté. L'étendue de la pauvreté a toutefois reculé par rapport à l'année 2000 (51 %). Exprimée en termes de ménages, la part des ménages pauvres est passée de 42,7 % en 2000 à 39 % en 2004. Pour ce qui est des différenciations entre les wilayas, les données de l'enquête EPCV-2004 montrent que sept wilayas sur treize affichent des taux de prévalence de la pauvreté supérieurs à 50 %.

Par ailleurs, la pauvreté monétaire reste d'abord un phénomène rural, avec une incidence de 59 %, contre 28,9 % en milieu urbain. La zone rurale abrite environ trois quarts (74,8 %) des pauvres du pays. Au sein de celle-ci, de nettes disparités sont mises en évidence entre le « Rural Fleuve » (vallée du fleuve Sénégal), où l'étendue de la pauvreté est de 66,3 %, et le « Rural Autre » (zone aride) où elle est de 57,2 %. Cette dernière zone regroupe à elle seule plus de 57,9 % des pauvres. De façon plus précise, les régions les plus touchées sont la zone de l'Aftout - à cheval sur les wilayas de l'Assaba, du Gorgol, du Guidimagha et du Brakna -, la moughataa de Rkiz (Trarza) et celle de Moudjeria (Tagant) : elles affichent des incidences de la pauvreté de plus de 70 %. L'analyse en termes d'extrême pauvreté confirme l'importance de ces disparités : la zone rurale aride compte, cette fois, 61 % de la population dans l'extrême pauvreté, et 16 % sont dans la zone du fleuve.

Le CSLP II (2006-2010) a mis davantage l'accent sur les OMD et se veut d'emblée un instrument permettant de les atteindre. Parmi les innovations majeures apportées au nouveau document, on peut citer :

- une revue systématique des objectifs sectoriels et globaux du CSLP, notamment dans les domaines de la pauvreté, de l'éducation, du genre, de la santé ou encore de l'environnement, et ce pour tester leur cohérence avec les OMD.
- une revue en amont du système statistique national en vue d'assurer l'intégration des indicateurs OMD dans le CSLP.
- l'élaboration d'un Cadre de Dépenses à Moyen Terme (CDMT) global, aligné sur le CSLP, cohérent avec les coûts de réalisation des OMD définis dans le cadre de l'étude de « costing » réalisée en 2005 par le système des NU.
- la prise en compte de la Déclaration de Paris sur l'harmonisation/alignement de l'aide (les grandes lignes du futur plan d'action de mise en œuvre de cette déclaration ont été intégrées dans le nouveau CSLP).

La Mauritanie a inscrit, dans le cadre de ce deuxième CSLP (2006-2010), la priorité de l'intégration de l'environnement dans les politiques publiques. De son côté, la stratégie nationale de développement durable et son plan d'action (PANE) proposent une approche transversale d'intégration des questions environnementales et de lutte contre la pauvreté.

Malgré tout ce dispositif, force est de constater que la gouvernance environnementale ne fait pas encore partie des réflexes des décideurs, malgré les efforts institutionnels et stratégiques accomplis.

La planification budgétaire des projets, programmes et stratégies thématiques et/ou sectoriels accorde assez peu d'attention à la gouvernance environnementale, qu'elle soit nationale ou locale.

Les actions à dimensions environnementales sont éparées et peu coordonnées dans les planifications des différents ministères sans qu'on ait une idée précise de la part du budget que chaque ministère accorde à la protection de l'environnement. Il n'existe aucun tableau de bord par ministère spécifiant ses priorités sectorielles en matière de préservation de

l'environnement. La gestion de l'environnement est abordée dans une logique opportuniste, plus destinée à satisfaire les bailleurs de fonds qu'à répondre efficacement à l'exigence de gestion de tout secteur dont les performances sont étroitement liées à la bonne gouvernance environnementale. De même, l'examen du budget de l'État jusqu'à son approbation accorde assez peu d'attention à la gouvernance environnementale sectorielle et territoriale.

Si le premier CSLP avait totalement occulté cette dimension environnementale, le deuxième souffre du faible lien mis en exergue entre les enjeux de la pauvreté, d'une part, et la dimension environnementale, d'autre part. Or, il apparaît de plus en plus évident que l'on ne pourra réduire efficacement et durablement la pauvreté que si l'on arrive à gérer rationnellement les ressources environnementales, développer la conscience environnementale par la lutte contre l'analphabétisme, maîtriser le développement urbain, gérer les rejets domestiques, valoriser les services environnementaux...

L'Initiative Pauvreté et Environnement (IPE)

Les services fournis par les ressources environnementales contribuent à la subsistance et à l'amélioration du cadre de vie des populations pauvres, en particulier les plus vulnérables.

La dégradation de l'environnement entraîne des dysfonctionnements des écosystèmes et des services qu'ils rendent, y compris des perturbations indirectes, quelquefois dans des zones géographiques éloignées du site dégradé.

En Mauritanie, la pression sur les ressources naturelles est de plus en plus importante, ce qui engendre une dégradation progressive et généralisée des ressources naturelles. Si une telle évolution devait se poursuivre, cela compromettrait l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement, en particulier ceux relatifs à la réduction de la pauvreté, à la sécurité alimentaire, à la santé et à la protection de l'environnement.

L'intensification de la pauvreté constitue une source de dégradation de l'environnement tandis que les plus pauvres sont également les premières

victimes de cette dégradation. D'autres facteurs de pauvreté et de dégradation de l'environnement complètent cette relation complexe entre pauvreté et environnement. L'accroissement de la population et la sédentarisation anarchique représentent deux facteurs cruciaux de l'altération de la qualité environnementale (pollution naturelle) et de l'accroissement de l'incidence, de la profondeur et de la sévérité de la pauvreté (pollution sociale).

Les liens entre pauvreté et environnement étant multiples (par exemple, moyens de subsistance, résilience aux risques environnementaux, activités génératrices de revenus et santé), intégrer la dimension environnementale dans les politiques de réduction de la pauvreté permet d'adresser les problèmes de pauvreté de façon durable pour le bien des générations présentes et futures.

C'est pourquoi l'Initiative Pauvreté et Environnement (IPE) du PNUD-PNUE a pour but d'aider les gouvernements à intégrer la dimension environnementale dans les processus sociaux et économiques nationaux et plus particulièrement dans les cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté (CLSP) et les politiques générales de développement. Elle vise le « renforcement des capacités de gestion et des politiques environnementales aux niveaux national et local pour la réduction de la pauvreté et le développement durable en Afrique ».

Pour ce faire, des actions spécifiques doivent être entreprises. Elles visent notamment à mettre en évidence :

- les liens entre pauvreté et environnement.
- les données et arguments politiques et socioéconomiques qui soutiennent l'intégration de l'environnement dans les processus de développement.
- les grandes options et les alternatives qui s'offrent aux gouvernements.

L'Initiative Pauvreté et Environnement (IPE), qui concerne actuellement neuf pays africains, a donné lieu en 2006 à l'élaboration d'un projet intitulé *Articulation entre Pauvreté et Environnement en Mauritanie (APE)*, mis en œuvre par le ministère en charge de l'environnement avec l'appui du PNUE-PNUD.

Contexte spécifique et justification de l'étude

La Mauritanie recèle plus de 300 zones humides, principalement localisées dans les parties ouest, sud et sud-est du pays, entre les latitudes 15° et 18°.

Il s'agit le plus souvent de zones humides inondées d'eaux douces ou saumâtres, situées en domaines alluvial, lacustre ou estuarien, à caractère permanent ou temporaire. Si de nombreuses descriptions de ces zones humides existent (Ould Mohamed Saleck *et al.*, 2000 ; PANE, 2004), aucune tentative de classification ou de hiérarchisation de ces écosystèmes n'a encore été entreprise. Ces zones humides demeurent cependant riches en diversité biologique et jouent un rôle fondamental comme habitat d'espèces animales et végétales. Sur le plan de la conservation de la biodiversité, les zones humides continentales de la Mauritanie jouent un rôle primordial, notamment en abritant durant plusieurs mois de l'année des milliers d'oiseaux paléarctiques et afro-tropicaux. En outre, ces zones recèlent une faune sauvage et une flore très riches, avec dans certains cas des espèces endémiques menacées de disparition.

Si ces zones humides ont toujours existé, bien avant les dernières sécheresses des années soixante-dix, leur importance aussi bien économique qu'écologique n'a réellement été ressentie qu'à partir des années quatre-vingt. C'est ainsi que leur productivité exceptionnelle a été fortement mise à contribution pour pallier les insuffisances de production alimentaire et répondre aux besoins pressants d'une population croissante. Dans le contexte sahélo-saharien de la Mauritanie marqué par une forte pression anthropique et une péjoration climatique continue, ces écosystèmes sont de plus en plus menacés.

Sur le plan écologique, les zones humides continentales jouent un rôle de premier ordre puisqu'elles contribuent à l'équilibre écologique global, la mise en place de microclimats, la réduction des effets de la sécheresse et de

la désertification, l'alimentation des eaux souterraines, l'accroissement des potentialités agro-sylvo-pastorales mais aussi halieutiques du pays, la régulation des eaux de précipitations et la réduction des risques d'inondation, l'épuration par réduction de la charge en nutriments des eaux polluées et donc l'amélioration de la qualité de l'eau.

Sur le plan économique, ces zones humides offrent un support fondamental pour des activités comme l'agriculture (riz, sorgho, cultures fourragères...), l'élevage (espèces fourragères naturelles à grandes valeurs nutritives et très appréciées, aussi bien par les bovins et les camelins que les petits ruminants), la pêche ou encore la cueillette (gomme, jujubes, fruits du doum, dattes...).

Ces fonctions aussi bien vitales que multiples des zones humides, bien qu'exploitées par les populations locales depuis plusieurs générations, ont longtemps été méconnues par les décideurs publics et, de ce fait, totalement absentes des politiques de développement de l'État.

Pour inscrire la problématique des zones humides dans la gouvernance environnementale mauritanienne (SNDD et CSLP), le PANE (2007-2011) propose l'élaboration d'une stratégie de gestion des zones humides et des aires protégées ainsi que la mise en place d'un système de suivi et d'évaluation de ces écosystèmes. Enfin, le CSLP (2006-2011) insiste sur l'importance de la préservation et de la valorisation rationnelle de ces zones humides.

Les zones humides mauritaniennes rendent de nombreux services à la population, particulièrement en milieu rural. Elles contribuent au bien-être de ces populations et donc aussi à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Le bien-être de l'homme peut être renforcé par des interactions humaines durables avec les écosystèmes, soutenues par les instruments, institutions, organisations et technologies appropriés. La création de ces interactions par le biais de la participation et de la transparence peut contribuer à la liberté et aux possibilités de choisir, de même qu'à une sécurité économique, sociale et écologique accrue. Nous entendons par sécurité écologique le niveau

minimum de stock écologique requis pour assurer un flux durable de bénéfices tirés des écosystèmes (EM 2005).

Les changements au niveau des écosystèmes affectent le bien-être de l'homme de la manière suivante :

- **la sécurité** est affectée, d'une part par les changements dans les services de prélèvement qui affectent à leur tour la capacité alimentaire des écosystèmes et autres biens, et profilent le spectre de conflits dus à la baisse du niveau des ressources, et d'autre part par les changements dans les services de régulation, qui pourraient influencer la fréquence et l'ampleur des inondations, des sécheresses, des glissements de terrain ou celles d'autres catastrophes. Elle peut aussi être affectée par les changements dans les services culturels, par exemple lorsque la perte d'importants attributs rituels et spirituels des écosystèmes contribue à l'affaiblissement des relations sociales au sein d'une communauté. Ces changements à leur tour affectent le bien-être matériel, la santé, la liberté et la possibilité de choisir, la sécurité et les bonnes relations sociales.
- **l'accès aux éléments essentiels pour une vie agréable** est étroitement lié à la fois aux services de prélèvement tels que la nourriture et la production de fibres, et les services de régulation, notamment l'épuration des eaux.
- La santé est intimement liée à la fois aux services de prélèvement, tels que la production alimentaire, et aux services de régulation, y compris ceux ayant une influence sur l'invasion des insectes vecteurs de maladies, et sur les facteurs d'irritation et les agents pathogènes véhiculés par l'eau et par l'air. La santé peut avoir également un lien avec les services culturels à travers les bénéfices d'ordre récréatif et spirituel.
- **les relations sociales** sont affectées par les changements au niveau des services culturels qui à leur tour affectent la qualité de l'expérience humaine.
- **la liberté et les possibilités de choisir** sont fortement conditionnées par la disponibilité des autres composantes du bien-

être, et sont de ce fait influencées par les changements dans les services de prélèvement, de régulation, ou les services culturels que procurent les écosystèmes (EM 2005).

- **l'évaluation des écosystèmes** vise à mettre en évidence, par des méthodes d'analyse scientifique, les conséquences de la modification des écosystèmes pour le bien-être humain.

Ces analyses scientifiques visent ensuite à être utilisées pour influencer l'élaboration des politiques et leur mise en œuvre. Elles permettent aux décideurs politiques de concevoir des stratégies de développement et des plans d'action qui reflètent mieux la valeur de l'environnement et des ressources naturelles et les services que les populations en retirent. L'Évaluation du Millénaire (EM, figure 1) offre un cadre explicite pour analyser les liens entre les services écosystémiques et le bien-être humain, et - dans la mesure du possible - quantifier leur valeur en termes monétaires et non monétaires.

De nombreuses publications et manuels traitent des évaluations intégrées des écosystèmes et peuvent être mis à disposition :

- *Ecosystems and Human Well-Being: Conducting and Using Integrated Assessments – A Training Manual* (UNEP and UNU 2006), available in English, French and Portuguese.
- *The Millennium Ecosystem Assessment: A Toolkit for Understanding and Action* (MA 2007).
- *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* (MA 2005).
- *Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers* (WRI 2008).
- *The Millennium Assessment Manual* (UNEP-WCMC, forthcoming 2009).

Objectifs

Objectif général

L'objectif de cette étude est d'identifier et d'analyser les services et les fonctions fournis par les écosystèmes humides dans le Parc national du Diawling, la mare de Kankossa et le complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil afin de fournir aux autorités mauritaniennes (nationales et décentralisées) des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale pour assurer une ***gestion efficace et participative des zones humides***. De plus, l'étude des écosystèmes du Parc national du Diawling doit permettre de fournir des recommandations et des options de politiques publiques de gouvernance environnementale pour assurer la ***gestion intégrée, le développement humain et l'utilisation efficace des ressources naturelles dans les aires protégées***.

Les analyses effectuées dans le cadre de l'étude doivent contribuer à la compréhension des compromis possibles entre les secteurs, les échelles ou les parties prenantes et la priorité des options de réponse. Les recommandations et options de politiques publiques de gouvernance environnementale issues de l'étude seront ensuite utilisées pour sensibiliser les décideurs politiques sur l'importance de la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles afin d'améliorer les conditions de vie des populations et la prise de décision pour la planification du développement au niveau national et décentralisé. Au niveau national, les résultats de l'étude seront mis à profit pour ***influencer la révision du CSLP*** et, au niveau décentralisé, les résultats de l'étude seront mis à profit dans le cadre du ***développement des Plans d'Action Locaux pour l'Environnement (PALE) et des Plans Régionaux de Lutte contre la Pauvreté (PRLP)***.

En outre, cet exercice pilote d'évaluation des écosystèmes permettra de renforcer les capacités des institutions nationales en termes d'analyse des écosystèmes et leurs liens avec le bien-être des populations et servira de référence pour les futures évaluations similaires menées dans d'autres domaines ou à des échelles différentes.

D.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques de l'étude sont les suivants :

- améliorer les ***connaissances sur les liens entre pauvreté et environnement*** à travers l'identification des liens entre les services

fournis par ces trois écosystèmes et le bien-être des populations locales, voire au niveau national.

- appuyer la ***gouvernance environnementale aux niveaux local et national***, notamment par le plaidoyer et le renforcement des capacités d'intégration des questions environnementales dans les politiques publiques (notamment les stratégies de développement et de réduction de la pauvreté).
- identifier les ***moteurs de changement direct de la biodiversité en particulier et des écosystèmes*** en général.
- comprendre l'***impact des politiques mises en œuvre sur l'environnement et les ressources naturelles et les conséquences pour le bien-être des populations*** en vue d'une meilleure politique de lutte contre la pauvreté et de préservation de l'environnement.
- démontrer par cette étude de cas l'***importance de la contribution des écosystèmes humides à la réalisation des OMD***.

Tâches à réaliser

Il faut noter que nombreuses études, données et informations de base sont disponibles pour les deux zones d'étude.

L'équipe d'experts en charge de l'étude procédera aux tâches suivantes :

Phase exploratoire :

- faire une ***synthèse bibliographique de la littérature existante*** concernant les zones d'étude (principaux documents, rapports, données et littérature existante, initiatives en cours du gouvernement, des agences des Nations unies, Banque mondiale, CE et autres partenaires techniques et financiers, et des institutions de recherche nationales et internationales).
- mettre en place le ***Comité national de revue*** (comprenant notamment des membres du gouvernement, de la société civile, de la communauté scientifique et universitaire ainsi qu'un représentant

pour chaque site étudié) afin d'assurer une approche participative de l'évaluation et d'obtenir des contributions permettant de guider l'évaluation, notamment pour identifier les questions auxquelles l'évaluation doit répondre et pour la mise en application du cadre conceptuel à chaque échelle.

- établir les **conséquences potentielles de la modification des écosystèmes pour le bien-être humain sur les sites étudiés** (et à chaque échelle), à travers l'interaction avec les parties prenantes lors d'un atelier de lancement.

Phase de conception :

- mettre en place un **groupe consultatif** pour l'évaluation (par exemple, comité d'experts IPE plus quelques membres du comité de pilotage/représentants du gouvernement).
- proposer une **note méthodologique** comprenant le plan d'action, le calendrier de mise en œuvre et les responsabilités des experts et autres personnes ressources (manière dont l'évaluation doit être mise en œuvre, qui est responsable de quels aspects, les dates de réunions, de délais, le budget pour les enquêtes de terrain...). Le plan d'action devrait permettre de préciser : (i) le démarrage des activités (cadrage, besoins de formation, ateliers de démarrage...), (ii) la collecte de données, missions sur le terrain (y compris le budget nécessaire pour la phase de terrain) et analyse, (iii) la préparation du rapport d'évaluation et son examen (à la fois pour le rapport d'évaluation et le résumé pour les décideurs), et (iv) la diffusion et la communication des résultats.
- **revoir le plan d'action** à la lumière des observations formulées par les parties prenantes et s'assurer que tous les acteurs sont conscients du niveau d'engagement qui leur est demandé et du temps nécessaire.
- trouver un accord sur un cadre conceptuel pour l'affectation entre l'équipe d'évaluation et le groupe consultatif de l'évaluation des résultats.

- à ce stade, identifier les **besoins de formation de l'équipe** et communiquer l'analyse au coordonnateur national IPE.

Évaluation, mise en œuvre et communication des résultats :

- effectuer des **enquêtes de terrain** sur les trois sites pour (i) collecter dans la mesure du possible les données manquantes et (ii) identifier les utilisateurs, bénéficiaires et autres parties prenantes des services écosystémiques et leurs perceptions quant à l'évolution des écosystèmes et l'impact sur leur bien-être.
- réaliser un **inventaire exhaustif ainsi qu'une description détaillée des fonctions et services des écosystèmes** et identifier les **liens entre pauvreté et environnement** qui en découlent :
 - o répartition géographique des services des écosystèmes.
 - o tendances de l'offre et la demande (utilisation) des services des écosystèmes.
 - o capacité de l'écosystème à fournir les services.
 - o causes de l'évolution et facteurs provoquant les changements de l'écosystème.
 - o impacts des changements des écosystèmes, sur les services qu'ils rendent et le bien-être humain, en se concentrant fortement sur les questions de réduction de la pauvreté et si possible désagréger les données par facteurs socioéconomiques (par exemple, l'âge, le sexe, le revenu, le type de ménages).
- dans la mesure du possible, **évaluer économiquement les bénéfices mais aussi les dommages subis par ces trois écosystèmes** (valeurs monétaires et non monétaires).
- élaborer une **cartographie des vulnérabilités écologique et économique** des trois écosystèmes.

- une fois que les conditions et les tendances des écosystèmes et leurs impacts sur le bien-être humain ont été établis, élaborer des scénarios simples - dans le cadre d'un atelier des parties prenantes – décrivant les **conséquences des politiques mises en œuvre sur les services écosystémiques et les impacts sur le bien-être humain et le développement économique et social.**
- élaborer des **options de politiques publiques** dans le but d'intégrer les enjeux de ces trois zones humides dans les documents stratégiques de référence pour une meilleure gestion de l'environnement et des ressources naturelles, pour le développement socioéconomique et la réduction de la pauvreté (accès aux ressources, réformes politiques, instruments légaux...) :
 - o Quelle est la modification des écosystèmes ou la perte en bien-être humain qui doit être contrôlée, et pourquoi ?
 - o Qui va répondre ?
 - o Par quelles stratégies ?
 - o Comment ces stratégies doivent-elles être structurées ?
 - o Quels seront leurs effets sur les écosystèmes et le bien-être humain ?
- une fois que ces **résultats préliminaires** de l'évaluation sont disponibles, continuer à interagir avec les parties prenantes (par exemple, en communiquant un bref résumé sur les résultats de l'atelier scénario) et définir la manière dont seront communiqués les résultats définitifs.
- faire circuler les **rapports d'évaluation provisoire** pour un examen interne du groupe consultatif en soulignant les aspects nécessitant une attention particulière des membres du groupe consultatif.
- à la lumière des commentaires du groupe consultatif, définir les **actions nécessaires** (par exemple recherche ciblée...) **pour répondre aux lacunes soulignées.**
- compléter et réviser les rapports d'évaluation pour prendre en compte les commentaires, en répondant aux lacunes signalées par le groupe consultatif.

- soumettre la **deuxième version du rapport provisoire** ainsi que la **version provisoire du rapport de synthèse destiné aux décideurs** au comité de revue lors d'un atelier de validation.
- finaliser les **rapports d'évaluation et le rapport de synthèse destiné aux décideurs** à la lumière des contributions et observations issues de l'atelier de validation. Identifier les meilleurs moyens pour diffuser les principales conclusions d'une façon convaincante et accessible (le public cible doit inclure les décideurs politiques au niveau national ainsi que les communautés et les autorités locales des deux zones d'étude).

Enseignements et applications futures :

- produire un **résumé de la démarche entreprise** et les **enseignements** qui peuvent en être tirés.
- identifier l'institution qui abritera les données et les connaissances associées à l'évaluation, et qui sera en mesure - à l'avenir - de conseiller les équipes d'évaluations ultérieures.
- trois à six mois après l'évaluation, le coordonnateur national APE convoquera une réunion du groupe consultatif et les représentants des parties prenantes pour examiner les enseignements tirés de la réalisation de l'évaluation. Ce qui aurait pu être mieux fait et où sont les lacunes dans les capacités ? Ce qui aurait dû être fait différemment ? Quels conseils devraient être suivis par les futures équipes de travail sur ce site ou dans une situation similaire ? Quel a été l'impact de l'évaluation ? Quelles sont ses forces ?

Les consultants, en collaboration avec le coordonnateur national du programme IPE-Mauritanie, mettront en place un **Comité national de revue** (comprenant notamment des membres du gouvernement, de la société civile, de la communauté scientifique et universitaire, un représentant pour chaque site étudié) en vue d'intégrer les commentaires et les résultats validés par les parties prenantes nationales. Ce comité se réunira une première fois pour orienter la méthodologie de l'étude, à mi-parcours pour faire une revue de la

mise en œuvre de l'étude et avant l'atelier de validation pour la finalisation du rapport d'étude.

Un *atelier de lancement*, un *atelier de développement des scénarios* et un *atelier de validation* du rapport d'évaluation seront aussi organisés. Ces ateliers devraient être structurés autour des questions techniques et politiques afin d'engager au mieux les décideurs. Les ateliers regrouperont les autorités nationales, les partenaires techniques et financiers, des experts (y compris la communauté scientifique/universitaire) et des représentants de la société civile (y compris les médias et le secteur privé).

L'intégration d'étudiants/stagiaires dans l'équipe sera encouragée, notamment pour appuyer les missions de terrain et l'analyse des données.

Résultats attendus

Pour chacun des sites, il est demandé :

- une *note méthodologique* comprenant le calendrier de mise en œuvre et les responsabilités des experts.
- des *rapports d'activité mensuels* conformes au plan d'action et au calendrier de l'évaluation pour maintenir informés le groupe consultatif et le comité de revue.
- un *rapport d'étape à mi-parcours* comprenant un sommaire annoté pour le rapport final.
- un *rapport consolidé provisoire*, rédigé en français, à remettre au plus tard dix jours après la finalisation de l'étude. Chaque rapport sera remis en quatre exemplaires « papier » et sous forme électronique au coordonnateur du projet APE.
- un *rapport de synthèse* destiné aux décideurs politiques d'au maximum 10 pages chacun.
- les *rapports définitifs* intégrant les commentaires fournis par les différentes parties prenantes. Ces commentaires seront centralisés, consolidés puis envoyés aux consultants par le coordonnateur du programme.

En outre, les consultants, en collaboration avec le coordonnateur du programme, prépareront les documents et présentations pour les réunions du comité de revue, les ateliers de lancement et de validation et participeront activement à ces ateliers/réunions.

ANNEXE IV : FICHE D'ENQUETE ET QUESTIONNAIRE

*Évaluation biophysique du Parc national du Diawling, de la mare
de Kankossa et du complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil*

**F
I
C
H
E

D
,
E
N
Q
U
Ê
T
E**

Numéro de référence/___//___//___//___//___/ Date
/____//____//____/

*(Le numéro de référence est créé par la succession des numéros de
la wilaya, de la moughataa, de la commune, du village et du
questionnaire).*

Je suis M..... Je viens pour une enquête qui vise à évaluer les indicateurs biophysiques dans la zone de Voici mon ordre de mission. Je vous demande de bien vouloir nous accorder quelques minutes de votre temps pour répondre à nos questions.

Refus : /____/

1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

Wilaya

.....

Moughataa

.....

Village

.....

Nom de la personne interrogée

.....

Activité(s) principale(s) :

.....

2. CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU

2.1. Différents écosystèmes rencontrés

Forêt /____/ Mare /____/ Bassin /____/
Dune /____/ Cordon littoral /____/ Mangrove
/____/Sebkha /____/ Autre /____/

2.2. Caractérisation des écosystèmes

Écosystèmes	Description sommaire	Services rendus

2.3. État des écosystèmes

Écosystème	Dégradation			Causes de la dégradation	Solutions préconisées
	Dégradé	Peu dégradé	Non dégradé		

3. VÉGÉTATION

3.1. Dynamique

Évolution du couvert végétal	Éco 1	Éco 2	Éco 3	Éco 4	Éco 5	Éco 6	Éco 7	Éco 8	Éco 9	Éco 10
	Régression									
Progression										
Stationnaire										

0 = stationnaire 1 = faiblement 2 = moyennement 3 = fortement

3.2. Pratiques relatives au traitement des ligneux

3.2.1. Feu de brousse : /_____/ 0 = non 1 = rarement 2 = fréquemment

3.2.2. Préparation du charbon de bois : /_____/ 0 = non 1 = rarement 2 = fréquemment

3.2.3. Coupe des arbres : /_____/ 0 = non 1 = rarement 2 = fréquemment

3.2.4. Est-ce que vous émondez les arbres pour nourrir vos bêtes ?
Oui /_____/ Non /_____/

3.2.5. Si oui, quelles sont les espèces fréquemment émondées ?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

3.2.6. Êtes-vous conscient des dommages causés par le déboisement ?

3.2.7. Si oui, pouvez-vous en citer ?

4. BIODIVERSITÉ

4.1. Quelles sont les principales espèces animales et végétales qui peuplent votre terroir ? (Voir liste)

4.2. Y a-t-il des espèces animales ou végétales qui ont disparu ?

Oui /_____/ Non /_____/

4.3. Si oui, lesquelles ? Quelles sont les causes de leur disparition ?

Espèces	Causes de disparition						
	Sècheresse	Homme	Pâturage	Acridiens	Sub chim	Maladies	Autres

4.4. Y a-t-il des espèces animales ou végétales menacées de disparition ?

Oui /_____/ Non /_____/

5.2. Citez les espèces les plus utilisées par ordre d'importance :

.....

.....

5.3. Pour chacune des espèces, précisez la (ou les) partie(s) utilisée(s) et le domaine d'utilisation :

Espèce	Partie(s) utilisée(s)	Domaine d'utilisation

N.B. Une liste de base de 100 espèces sera considérée pour l'enquête

6. AGRICULTURE

6.1. Surfaces cultivées : Réduites /___/ Importantes /___/ Très importantes /___/

6.2. Types de culture : Cultures pluviales /___/ Cultures de
 décrue /___/

Cultures maraîchères /___/

6.3. Les principales spéculations :

Sorgho /___/ Riz /___/

Tomates /___/

Mil /___/ Niébé /___/

Carottes /___/

Maïs /___/ Pastèques /___/

Autres /___/

6.5. Destination de la production :

Autoconsommation /___/ Commercialisation /___/ Aliment
 du bétail /___/

6.6. Utilisation des fertilisants : Oui /___/

Non /___/

6.7. Si oui, quel type ? Organique /___/

Minérale /___/

6.8. Dans quel type de cultures utilise-t-on les fertilisants ?

Cultures pluviales /___/ Cultures de décrue /___/

Cultures maraîchères /___/

6.9. Protection des cultures : Oui /___/

Non /___/

6.10. Si oui, quel est le type de protection ? Clôture /___/

Grillage /___/

7. ÉLEVAGE

7.1. Importance de l'élevage dans la zone :

Faible /___/ Important /___/ Très important /___/

7.2. Est-ce que les transhumants et nomades fréquentent votre zone ?

Oui /___/ Non /___/

7.3. Si oui, en quelle période de l'année ?

Saison sèche froide /___/ Saison sèche chaude /___/
Hivernage /___/

7.4. Causent-ils des dégâts au milieu ?

Non /___/

Oui /___/

7.5. Donnez quelques exemples :

.....
.....

7.6. Y a-t-il des problèmes entre les locaux et les nomades pour l'utilisation de l'espace ? Oui /___/ Non /___/

7.7. Que pensez-vous de la charge du cheptel sur les parcours ? Forte

/___/

Moyenne /___/

Faible /___/

7.8. Est-ce qu'il y a un surpâturage ?

Non /___/

Oui /___/

7.9. Existe-t-il une organisation de la population pour la gestion de l'espace ? Oui /___/ Non /___/

7.10. Si oui, comment ?

.....

.....

7.11. Donnez-vous une alimentation complémentaire au bétail ? Oui

/___/ Non /___/

7.12. Si oui, quel type d'alimentation et en quelle période de l'année ?

7.13. Quelles sont les races élevées ? Zébu maure /___/ Zébu peul /___/ Mouton maure à poils ras /___/ Mouton maure à poils longs /___/ Mouton peul ou *poulfouli* /___/ Chèvre du Sahel /___/ Chèvre du Sahara /___/

Chèvre naine /___/ Dromadaire du Sahel /___/

Dromadaire de l'Aftout /___/ Cheval barbe /___/

Cheval arabe /___/ Poule locale

/___/ Canard /___/ Pintade /___/

7.14. Quels produits d'élevage utilisez-vous ? Lait /___/

Beurre /___/ Laine /___/ Peaux /___/

Viande /___/ Autres /___/

8. PÊCHE

8.1. Zones de pêche :

8.2. Espèces pêchées :

.....

8.3. Contribution à la sécurité alimentaire au niveau local : Faible

/___/ Importante /___/ Très importante /___/

8.4. Commercialisation : Oui /___/ Non /___/

9. CHASSE

9.1. Quelles sont les espèces animales les plus chassées ?

.....
.....

9.2. Quels sont les produits de la chasse ?

.....
.....

9.3. Importance quantitative de la chasse au niveau local : Faible /___/

Importante /___/ Très importante /___/

10. TERRE ET SOL

10.1. Les sols dominants : Diéri /_____/

Walo /_____/

10.2. Qualité des sols : Fertiles /_____/ Peu fertiles /_____/

10.3. Nature des sols dominants : Salins /_____/

Argileux /_____/ Sableux /_____/

10.4. Les sols sont-ils érodés ? Oui /_____/ Non

/_____/

10.5. Si oui, quel est le facteur d'érosion ? Vent /_____/

Eau /_____/ Autres /_____/

10.6. Aménagement pour la régularisation des eaux de surface :

Oui /_____/ Non /_____/

10.7. Quelle est la nature de ces aménagements ? Digue /___/
Diguette /___/ Barrage /___/ Seuils /___/

11. EAU

11.1. Cours d'eau : Fleuve /___/ Oued /___/
Marigot /___/ Mare /___/ Lac
/___/

11.2. Source d'approvisionnement en eau : Cours d'eau /___/
Forage /___/ Robinet /___/ Puits
/___/

11.3. Stockage de l'eau : Bassins /___/ Bidons /___/ Outres
/___/ Canaris /___/

11.4. Qualité de l'eau : Très bonne /___/
Bonne /___/ Mauvaise /___/

11.5. Les besoins en eau des ménages sont-ils satisfaits ? Oui
/___/ Non /___/

11.6. Les besoins en eau des cultures sont-ils satisfaits ?
Oui /___/ Non /___/

12. TOURISME

12.1. Est-ce que la zone est fréquentée par des touristes ?
Oui /___/ Non /___/

12.2. Si oui quel est le produit touristique le plus demandé ?
Paysages /___/ Oiseaux /___/ Phacochères /___/
Artisanat /___/ Autres /___/

12.3. Y a-t-il des infrastructures touristiques ? Hôtels /_____/
Auberges /_____/ Autres /_____/

12.3. Est-ce que le tourisme a un impact sur le milieu naturel ? Oui
/_____/ Non /_____/

Si oui, lequel ?

Évaluation des indicateurs socioéconomiques du Parc national du Diawling, de la mare de Kankossa et du complexe mare de Boubleyine-oued Amridjil

**Q
U
E
S
T
I
O
N
N
A
I
R
E**

Numéro de référence /__//__//__//__//__//__//__//__//

Date/____//____//____/

(Le numéro de référence est créé par la succession des numéros de la wilaya, de la moughataa, de la commune, du village et du questionnaire.)

Je suis M..... Je viens pour une enquête qui vise à évaluer les indicateurs socio-économiques des populations résidentes Voici mon ordre de mission..... Je vous demande de bien vouloir nous accorder quelques minutes de votre temps pour répondre à nos questions.

Refus : /...../



Informations générales

- 1. Genre : M /...../ F /...../
- 2. Âge : /...../
- 3. Lieu de naissance : /...../
- 4. Niveau d'instruction : École coranique /...../
 Primaire /...../
 Secondaire /...../
 Supérieur /...../
 Aucun /...../
- 5. Taille de la famille de l'intéressé /...../
- 6. Statut du chef de ménage H /...../ F
 /...../
- 7. Structure du ménage :

N°	Nom et Prénom	Homme	Femme	Âge	Niveau d'instruction
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

- 8. Sources de revenu du ménage : Source 1 :
 /...../
 Source 2 :
 /...../

Source 3 :

/...../
9. État de santé : Malade /...../ Sain /...../
Antécédents de maladies /...../
Si oui, A1 : /...../
A2 : /...../
A3 : /...../

II

Mode de vie

10. Type d'habitat :
- Logement ordinaire /...../
 - Baraque /...../
 - Tente /...../
 - Autre /...../
11. Combustible utilisé pour la cuisine :
- Électricité : /...../
 - Gaz /...../
 - Charbon /...../
 - Bois /...../
 - Autre /...../
12. Sources d'éclairage :
- Réseau d'électricité /...../
 - Lampe à gaz /...../
 - Lampe à pétrole /...../
 - Bougie /...../
 - Groupe électrogène /...../
 - Énergie solaire /...../
13. Toilettes :
- W.-C. à chasse /...../

- | | | |
|--|--------------------------|---------|
| | Fosse septique | /...../ |
| | N'existent pas | /...../ |
| | Autre | /...../ |
| 14. Moyens de transport : | | |
| | Privé | /...../ |
| | Public | /...../ |
| | Charrette | /...../ |
| | Voiture | /...../ |
| | Aucun | /...../ |
| | Autres | /...../ |
| 15. Mobilier : | | |
| | Radio | /...../ |
| | TV | /...../ |
| | Réfrigérateur | /...../ |
| | Ventilateur | /...../ |
| | Autres | /...../ |
| | /...../ | |
| 16. Approvisionnement en eau potable : | | |
| | Par camion citerne | /...../ |
| | Par branchement | /...../ |
| | Par puits | /...../ |
| | Par autres moyens | /...../ |
| | En quantité suffisante | /...../ |
| | En quantité insuffisante | /...../ |
| | Consommation l/j | /...../ |
| | Coût unitaire | /...../ |
| | Origine | /...../ |
| | Stockage de l'eau | /...../ |



Activités productives

A. ÉLEVAGE :

17. Quel type de bétail possède le ménage et combien de têtes ?
Bovins /...../ Caprins /...../ Camelin /...../
Ovins /...../ Autres /...../
18. Quelle est l'évolution annuelle de votre bétail (en nombre de naissances) ? /...../
19. Vendez-vous le lait de votre bétail ? Oui /...../ Non /...../
20. Si oui, nombre de litres par an /...../ et prix du litre /...../
21. Vendez-vous la viande de votre bétail ? Oui /...../ Non /...../
22. Si oui, nombre de kilos par an /...../ et prix au kilo /...../
23. Avez-vous des bergers pour le troupeau ? Oui /...../ Non /...../
24. Si oui, combien sont-ils payés par mois ? /...../
25. Y a-t-il des taxes payées par l'accès au pâturage et à l'eau ? Oui /____/ Non /____/
26. Si oui, à qui, et de combien ? /...../
27. Donnez-vous une alimentation complémentaire au bétail ? Oui / / Non /
28. Si oui, quel type d'alimentation ? /...../
29. Quel est le coût estimatif de cette alimentation ? /...../
30. Y a-t-il des coopératives ou des associations d'éleveurs au village ?
Oui /___ / Non /____/

31. Si oui, adhérez-vous à cette structure ? /...../
32. Bénéficiez-vous du service régional de l'élevage (soins des bétails) ?
 Oui /___ / Non /____/
33. Si oui, avez-vous des problèmes liés à cette activité ? /...../
34. Si oui, lesquels ? P1
 /...../
 P2
 /...../
 P3
 /...../
35. Quelles solutions proposez-vous ? S1
 /...../ S2
 /...../ S3
 /...../
36. Quelle était la situation de l'élevage, il y a dix ans ?
 Bonne /...../ Moyenne /...../ Mauvaise /...../
37. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière ?
 Bonne /...../ Moyenne /...../ Mauvaise
 /...../
38. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?
 /...../

B. Agriculture

39. Quel type de culture pratiquez-vous ? céréale
 /...../ légumes /...../
40. Quelle est la quantité produite par an ? (en kg) céréale
 /...../ légumes /...../

55. Quelles solutions proposez-vous ? S1
/...../
- S2 /...../
- S3 /...../
56. Quelle était la situation de l'agriculture il y a dix ans ?
Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../
57. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière?
Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../
58. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?
/...../

C. Pêche

59. Pratiquez-vous la pêche ? /...../
60. Quels sont les types de poissons pêchés ?
/...../
61. Quelle est la proportion de la production annuelle transformée ?
/...../
62. Quelles sont les quantités de poisson en kg pêchées par an ?
/...../
63. Quel est le prix de vente par kg ?
/...../
64. Quelle est la quantité par an de poisson transformée et vendue, en kg ? /...../
65. Quel est le prix par kg ? /...../
66. Quelle est la quantité en kg de poisson commercialisée en frais par an ? /...../
67. Quel est le prix par kg ? /...../
68. Employez-vous des personnes dans cette activité ? Oui /___ /
Non /___/
69. Si oui, combien ? /...../ et avec quel salaire mensuel par personne ? /...../
70. Adhérez-vous à la coopérative de pêcheurs du village ? Oui /___
/ Non /___/

71. Si oui, quel type de service vous rend-elle ?/...../
72. Payez-vous des taxes pour accéder à la ressource ? Oui /___ /
Non /___/
73. Si oui, de combien et à qui ?
/...../
74. Combien payez-vous annuellement pour les intrants de pêche ?
/...../
75. Avez-vous des problèmes liés à cette activité ? Oui /___ / Non
/___/
76. Si oui, lesquels ? P1
/...../
P2
/...../
P3
/...../
77. Quelles solutions proposez-vous ? S1
/...../
S2 /...../
S3 /...../
78. Quelle était la situation des pêcheries il y a dix ans ?
Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../
79. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière?
Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../
80. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?
/...../

D. Tourisme

81. De combien de chambres ou de tentes dispose le campement touristique ?/...../

82. Quelle est la capacité de charge du campement (nombre de lits) ?
/...../
83. Combien de nuitées passées dans le campement, l'année dernière ? /...../
84. Quel est le prix de la nuitée ? /...../
85. Quelle est l'origine des touristes ? /...../
86. Quel service du campement utilisent les touristes ?
/...../
87. Combien de repas ont été vendus par le campement, la saison dernière ? /...../
88. Quels sont les autres types de services vendus aux touristes ?
/...../
89. Existe-t-il des coopératives qui produisent des objets d'art pour les touristes ?
Oui /___ / Non /____/
90. Si oui, quel a été leur volume de vente, la saison dernière ?
/...../
91. Combien de guides touristiques y a-t-il dans la zone ?
/...../
92. Quel salaire quotidien perçoivent-ils ? /...../
93. Combien de jours ont-ils travaillé ? /...../
94. Avez-vous des problèmes liés à cette activité ? Oui /___ / Non /____/
95. Si oui, lesquels ? P1
/...../
P2
/...../
P3
/...../
96. Quelles solutions proposez-vous ? S1
/...../
S2 /...../
S3 /...../
97. Quelle était la situation de l'écotourisme il y a dix ans ?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

98. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

99. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?

/...../

E. Cueillette

100. Dans le ménage, y a-t-il quelqu'un qui participe à la cueillette des produits de la forêt ? Oui /___ / Non /____/

101. Si oui, quels sont les produits objets de la cueillette ?

Pr1/...../

Pr2/...../

Pr3/...../

Pr4/...../

102. Les produits sont-ils transformés sur place ? Oui /___ /

Non /____/

103. Si oui, sous quelle forme ?

TPr1/...../

TPr2/...../

TPr3/...../

TPr4/...../

104. Quelles sont les quantités produites ?

QTPr1/...../

QTPr2/...../

QTPr3/...../

QTPr4/...../

105. Quel est le prix unitaire des TPr ?

PUTPr1/...../

PUTPr2/...../

PUTPr3/...../

PUTPr4/...../

106. Existe-t-il des coopératives pour les activités de cueillette ? Oui

/___ / Non /___/

107. Avez-vous des problèmes liés à cette activité ? Oui /___ / Non

/___/

108. Si oui, lesquels ?

P1/...../

P2/...../

P3/...../

109. Quelles solutions proposez-vous ?

S1/...../

S2/...../

S3/...../

110. Quelle était la situation de la cueillette il y a dix ans ?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

111. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière ?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

112. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?

/...../

F. Ramassage du bois

113. Ramassez-vous le bois mort dans la forêt ? Oui /___ / Non

/___/

114. Si oui, quel usage en faites-

vous ?/...../

115. Si le bois est transformé, quelle quantité de charbon produisez-vous par an ?/...../

116. Quel est le prix par kg ou par sac ?/...../

117. Quelle était la situation du bois, il y a dix ans ?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

118. Quelle est sa situation maintenant par rapport à l'année dernière ?

Bonne/...../ Moyenne/...../ Mauvaise /...../

119. Que pensez-vous de son évolution dans les dix ans à venir ?

/...../

IV

Perception du ménage

120. Si vous décidez de faire un don pour une cause, lequel des domaines suivants sera pour vous prioritaire ? :

- Lutte contre la pauvreté /...../
- Protection de l'environnement /...../
- Lutte contre le VIH SIDA /...../
- Infrastructures routières /...../
- Lutte contre l'analphabétisme /...../

121. Combien seriez-vous disposés à donner pour la protection de votre mare (votre parc) ?

/...../

122. Quels sont les structures de l'État et les projets qui interviennent dans votre zone ?

.....
.....
.....
.....

123. Quelles sont vos perceptions sur leurs interventions ?

.....
.....
.....

124. Quelles structures de l'État ou de la société civile jugez-vous pertinent d'impliquer dans la gestion de votre écosystème ?.....

.....
.....